CURSO INTENSIVO DE CITRICULTURA

Editores

JOSÉ OTÁVIO M. MENTEN
DURVAL DOURADO NETO
PABLO VIDAL TORRADO

ESALQ/USP

A.E.C. CERES/ESALQ

CURSO INTENSIVO DE CITRICULTURA

DOI: 10.11606/9786562061062

26-28 de Março de 1991

Piracicaba - SP - Brasil

Editores

JOSÉ OTAVIO M. MENTEN
Departamento de Fitopatologia - ESALQ/USP

DURVAL DOURADO NETO
Departamento de Agricultura - ESALQ/USP

PABLO VIDAL TORRADO
Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes - ESALQ/USP

A.E.C. CERES/ESALQ
PIRACICABA
1991

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Reitor - Prof. Dr. Roberto Leal Lobo e Silva Filho
Vice-reitor - Prof. Dr. Ruy Laurenti

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Diretor - Prof. Dr. João Lúcio de Azevedo
Vice-diretor - Prof. Dr. Natal Antonio Vello

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP

Curso intensivo de citricultura [recurso eletrônico] / editores José Otávio M. Menten, Durval Dourado Neto e Pablo Vidal Torrado.- - Piracicaba : A.E.C. Ceres/ESALQ, 1991.
206 p. : il.

ISBN: 978-65-6206-106-2
DOI: 10.11606/9786562061062

1. Citricultura 2. Frutas cítricas I. Menten, J. O. M., ed, II. Dourado Neto, D., ed. III. Vidal Torrado, P. ed. IV. Título

CDD 634.3

Índice para o catálogo sistemático:

1. Citricultura : 2. Frutas cítricas CDD 634.3

Maria Angela de Toledo Leme - CRB-8/3359

Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e a autoria e respeitando a Licença Creative Commons



P R E F Á C I O

A Associação Esportiva e Cultural CERES, integrada por Professores e Ex-alunos da ESALQ/USP, tem dirigido suas atenções, cada vez mais, a aspectos técnico científicos relacionados a Agronomia. De acordo com essa diretriz, a A.E.C. CERES tem promovido diversos cursos, com o objetivo de atender a demanda pela atualização e reciclagem de conhecimentos por profissionais, estudantes e demais interessados nos diferentes ramos da ciência agronômica.

A citricultura foi identificada como um dos assuntos que mais exigem a aplicação de tecnologia para obtenção de resultados econômicos satisfatorios. Além disso, é uma atividade agrícola altamente receptiva às inovações tecnológicas, que tem exigido uma constante atuação de especialistas preocupados em equacionar e solucionar os novos problemas que têm surgido. Processos aperfeiçoados têm sido desenvolvidos com muita rapidez e há necessidade de sua divulgação entre técnicos e citricultores, para que todo o investimento em pesquisa e experimentação seja realmente assimilado pelos produtores.

O principal objetivo desta publicação é proporcionar um contacto direto entre os geradores de tecnologias e os setores que as utilizam. Assim, é possível a transmissão dos principais avanços tecnológicos da citricultura, além de possibilitar uma maior integração e intercâmbio de conhecimentos entre os diferentes técnicos envolvidos.

Nesta publicação são abordados os principais temas que preocupam os citricultores: aspectos economicos e de mercado, implantação de pomares, qualidade das mudas, variedades copa e porta-enxerto, nutrição das plantas e manejo da água e do solo, controle fitossanitário, produtividade, colheita, beneficiamento, embalagem e industrialização.

Espera-se que a presente publicação seja uma contribuição significativa da A.E.C.CERES e da ESALQ à citricultura em geral. Cabe um agradecimento especial aos autores dos textos dos temas abordados, que atenderam prontamente ao convite para a edição desta publicação.

Os Editores

Piracicaba, março de 1991.

SUMARIO

1 - Pespectivas economicas da citricultura brasileira
Evaristo Marzabal Neves, Sergio de Zen e Marcos F. Neves ..01

2 - Planejamento de um pomar citrico
Célio S. Moreira 21

3 - Variedades copas e porta-enxertos para os citros
Joaquim Teófilo Sobrinho 25

4 - Formação da muda citrica
Ariovaldo Greve 37

5 - Produção de borbulhas certificadas de citros no estado de São Paulo
Heloisa Sabino Prates 47

6 - Nutrição mineral, calagem, gessagem e adubação dos citros
Godofredo Cesar Vitti 53

7 - Manejo do solo em citricultura
Arlindo de Salvo Filho 69

8 - Balanço hidrico em citros: programa em QuickBASIC
Quiryn de Jong van Lier e Durval Dourado Neto 81

9 - Citros: umidade de manejo
Durval Dourado Neto 93

10 - Controle fitossanitario dos pomares citricos: recomendações práticas
Heloisa Sabino Prates 99

11 - Principais doenças fungicas dos citros
Eduardo Feichtenberger 125

12 - Pragas dos citros e seu controle
Otávio Nakano e Luiz Antônio Alves José 157

13 - Produtividade dos citros
Ody Rodrigues 177

14 - Colheita, beneficiamento e embalagem dos citros
Miklos J. Naday 185

15 - Industrialização dos citros
Flávio C.P. Viegas 195

PERSPECTIVAS ECONÔMICAS DA CITRICULTURA BRASILEIRA[1]

Evaristo M. Neves
Professor do Departamento de
Economia e Sociologia Rural. ESALQ.
USP. C.P. 9. Tel (0194) 330011
Sergio de Zen
Marcos F. Neves
Estagiários do Departamento de
Economia e Sociologia Rural. ESALQ. USP

Para esta década, traçar as perspectivas da citricultura brasileira, sob a ótica econômica, não é tarefa fácil.O alto grau de incerteza predominante no mundo,face a recentes mudanças geopoliticas e o conflito no Golfo Pérsico,aponta para reformas econômicas e impactos macroeconômicos na maioria dos países. Porém, se forem somadas informações da década passada com o estágio atual da citricultura, pode-se estabelecer algumas indicações sobre o destino da produção citrícola. Alerta-se porém que são simples conjecturas.

Este estudo se sub-divide em 4 seções. A primeira busca ilustrar, sinteticamente, o que anos recentes transferem para os dias de hoje. Pesquisa-se mais o comportamento da produção e suas causas. Uma segunda parte, procura estabelecer os condicionantes da oferta e demanda por sucocítrico para a década. A terceira seção, apoiada nas anteriores, sinaliza possíveis implicações e algumas direções para a manutenção da posição privilegiada que o Brasil ocupa no mercado mundial de sucos cítricos. Finalmente, a quarta apresenta o sumário e conclusões.

1. O PASSADO: BREVE REVISÃO

Quando se fala em citricultura no Brasil remete-se a análise ao desempenho do suco cítrico concentrado congelado dado a sua importância econômica que supera, em muito,o mercado de frutas "in natura". Na verdade,a expansão da citricultura no país se deve primeiramente ao potencial de produção, às vantagens comparativas e às oportunidades de mercados criados pelo suco cítrico. O quadro 1 ilustra a posição privilegiada do Brasil no mercado de sucos cítricos.

Nota-se a importância do Brasil e dos USA que juntos, na safra 88/89, produziram 48,2% da produção mundial de laranja (medida em caixas de 40,8 kg). Verifica-se também que do total de caixas destinadas à industrialização, o Brasil (59,3%) e os USA (31,8%) processaram 85,1% deste total. Finalmente, 75,5% da produção brasileira foi destinada a industrialização, bem como 77,2% da produção americana. Comportamento mais ou menos semelhante se observou em anos anteriores.

Excluindo-se Brasil e USA destacam-se ainda a China, México, Espanha, Itália, Marrócos, Argentina, Israel, Cuba e Austrália; porém, a quantidade destinada à produção de suco concentrado congelado é reduzida quando comparada ao Brasil e

[1] Aula inaugural do Curso Intensivo de Citricultura, 26 a 28/3/91. ESALQ/USP, Piracicaba. Revisto e ampliado. Será apresentado na 12a. Semana da Citricultura, Cordeirópolis, SP. 3 a 7 de junho de 1991.

USA. Aqueles países processaram apenas 73 milhões de caixas (14,9%),do total de 491,3 milhões. Foi significativo o processamento industrial em Israel e Austrália (mais de 50% da produção interna); representaram porém, 1,7 e 1,6% do total mundial de caixas processadas, respectivamente.

O Brasil (principalmente o Estado de São Paulo) e os USA (particularmente a Flórida) dominaram a produção de suco cítrico concentrado congelado ao longo da década de oitenta. Nestas duas regiões,a produção cítrica se especializou no atendimento à indústria processadora. Na maioria dos outros países produtores,o setor industrial de suco é um usuárioresidual do fruto cujo principal destino é o mercado de frutas frescas para consumo in natura (FAO, 1988 p. 4). Projetos para o estabelecimento de unidades industriais estão sendo considerados em inumeros países não tradicionais na produção de sucos, como em outras regiões do Brasil (Paraná, Goiás, Rio de Janeiro, Minas, Rio Grande do Sul) e mesmo, no Estado de São Paulo.

O quadro para o mercado de suco cítrico,no fim da década de 80, mostrava algumas iniciativas de instalação de unidades esmagadoras e expansão da produção citrícola no México, Bahamas, Belize, Costa Rica, República Dominicana e Honduras, estimuladas pelas USA na busca de fontes alternativas de oferta,para fazer frente as repetidas perdas causadas pelas geadas na Flórida. Porém, as áreas plantadas ou planejadas ainda são pequenas quando comparadas com as do Brasil e USA, e, alguns planos são de longo prazo. A produção em Cuba poderá crescer também, enquanto um crescimento moderado é esperado no México eArgentina (FAO, 1988 p.6).

Neste cenário, enquanto em áreas desenvolvidas a produção se retraia (principalmente devido as geadas na Flórida e posterior erradicação de pomares),as áreas dos países em desenvolvimento apresentavam evolução (Quadro 2).

As produções de outros importantes países produtores como Espanha, Itália, Marrócos e Austrália,pelas características de seus frutos,se destinam preferencialmente a produtos demesa para consumo. Por exemplo, as "laranjas do Mediterrâneo"são reconhecidas mundialmente,pelos aspectos colorido e consistente visando,preferencialmente, um mercado de alto poder aquisitivo e exigente (Europa Ocidental). Neste caso,destacam-se como exportadores de frutas "in natura", a Espanha, Marrócos e Israel (PASSOS, 1990).

Dentro deste enfoque,verifica-se que o Estado de São Paulo (Brasil) e a Flórida (USA) se constituirão ainda (pelo menos até a metade desta década), nos maiores produtores de suco cítrico concentrado congelado. Este diagnóstico é facilitado pela rápida expansão em área ocorrida nestas regiões, principalmente para variedades apropriadas a industrialização (Quadros 3 e 4).

Na Flórida, a expansão se realiza em direção as regiões oeste, centro, leste e sul, fugindo da região norte mais sujeita às geadas (Quadro 3). A particularidade nesta expansão se dá em termos de "standart" de plantio (mais adensado) e com tecnologia mais apropriada,buscando eficiência produtiva e um rendimento cultural maior (NEVES, 1990). As produções da Califórnia, Arizona e Texas são destinadas, preferencialmente, ao consumo "in natura".

No Estado de São Paulo,a expansão vem se realizando tanto em áreas tradicionais como nas consideradas novas. Em estudo recente, GONÇALVES *et alii* (1990,p.90)mediram

asmudanças na composição da área cultivada no Estado de São Paulo e em suas regiões agrícolas,através de um corte seccional no tempo,tomando os períodos 1970-72 e 1987-89. Constatam que a área com laranja no Estado de São Paulo cresceu 255,74%,do início da década de setenta para o final dos anos oitenta. Dentre as regiões,a laranja passou por aumentos em sua extensão cultivada,nas regiões de São José do Rio Preto (599,17%), Ribeirão Preto (245,33%), Bauru (206,42%), Campinas (166,21%), Sorocaba (139,31%), Araçatuba (86,07%) e Presidente Prudente (4,15%). Apenas as regiões de Marília (-56,65%) e Vale do Paraíba (-48,23%) apresentavam retração na área cultivada com a laranja. No ano agrícola 89/90,a área total com laranja no Estado de São Paulo era de917,6 mil hectares.

A instalação de indústriasprocessadoras de sucos tem atuado como indutora ao crescimento do plantio,como se verifica na Divisão Regional Agrícola de Sorocaba, ondea instalação de uma indústria,próxima a Itapetininga,elevou o número de pés novos de 545 mil na safra 87/88 para quase 2 milhões no ano agrícola 1989/90. Outra região, não tradicional, que vem registrando crescimento é a DIRA de Bauru que saltou de 570 mil pés novos (1987/88) para 1.590 mil na safra 89/90 (Quadro 4).Nota-se também,que a expansão da citricultura se faz em regiões tradicionais como Ribeirão Preto (9,9 milhões de pés novos em 87/88 para 11,5 milhões em 89/90), São José do Rio Preto (9,9 milhões em 87/88 para 13,0 milhões de pés em 89/90) e Campinas (7,1 milhões em 87/88 para 7,5 milhões em 89/90).

No Brasil, outros Estados produzem laranja mas em quantidade reduzida quando comparada com o Estado de São Paulo. Sergipe,que ocupava o 2o. lugar no fim da década,tinha uma área próxima aos 35.000 hectares, Minas Gerais ao redor de 34.000 hectares e Rio de Janeiro próximo aos 33.000 hectares.

Enquanto a região Sudeste deteve 87% da produção nacional, o Nordeste teve uma participação média de 7 a 8%. Nesta Região, os principais estados produtores foram Sergipe e Bahia que participaram, em média, com 53% e 25% respectivamente, na produção da citricultura nordestina. Interessante ressaltar que o crescimento da área cultivada com a laranja nesta região,em toda a década, correspondeu ao incremento de novas áreas de apenas um ano no Estado de São Paulo (SOUZA *et alii*, 1990, p.8).

Na década de oitenta,a produção brasileira de laranja passou de 54,5 bilhões de frutos em 1980 para 88,9 bilhões em 1990. O principal fator de crescimento da cultura foi o aumento da área cultivada que foi da ordem de 4,71% a.a. o que correspondeu, na média, a um acréscimo de mais de 33 mil novos hectares/ano. O crescimento na produtividade, em torno de 0,3% a.a.,foi pouco significativo correspondendo a um aumento de 3.000 frutos/ha em 1980 e 1990 (SOUZA *et alii*, 1990, p. 7).

Neste início de década, a implantação de unidades industriais em Goiás e Paraná deverá colocar esses estados nos primeiros lugares na produção de suco cítrico no Brasil, mas com uma produção muito aquém do Estado de São Paulo.

Para até meados desta década, tem-se notícia de que pelo menos 9 novas plantas industriais deverão entrar em operação. São a Royal Citrus (Taquaritinga, SP com esmagamento inicial de 4 milhões de caixas); Citrol Bartol

(Bebedouro, SP e 4 milhões de caixas); Votorantim (Eixo Campinas - São José do Rio Preto, SP e 8 milhões de caixas); Citrovita (Itapetininga, SP e 12 milhões de caixas); Branco Peres (Adamantina, SP e 10 milhões de caixas); Lins Citrus (Lins, SP e 12 milhões de caixas) no Estado de São Paulo e mais a Centrosuco (Inhumas, GO e 1,5 milhão de caixas), Citrocoop (Paranavaí, PR e 5 milhões de caixas) e COROL (Rolandia, PR e 4 milhões de caixas). Grosseiramente, representaria 20,8 milhões de árvores ocupando quase 70.000 hectares.

2. OFERTA E DEMANDA: CENARIO PARA OS ANOS 90

Para esta década espera-se a continuidade do cenário estabelecido para o mercado citrícola nos anos oitenta. O destino da produção de laranja será para atender ainda,em grande parte,dois mercados distintos e separados: a indústria de sucos concentrados congelados e o consumo "in natura".

Observadores de mercado tem afirmado que alguns países produtores entrarão e outros expandirão a indústria de processamento; porém, as vantagens comparativas, a alta taxa de utilização de fruto para a transformação em suco e sub-produtos no Brasil e nos USA e ainda, a expectativa de preços baixos no primeiro quinquênio desta década limitarãoa expansão industrial desses países. A produção na Flórida (USA) e no Estado de São Paulo envolve a especialização de variedades voltadas para o processamento industrial,enquanto no resto do mundo o mercado se desenvolve mais para frutas frescas. Neste, o nível deesmagamento depende do excesso de frutas ou "descarte" devido a fatores acidentais (geadas, infestação de pragas e moléstias) que tornam o fruto rejeitado pelo consumidor. Desta forma, por problemas de economias de tamanho, atendimento constante e contínuo,e,qualidade do fruto, esta indústria é pouco competitiva (FAO, 1988; BEHR, 1990). Assim ,é esperado que os USA e o Brasil permaneçam como os maiores processadoras de suco concentrado nos anos vindouros (BEHR e BROWN, 1990-B).

Sob este quadro,delinear as perspectivas do sucos cítricos nesta década,fica dependente do comportamento da produção nas regiões produtivas (lado da oferta) e das taxas de incremento no consumo mundial (lado da demanda),que tem como balizador o preço do produto. Antes de desenhar o quadro da oferta e demanda abre-se um parêntese, para explicar os condicionantes da formação de preço na década passada.

2.1. O Preço: Como se Forma.

Como a competitividade na produção e exportação de sucos cítricos se restringiu ao Brasil e USA, a produção desses países influenciou fortemente os preços.

De um modo geral,três componentes atuaram na formação dos preços do suco cítrico (DIGIORGI, 1990; NEVES *et alii* 1990 - C e BEHR, 1990).O primeiro dependeu do comportamento da safra americana, pois os USA além de ser o 2o. maior produtor mundial foram os maiores consumidores de suco cítrico,importando considerável parcela para atender o mercado interno e a re-exportação. Assim, ao longo da década,o balanço doméstico anual de oferta e demanda americana se constituiu num balizador de preços no mercado internacional.

O segundo componente foi a produção brasileira. O volume ofertado pelo Brasil,a cada ano,exerceu forte influência na formação do preço,uma vez que é o principal produtor e maior exportador mundial.

O terceiro componente, de importância menor na formação de preço,foi a demanda da Europa Ocidental. Aliás, originalmente a indústria brasileira foi concebida para atender o rápido crescimento da demanda por suco concentrado congelado pelos países europeus (GONÇALVES, 1989 p.89). Segundo a FAO (1988, p.15) a demanda na Comunidade Européia aumentou rapidamente depois da introdução (bem sucedida) da reconstituição do suco concentrado no mercado europeu . Esta, foi encorajada pelas vantagens econômicas nos transportes e tarifas, quando comparada com a importação de sucos naturais. Além do mais,a expansão foi resultado do expressivo aumento no consumo de "nectares" cítricos e de bebidas carbonatadas para os quais o suco concentrado serve de base. As constantes geadas na Flórida e,consequente quebra na produção americana propiciou a segunda opção importante de exportação do produto brasileiro que foi os USA e Canadá.

Em síntese, pode-se dizer que o preço internacional foi estabelecido mais em função da necessidade de importação americana com a disponibilidade brasileira e, em menor escala, da influência residual do consumo europeu (DI GIORGI, 1990 e NEVES *et alii*, 1990-C).

2.2. O Lado da Oferta

Estudos que estabeleçam projeções da produção de suco cítrico para esta década praticamente inexiste. No caso brasileiro a maior dificuldade está nas estatísticas, uma vez que diversas unidades esmagadoras estão sendo implantadas ou projetadas em regiões tradicionais ou novas do Estado de São Paulo e em regiões do Paraná, Goiás e Minas Gerais principalmente.Dependendo do movimento dos preços na Bolsa de Nova Iorque,há períodos intensivos de plantio e outros de desaceleração.

Um estudo recente (BEHR e BROWN, 1990 - B), estima a produção de laranja e de suco cítrico para os Estados Unidos e São Paulo até o ano 2000-01, considerando a intensidade de taxas de novos plantios e replantio devido a geadas e outros fatores acidentais como também capta as inovações tecnológicas (Quadro 5).Evidencia o crescimento da produção em ambas regiões.

A competitividade na oferta será marcada pela busca da eficiência produtiva com uma maior preocupação no planejamento da produção e controle dos custos de produção. Isto,devido as projeções de preços no mercado internacional que mostram quedas sucessivas até meados da década.

Ao longo dos anos oitenta, diversos estudos compararam custos entre as regiões produtoras da Flórida e São Paulo. Uns se apoiaram em análises baseadas em "corte seccional no tempo" comparando somente os custos de manutenção de pomares em produção (Quadro 6),enquanto outras (somente para o Estado de São Paulo) estimaram custos com base na análise de investimentos ao longo do processo produtivo (formação e manutenção, para um dado horizonte temporal) determinando os principais indicadores de rentabilidade: valor presente, taxa interna de retorno, prazo de recuperação do capital (payback) simples e atualizado.

MURARO e AMARO (1990) determinaram para as safras 1979-80 a 1987-88 os custos (US$/cx) de manutenção de pomares (Quadro 6). Verifica-se que, de um modo geral, os custos para o Estado americano foi maior (mais do que o dobro em determinados anos) devido principalmente,aos efeitos da geada e também pelo nível de tecnologia mais elevado e caro (irrigação, mão-de-obra qualificada, insumos, etc).

NEVES *et alii* (1990 - D) analisam os custos de manutenção de pomares para duas regiões da Flórida (Sudeste e Central) e de São Paulo (Campinas e São José do Rio Preto), para a safra 89/90. Na média, o custo (US$/cx) para a região Sudeste e Central da Flórida foram US$2,00 e US$2,24 respectivamente (US$ de 1989) enquanto para a região de Campinas foi US$1.43 e São José do Rio Preto US$1.77 (US$ de fevereiro 90). Uma análise comparativa,apoiada na distribuição percentual dos componentes de custos de manutenção mostrava que, enquanto defensivos (35,63 a 41,69%),fertilizantes e corretivos (25,7 a 31,4%) correspondiam aos itens mais onerosos no Estado de São Paulo, máquinas e irrigação (32 a 33%), e, mão-de-obra e administração (33%) representaram as maiores despesas na Flórida (NEVES *et alii*, 1990 - B).

Recentemente,para um pomar em produção (valores de Out.90) o Instituto de Economia Agrícola (1990) obteve por caixa o custo de US$2.19 para a Região de Ribeirão Preto (524 caixas/hectare); US$1.89 para São José do Rio Preto (564 cx/ha) e US$1.57 para Campinas (560 cx/ha).

Quando a análise se apoia na teoria de investimentos em bens de produção, que ao longo de um horizonte temporal inclui também os custos de formação, os custos/cx atualizados, a umadada taxa de desconto,foram mais elevados. NEVES *et alii* (1988) obteve US$1.27/cx para a região de Campinas e US$1.72 para São José do Rio Preto, à uma taxa de desconto de 10% a.a. (valores de Janeiro 88).

Mantida a tecnologia (sistema de produção) constante para estas 2 regiões paulistas e, simplesmente atualizando os preços dos bens e serviços, NEVES (1989) verifica que os custos se elevaram para US$1.83/cx para Campinas e US$2.16 para São José do Rio Preto, respectivamente (valores de jan.89). Esse custo se eleva a US$2.18 (valores de jan.90.) para Campinas. NEVES *et alii*, (1990-A) observam que o custo de implantação de um pomar é relativamente maior, quanto mais elevado for o preço/caixa recebido pelo produtor (na safra 1987/88 o preço médio/cx foi US$2.13; em 1988/89 foi US$3,74 e,em 1989/90,foi US$3.56).Como a demanda por fatores de produção é derivada e dependente do preço do produto,na expectativa de obter produções maiores (com um uso mais intensivo de insumos) ou expandí-las, via novos plantios e estimulados por preços elevados, os produtores aumentam a demanda pelos serviços e usos dos fatores de produção. Em consequência,os preços destes se elevam.

Esses estudos mostram também que o prazo de recuperação do capital (pay-back) atualizado a uma determinada taxa de juro se aproxima dos 10 anos. Para o sistema de produção empregada na região de Campinas, considerando-se o preço da caixa a US$3.20 a pesquisa revela um pay-back de 10 anos (sem considerar taxa de desconto) e de 13 anos (pay-back atualizado a 6% a.a). Ainda, à valores de Janeiro de 1990, para o sistema analisado pelo Instituto de Economia Agrícola,

obteve-se 9 anos (NEVES *et alii*, 1990-A).

Ao longo da década percebeu-se que, relativamente,havia uma boa aproximação nos custos da Flórida e São Paulo. Enquanto na Flórida,obtinha-se um rendimento cultural (caixas/pé) maior (mais de duas vezes),o custo por caixa também dobrava no Estado americano.

Os anos noventa estabelecerão porém,algumas mudanças. Na Flórida,houve uma maior preocupação com um planejamento estratégico da produção, deslocando-se os plantios para regiões com menor incidência de geadas e adotando-se um plantio mais adensado para melhor utilização da terra e ganhos na eficiência dos fatores de produção trabalho e capital (NEVES, 1991). No Brasil,a expectativa é que os novos plantios nas áreas tradicionais e novas se estabeleçam com processos gerenciais mais eficientes e eficazes para suportar a competitividade (NICOLAU, 1990, p. 367).

2.3. O Lado da Demanda

Da mesma forma que na oferta, não se tem conhecimento de estudo recente no país que trata das estimativas de demanda mundial por suco cítrico na década de 90.

Neste caso, toma-se para discussão o estudo de BEHR e BROWN (1990-C) que estima a demanda mundial por regiões,para a década de 90. Para não prolongar a análise, não se discute o modelo previsional (econométrico);porém,lista-se as principais pressuposições do estudo.

São elas:

a) Prioritariamente, as produções da Flórida e São Paulo são destinadas a produção industrial, de acordo com tendência passada. A taxa para a Flórida é de 93% e, de São Paulo, 84%.

b) A produção da Flórida é projetada para sofrer um aumento de 174 milhões de caixa no ano safra 1991-92 para 258 milhões em 2000-01 (aumento de 48,1%). A projeção é baseada inicialmente nas altas taxas de plantio em anos recentes para reposição (replantio) de áreas afetadas pela geada, deslocamento de plantios para outras regiões e estímulos devido aos bons preços alcançados principalmente no final da década. Posteriormente,com a expansão da oferta em níveis superiores à demanda,os preços tendem a decrescer e, em consequência, há retração na área de plantio(Quadro 5).

A produção de São Paulo é projetada para saltar de 281 milhões de caixa na safra 91/92 para 330 milhões em 2000-01 (aumento de 17,4%),de acordo com as projeções da taxa de crescimento para o Brasil que, segundo a FAO, é de 2,3% a.a. até 1994/95 e 1,5% posteriormente, devido as projeções de preços declinantes (Quadro 7).

c) De acordo com tendências recentes (1984-85 a 1989-90) as produções da Califórnia e Arizona são mantidas estáveis e,para o Brasil,inclui-se um pequeno aumento na produção proveniente de outros Estados, além de São Paulo.

d)A projeção de preços por caixa depende da sensibilidade da demanda pelo preço e do crescimento da demanda ao longo do período analisado. As elasticidades-preço da demanda consideradas foram: -1,1 ao nível de varejo para os USA; -0,5 para a Europa (ao nível FOB Santos) e -0,4 para o Canadá e Resto do Mundo (ao nível FOB Santos). É assumido que a produção total (excluido a do Brasil e USA) é absorvida pelo mercado mundial ao nivel dos preços projetados.

e) As projeções de preços assumem que aestrutura tarifária prevalecente no mercado citrícola permanece constante. Qualquer mudança nesta estrutura, dependendo de acordos multi ou bilaterais, provocaria impactos nos preços projetados (Quadro 7),bem como nas previsões de produção e consumo (Quadros 5 e 8).

f) Baseados em estudos de demanda por suco cítrico,a taxa de crescimento da demanda dos USA e Canadá será ao redor de 1,5% a.a.; da Comunidade econômica Européia de 3% a.a. e,do resto do mundo, 4% a.a.

Neste cenário são estimados os seguintes crescimentos no mercado, no período de 1991-92 a 2000-01:

a) Produção: Para a Flórida é projetado um aumento de 48,5% (988 milhões de galões SSE para 1,467 bilhão) e para São Paulo 17,3% (1,282 bilhões de galões SSE para 1,504 bilhões). No total é previsto um aumento de 30% (2,336 bilhões de galões SSE em 1991-92 pare 3,037 bilhões de galões em 2000-01).

b) Demanda: Para os USA,uma variação de 19,8% (1,371 bilhões de galões SSE para 1,642 bilhões de galões SSE); para a Europa Ocidental 46,3% (732 milhões para 1,071 bilhão de galões); para o Canadá 25,6% (129 milhões para 162 milhões de galões) e o Resto do Mundo 56,7% (104 milhões para 163 milhões de galões SSE, de 1991-92 a 2000-01).

O quadro 7 mostra as estimativas de preços para os USA, obtidos no modelo econométrico. Projetam-se quedas até meados da década,e uma lenta recuperação no segundo quinquênio.

3. OFERTA E DEMANDA: ANÁLISE CONJUNTA

Naturalmente que nos dias de hoje,todo estudo previsional de médio ou longo prazos é um exercício difícil de futurologia requerendo a elaboração de diferentes cenários. Assim, os estudos de oferta e demanda mundiais apresentados ,devem ser visto com bastante cautela. Apontamporém para alguns caminhos que merecem a atenção do setor citrícola brasileiro.

O estudo de BEHR e BROWN (1990 - C) sinaliza, em termos de comércio, que a produção americana crescerá mais rapidamente que o consumo levando a uma queda nas importações,que hoje é predominantemente brasileira. Essas necessidades declinariam de 22,8% das vendas domésticas (312 milhões de galões SSE) em 1991-92 para 6,1% (100 milhões ce galões SSE),no ano agrícola 2000-01. Provavelmente, esses valores podem ser diferentes, caso a Flórida se torne o mais importante supridor do mercado Japonês, nos próximos anos.Mas,de qualquer forma,provocará impacto na oferta brasileira.

Do lado da produção, os estudos de projeções da oferta podem sofrer variações se realmente se realizarem,como esperados, preços bem menores que os observados na década passada. Neste caso, haveria sérios problemas de caixa tanto no setor produtivo americano como brasileiro. A qualidade da produção (tratos culturais, aplicações de insumos) seria prejudicada e o rendimento cultural (produção/planta ou unidade de área) deverá cair. Neste caso, o alerta tem sido para ganhos de eficiência com a melhor alocação dos serviços e uso dos fatores terra, trabalho e capital na unidade de produção (NEVES, 1991). Segundo AMARO(1990)"quem produzir 3 caixas ou mais por pé passa pelas dificuldades

tranquilamente, com margem de lucro menor, mas passa".

Assumindo que essas previsões indicam uma redução no ritmo da expansão das exportações brasileiras para o mercado americano, todos os esforços de nossa indústria, se direcionará na ampliação do mercado internacional, seja na abertura de novos mercados seja no aumento do consumo em áreas já conquistadas. Pesquisa efetuada pela FAO (1989), medindo oconsumo per capita (média anual) de laranja processada, para o período 84-86 mostra que enquanto nos USA se chegou aos 18,0 ℓ, o Canadá consumiu 11,2ℓ, a Grã-Bretanha 9,1 ℓ, a Alemanha Ocidental 7,7 ℓ, a França 6,7 ℓ, o Japão 0,35 ℓ, a Europa Oriental eRussia menos de0,18 ℓ.

Analistas americanos afirmam que nos USA,o consumo per capita de suco cítrico já atingiu um patamar elevado e que os aumentos futuros serão explicados pelo crescimento populacional. Atualmente, oportunidades de expansão de mercado aparecem na Comunidade Económica Européia, Japão e Tigres Asiáticos, Leste Europeu e Rússia (GARCIA, 1990, p. 331).

Países da Comunidade Económica Européia mostram um consumo per capita menor que os USA (pelo menos a metade). Apesar da expansão significativa em anos recentes, apresentamainda um considerável potencial de crescimento. Segundo a FAO (1988, p.31), oconsumo de sucos e "nectares" de frutas passou 18,5 litros/pessoa no ano 80 para 28,5 ℓ, em 86 para a Alemanha Ocidental; 2,8 ℓ para 4,2 na França; 2,3 ℓ para 5,0 na Itália; 2,6 ℓpara 6,0 na Espanhae 7,2 ℓ para 14,0 na Grã-Bretanha, 22 ℓ para 27,0 na Suíça. Na Alemanha Ocidental, o consumo per capita de suco cítrico saltou de 3,6 litros/pessoa em 1980 para 6,38 ℓ em 1987.

Paira no crescimento do consumo em áreas já conquistadas e na abertura de novos mercados o grande desafio de nossa indústria (ARANTES FILHO, 1984, p.68). Nos USA, a expansão do mercado exigiu décadas de investimento. Neste país, o consumo comercial de sucos cítricos começou nos anos 30 e, após 1945 cresceu mais, com o aparecimento no mercado do suco cítrico concentrado congelado. Segundo o USDA (Fruit Situation and Outlook Yearbook-1988), o consumo per capita de suco cítrico concentrado congelado passou de 9,40 ℓ em 1970 para 14,41 ℓ em 1980 e chegou aos 18 ℓ em 1987. Também é sobejamente conhecido que éste crescimento foi induzido via elevados custos promocionais e de propaganda nos meios de comunicação que tornou o suco "from Flórida" conhecido internacionalmente.

Campanhas em canais e cabos de televisão, emissoras deradios, jornais erevistas como "It Makes You Feel so Good"(iniciada em janeiro 89) colocando o suco de laranja como o único que tem uma combinação de bom gosto e benefícios para a saúde ou frases como "which beverages are natural" ou "which beverages are good for health, ou "which beverages are 100%pure"ou "which beverages do kids like to drink", conduzidas numa pesquisa nacional por telefone pelo Dept. of Citrus by Market Facts Inc., têm elevadoscustos promocionais e de propaganda (CAGLIANONE, 1990); tornaram porém, quase obrigatório, o consumode suco cítrico no desjejum dos países desenvolvidos.

Como citado, parece estar na Europa e Japão as principais saídas para o suco cítrico concentrado congelado brasileiro. O potencial de crescimento na Europa baseado no consumo per capita e na expansão populacional é eminente.

Prof. Barre, citado por LANGONI (1991) afirma que o PIB da comunidade,a partir de 01/01/94,será subestimado se forem considerados simplesmente a soma dos produtos individuais. As economias de escala,os ganhos alocativos, as melhorias qualitativas associadas as novas possibilidades da pesquisa básica e aplicada, a otimização do uso do fator trabalho,os ganhos de eficiência na liberalização dos fluxos financeiros e acriação de comércio associado ao fim de fronteiras econômicas sugerem uma nova trajetória de crescimento auto-sustentado e um produto potencial claramente distinto do passado. Economicamente, os Estados Unidos da Europa começariam com uma população altamente qualificada de 324,5 milhões de pessoas e um PIB de 5,2 trilhões de dólares.

Quão amplo será este novo bloco econômico? LANGONI (1991) afirma que a unificação alemã de certa forma representou a entrada na Comunidade de um ex-membro do Leste europeu. A partir daí, a pressão para a participação de novos países será cada vez maior". Casos da Austria, de países da Associação Européia de Livre Comércio (paises nórdicos,mais Suiça), todos guardando excelente potencial para a expansão de suco cítrico. A nova Europa crescendo á taxas mais elevadas, aumenta as possibilidadesde expansão de sucos de frutas (puros 100%).

Este mercado é o que deverá experimentar o maior crescimento em termos absolutos nesta década com a demanda apresentando um crescimento de 46,3% (BEHReBROWN,1990). Passaria de 732 milhões de galões SSE (ano 1991-92) para 1,071 bilhão de galões (ano agrícola 2000-01).

Outros mercados que deverão experimentar expansões são os representados pelo Japão, Tigres Asiáticos, Leste Europeu e União Soviética, que passariam de 104 para 163 milhões de galões SSE (variação de + 56,7%). Talvez o mais importante é o Japão. Observadores de mercado acreditam que após a queda de quotas em 1992, o consumo per capita no mercado Japonês pode chegar a 2,5 galões SSE até o ano 2000, representando uma demanda total próxima aos 300 milhões de galões SSE. Vêem porém,estas estimativas,com certa cautela. Embora venha a representar apenas metade do consumo per capita americano na atualidade, o consumo anual de sucos puros concentrados ou sucos naturais no Japão é de 200 milhões de galões SSE, com o suco de laranja representando 50% deste total. Afirmam que, dado o tamanho do mercado de sucos e a disponibilidade do produto dentro da sua categoria, não será tarefa fácil aumentar rapidamente o consumo de suco cítrico no mercado Japonês,sem investimentos maciços no desenvolvimento do mercado e atividades promocionais e de propaganda.

Não se pode ignorar que estas projeções serão perturbadas diante da possibilidade dos acordos multi ou bilaterais e da flexibilidade de políticas protecionistas. Prever os efeitos da Guerra no Golfo Pérsico e a disposição ou não das discussões desses acordos é temerário. Daí que observadores políticos e econômicos tem sugerido fusões e integrações e a formação de "joint-ventures" com firmas distribuidoras no mercado europeu e asiático. E isto, timidamente, já vem ocorrendo.

Finalmente, cabe observar que éste cenário previsional para a década não incluiu como variável a Guerra no Golfo Pérsico. Neste mundo de incertezas, é difícil traçar cenários econômicos para o pós-guerra no Golfo, ainda mais quando se desconhece no tempo a extensão do conflito e dos acordos.

Afirmar que o setor citrícola não será afetado é estabelecer um otimismo exarcebado. Qual a quantidade de recursos humanos e de capitais que foram deslocados para alimentar a máquina de guerra? Quais os segmentos da sociedade que serão sacrificados para uma restauração? Qual o aumento do déficit americano e o prolongamento da recessão anglo-americana no tempo?

4. SUMÁRIO E CONCLUSÕES

4.1. Lado da Oferta

a. O mercado internacional de suco cítrico concentrado congelado na década de 90 ainda deverá ser dominado pelo Brasil e USA. A expansão em área para variedades apropriadas ao processamento, que se verifica em outros países (México, Cuba, América Central, Morrócos, principalmente) é pequena, quando comparado com o aumento que vem ocorrendo no Brasil (principalmente nos Estados de São Paulo, Paraná, Goiás e Minas Gerais) e nos USA (particularmente na Flórida).

b. O aumento previsto na oferta, principalmente no início da década, e a perspectiva de preços declinantes refrearão a expansão e poderão reduzir os rendimentos culturais (produção por pé ou área). A qualidade da produção poderá ficar prejudicada (tratos culturais, aplicação de insumos deficientes) e, neste caso, as projeções previstas não serão alcançadas.

c. Os preços não serão tão voláteis como na década de 80. A expansão da produção na Flórida, procurando regiões menos sujeita a geadas e o crescimento nas taxas de plantio no Brasil principalmente nos três últimos anos, aumentarão substancialmente à produção. Observadores de mercado afirmam que se novos mercados não forem desenvolvidos ou os mercados existentes não sofrerem uma expansão mais rápida da que a de anos recentes, a produção de suco cítrico crescerá mais rapidamente que a demanda, resultando em um declínio no preço ao longo da década.

d. A competitividade na oferta requer eficiência no setor produtivo. A diferença existente no rendimento cultural entre os pomares da Flórida (USA) e São Paulo (Brasil) nos anos oitenta deverá ser estreitada, se a intenção brasileira é a de manter a posição ocupada no mercado internacional. O planejamento da produção na Flórida, obedecendo uma regionalização e tecnologias apropriadas e avançadas (adensamento no plantio e intensificação no uso da irrigação) deverá elevar o rendimento cultural nos USA, descontando o efeito geada. A nossa competitividade estará comprometida, à princípio, pela expansão desenfreada que ocorreu em anos recentes sem um planejamento estratégico e, depois, se não houver um controle rigoroso e racionalidade no uso dos fatores produtivos. A esperada queda nos preços eliminará do processo produtivo citricultores ineficientes e induzirá um melhor gerenciamento da produção. Ganhos na eficiência produtiva não se traduz unicamente, no controle de uso de fertilizantes, defensivos, máquinas, etc, mas também na capacitação e treinamento de mão-de-obra.

e. A pesquisa nas áreas tecnológicas, biológicas e de ciências sociais (principalmente administração e economia) serão mais solicitadas. Haverá pressões dos agricultores ou de suas associações sobre o andamento e solução de problemas

como declínio, clorose variegada, leprose eformulações de custo mínimo de adubação e correção do solo, após a constatação da elevada participação dos defensivos e fertilizantes na estrutura de custos de operação e manutenção dos pomares. Modelos gerenciais de controle e organização,auxiliados pela informática, deverão ser incrementados rapidamente, para uso nas empresas rurais, bem como estudos previsionais de oferta e demanda mundiais que auxiliem no planejamento da produção.

f. Análises de investimentos em condições de risco, através da técnica de simulação serão importantes no planejamento estratégico da produção.Verificou-se nos estudos de investimentos, sob a ótica determinista, que o pay-back (prazo de recuperação de capital) ultrapassa os 10 anos em situações de preços considerados bons (ao redor de US$3/cx),uma vez que os custos de implantação, formação e manutenção dos pomares foram elevados. Como a demanda por insumos, materiais e demais ativos fixos é derivada, preços elevados da caixa puxam os custos. Em época de "vacas gordas",o que menos interessa é o controle de custos já que o negócio é produzir mais. Constatou-se que,os produtores que implantaram o seu projeto em períodos de preços altos da caixa (anos 1989 e 90) terão o pay-back retardado e mais distanciado no tempo,relativamente aos que plantaram em época de preços baixos (por exemplo,safra 85/86) e se beneficiaram da colocação de sua colheita nas safras 88/89 e 89/90 (preços mais altos).

A simulação em análises de investimentos em condições de risco que capte as variações de preços e as produções de oferta e demanda será um instrumento útil para o planejamento da regionalização e técnicas da produção.

Em síntese: a competitividade brasileira, no lado da oferta, não se baseará no crescimento exponencial da área como ocorreu na década de oitenta. O elevado custo de oportunidade da terra e a distância das unidades industriais de processamento deterão a expansão horizontal da produção. A busca da eficiência produtiva que garanta a competitividade visará basicamente ganhos no rendimento cultural por planta ou por área e maior preocupação com os custos. Plantio mais adensado poupa a inadequação de um espaçamento superado e desperdícios no uso do solo. Rígido controle nas técnicas culturais e nos insumos (quantidade e preço) reduz custo.

4.2. Lado da Demanda

a. Do ponto de vista teórico "a curva de demanda é a apresentação teórica de diferentes posições de equilíbrio do consumidor quando os preços relativos se alteram, mantidos constantes as demais variáveis. No mercado, todavia, a demanda incorpora explicitamente os efeitos de outras causas determinantes do consumo, que atuam no sentido de deslocar a própria curva de demanda: preços de bens substitutos e/ou complementares, renda monetária, população, urbanização e gostos e preferências do consumidor (LOBATO, 1990)". No caso do suco cítrico, inclui-se ainda no deslocamento da demanda,as políticas comerciais como tarifas, taxas de câmbio, controles, subsídios, protecionismos e restrições, adotadas pelo exportador ou importador.

A definição da demanda de mercado é importante para se conhecer a estrutura de consumo da laranja "in natura" e na

forma de suco cítrico, mas é o conhecimento da sensibilidade com que ela reage aos estímulos provocados por variações do próprio preço (elasticidade-preço) ou da renda (elasticidade-renda) ou do preço dos produtos competitivos (elasticidade-cruzada),que permite avaliar,com certa aproximação, o comportamento da própria demanda.

b. Estudos previsionais para esta década mostram que a tendência internacional de crescimento da produção de suco cítrico supera a expansão do consumo. Neste caso haverá no tempo,pressões para queda no preço, que só podem ser atenuadas, se esforços foram dirigidos para a expansão da demanda nos mercados existentes e abertura de novos mercados.

c. Neste sentido, estes estudos previsionais elaborados por organismos internacionai, mostram taxas de expansão na demanda de 1,5% a.a. para os USA e Canadá: 3% a.a. para a Europa Ocidental e 4% a.a. para o Resto do Mundo, incluindo Japão e Tigres Asiáticos, que aparentemente representam boas perspectivas de crescimento de demanda de suco cítrico nesta década.

d. Elasticidade-preço da demanda determinada, à nível de varejo, para os USA é levemente elástica (-1,1), mostrando que variações no preço provocam variações (no sentido inverso) mais do que proporcionais na quantidade procurada. Se há produtos substitutos os efeitos podem ser ampliados. Nielsen, citado por BEHR e BROWN (1990-A),analisando as vendas no varejo para as 16 primeira semanas dos anos 1989 e 1990 constatou que a elevação nos preços do suco cítrico,após a geada de dezembro 89,provocou uma retração de 14% na quantidade demandada; por sua vez, cresceu o consumo de suco puro de maçã (+11,3%), de uva (+4,2) e de outros sucos, incluindo o de cramberry (+15,9%). Portanto, a manutenção de preços elevados provoca nos USA queda mais do que proporcional na quantidade demandada por suco cítrico concentrado. BEHR e BROWN (1990-A) afirmam que o declínio observado nas vendas é consistente com as expectativas do nível de preços praticados. Notaram que o consumidor responde mais rapidamente quando os preços são altos.

e. As elasticidades-preço da demanda estimadas para a Europa Ocidental é -0,5 (ao nível FOB Santos) e -0,4 para o Canadá e Resto do Mundo, mostrando serem relativamente inelásticas; isto é, variações nos preços são acompanhadas por variações menos do que proporcionais na quantidade demandada. Tudo sendo mantido constante, estes valores são diferentes do encontrado no USA (levemente elástica), significando que naqueles países elevações nos preços provocam quedas menos que proporcionais na quantidade demandada. Como o consumo per-capita nestes países está bem abaixo do USA (menos da metade, exceção feita ao Canadá),são mercados a serem ampliados e mesmo conquistados. Exigirá porém investimentos extraordinários em desenvolvimento de mercado e atividades expansionistas principalmente no Japão, liberado de quotas a partir de 1992, e, nos Estados Unidos da Europa, de 01/01/94 em diante.

f. A entrada do suco cítrico concentrado nestes mercados dependerá muito da política agrícola prevalescente,já que o insucesso recente da Rodada Uruguai do GATT mostra que a Comunidade Européia e o Japão relutam em abrir mãos de instrumentos protecionistas ao mercado interno. A estrutura tarifária, taxa de câmbio e o protecionismo poderão penalizar produtos importados. Alianças estratégicas e experimentais,

com importantes parceiros comerciais, estabelecendo "Joint Ventures" para a distribuição nestes mercados é de fundamental importância para dar saída à produção brasileira.

g. Finalmente, não se pode descartar a possibilidade de crescimento da demanda em outros países fora do circuito Europa Ocidental-USA-Canadá-Japão e Tigres Asiáticos e no mercado interno. O problema porém é o nível de renda destes países,em desenvolvimento ou subdesenvolvidos,onde o suco cítrico tem preço relativamente elevado frente ao produto de mesa. No caso brasileiro,especialistas no setor vêem com bons olhos a venda de suco para o consumidor brasileiro seja na merenda escolar, seja através de propaganda ou novas técnicas de marketing como a "Fresh Squeeze Multifruit Juicer" uma máquina multiprocessadora de suco cítrico que coloca, num instante, vasilhames plásticos com suco natural nas mãos do consumidor. Procuram com novas técnicas popularizar o consumo de suco de laranja fresca no país tornando-o um hábito tão rotineiro como o tomar café com leite pela manhã. O difícil porém, num primeiro momento, é vencer a compressão salarial. AMARO (1990-A p. 52) observou que "na média, de 1978 a 1983, com um salário mínimo era possível adquirir-se mais de 150 dúzias de laranja em São Paulo (de 146 a 211) e que de 1984 a 1989, esse indicador foi reduzido para cerca de 90 dúzias (de 81 a 106).

A adição de sucos de frutas em outras bebidas vem ganhando espaço. Recentemente, ainda em caráter experimental, na famosa "Guerra da Colas (Pepsi e Coca)" uma dessas firmas vem testando no mercado americano três novos sabores de frutas para as "colas". O novo produto é um "mix" de fruta (no caso particular desta firma, laranja, ou abacaxi ou ainda morango) com a tradicional cola.

Em síntese: para atenuar a expansão mais do que proporcional da oferta do suco cítrico em relação a demanda nesta década,esforços deverão ser dirigidos para ganhar novos mercados e expandir os já existentes. Investimentos pesados em marketing, atividades de mercados,formação de "Joint Ventures" serão necessários mostrando as qualidades nutricionais, saudáveis e naturais de um suco 100% puro nestes mercados (externo e interno), diferentemente do que ocorreu em décadas passadas, onde à "reboque" o suco concentrado congelado brasileiro se beneficiou dos enormes gastos da agroindústria floridiana em propaganda e promoção que tornaram o suco cítrico uma bebida quase obrigatória, no desjejum de alguns países desenvolvidos.

LITERATURA CITADA

AMARO, A.A. 1990. Prognóstico Agrícola: Laranja. São Paulo, Informações Econômicas, Instituto de Economia Agrícola, 20(11):51-58.

AMARO, A.A. 1990. Economia Citrícola São Paulo, Cenário da Citricultura, Brasil Citrus - Dupont: set/out 90, 2 p.

ARANTES FILHO, A.G. 1989. Perspectivas de Exportação de Suco Cítrico nos Próximos Anos. In: Teófilo Sobrinho, J. ed. LARANJA. Rev. Tec. de Citricultura, EEL-IAC, Cordeirópolis, 10(1):45-70.

BEHR,R.M. 1990. The 1990-91 Situation and Outlook for The

Brazilian Citrus Industry. Gainesville, Flórida, Flórida Dept. of Citrus, Univ. of Flórida, 19 p. (Working Paper Series, May 16, 1990).

BEHR,R.M. e BROWN, M.G. 1990-A. Flórida Citrus Outlook Update, 1989-90 Season. Gainesville, Flórida Dept. of Citrus, Univ. of Flórida. 14 p. (Working Paper Series, June 20, 1990).

BEHR, R.M. e BROWN, M.G. 1990-B. Flórida Citrus Production Trends, 1991-92 Through 2000-01. Gainesville, Flórida Dept. of Citrus, Univ. of Flórida. 30 p. (Working Paper Series, October 24, 1990).

BEHR, R.M. e BROWN, M.G. 1990-C. Long-Run Flórida Processed Orange Outlook, 1991-92 Through 2000-01. Gainesville, Flórida Dept. of Citrus, Univ. of Flórida. 32 p. (Working Paper Series, December 18, 1990).

CAGLIANONE, A. 1990. National Consumer Study - April/June 1990. Lakeland, Fl, Flórida Dept. of Citrus. 7 p. (Market Research Report).

DIGIORGI, F. 1990. Evolução e Perspectivas do Mercado Mundial de Suco de Laranja. Piracicaba, FEALQ, Perspectivas dos Mercados Externos de Produtos Agrícolas. Abr.90. 14 p.

FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION) 1988.Citrus Juices: Trends and Prospects World Production and International Trade. Roma, FAO. 99 p. (FAO Economic and Social Development Paper no. 78).

GARCIA A. 1990. Mercado Internacional de Suco na Década de 90. In: Teófilo Sobrinho, J. ed. LARANJA, Rev. Tec. de Citricultura, EEL-IAC, Cordeirópolis, 11(2): 323-361.

GONÇALVES, J.S.; OLIVEIRA, I.R.; MARTIN, N.B. e SOUZA, S.A.M. 1990. Mudanças na Composição da Área Cultivada no Estado de São Paulo e Suas Regiões Agrícolas, 1970/72 a 1987/89. São Paulo, Informações Econômicas, Instituto de Economia Agrícola, 20(12):69-92.

GONÇALVES, J.C. 1989. Análise e Perspectivas do Mercado Mundial de Citros. In: Teófilo Sobrinho, J. ed., LARANJA, Rev. Tec. de Citricultura, EEL-IAC, Cordeirópolis, 10(1):83-94.

LANGONI, C.G.1991. Europa 92: Lições para o Brasil. In: Folha de São Paulo, Tendências/Debates (12/02/91), A-3.

LOBATO, J.G. 1990. Perspectivas de Consumo de Carnes na América Latina. Campinas, Anais da 12a. Reunião de Ass. Latina-Americana de Produção Animal, Soc. Brasileira de Zootecnia: 321-333.

MURARO, R. e AMARO, A.A. 1990. An Overview of Flórida (USA) and São Paulo (Brazil) Processed Orange Industries With Comparative Costs and Returns, 1979-80 Through 1987-88 Seasons. Gainesville, Institute of Food and Agric. Sciences, Univ. of Flórida. 49 p. (Economic Information

Report 274).

NEVES, E.M. 1989. Euforia na Citricultura: Até Quando? Piracicaba, Preços Agrícolas, CEPEA/FEALQ-DESR/ESALQ (34):2-3 (Ag. 1989).

NEVES, E.M. Citricultura: Da Euforia de Ontem à Intranquilidade de Hoje. Piracicaba, Preços Agrícolas, CEPEA/FEALQ-DESR/ESALQ (49):1-2 (Nov. 1990).

NEVES, E.M. 1991. Expansão da Citricultura nos EUA: Algumas Reflexões. São Paulo, Folha de São Paulo, Opinião Econômica, 13/02/91 - B-2.

NEVES, E.M.; SARTORELLI, S.R. e ZEN, S. de 1990-A. Citricultura: Os Altos Custos de Implantação e Formação do Pomar. Piracicaba, Preços Agrícolas, CEPEA/FEALQ-DESR/ESALQ, (41):2-3 (março 1990).

NEVES, E.M.; SARTORELLI, S.R.P. e NEVES. M.F. 1990-B. Citricultura: Comparativo de Custos na Manutenção de Pomares. Piracicaba, Preços Agrícolas, CEPEA/FEALQ-DESR/ESALQ,(48):2-3 (out. 1990).

NEVES, E.M.; SARTORELLI, S.R.P.; ZEN, S. de e MURARO, R. 1990-C. Economia da Produção Citrícola nos USA e Brasil: Análise Comparativa de Custo de Manutenção de Pomares. In: Teófilo Sobrinho, J. ed. LARANJA, Rev. Tec. de Citricultura, EEL-IAC, Cordeirópolis, 11(2):409-428.

NEVES, E.M.; SHIROTA, R. e SARTORELLI; S.R.P. Análise de Investimentos na Agricultura: Uma Metodologia de Custos para Culturas Perenes. Rio de Janeiro, IV Congresso Latino-Ibero-Americano de Pesquisa Operacional e Engenharia de Sistema (2):976-990.

NEVES, E.M. e ZEN, S. de 1990-D. Citricultura no Brasil e nos Estados Unidos. Piracicaba, Preços Agrícolas (46):1-2 (Agosto 1990).

NICOLAU, S. 1990. A Expansão da Citricultura e Suas Consequências. In: Teófilo Sobrinho, J. ed. LARANJA, Rev. Tec. de Citricutura, E.E.L.-IAC, Cordeirópolis, 11(2):363-372.

PASSOS, O.S. 1990. A Citricultura no Mundo e no Brasil. Cruz das Almas, BA, EMBRAPA-CNPMF, 43 p. (Documentos CNPMF no. 30).

PERES, M.B. 1988. Abertura de Novos Mercados de Suco Concentrado de Laranja. IN: Teófilo Sobrinho, J. ed. LARANJA, Rev. Tec. de Citricultura, EEL-IAC, Cordeirópolis, 9(2):293-302.

SOUZA, J. da S.; CARDOSO, C.E.L. e BRITO, C.A. de, 1990. O Desempenho da Citricultura Brasileira na Última Década. Cruz das Almas, BA, EMBRAPA-CNPMF: Ano VI (19):7-8 (Informativo CNPMF).

QUADRO 1: Produção Mundial de Laranja e Qualidade Processada para a Produção de Suco Citrico. Safra 1988-89(em milhões de caixas - 40.8 Kg)

PAÍS	PRODUÇÃO	%	PROCESSAMENTO	%
Brasil	346.6	30.4	261.9	53.3
USA	202.6	17.8	156.4	31.8
China	80.1	7.0	-	-
México	55.6	4.9	8.4	1.7
Espanha	54.4	4.8	4.0	0.8
Itália	53.2	4.7	19.6	4.0
Marrocos	24.4	2.1	7.1	1.5
Argentina	14.3	1.3	3.7	0.8
Israel	13.4	1.2	8.4	1.7
Cuba	12.9	1.1	3.1	0.6
Australia	12.8	1.1	7.6	1.6
Outros	269.1	23.6	11.1	2.3
TOTAL	1139.4	100	491.3	100

Fonte: FAO - Production Yearbook, 1990.

QUADRO 2: Evolução da Citricultura em Areas Desenvolvidase em Desenvolvimento. Anos de 1979/81 e 1988. (em mil ton.)

AREA	1979/91	1988	VARIAÇÃO
Desenvolvidos	27019	25893	-4.2
Em Desenvolvimento	29756	41505	39.4
Mundo	56773	67400	18.7

Fonte: FAO, 1988 e PASSOS (1990)

QUADRO 3: Area Plantada com Laranja na Flórida, Jan.1988 e 90 (em mil hectares)

Regiao	1988	1990	VARIAÇÃO %
Leste	71,094	73,873	3.9
Norte	22,822	12,692	-44.4
Central	68,226	68,51	0.4
Oeste	54,193	60,94	12.5
Sul	62,836	77,092	22.7
TOTAL	279,171	293,107	5

FONTE: Comercial Citrus Tree Inventory Florida Agric. Stat. Sept 90 e NEVES (1990) Service

QUADRO 4: Laranja. Estimativa dos Números de Pes e Produção no Estado de Sao Paulo. Safras 1987/88 e 1989/90

Divisão REGIONAL AGRICOLA	safra 87/88			Safra 89/90	
	Pes Novos (mil pes)	Pes Prod. (mil pes)	Produção mil caixas	Pes novos (mil pes)	Pes Prod (mil pes)
Registro	-	15	30	-	30
S.J.dos Campos	10	150	150	150	150
Sorocaba	545	2300	5740	1950	2330
Campinas	7130	31160	72350	7450	40600
Riberão Preto	9900	58530	97600	11450	61270
Bauru	570	1040	2460	1590	1470
S.J.do Rio Preto	9860	34000	68300	13070	40170
Aracatuba	270	620	1570	730	750
Pres. Prudente	70	30	50	120	110
Marilia	45	225	410	55	220

FONTE: Instituto de Economia Agrícola

Quadro 5: Produção e Utilização de Laranja, Flórida (USA) e São Paulo (BR) Anos 1991 - 2000 (milhões de caixas)

ANO	Flórida			S.Paulo		
	Fresca	Processada	Total	Fresca	Processada	Total
1991/92	13	161	174	44	237	281
1992/93	14	174	188	46	242	288
1993/94	15	186	201	47	248	295
1994/95	16	197	213	48	254	302
1995/96	17	206	22	49	258	307
1996/97	17	216	235	49	262	311
1997/98	18	223	241	50	266	316
1998/99	19	229	248	51	270	321
1999/2000	19	235	254	51	274	326
2000/01	19	239	258	52	278	330

FONTE: Behr, R.M. e Browm, M.G. Long -Run Florida Processed Orange Outlook 1991 - 92 Through 2000 - 01 Dez. 90.

QUADRO 6: Custo por caixa para a Flórida e S.Paulo Pomares em Produção, Safra 1979-80 a 1987-88 (US$/CAIXA)

SAFRA	FLÓRIDA	S.PAULO
1979-80	2.34	1.07
80-81	3.69	1.43
81-82	3.53	2.16
82-83	3.01	1.97
83-84	3.58	1.1
84-85	3.1	1.54
85-86	3.1	2.32
86-87	2.88	1.45
87-88	2.87	1.09

FONTE: Muraro,R.P. e Amaro, A.A. (1990)
Ver Literatura citada.

QUADRO 7: Preços Estimados para a Flórida, em US$/caixa para o Produtor Safras 1991/92 a 2000-01

SAFRA	PREÇO REAL [1] (US$/ cx)	PREÇOS NOMINAIS [2] (US$/cx.)
1991-92	3.93	4.13
1992-93	3.62	3.99
1993-94	3.35	3.88
1994-95	3.16	3.88
1995-96	3.07	3.92
1996-97	2.98	3.99
1997-98	2.96	4.17
1998-99	2.98	4.4
1999-00	3	4.65
2000-01	3.07	5

1 - Preço Real em US$ 1990
2 - Pressuposição de taxa de inflação de 5% a.a.

FONTE: Behr, R.M. e Brown, M.G. Long- Run Florida Processed Orange Outlook 1991-92 Through 2000-01. Dez.90

QUADRO 8: Projeções de Demanda por Suco Cítrico por Região Safra 1991-92 a 2000-01, em milhões de Galões SSE

SAFRA	USA	EUROPA OC	CANADA	RESTO DO MUNDO	TOTAL
1991-92	1.371	732	129	104	2.336
1992-93	1.414	782	135	111	2.443
1993-94	1.456	834	141	119	2.55
1994-95	1.493	883	146	127	2.649
1995-96	1.523	921	150	133	2.727
1996-97	1.533	962	154	140	2.809
1997-98	1.578	994	157	146	2.874
1998-99	1.601	1.022	159	152	2.933
1999-00	1.623	1.05	161	157	2.991
2000-01	1.642	1.071	162	163	3.037

FONTE: Behr R.M. e Brown, M.G.Ver Literatura Citada.

PLANEJAMENTO DE UM POMAR CÍTRICO

Célio S. Moreira
ESALQ/USP - Depto.Horticultura
C.P.9-13400-Piracicaba-SP
Tel.: (0194)-330011

1. IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO

O pomar cítrico é um empreendimento de longa duração, que envolve capital significativo. Além disso, o retorno só inicia após três anos da instalação do pomar. Outro fato é que a amortização do capital empatado ocorrerá no 8o. ou 10o. ano após a instalação. Um tal empreendimento terá que se apoiar em planejamento bastante bom e real para que os riscos sejam menores.

O caso mais comum para o citricultor no Estado de São Paulo é destinar a produção às industrias de produção de suco concentrado congelado. Poucos casos são os pomares que destinam sua produção para mercado de fruta "in natura" interno ou de exportação.

No Estado de São Paulo há um zoneamento agrícola feito pelo Instituto de Economia Agrícola, que permite conhecer as zonas dos Estados mais indicadas para o plantio de citros.

Assim, considerando esses fatores iniciais, o planejamento de um pomar cítrico deve abordar os ítens que são aqui enumerados.

2. SITUAÇÃO FITOSSANITÁRIA

Evitar áreas de doenças endêmicas de difícil ou sem controle.

3. LOCALIZAÇÃO

3.1. DISTÂNCIA DA INDÚSTRIA OU MERCADO: Aproximadamente 100kg, a maior parte em asfato.

Vias de acesso: estradas onde o trânsito flue livre e permanentemente.

3.2. CLIMA

- Temperatura - evitar baixadas de geadas
- Chuvas - sem problemas no Estado
- Umidade Relativa - ídem
- Ventos - evitar exposição sul. Usar quebra-ventos
- Insolação - sem problemas ao Estado

3.3. SOLO

- Qualidade - profundidade mínima de 1,5 m, bem drenado e grande porosidade.
- Topografia - levemente inclinada

3.4. IRRIGAÇÃO: dispensável

3.5. INFRA-ESTRUTURA DA REGIÃO: mão de obra, mecanizada, energia elétrica, telecomunicação, comércio.

4. TAMANHO DO POMAR (EM 1000 PLANTAS)

	Pequeno	Médio	Grande
- Inicial	5	20	100
- Final	20	60	300

5. VARIEDADES

Variedade porta-enxerto
Variedade copa

A árvore cítrica cultivada não é uma simples planta, mas um conjunto de duas plantas.

5.1. ESPAÇAMENTO:

- Adubação e pulverização - varia em cada pomar
- poda (espaçamento duplo) - dispensável
- em nível ou em esquadro - conforme a topografia

5.2. VARIEDADE COPA DE MAIOR VALOR COMERCIAL:

Laranjas:
- Pera: colheita agosto-dezembro
- Valência: colheita outubro-dezembro
- Natal: colheita novenbro-janeiro
- Hamlin: colheita junho-setembro
- Westin: colheita julho-setembro

Baianinha:	precoce	- colheita março-julho
	tardia	- colheita julho-setembro
Grupo Lima:	precoce	- colheita fevereiro-maio
	tardia	- colheita agosto-dezembro
Tangerinas:	Cravo	- colheita março-junho
	Ponkan	- colheita abril-junho
	Murcote	- julho-outubro
Limões:	Taiti	- colheita dezembro-março
	Galego	- colheita dezembro-março
	L.Verdadeiro	- maio-agosto
	(tipo Siciliano)	
Pomelo:	Marsh Seedlins	- colheita maio-agosto

5.3. MELHORES VARIEDADE PORTA-ENXERTOS

Laranjas:
- L. Cravo
- Tangerina Sunki
- Limão Vulkameriano
- L. Caipira
- Poncirus trifoliata

Variedades Tangerinas:
- Limão Cravo

- Tangerina Sunki
- Limão Caipira
- Tangelo-orlando
- Tang.-Cleópatra

Variedades Limas ácidas:
- L. Cravo
- C. Vulcameriano

Variedades Limões verdadeiros:
- L. Volkameriano
- L. Azeda
- L. Cravo

Variedades Pomelos:
- L. Rug. Fla.
- L. Caipira
- L. Cravo

6. PROPOSTAS PARA PROPORÇÕES DE COPA

6.1. INDÚSTRIA (Características do pomar)

Pera	45%
Valência	15%
Natal	15%
Hamlin	15%
Limão Taiti	5%
Limão Siciliano	5%
Cravo	com restrições
Murcote	com restrições

6.2. INDÚSTRIA E MERCADO (Características do pomar)

Pera	40%
Valência	5%
Natal	5%
Hamlin	12%
Baianinha tardia	3%
Lima: Precoce	10%
Tardia	
Cravo	5%
Ponkan	5%
Murcote	5%
Limão Taiti	10%

6.3. MERCADO (Característica do pomar)

Pera	30%
Valência	5%
Natal	5%
Baianinha Tardia	3%
Lima precoce	10%
Lima verde	10%
Cravo	2%
Ponkan	10%
Murcote	15%
Limão Taiti	10%

6.4. PRÓXIMO SÃO PAULO - MERCADO (Características do pomar)

Morcote 50%
Taiti..... 20%
Siciliano..... 10%
Ponkan..... 20%

6.5. LITORAL - MERCADO OU EXPORTAÇÃO (Características do pomar - vale Ribeira)

Mexirica do Rio..... 55%
Seleta Itaboraí..... 10%
Folha murcha..... 10%
Pomelo..... 5%
Galego..... 10%
Taiti..... 10%

6.6. NORDESTE - MERCADO (Características do pomar)

Pera..... 10%
Natal..... 5%
Valência..... 5%
Baia..... 10%
Baianinha..... 5%
Lima..... 5%
Murcote..... 5%
Taiti..... 5%
Galego..... 5%

6.7. NORTE ÚMIDO - Indústria ou Exportação (Características do pomar)

Pomelo..... 60%
Galego..... 30%
Outros..... 10%

6.8. RIO GRANDE DO SUL - Mercado (Características do pomar)

Natal..... 50%
Pera..... 5%
Valência..... 25%
Baia..... 10%
Lima..... 5%
Mexirica..... 20%
Ponkan..... 2%
Montenegrina..... 5%
Murcote..... 3%
Sutsuma..... 2%
Taiti..... 3%
Sicilian..... 10%

VARIEDADES COPAS E PORTA-ENXERTOS PARA OS CITROS

Joaquim Teófilo Sobrinho
Instituto Agronômico (IAC)
Estação Experimental de Limeira
Via Anhanguera Km 158 (C.P.4)
13.490-Cordeirópolis-SP
Tel: (0195)461399

1. VARIEDADES COPAS

1.1. LARANJAS

Entre as atividades de maior importância no mundo, está a citricultura, que se destaca das diversas fruteiras, superando as culturas da banana, uva e maça, de acordo com a FAO (1988).

A principal razão da importância das plantas cítricas no mundo está relacionada com a sua grande adaptação ecológica em quase todos os continentes de clima temperado e subtropical.

O consumo generalizado de frutas cítricas em quase todo o planeta, independente das camadas sociais, é também outro fator responsável pela sua popularidade e expressão.

As laranjas compreendem o grupo mais importante das frutas cítricas em todos os países, exceto os do Sudeste Asiático onde as tangerinas são as mais cultivadas.

As laranjas representam dois terços de toda a produção de citros.

Entre as variedades de laranjas mais cultivadas destacam-se: (a) Valência:. principal variedade dos Estados Unidos; é também importante na África do Sul, México, Austrália e Brasil; (b) Baia: conhecida como Washington Navel, é cultivada praticamente em todos os países citrícolas do mundo; (c) Shamouti: é importante em Israel, (d) Hamlin: Estados Unidos, Brasil e África do Sul" (e) Pera: Brasil; (f) Calabresa: Itália; (gt) Pineapple; (h) Parson Brown: Estados Unidos; (i) Cadenera, (j) Salustiana: Espanha; (l) Seleta, (m) Natal; (n) Westin: Brasil; (o) Tomango: África do Sul.

No grupo das laranjas sem acidez, as mais cultivadas, entre outras, são: (a) Sucrenã: Espanha; (b) Dolce e (c) Maltese: Itália; (d) Lima, (e) Piralima, (f) Lima Tardia: Brasil; (g) Sucari: Egito; e outras.

No grupo das laranjas sanguíneas as mais importantes comercialmente estão em alguns países da região mediterrânea. A sua coloração rosada, vermelha ou arroxeada se deve ao desenvolvimento de pigmentos do tipo antocianina, que são solúveis no suco. As frutas desse tipo não desenvolvem essa coloração quando as plantações são feitas em áreas com climas mais quentes, diferentes daqueles da sua região de origem. As principais variedades de laranjas sanguíneas, entre outras, são: (a) Doblefina; (b) Maltase Sanguine; (c) Moro; (d) Sanguinelli e (f)Torrocco. Elas são cultivadas e apreciadas na Espanha, Itália, Morrocos e em diversos países do Oriente Médio.

No Brasil existe uma variedade de laranja pigmentada, a Sanguínea de Mombuca, que na realidade o seu suco é do tipo comum, tendo-se em vista que os pigmentos estão restritos apenas as paredes dos gomos. O pigmento responsável por essa coloração avermelhada é o lycopeno, não solúvel em água e já constatado também em pomelos do tipo Rubi.

Finalmente, a laranja Baia (Washington Navel no exterior) apresenta diversas variações, com nomes próprios. Entre elas, destacamos: (a) Baianinha (Brasil), (b) Australiana (Australia), (c) Navelina e (d) Navel Sangre (Espanha), (e) Robertoson e (f) Thompson (Estados Unidos.

1.2. TANGERINAS

As tangerinas são também conhecidas como mandarinas; formam o segundo grupo de frutas cítricas pela sua importância. As tangerinas mais importantes, entre outras são: as Satsumas (Wase, Zairai, Owari e outras) que representam 90% da cultura de citros do Japão; a Mexerica do Rio ou Mimosa ou Bergamota no Brasil; a Clementina que é importante na Espanha, Algeria e países da região mediterrânea; a Poncã, cultivada no Brasil, China, Filipinas e Japão; a Dancy nos Estados Unidos, Brasil e outros; a Cravo, cultivada no Brasil e em Portugal, onde é conhecida pelo nome de Carvalhais. Temos ainda, a Ellendale (Austrália), a Ortanique (Jamaica), a Tankan (China), a Malvasio (Argentina), a Szinkom (Filipinas). Entre os híbridos de tangerinas destacamos pelo seu valor comercial: a Murcotte (Estados Unidos e Brasil) e a Temple (Estados Unidos).

Entre os tangelos (tangerinas x pomelos), os mais apreciados são: a Minneola, o Orlando e Piña. Eles são cultivados em pequena escala nos Estados Unidos. Os tangelos são importantes como porta-enxertos.

1.3. LIMÕES

Entre as variedades mais cultivadas no mundo podemos citar: Eureca, Lisboa, Vila Franca e Genova (Estados Unidos), Femminello, Monachello (Itália), Berna, Real e Mesero (Espanha), Siciliano (Brasil). Entre os limões, incluem-se ainda muitos que são utilizados como porta-enxertos.

As principais áreas produtoras de limões no mundo, estão localizadas nas regiões de clima subtropical, com inverno ameno (Itália e Estados Unidos).

1.4. LIMAS

No Brasil as limas ácidas são vulgarmente conhecidas como limão. As mais importantes são: o limão Galego, conhecido em outros países como West Indian, Mexican Key e o Taiti ou Persian lime. Os principais países produtores de limão são: México, Estados Unidos, Egito, India, Brasil e outros. Entre as limas doces se destacam a lima da Pérsia (*Palestine sweet lime*), a lima Columbia, a lima Vermelha de Goiás e a lima de Umbigo.

1.5. POMELOS (graperfruit), TORANJA E CIDRAS

Os pomelos são bastante cultivados nos Estados Unidos, África do Sul, Israel, Austrália e outros países da América Central. No Brasil a cultura do pomelo não tem importância e está limitada há alguns pomares. A variedade Marsh Seedless é a mais importante em todo o mundo. Outras variedades: Duncan, Triumpoh, Cecily. Existem também pomelos pigmentados, de polpa rosada ou avermelhada. Exemplo: o Foster, o Pink Marsh, o Redblush e o Thompson.

As toranjas são também denominadas "shaddock´ (Estados Unidos) e "pompelmo" (Itália). Elas têm interesse muito limitado no ocidente mas, são apreciadas nos países do Sudeste Asiático. As toranjas produzem os maiores frutos cítricos que se conhece. As principais variedades são: Zamoa, Vermelha e Pink.

Finalmente, as cidras são de casca grossa, muito apreciada para a confecção de doces e confeitos. As variedades mais importantes são: Corsa, Redonda, Comprida, Rosada, Doce e Etrog. Não é cultivada no Brasil, exceto em alguns pomares caseiros.

2. VARIEDADES DE PORTA-ENXERTOS

Os citros são propagados de forma vegetativa pela enxertia sobre porta-enxertos apropriados. O porta-enxerto influência o vigor, a frutificação, a qualidade do fruto, a resistência a sêca, ao frio, a composição mineral das folhas e a também a maior ou menor tolerância das plantas ás doenças e pragas.

Os principais porta-enxertos usados na cultura dos citros nos diferentes países citrícolas do mundo são os seguintes:

1- Laranja Azeda: é utilizada nos países onde o vírus da tristeza ainda não é problema grave (Estados Unidos, Espanha, Itália, Argentina e Israel).
2- Citrange Troyer (Estados Unidos, Espanha, Itália e Israel)
3- Citrange Carrizo (Estados Unidos, Espanha, Itália, África do Sul e Israel).
4- Poncirus trifoliata (Itália, Brasil, Israel, Austrália e principalmente no Japão, onde representa 90% dos porta-enxertos usados).
5- Limão Volkameriano (Itália, Argentina, África do Sul e Brasil).
6- Citrumelo Swingle (Estados Unidos onde representa 50% dos porta-enxertos dos pomares instalados nos últimos anos, Itália, África do Sul e Brasil.
7- Limão Cravo (Brasil onde representa cerca de 90% dos porta-enxertos utilizados nos pomares de citros, Argentina, India, China e Estados Unidos em pequenas proporções.
8- Tangerina Cleópatra (Brasil onde é o segundo porta-enxerto mais usado depois do limão cravo. Estados Unidos, Espanha, Argentina, China e Filipinas).
9- Tangerina Sunki (Brasil onde a sua utilização tenderá a crescer e China).

10-Limão Rugoso (Estados Unidos, Itália, África do Sul e Brasil).
11-Laranja Doce (Brasil e Argentina).

3. PRINCIPAIS VARIEDADES CÍTRICAS COMERCIAIS CULTIVADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

3.1. LARANJAS

3.1.1. Lima

A laranja Lima é de origem desconhecida e tem baixa acidez. No seu grupo é uma das mais importantes do Brasil. Seus frutos têm qualidade dietéticas para os adultos. É muito popular entre as crianças. A árvore é de porte médio a grande e de boa produtividade. Os frutos amadurecem de março a junho e são destinados ao consumo ao natural e também para a fabricação de suco concentrado congelado. É pouco cultivada no Estado de São Paulo.

3.1.2. Piralima

A laranja Piralima foi criada pela ESALQ em 1929. É do grupo de baixa acidez. Os seus frutos têm o mesmo destino dos da laranja lima, descrito acima. A árvore é de porte médio a grande e muito produtiva. É pouco cultivada e seus frutos amadurecem de março a junho.

3.1.3. Hamlin

A laranja Hamlin é originária dos Estados Unidos. A árvore é de porte grande e muito produtiva. O Instituto Agronômico eliminou o vírus da exocorte dessa variedade através da obtenção dos clones nucelares. Os seus frutos destinam-se ao consumo ao natural e para a indústria de suco concentrado. A época de maturação vai de abril a meados de julho. O seu suco é de baixa qualidade.

3.1.4. Baia

A laranja Baia talvez tenha se originado de uma planta da variedade Seleta no Estado da Baia. Foi propagada entre 1810 e 1820. Nos Estados Unidos ela recebeu denominação de "Washington Navel" após a sua introdução em 1870. A árvore é de porte médio para grande. Ela foi selecionada pelo Instituto Agronômico, destacando-se o cultivar Monte Parnazo de maturação tardia (junho a setembro). Seus frutos são destinados ao consumo ao natural e não prestam para a fabricação de suco. É pouco cultivada e seus frutos amadurecem no período de abril a julho.

3.1.5. Baianinha

A laranja Baianinha provavelmente tenha se originado de uma mutação da laranja Baia que apareceu num pomar localizado em Piracicaba por volta de 1908. A árvore é de porte médio a grande, produtiva. Essa cultivar foi melhorada pelo IAC

através da eliminação dos vírus da exocorte, xiloporose e sorose. Os principais clones são: IAC 48, 89, 79. Os seus frutos se destinam aos mercados para consumo ao natural (interno e externo) e para a indústria de suco concentrado. Os frutos dessa variedade amadurece de meados de abril a julho. Ela representa 1,5% das laranjas do Estado.

3.1.6. Westin

A laranja Westin é originária do Rio Grande do Sul, possivelmente por uma mutação de semente ou gema. A árvore é de porte grande, copa arredondada e produtiva. Os seus frutos se destinam ao consumo ao natural nos mercados interno e externo e também para a fabricação de suco concentrado. A época de maturação dos seus frutos vai de maio a julho. É muito pouco cultivada no Estado de São Paulo.

3.1.7. Pera

Alguns autores admitem que a variedade Pera é a mesma Lamb Summer da Flórida, Estados Unidos. É a variedade mais importante da nossa citricultura, cerca de 48%. A árvore é de porte médio e pouco tolerante à tristeza.

O Instituto Agronômico (IAC) vem trabalhando intensamente na seleção de novos clones de laranja Pera, mais tolerante aos vírus da tristeza, produtivos e longevos.

A Seção de Virologia do IAC criou o Premunizado que é um dos mais cultivados no Estado de São paulo. Além deste, a Estação Experimental de Limeira, selecionou outros, entre eles o Dibvbern, o GS, o Vimusa e o Ipiguá. Os clones Bianchi e Olimpia oram selecionados pela iniciativa privada, sendo também bastante cultivados na citricultura paulista.

Os frutos dessa variedade são destinados aos mercados inteno e externo de frutas para o consumo ao natural, ou para suco concentrado. É uma das variedades mais preferidas pela indústria de suco. Uma das características da Pera que a torna ainda mais preferida é a tendência de produzir quase sempore uma pequena safra de frutos temporãs nos meses de fevereiro ou março. Esses frutos, quando bem cuidados, chegam a alcançar excelentes preços no mercado interno de frutas para o consumo ao natural.

A época principal de colheita dos frutos dessa variedade vai de julho a meados de novembro.

3.1.8. Valência

A origem espanhola como querem alguns autores, parece não encontrar muitas evidências. Um autor espanhol admite que a Valência se originou nos Estados Unidos e foi introduzida na Espanha através da Estation Naranjera de Levante, em Burjasot, poerto de Valência. Outras hipóteses de origens sã as Ilhas de Açores. Existem algumas variedades muito parecidas com a laranja Valência. Entre elas, podemos relacionar: a Lue Gim Gong e a Pope, da Flórida; a Natal do Brasil; a Calderon, da Argentina e a Harward, da Nova Zelândia.

A árvore tem porte médio a grande e folhagem abundante. Sua produção é boa. A variedade foi melhorada no Instituto Agronômico de Campinas, tendo obtidos e selecionados os clones de Valência IAC 36 e 38, de alta produtividade e muito cultivados no Estado.

O destino dos frutos dessa variedade que é também muito cultivada no Estado de São Paulo é para consumo ao natural, nos mercados interno e externo, ou para a indústria de suco. A época de maturação dos seus frutos vai de agosto a dezembro. A Valência representa 15% das laranjeiras do Estado de São Paulo.

3.1.9. Natal

A Natal é muito semelhante a Valência, chegando alguns a admitir tratar-se de uma mutuação da laranja Valência. A sua origem é desconhecida. É uma variedade brasileira de bastante interesse para a nossa citricultura.

As árvores são de porte grande, copas arredondadas e folhagens abundantes. Esta variedade foi melhorada pelo Instituto Agronômico de Campinas, onde foi criado e selecionado o clone nucelar.

O destino dos frutos é para o consumo ao natural, nos mercados interno e externo ou para suco concentraddo. Ocupa o segundo lugar no plantio no Estado de São Paulo, vindo logo depois da Valência. Ela participa com 20% dentro do grupo das laranjas.

A época de maturação dos frutos de Natal vai de agosto a dezembro.

3.1.10. Lima Tardia

Essa variedade foi introduzida em Limeira, Bairro do Pinhal, pela família Doring, através de sementes obtidas no Estado de Minas Gerais. Supõe-se que ela seja uma mutação da laranja Pera, pelas suas semelhanças com essa variedade. Ela recebe também os nomes de Lima Verde ou Mineira.

As árvores são de porte médio. A sua pouca tolerância a "tristeza", exige a seleção de material mais tolerante a esse vírus. Os seus frutos se destinam principalmente ao consumo ao natural no mercado interno. Essa variedade é do grupo das laranjas sem acidez.

A época de maturação vai de julho a outubro. A exemplo da Pera, essa variedade produz quase sempre uma pequena safra de frutos temporãs nos meses de fevereiro a março, alcançando excelentes preços.

3.1.11. Folha Murcha

Além das variedades relacionadas, merece ser citada também a laranja Folha Murcha que vem sendo cultivada por alguns citricultores no Estado de São Paulo nos últimos anos. Ela é uma variedade originária do Estado do Rio de Janeiro. Outra característica marcante dessa variedade é a época de maturação dos seus frutos: setembro a fevereiro.

A árvore é de porte médio a grande, galhos eretos e folhas permanentes murchas.

Os seus frutos se destinam ao consumo ao natural no mercado interno e também a fabricação de suco.

3.2. TANGERINAS

3.2.1. Cravo

A tangerina Cravo é de origem desconhecida.

As árvores são de porte médio, folhas lanceoladas, típicas de tangerineiras. As tangerinas de uma maneira geral possuem alternância de produção. Há necessidade de desbastes para sanar em parte este problema.

Seus frutos são destinados ao mercado interno para o consumo ao natural e também para a indústria de suco concentrado.

Sua participação dentro do grupo das tangerinas é pequena. Nos últimos anos praticamente deixou de ser plantada no Estado de São Paulo. A época de colheita desta tangerina vai de março a junho.

3.2.2. Mexerica

A tangerina Mexerica é conhecida por vários nomes: Mexerica-do-Rio, Bergamota e Mimosa no Brasil; Mediterranean ou Willowleaf Mandarin nos Estados Unidos. Talvez tenha sido originada na Itália.

Árvore de porte médio, típica em conformação, folhas pequenas e alongadas. O desbaste dos frutos nessa variedade reduz um pouco a alternância de produção de frutos.

O Instituto Agronômico de Campinas selecionou clones nucelares dessa variedade, livres de vírus. Os clones são: Mexerica Precoce e Mexerica Tardia. Estes clones ampliaram a época de maturação dos frutos da mexerica comum.

Seus frutos são destinados ao mercado interno para consumo ao natural e também para a fabricação de suco. Os seus frutos amadurecem de abril a agosto, alcançando bons preços no mercado interno. Sua participação no grupo das tangerinas é também pequena.

3.2.3. Poncã

Os pesquisadores japoneses são de opinião que essa variedade tenha sido originada na India. É conhecida por muitos nomes entre eles: Batangas nas Filipinas, Nagpur Suntara ou Santra, na India. Ela tem grande importância comercial na India, e outros países, tais como o Ceilão, a Indonésia, a Malásia, Filipinas, Sul da China, Taiwan e parte do sudeste do Japão. No Brasil é uma das tangerinas mais importantes, e ao contrário dos Estados Unidos.

Árvores de porte médio, esguias, típicas e folhas lanceoladas. Tem tendência para a produção em anos anternados. O desbaste dos frutos é uma prática necessária para eliminar, em parte esta tendência, como já dissémos. Seus frutos são destinados principalmente ao consumo ao natural. Ela pode ser usada também para a fabricação de suco, porém em escala muito pequena. É a variedade mais plantada no Estado de São Paulo.

Os seus frutos amadurecem de maio a julho. Existe clone dessa variedade que pode amadurecer mais tardiamente, principalmente se utilizar cavalo próprio e irrigação.

3.2.4. Tangor Murcote

A origem da Murcote é desconhecida. O nome Murcote está ligado ao viveirista Charles Murcott Smith, que obteve as primeiras plantas enxertadas em Bayview, na Flórida, Estados Unidos, no ano de 1922. Na realidade a Murcote é um tangor de origem desconhecida. A cultivar foi introduzida no Brasil através do Instituto Agronômico em 1948.

A árvore é de porte médio, copa ereta, folhas médias e pequenas, lanceoladas e ponteagudas. É muito produtiva e com tendência a alternância de produção. Esse problema poderá ser sanado em parte com o desbaste dos frutos e uma boa nutrição às plantas. Seus frutos são destinados ao consumo ao natural nos mercados interno e externo. São também utilizados para a fabricação de suco concentrado.

A maturação dos frutos vai de meados de julho a meados de outrubro.

3.3. LIMAS ÁCIDAS E LIMÕES

3.3.1. Limão Galego

É provável que a origem do limão Galego tenha sido na India. As árvores de porte médio e folhas de tamanho médio. A produtividade é boa. As plantas de Galego têm pouca tolerância ao vírus da "Tristeza".

O Instituto Agronômico fez a premunização do material com seleção de raça fraca do vírus. O IAC-2 é o clone que mais se destacou entre os premunizados.

Os frutos destinam-se ao consumo ao natural nos mercado intermo e também para a indústria de suco concentrado. É muito susceptível ao cancro cítrico, sendo o seu cultivo no Estado de São Paulo bastante reduzido.

Os seus frutos amadurecem de dezembro a março, podendo ocorrerem frutificações menores durante o ano.

3.3.2. Limão Taiti

A origem do Taiti é desconhecida. É também conhecido como Persian lime. As árvores são de porte médio para grande, folhagens densas e típicas. Produtividade boa. A cultivar foi melhorada poelo Instituto Agronômico onde foi selecionado o clone IAC/5. O consumo dos seus frutos são ao natural nos mercados internoe externo e também para a fabricação de suco.

A época de maturação dos seus frutos vai de meados de dezembro a abril. Durante o ano pode ocorrer frutificações menores.

3.3.3. Limão Siciliano

O limão Siciliano provavelmente tem a sua origem na Sicilia. Folhas grandes. Os seus frutos se destinam ao consumo ao natural nos mercados interno e externo ou para a

fabricação de suco concentrado.

3.4. POMELO MARSH SEEDLESS

O pomelo Marsh seedless possivelmente tenha se originado na Flórida, em 186. A árvore é de porte grande e folhas grandes. A cultivar tem os tecidos intolerantes ao vírus da tristeza e exige premunização do material, com seleção de raças fracas do vírus da tristeza.

No Estado de São Paulo existem apenas alguns pomares de pomeleiros. A época de maturação dos frutos vai de meados de maio a meados de agosto.

4. PRINCIPAIS POORTA-ENXERTOS UTILIZADOS NA CITRICULTURA PAULISTA

Um bom porta-enxerto precisa ter uma série de características importantes, entre elas, as seguintes: ter uma boa longevidade, alta produvidade, razoável resistência às pragas e moléstias, induzir uma boa qualidade aos frutos, ser resistente à seca, adaptar-se bem aos diferentes tipos de solos, ter um número razoável de sementes por fruto e induzir um crescimento adequado às plantas para o plantio mais adensado.

Até a década de 40 a citricultura paulista utilizou basicamente dois porta-enxertos: as laranjas Caipira e Azeda. a primeira foi bastante utilizada até 1920 quando deixou de merecer a preferência dos citricultores devido a sua pouca resistência a gomose. De 1920 a 1945 a laranja Azeda foi o principal porta-enxerto da citricultura paulista.

Com a introdução do vírus da tristeza dos citros em São Paulo, por volta de 1937 e a sua rápida disseminação pelo pulgão preto (*Toxoptera citricidus* Kirk) todas as plantas enxertadas sobre a laranja Azeda e lima da Pérsia morreram por serem intolerantes ao vírus.

Experimentos realizados pelo Instituto Agronômico na Estação Experimental de Limeira mostraram a existência de porta-enxertos tolerantes à tristeza o que permitiu reconstruir a citricultura tendo como porta-enxertos o limão Cravo, a laranja Caipira, a tangerina Cleópatra, o limão Rugoso, entre outros.

O limão Cravo é susceptível às doenças exocorte e xiloporose. Essas duas viroses estavam presentes na maioria dos pomares antigos, mascaradas pela tolerância da laranja Azeda.

Para resolver esse grave problema, o Instituto Agronômico criou os clones nucelares.

O limão Cravo devido as suas excepcionais qualidades começou a ganhar a preferência dos citricultores na década de 50, atingindo o seu apogeu na década de 60 quanto teve uma participação de 99% nos viveiros no final dos anos 60.

Na década de 70 apareceu o "Declínio dos Citros" e o limão cravo se mostrou altamente sensível ao mal.

Na década de 80 houve uma procura bastante grande dos porta-enxertos mais tolerantes ao declínio. A tangerina Cleópatra apresenta tolerância média ao Declínio dos Citros, e os porta-enxertos de tangerina Sunki e laranja Caipira se

mostraram tolerantes ao mal.

Outros porta-enxertos empregados em menores porcentagens na citricultura apresentaram suscetibilibade a doença, relacionando-se entre eles o trifoliata, os citranges Morton e Troyer, e o Wolkameriano.

No período de 1984 a 1988 a participação porcentual de porta-enxertos em viveiros na região de Limeira mostrou uma queda do limão Cravo para 72,20% e um aumento de mudas enxertadas sobre a tangerina Cleópatra, chegando a 23,97% entre os porta-enxertos existentes nos viveiros da região de Limeira no período de 1984 a 1988.

Esse mesmo levantamento nos mostra que além desses dois, quase uma dezena de outros porta-enxertos foram encontrados nos viveiros de Limeira em porcentagens menores, não ultrapassando a 1%, exceto a laranja Caipira que cheou a 1,24%.

Os porta-enxertos que apareceram com menos de 1% nos viveiros foram: Volkameriano, Tangerina Sunki, Trifoliata, Tangelo Orlando, Citrange Carrizo e Troyer, laranja Azeda e Citrumelo Swingle.

O Instituto Agronômico tem em andamento mais de duas dezenas de experimentos nas diferentes regiões citrícolas, envolvendo quase uma centena de outros porta-enxertos para estudos.

O trifoliata e os citranges Troyer e Morton têm mostrado um bom índice de produção nos experimentos realizados ou em andamento. Esses porta-enxertos são bastante tolerantes a gomose de Phytophthora e também se destacam por induzirem um crescimento menor as plantas sobre eles enxertados, sendo por isso recomendados para os plantios mais adensados, em regiões onde o declínio não seja problema, visto que eles são intolerantes aquela doença.

O citrumelo Swingle tem se mostrado tolerante ao declínio dos citros nos experimentos conduzidos pelo IAC. Tem boa tolerância a gomose. É um excelente porta-enxerto, induzindo às plantas sobre ele enxertadas uma boa produtividade e desenvolvimento. É incompatível com a laranja Pera, limão Siciliano e provavelmente com o tangor Murcote. É um dos porta-enxertos mais utilizaods nos plantios mais recentes nos Estados Unidos. A sua preferência na citricultura paulista deverá aumentar nos próximos anos.

A tangerina Sunki apresentou alta tolerância ao declínio dos citros. Tem-se revelado um excelente porta-enxerto nos ensaios em andamento. Como incoveniente, tem um número pequeno de sementes por frutos. A sua aceitação na citricultura paulista tenderá a crescer na medida aumentar o número de sementes por fruto para a formação mudas.

A tangerina Cleópatra é o segundo porta-enxerto na preferência dos citricultores, vindo logo após o limão Cravo.

Tem tolerância média ao declínio dos citros e a gomose. É um porta-enxerto um pouco lento na formação de mudas. Inicia a produção mais tardiamente. É mais exigente em nutrição, especialmente em potássio.

Experimentos realizados com a Cleópatra mostra que a mesma é um bom porta-enxerto para as laranjas e tangerinas. A Pera enxertada sobre a Cleópatra se comporta muito bem. O seu

uso nos próximos anos deverá crescer também.

O limão Cravo é o porta-enxerto mais preferido pelos produtores. Não é recomendado poara as regiões onde o declínio seja problema grave devido a sua alta sensibilidade ao mal. Continuará sendo o porta-enxerto mais preferido nesta década, apesar de tudo.

5. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AMARO, A.A. Aspectos econômicos da fruticultura - Limão. In: TEÓFILO SOBRINHO, J. (ed.). Revista LARANJA, E.E. de Limeira, Cordeirópolis, SP, 1989. 10(1):0.1-44.

BERETTA, M.G.; ROSSETTI, V.V.; POMPEU, J.J. & TEÓFILO, J.S. Comportamento de porta-enxertos em relação ao Declínio de Cítricas no Estado de São Paulo. In: TEÓFILO SOBRINHO, J. (ed.). Revista Técnico-Científica de Citricultura - LARANJA, 9, E.E. de Limeira, IAC, Cordeirópolis, 1988, p.311-325. 1988.

CINTRA, A.F.; NEVES, H.S. & YAMASHIRO, T. Produção comparada de mudas cítricas no Estado de São Paulo. In: Cong. Bras. de Fruticultura, 1., Campinas, 1971. Anais. Campinas, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1973. p.547-566.

DORNELLES, C.M.M. Introdução à citricultura. Porto Alegre, RS. 1988, 97p. (Mundo Rural 2).

FIGUEIREDO, J.O. Variedade copa de valor comercial. In: Rodrigues, O. e Flavio C.P. Viegas (ed). Citricultura Brasileira, Campinas, 1980. p.279-296.

MENDES, M.S.; SCRICH, C.J.; POMPEU, J.J.; BERETTA, M.J.G. & DE NEGRI, J.D. Diversificação de porta-enxertos em viveiros de mudas cítricas como decorrência do declínio dos citros no Estado de São Paulo. In: TEÓFILO SOBRINHO, J. (ed.). Revista Técnico-Científica de Citricultura - LARANJA, 11. E. E. de Limeira, IAC, Cordeirópolis, 1990. p.309-321.

PASSOS, O.S. A citricultura no mundo e no Brasil. Cruz das Almas, BA, EMBRAPA, CNPMF, 1990. 43p. (EMBRAPA-CNPMF. DOC. 30).

POMPEU, J.J. Situação do uso de porta-enxertos no Brasil. In: Seminário Internacional de Citros, 1o. Anais, Jaboticabal, SP, FUNEP, 1990. p.1-10.

RODRIGUESZ, O.; ROSSETTI, V.V.; MULLER, G.W.; MOREIRA, C.S.; PRATES, H.S.; DE NEGRI, J.D. & GREVE, A. Declínio de plantas cítricas em São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 5. Pelotas, 1979. anais.Soc. Bras. de Fruticultura, 1979. p.927-32.

SALIBE, A.A. Curso de especialização em citricultura a nível de pós-graduação. FCA/UNESP, Botucatu (SP), 1971. 175p.

TEÓFILO SOBRINHO, J. Propagação do citros. In: Rodrigues, O. e Flafio C.P. Viegas (ed). Citricultura Brasileira. Campinas, 1980. p.297-318.

YOUNG, R.H.; AL BRIGO, L.G.; COHEN, M. & CASTLE, W.S., 1982. Rates of blight incidence in trees on carrizo citrange and other rootstocks. Proc. Fla. State Hort. Soc. 95:76-8.

FORMAÇÃO DA MUDA CÍTRICA

Engo.Agro. Ariovaldo Greve
CATI/SAA
Av. Brasil,
Caixa Postal

1. A MUDA CÍTRICA

O sucesso da instalação de um pomar comercial de citros depende do plantio de mudas de alta qualidade. As mudas deverão ser adquiridas de viveiristas registrados na Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

A muda padrão aprovada pela sub Comissão Estadual de Mudas Cítricas - CESM-DFA/SP, deve ter as seguintes característica (Figura 1).

(1) Ser formada com borbulha de planta matriz registrada, ou de borbulheiras oficiais;

(2) Ter o enxerto feito entre 10 a 20cm de altura, medido a partir do colo da planta;

(3) Apresentar a 5cm acima do ponto de enxertia um diâmetro mínimo de 1,0cm, permitindo-se para tangerinas um mínimo de 0,7 cm;

(4) Não apresentar diferença de mais de 0,5 cm entre os diâmetros do enxerto e do porta enxerto medido a 5cm do ponto de enxertia, admitindo-se uma tolerância de até 0,8cm para as tangerinas;

(5) Apresentar a haste principal com 40 a 50 cm de altura para as tangerinas e com 50 a 60 cm para laranjas, limões e pomelos, medindo a partir do colo da planta;

(6) Apresentar a copa formada com 3 a 5 ramos maduros,com comprimento de 20 a 25 cm;

(7) Não apresentar galhos quebrados ou partes lascadas;

(8) Possuir no máximo 36 meses de idade contados a partir da data da semeadura do porta enxerto;

(9) Apresentar sistema radicular bem desenvolvido,sem raizes enoveladas, e com a raiz principal com comprimento mínimo de 25 cm quando aparada ou 20 cm quando não aparada;

(10)Ser vigorosa e isenta de pragas ou doenças;

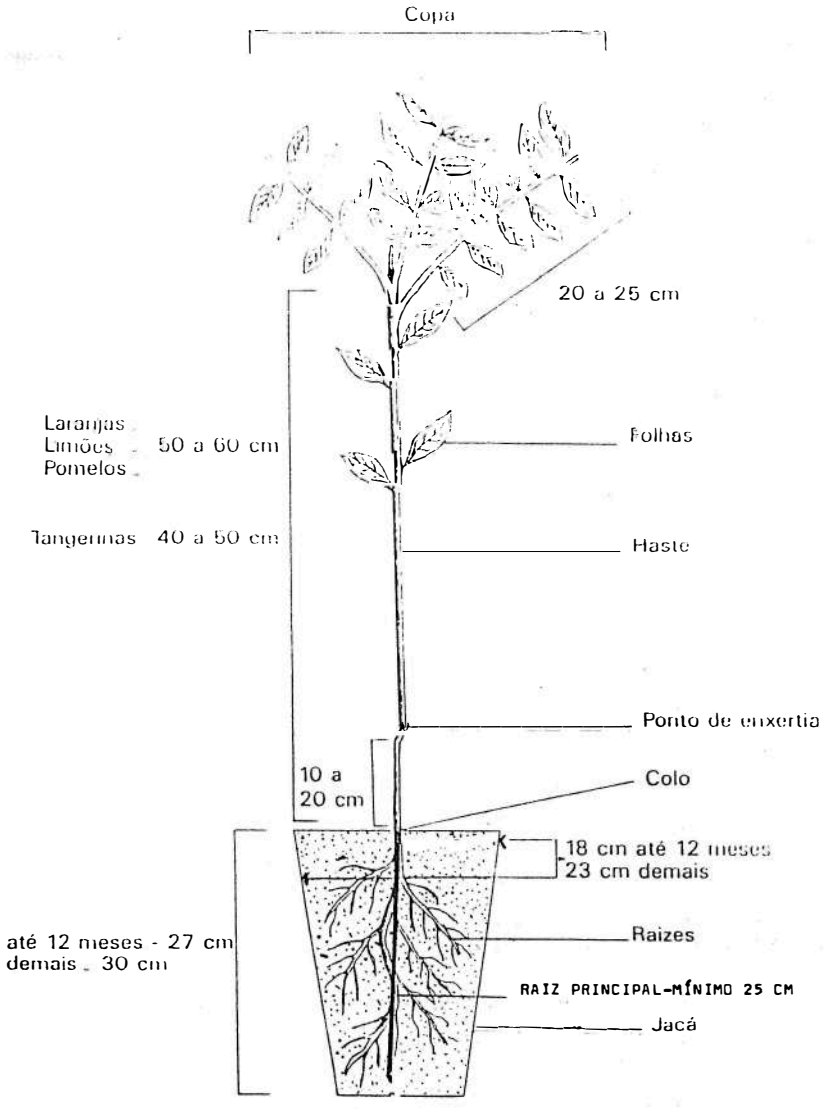


Figura 1. Principais características de uma muda cítrica de alta qualidade (padrão).

(11)A muda em torrão deverá ser acondicionada em jaca ou outro recipiente ou envoltorio adequado, e com as

seguintes dimensões mínimas: 18cm de boca e 27cm de altura para a muda até 12 meses a partir da enxertia e 23cm de boca e 30cm de altura para as demais.

(12)A muda tipo raiz nua deverá ser barreada e envolta em material não fermentável e úmido.

2. FORMAÇÃO DA MUDA CITRICA

2.1. OBTENÇÃO DAS SEMENTES DO PORTA ENXERTO

2.1.1. Escolha do porta enxerto

PRINCIPAIS PORTA-ENXERTOS	ÉPOCA DE MATURAÇÃO DOS FRUTOS
Limoeiro-cravo	Março/Agosto
Limoeiro-Volkameriana.....	Março/Julho
Limoeiro-rugoso-da-flórida.....	Março/Julho
Poncirus trifoliata	Fevereiro/Maio
Tangerina-cleópatra	Julho/Novembro
Tangerina-sunki	Maio/Julho
Citrange-troyer	Março/Maio
Laranjeira-azeda.....	Abril/Julho
Laranjeira-caipira.....	Maio/Setembro

- Deve ser adequado à variedade copa a ser enxertada
- Colher os frutos de plantas sadias e vigorosas
- Colher frutos maduros para melhor e maior germinação das sementes.

2.1.2. Extração das sementes

- manual: de baixo rendimento ou
- mecânico, usando-se máquinas tipo debulhadeira de milho ou picador de cana com lâmina dentada, ou espremedor de cana.
- quantidade de sementes deve ser 3 a 4 vezes maior que o número de mudas que se deseja obter.
- lavagem das sementes com água corrente.
- secagem em camadas simples em lugar ventilado, na sombra e sobre pano ou piso cimentado.
- conservação: o ideal é semeadura logo após a extração, mas a conservação pode ser feita em sacos plásticos em temperatura ambiente. Se colocada em geladeira mantem bom poder germinativo por até 180 dias.

NÚMERO MÉDIO DE SEMENTES E FRUTOS

VARIEDADES	NUMERO DE SEMENTES			NUMERO DE FRUTOS POR CX. DE 40Kg
	POR FRUTO	POR LITRO	POR QUILO	
Limoeiro-cravo	15	8.400	16.000	950
Limoeiro-Volkameriano..	10	6.000	12.000	250
Limoeiro-rugoso-da-flórida	15	6.000	12.000	240
Poncirus trifoliata....	38	3.500	5.000	900
Tangerina-sunki.....	3	8.000	27.000	4.500
Tangerineira-cleópatra.	14	5.800	9.000	1.900
Citranga-troyer.....	15	2.500	5.000	550
Laranjeira-azeda.....	25	2.500	6.500	200
Laranjeira-caipira.....	13	2.800	6.000	550

- tratamento - pode ser feito com fungicidas específicos.

2.2. SEMENTEIRA

Pode ser no campo ou em casa de vegetação.

A - SEMENTEIRA NO CAMPO

2.2.1. Escolha do local

- solo areno argiloso
- sem infestação de grama ou tiririca
- com boa drenagem
- distante de pomares e hortas, e de estradas poeirenta.

2.2.2. Preparo dos canteiro

- solo arado profundamente e gradeado
- destorroar e retirar pedaços de raízes e pedras
- dimensão dos canteiros: 1m largura por 20m de comprimento.
- distância entre canteiros 60cm
- canteiros com 10 a 15 cm mais altos que as ruas (caminhos)
- adubação (em solos de baixa fertilidade e ácidos), por m^2:
  - .400 a 500g calcário dolomítico
  - .100g superfosfato simples
  - .misturar bem o adubo e calcário com a terra dos canteiros.

2.2.3. Semeadura

- a lanço: semear 1,5 litros de sementes em $10m^2$ de canteiro
- em sulcos paralelos de mais ou menos 2cm de profundidade, a 10cm um do outro. Em ambos os casos cobrir com terra fina peneirada ou areia grossa,com uma camada de 2cm.
- cobertura com palha de arroz ou capim para conservação de umidade e prevenção contra queimadura pelo sol.
  irrigar sem encharcar o solo.
- quando surgirem as primeiras folhinhas,retirar a cobertura aos poucos.
- eliminação manual das ervas daninhas.

2.2.4. Doenças e Pragas

(a) Tombamento ou mela ("Damping off"): causado por fungos *Rhizoctonia solani*, *Phythium* spp., *Phytophthora* spp. (ocorrem na sementeira, em reboleiras).

- desinfestação do solo do canteiro com fumigante e tratamento das sementes com fungicidas específicos ou em água quente à 51 - 52°C, durante 10 minutos).
- pulverização preventiva das mudinhas com fungicidas.

(b) "Verrugose" do limão cravo e "verrugose" da laranja azeda: causadas pelo fungo *Elsinoe Faucetti*. Efetuar pulverização quinzenais em sementaria com fungicida cúprico.

(c) Antracnose ou seca dos Ponteiros: causada pelo fungo *Colletotrichum* spp.. pulverizar com fungicidas específicos.

(d) Pulgões: quando constatados, pulverizar com inseticidas específicos.

(e) Ácaros: quando constatados,pulverizar com acaricidas específicos ou seletivos.

(f) Cochonilhas: quando constatadas, pulverizar com óleo mineral emulsionável ou com óleo vegetal.

(g) Psilídeos: quando constatados,utilizar um inseticida fosforado.

(h) Grilos e paquinhas: quando constatados, fazer catação manual nos esconderijos ou montículos de terra.

B - SEMENTEIRAS EM CASAS-DE-VEGETAÇÃO

Técnica implantada recentemente, visando melhor controle de doenças e formação de porta-enxertos em tubetes ou bandejas que proporciona no pagamento total após o transplante. O substrato é constituido de 50% de casca de eucalipto moida e 50% de vermiculita. Semeia-se uma semente em cada tubete e as

falhas e os híbridos são replantados. Os porta-enxertos produzidos neste sistema tem pegamento 100%, pois eles possuem um sistema radicular exuberante que, com o substrato, formam um torrãozinho quando são arrancados. Para cada 25 kg. da mistura do substrato, são adicionados 400g de adubo (fórmula 10-10-10).

2.3. VIVEIRO: É a segunda fase de formação da muda.

2.3.1. Escolha do local

- solo areno-argiloso (mudas de torrão)
- próximo a fonte de água para irrigação
- longe de pomares ou hortas
- sem infestação por tiririca ou grama seda
- livre de pedras, cascalhos, tocos ou raízes.

2.3.2. Preparo do solo

- aração profunda e 1 a 2 gradeações.
- destorroar e nivelar o terreno com um toco de 2m de comprimento, puxado por trator.
- realizar análises da terra (pH ideal ao redor de 6)
- correção da acidez: colocar metade do calcário recomendado antes da aração e o restante antes da última gradeação.
- controle da erosão (terraceamento em nível).
- adubação fosfatada em área total: 500 kg/ha.

2.3.3. Transplante dos cavalinhos

- época: outubro a dezembro (6 a 7 meses da sementeira).
- ponto ideal cavalinhos com 10cm de altura.
- arrancamento em dia nublado, com prévia irrigação.
- cobertura dos cavalinhos arrancados com terra ou pano úmido, para evitar sol ou vento nas raízes.

2.3.4. Lavagem

- levar os cavalinhos em água limpa e corrente, até sair toda terra.

2.3.5. Seleção e classificação

- fazer esta operação em local sem sol e vento
- eliminar plantas doentes, mal formadas e híbridos

2.3.6. Classificação

- segundo o tamanho, só devem ser plantados os grandes (mais vigorosos) e os médios, os quais devem ser reparados para obtenção de viveiro uniforme.

2.3.7. Toalete das raízes

reunir os cavalinhos em feixes, com o colo no mesmo nível e, com uma tesoura bem afiada, cortar a ponta das raízes, deixando 10cm do sistema radicular. Em seguida envolver em pano úmido ou colocar em baldes com água para levá-los ao local do plantio.

2.3.8. Barreamento (se necessário)

- em local sombreado, barrear as raízes dos cavalinhos com terra do sub-solo. Evitar o barreamento das folhas, que com o sol poderão sofrer queimaduras.
- proteger os cavalinhos com pano úmido ou plástico e levá-los ao local do viveiro.

3.9. Plantio dos porta-enxertos

- na véspera, irrigar para facilitar o plantio
- plantar no período das chuvas para um bom pegamento.
- irrigação por aspersão nos viveiros maiores.
- após plantio, irrigar nas horas mais frescas do dia, sem encharcar o solo.
- espaçamento: mínimo de 0,90 cm entre linhas e 25cm entre mudas (exigido pela legislação).
- abertura das covas: com furador pesado de 1,60m; com ponteiro de ferro abre-se um buraco bem folgado para acomodar as raízes.
- plantio dos cavalinhos: puxa-se o colo até o nível do solo e com um chuço chega-se terra às raízes, comprimindo-se bem, para evitar bolsas de ar.

2.3.10. Tratos culturais no viveiro

- adubação: cerca de 30 dias após o plantio, adubar cada porta-enerto com 20 gramas de super fosfato simples e 10 gramas de nitrocálcio;
- 60 dias após a primeira, aplicar 20 gramas de nitrocálcio por muda; 30 dias após a segunda, em sulcos rentes ao porta-enxerto aplicar matéria orgânica (torta de mamona ou esterco de galinha curtido).
- capinas - manuais e mecânicas - com cultivadores "tipo planet" ou com herbicida específico.
- doenças e pragas: as mesmas anteriormente descritas,

podendo - ser acrescentadas:
. leprose: transmitida pelo ácaro *Brevipalpus phoenix* pulverizar com acaricida específico.
. colchonilha branca das raizes (*Pseudococcus citri*) e nematóides - quando ocorrerem, utilizar produtos específicos.

2.3.11. Enxertia

- para esta operação, as borbulhas deverão ser originárias de plantas matrizes do banco de germoplasma da E.E. de Limeira ou de lotes particulares ou ainda das borbulheiras oficiais.
- tipos de borbulha: triangular e redonda.
- tipos de enxertia: T normal ou invertido.
- altura de enxertia: 10cm a 15cm
- época de enxertia: 06 a 08 meses após o transplante dos cavalinhos; ponto ideal: cavalinho com diâmetro de um lápis; para o cavalinho soltar a casca, há necessidade de irrigação ou chuvas.

2.3.12. Amarração

- borbulha é fixada com fita plástica, envolvendo-a completamente a fim de preservar sua vitalidade, evitando a perda de água.

2.3.13. Corte do plático

- 15 a 20 dias após a enxertia (após pegamento das borbulhas)
- borbulhas "pegas" mostram cor verde normal

2.3.14. Forçamento do enxerto

- encurvamento do porta enxerto (sem corte)
- tombamento do porta enxerto (com corte)
- anelamento do porta enxerto.

2.3.15. Aplicação de micronutrientes

- quando aparecerem as primeiras folhas do enxerto, aplicar:
. sulfato de zinco 500g
. sulfato de manganês 300g
. borax 50g
. cal hidratada 400g
. água 100 litros

2.3.16. Condução do enxerto

- quando o broto atingir 20cm, amarrá-lo com estaca para evitar quebra pelo vento e conduzir a haste do enxerto - única e ereta, até 60cm a 70cm do solo.

2.3.17 . Adubação

- 20g da fórmula 10-10-10/muda, quando o enxerto tiver 15 a 20cm de comprimento.

2.3.18. Desbrotas

- deve ser feita no porta enxerto, toda vez que necessitar, para evitar concorrência para o enxerto.

2.3.19. Corte do cavalo

- Eliminar, rente ao enxerto, a ponta do porta enxerto que foi encurvada, tombada ou anelada, quando a haste principal estiver com 60 a 70cm do solo.

2.3.20. Poda da formação (com haste madura)

- deixar 3 a 5 brotos nascidos em alturas diferentes e opostas, nos últimos 10cm da haste.
- para tangerinas (30 a 40cm)
- para laranjeiras, limoeiros e pomeleiros (50 a 60cm)
- corte feito pouco acima de 3 a 5 gemas situadas em altura diferentes e opostas.

2.3.21. Aplicação de micro elementos

- fazer pulverização com os micronutrientes abaixo, quando as brotações das últimas 3 gemas estiverem com folhas novas formadas:
  . sulfato de zinco 500g
  . sulfato de manganês 300g
  . borax 50g
  . cal hidratada 400g
  . água 100 litros

2.4. ARRANCAMENTO DAS MUDAS

- pelo tamanho e diâmetro do tronco (quando maduras)

2.4.1. Poda das mudas

- quando a casca e as folhas dos 3 ou 5 ramos da copa mostrar cor verde escura, fazer poda, ficando os ramos com 25 - 30cm de comprimento.

2.4.2. Mudas de torrão

- arrancar no dia seguinte a uma boa rega
  dimensões do torrão: 20cm de diâmetro e 30cm de profundidade.
- cortar o peão com golpe seco de vanga abaixo dos 30cm de profundidade .
- embalagens: em jacás de lâminas de pinho
  .para mudas de 1 ano (18cm diâmetro por 27cm altura)
  .para mudas de 2 anos (23cm diâmetro por 30cm altura)
  .em capim seco
  .em estopas
  .em sacos de papel aluminizados

2.4.3. Mudas de raiz nua

- pernados reduzidos para 10-15cm, eliminar folhas
- arrancamento em dias chuvosos
- desfazer o torrão com cuidado para evitar o rompimento das raízes.
- podas das raízes e condução a local sombrio, protegidas com panos úmidos.
- lavagem em água limpa e barreamento
- embalagem em fardos de capim, ou em plásticos com 25 a 30 mudas.

3. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Formação de Mudas Cítricas - Boletim Técnico da VI Festa da Laranja de Limeira - 1989.

Guia do Citricultor - FUNDECITRUS/CATI

Citricultura Brasileira - Volume I - Fundação Cargill - 1980.

PRODUÇÃO DE BORBULHAS CERTIFICADAS DE CITROS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Enga.Agra. Heloisa Sabino Prates
Centro Defefa Sanitária Vegetal/CATI/SAA
Av. Brasil,
Caixa Postal
13.100 - Campinas - SP.

O Projeto Técnico "Produção de Borbulhas Certificadas de Citros", implantado pela Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, em janeiro de 1990, deverá atingir sua meta até meados de 1991, com a produção de 25 milhões de borbulhas obtidas de "borbulheiras", sistema implantado em 1989, em 5 localidades do Estado de São Paulo, em próprios do Governo. Para o preparo das "borbulheiras" (viveiros de mudas) utilizaram gemas do Banco de matrizes de citros da E.E. Sylvio Moreira.

No suporte financeiro do referido Projeto foi dado pela PROCITRUS (Fundação para o Desenvolvimento da Citricultura no Brasil), através das Empresas Cítricolas Citrosuco Paulista S/A e Sucocítrico Cutrale, e a sua coordenação e execução a nível estadual são realizados pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do E.S. Paulo.

Os Centros de Produção de Borbulhas Certificadas de Citros implantados no Estado de São Paulo são os seguintes:

1 - Estação Experimental Sylvio Moreira (IAC);
2 - Horto Florestal de Limeira (PML);
3 - Estação Experimental de Pindorama (IAC);
4 - Serviço de Produção de Mudas de Tietê (CATI);
5 - Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro (FPAIB).

Na Estação Experimental de Limeira, para a implantação da "borbulheira" (viveiro de mudas para produção de borbulhas), a sementeira de limão cravo foi iniciada em agosto de 1988, com transplante em dezembro e enxertia no período de agosto à dezembro de 1989. O número total de mudas da borbulheira é de 9.181. As variedades enxertadas e respectivas quantidades são:

Laranjeiras: Pera IAC (1.519); Pera Olímpia (229); Pera Bianchi (329); Pera Ipiguá 2 (100); Hamlin (687); Valência (2.174); Natal (2.174); Baia (101); Baianinha (99); Sanguínea (51); João Nunes (152); Lima Mineira (61); Westin (158); Rubi (163); Seleta (100); Lue Gin Gon (100).

Tangerineiras: Poncã (229); Murcote (229); Cravo (95); Swaton (124); Mexerica tardia (51); Kunquat (55).

Limoeiros: Eureka km 147 (47); Taiti (58).

Pomeleiros: Marsh Seedless (46); Star Ruby (50).

No preparo do solo para o plantio dos cavalinhos foram incorporados 5 ton. de calcário e 1 ton. de superfosfato simples por hectare,com 2 gradeações. As irrigações foram realizadas mensalmente e as adubações e pulverizações com micronutrientes e defensivos foram realizados no período de janeiro à dezembro/89. No mes de dezembro foi efetuado o corte de formação das mudas enxertadas em agosto de 1989. Em março de 1990 iniciou-se a distribuição de borbulhas desse sistema, nessa Estação Experimental. As sementes do porta-enxerto e borbulhas das variedades enxerto utilizadas na "borbulheira" foram retiradas das matrizes existentes na própria Estação. Essas matrizes foram submetidas ao teste diagnóstico para o "declínio" pela Seção de Virologia do IAC. O espaçamento adotado na "borbulheira" foi de 1,20 m entre linhas e 0,50m entre plantas. Nesta unidade foi realizada também a ampliação de 500 matrizes para copas, e a capacidade atual da "borbulheira", neste Centro é para a produção de 2 milhões de borbulhas/ano.

No Centro de Produção de Borbulhas da E.E. de Pindorama o porta-enxerto utilizado para a formação da "borbulheira" foi o limão-cravo, tendo sido formadas as sementeiras com sementes coletadas das matrizes básicas da E.Exp. de Limeira. O número de cavalinhos plantados foi de 40.202, no espaçamento de 1,20 x 0,50m, com plantio no campo em 28/12/1988. Os porta enxertos foram periódicamente irrigados. As borbulhas utilizadas na enxertia originaram-se das matrizes da E.E. Limeira e o início da enxertia foi em 6/7/1989. As variedades enxertadas e respectivas quantidades seguem-se:

Laranjas: Pera IAC (14.294); Natal (10.784); Valência (4.959); Hamlin (1.981); Piralima (170).

Tangerinas: Poncã (329); Cravo (174); Murcote (156).

Lima Ácida Taiti: 213.

Com exceção de 6.365 plantas enxertadas com borbulhas de Laranja Pera IAC, as demais foram podadas para a formação de copas em início de dezembro. O material resultante dessa operação foi comercializados em no. de 400 mil borbulhas à Citrosuco Paulista S.A. A primeira coleta de borbulhas se dará em março-abril de 1990 e após a execução dos testes para viroses pelo IAC, será liberada. Foram implantadas 500 matrizes para porta-enxertos e 500 matrizes para enxerto, com mudas formadas no viveiro Roberto Gullo, em Mogi Mirim, com borbulhas procedentes do Banco de Matrizes Básicas da E.E. de Limeira, e de origem e sanidade comprovadas. A capacidade atual da borbulheira nesse Centro é para a produção de aproximadamente 6 milhões de borbulhas/ano. Como a demanda neste Centro tem sido grande, planeja-se implantação de mais 15 à 20 mil porta-enxertos.

No Centro de Produção de Borbulhas de Bebedouro, o total geral enxertado no sistema de "borbulheira" foi 40.064, baseado na demanda da região, ou seja, de variedades destinadas à indústria. Os porta-enxertos utilizados na implantação das "borbulheiras" foram *Citrus Volkameriana* e limão cravo. Foram enxertados um total de 4.089 porta enxertos de *C. Volkameriana* com Pera IAC em julho de 1989; e em *L. cravo* 6.927 no período de julho à setembro de 1989. No período de agosto à outubro de 1989 foram enxertados 19.485 p.enxertos de limão cravo com a variedade Natal; no mês de outubro de 1989 cerca de 3.308 com a variedade Valência; no mês de setembro de 1989 cerca de 1.615 com a variedade Pera Olímpia; no mês de outubro de 1989 cerca de 2.394 com a variedade Hamlin e 2.246 com a variedade Pera Bianchi. Como no caso dos demais centros de produção as "borbulheiras" somente serão liberadas após a execução dos testes de viroses pelo IAC.

O Centro de Produção de Borbulhas da região sul do Estado está sediado no Serviço de Produção de Mudas de Tietê, órgão subordinado ao Departamento de Sementes, Mudas e Matrizes da CATI/SAA-ESP, que tradicionalmente vem se dedicando à produção e comercialização de sementes e mudas de frutíferas em geral, e também de estruturas vegetativas para atender prioritariamente a região Sul do Estado de São Paulo. Até 1982 essa unidade executou os testes de viroses para citros, mantendo seus viveiros de testes com o assessoramento do DSMM e DSV/CATI e Seção de Virologia do IAC. Esses testes visavam verificar o estado sanitário de plantas cítricas candidatas a matrizes e de matrizes registradas no Programa de Registro de Plantas Matrizes de Citros do Estado de São Paulo, quanto as principais viroses transmissíveis pela enxertia. Até o presente, esta unidade vem mantendo plantas matrizes para enxertos e porta-enxertos. No mes de março de 1990 foi realizada a ampliação desse lote de matrizes com mais 500 plantas procedentes de mudas produzidas no viveiro Roberto Gullo em Mogi Mirim, e enxertadas com borbulhas originárias do Banco de Matrizes Básicas da E.E. de Limeira. O sistema de "borbulheira" aí implantado pelo Projeto iniciou-se em setembro de 1988, com o plantio de sementes de Limão cravo originárias do lote básico de matrizes dessa própria Unidade, para a produção de 10.000 cavalinhos em viveiro de 1,0 x 0,5m, que foram transplantados no campo em fevereiro de 1989. Em setembro de 1989 foi feita a enxertia com borbulhas também coletadas no lote local de matrizes das variedades Pera IAC (5.000) e Valência (5.000). As mudas estãoem condições de fornecimento a partir de abril de 1990, com a execução da primeira poda ou repique.

Foram transplantados mais 10.000 porta-enxertos de limão cravo, como ampliação do Projeto, visando atender a demanda da região, para enxertia de variedades Natal, Hamlin, algumas tangerinas e Limão Taiti. A irrigação e os tratos nutricionais e fitossanitários foram periodicamente realizados, com vistas as necessidades da borbulheira. A liberação das borbulhas desse sistema será realizada após a execução dos testes para viroses.

No Horto Florestal de Limeira,outro Centro de produção de Borbulhas do Estadode SãoPaulo,está previsto para 1991 a produção de 15 milhões de borbulhas. O total geral enxertado foi de 63.774, com ampliação para mais 45 mil porta enxertos de limão cravo. As enxertias foram feitas no período de setembro a dezembro de 1989 e as quantidades e respectivos porta-enxertos e variedades foram: Pera Coroa/Limão Cravo (3.060); Pera Coroa/Tang.Cleópatra (13.966); Valência/ Limão Cravo (2.350); Valência/Tang. Cleópatra (20.012); Natal/Limão Cravo (2.450); Natal/Tang. Cleópatra (7.945); Hamlin/Limão Cravo (1.610); Hamlin/Tang. Cleópatra (2.943); Tang. Poncã/Limão Cravo (1.450); Tang. Poncã/Tang. Cleópatra (1.636); Murcote/Tang. Cleópatra (2.772); Baia/Limão Cravo (442); Baia/Tang. Cleópatra (2.229); Baianinha/Limão Cravo (380); Baianinha/Tang. Cleópatra (529). Este Centro de Produção foi implantado pela Prefeitura Municipal de Limeira em convênio com a Associação de Produtores de Mudas Cítricas de Limeira e Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo.

O Banco de matrizes básicas da E.Exp. Sylvio Moreira (IAC) foi reindexado visando determinar o estado de sanidade quanto a virus e viróides. Como se suspeitava da existência de "exocorte", os testes foram, numa primeira fase, realizados com vistas a esse viróide. De 151 matrizes de laranjeiras, respectivamente 40 de Hamlin, 58 de Valência e 53 de Natal testados, todos estavam livres de "exocorte". Os testes têm continuidade para a "exocorte" e foram também iniciados para a Sorose e xiloporose. Levantamentos realizados no banco de matrizes e nas borbulheiras do Horto Florestal de Limeira não mostraram sintomas foliares de sorose.

O sistema de "borbulheira", a exemplo da Espanha, é um método que permite uma rápida multiplicação de material genético, tendo sido escolhido pelos técnicos da Secretaria de Agricultura do E.S. Paulo, com o objetivo de resolver o grave problema de falta de material de qualidade, que vinham enfrentando os viveiristas de citros, nos últimos anos. Pomares de Pera Bianchi e Olímpia foram selecionados nas regiões de Bebedouro e Olímpia e borbulhas coletadas e encaminhadas à Seção de Virologia do IAC para os testes de viroses. Material de clone velho das regiões de Bebedouro e Mogi Guaçu está sendo também testado para viroses na mesma Seção.

Os lotes de matrizes selecionadas e autorizadas pelo Plano de Emergência da SAA, implantado em 1985, estão sendo periódicamente inspecionados, com vista á ocorrência de viroses, declínio e outras anormalidades de origem desconhecida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Produção de Borbulhas Certificadas de Citros no Estado de São Paulo. H.S. Prates, Ariovaldo Greve. LARANJA Rev. Técnico-Científica de Citricultura, Ed. Est. Exp. Sylvio Moreira, Cordeirópolis, SP. 10(2):1989. 515-522.

Projeto Técnico para Produção de Borbulhas Certificadas de Citros: Mimeografado, CATI, 1988.

É preciso atualizar - Análise do Programa de Registro de matrizes de citros. Rev. Casa da Agricultura, CATI, 5(6):11-12.

Produção de Borbulhas Certificadas de Citros no Estado de São Paulo. H.S. Prates, A. Greve, G.W. Muller, N. Guirado e J.L. Silvério. **IN:** Resumos XIV Congresso Paulista de Fitopatologia. Summa Phytopathologico - 1(17):49, 1991. UNESP, Botucatu, SP.

NUTRIÇÃO MINERAL, CALAGEM, GESSAGEM E ADUBAÇÃO DOS CITROS

Godofredo César Vitti
Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes
ESALQ. USP. Piracicaba. SP.
Tel. (0194)330011

1. INTRODUÇÃO

Dentre os fatores de produção, a adubação mineral é considerada o meio mais rápido e mais barato para se aumentar a produtividade. Este fato pode também ser facilmente confirmado para cultura de citros, onde o custo de US$ 2,50 por pé de laranja para uma produção de 1,0 caixa, passa a ser US$ 2,92 para a produção de 4,0 caixas de laranja por pé, valor este devido essencialmente a um maior gasto na adubação. Na Tabela 1 são apresentadas as relações entre produtividade, custos e receitas para um pé de laranja.

Tabela 1: Relações entre produtividade, custos e receitas para um pé de laranja.

Investimento por pé (US$)	Produção Cx/pé	Custo por Caixa (US$)	Receita Fornecedor (US$)
2,50	1,0	2,50	2,81[a]
2,64	2,0	1,32	5,62
2,80	3,0	0,93	8,43
2,92	4,0	0,73	11,24

a Preço/caixa (Safra 1987/88)

A adubação pode ser resumida como simples problema de aritimética :

Adubafção = (Exigência da planta - Fornecido pelo solo) x f.

Quando o "Fornecido pelo solo" for menor que a "Exigência da Planta", utiliza-se necessariamente o fertilizante. Essa diferença é multiplicada por um fator de correção (f), sempre superior a 1,0, para compensar as perdas de nutrientes por erosão, lixiviação, volatização (quando do uso da uréia na superfície do solo), ou ainda, a fixação, no caso do fósforo. Estima-se que no ano de aplicação dos fertilizantes, as plantas apresentam os seguintes índices de aproveitamento:

N = 60% (f = 1,7), P_2O_5 = 30% (f = 3,3) e K_2O = 70 (f = 1,4).

Do exposto acima, tem-se que para uma adubação mais eficiente e econômica, o primeiro passo é diminuir as perdas dos fertilizantes através das adoções as práticas de conservação do solo, e de melhoria do ambiente radicular, ou seja pela calagem e gessagem.

A seguir serão abordados individualmente os parâmetros da equação apresentada acima.

2. EXIGENCIAS NUTRICIONAIS DOS CITROS

Para se estabelecer as exigências nutricionais do citros, três perguntas se fazem necessarias: O quê? e Quando?.

2.1. ELEMENTOS ESSENCIAIS

Os citros, assim como outras culturas, exigem os chamados elementos essenciais ou nutrientes. Considerando o fornecimento através de adubos e corretivos, a preocupação atual é com as aplicações de oito(8) nutrientes: nitrogênio(N), fósforo(P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), boro (B), Manganês (Mn) e zinco (Zn). Os demais nutrientes são fornecidos através dos próprios fertilizantes, defensivos ou solo.

2.2. QUANTIDADES EXIGIDAS

As quantidades exigidas de nutrientes por um pé de laranja produzindo duas caixas, são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Quantidade de macro e micronutrientes em um pé de laranja em produção (2 caixas).

Parte da árvore	N	P	K	Ca	Mg	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	gramas/pé					miligramas/pé				
Raízes	33	2	20	50	2	36	237	9700	450	128
Tronco e ramos lignificados	157	3	39	307	6	153	145	3379	205	96
Ramos não lignificados	10	0,5	4	44	2	13	15	160	15	28
Folhas	102	3	18	260	18	169	30	8843	206	68
Frutos	156	12	188	100	188	117	117	592	155	122

Analisando esses dados, observa-se em termos extração, o Ca é o elemento mais exigido, seguido pelo N e K.

Na Tabela 3 são apresentados as quantidades de nutrientes exportadas por um pé de laranja.

Tabela 3: Quantidades de macro e micronutrientes exportadas em uma caixa de citros.

Elemento	Pera	Baianinha	Hamlim	Natal	Valência	Pomelo	Murcote	Cravo	Taiti
			g/caixa						
N	83	80	82	88	97	61	95	61	40
P	7	7	6	8	9	6	7	7	7
K	60	58	52	84	79	58	68	47	39
Ca	18	19	23	26	24	18	23	20	19
Mg	5	6	5	6	6	4	5	5	5
S	8	5	4	6	7	4	12	4	3
			mg/caixa						
B	96	96	116	136	132	64	96	52	20
Cl	802	820	648	1552	1508	1012	980	840	660
Cu	24	20	24	164	140	20	16	24	12
Fe	136	264	152	664	608	252	120	104	84
Mn	36	28	36	96	116	20	512	160	16
Mo	0,2	02	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Zn	28	32	36	56	56	28	36	32	28

Analisando os dados da Tabela 3 tem-se que em termos de macronutrientes primários, pode-se concluir que uma caixa de fruta exporta:

80g de nitrogênio (N)
18g de fósforo (P_2O_5)
72g de potássio (K_2O)

2.3 CICLOS DE CRESCIMENTO

Além de saber "o que" e "quanto", o próximo passo é determinado principalmente, pela marcha de absorção dos elementos, ou seja, pelo período de maior exigência da cultura. Assim, na cultura de citros no Estado de São Paulo, ocorrem dois ciclos anuais de crescimento:

a) Primavera: crescimento vegetativo e floral (setembro - outubro);
b) Verão: crescimento principalmente vegetativo e maturação dos frutos (fevereiro - março). Assim, tem-se que a época de aplicação de fertilizante, ocorre normalmente de setembro a março;

Na Tabela 4 é apresentado o período de maior exigência de N. P e K pela laranjeira em produção.

Tabela 4: Períodos de maior exigência de N, P e K pela laranjeira.

PERÍODOS	N	P	K
- Antes da vegetação da primavera (agosto-setembro)	X		
- Floração (outubro-novembro)	X	X	X
- Fim da floração (janeiro)	X		X
- Maturação dos frutos (março)	X	X	X

Em termos práticos, o mais comum é utilizar doses iguais nos parcelamentos de N, P e K, ou pelo menos, usar os elementos na mesma proporção, isto é , a mesma fórmula, fazendo-se 3 parcelamentos nas variedades precoces e 4 nas tardias.

3. AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO

A avaliação da fertilidade do solo na citricultura, baseia-se principalmente em três métodos: diagnose visual, diagnose foliar, e análise do solo, sendo que normalmente, os três utilizdos simultaneamente.

3.1 DIAGNOSE VISUAL

A avaliação do estado nutricional atraves da diagnose visual apresenta as seguintes características;

a) {Princípio - Todas as plantas necessitam dos mesmos elementos que exercem as mesmas funções, e se houver falta de alguns deles, provocará os mesmos sintomas;

b) Há uma seqüência de eventos que conduzem ao sintoma visual de deficiência ou toxidez. Exemplo, deficiência de Zn:

Alteração molecular (menor produção de AIA) → Lesão celular (elasticidade da parede celular) → Lesão do tecido (menor número de células e células maiores) → Alteração morfológica ou sintoma (Encurtamento dos internódios)

Observa-se portanto, que quando ocorre a manifestação do sintoma, já houve comprometimento da produção.

c) Problemas na identificação - Existem elementos, como o P e Ca, que não produzem sintomas claramente identificáveis, ocorrendo o fenômeno da "fome escondida" bem como os sintomas podem ser confundidos com danos causados por insetos, doenças, toxidez ou condições climáticas.

Apesar dessas características, esse método tem sido de grande valia permitindo identificar áreas problemas e estabelecer medidas corretivas.

3.2 DIAGNOSE FOLIAR

A avaliação do estado nutricional pela técnica da diagnose foliar, constitui-se na determinação do teor de nutrientes em folhas recém-maduras, isto é, aquelas cujo crescimento terminou e que ainda não entrou em senescência. Essas folhas correspondem a 3ª ou 4ª folha a partir do fruto, gerados na primavera, com aproximadamente seis(6) meses de

idade, correspondente aos meses de fevereiro e abril, conforme esquema da Figura 1.

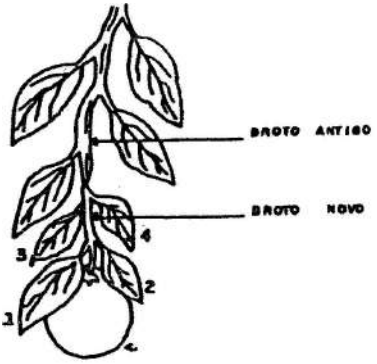


Figura 1 - Folhas 3 ou 4 de ramos frutíferos são as amostradas.

Coleta-se quatro(4) folhas por árvore, uma em cada quadrante, à meia altura da planta. De cada talhão homogêneo, quanto a solo, planta e manejo, retirar amostras de pelo menos 25 árvores, as quais após misturadas, irão formar a amostra composta representativa do talhão. Na Tabela 5 são apresentadas as faixas de interpretação de teores de nutrientes em folhas coletadas segundo os critérios citados.

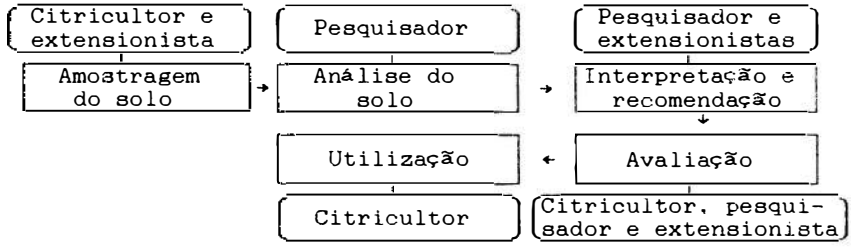
Tatela 5: Faixas de interpretação dos teores de nutrientes em folhas de citros.

NUTRIENTES	DEFICIENTES	BAIXO	ADEQUADO	ALTO	EXCESSIVO
N,%	< 2,0	2,0 - 2,2	2,3 - 2,2	2,8 - 3,0	< 3,0
P,%	< 0,09	0,09 - 0,11	0,12 - 0,16	0,17 - 0,29	< 0,29
K,%	< 0,7	0,7 - 1,1	1,2 - 1,7	1,8 - 2,2	< 2,3
Ca,%	< 1,5	1,5 - 2,9	3,0 - 4,5	4,6 - 6,9	< 6,9
Mg,%	< 0,20	0,20 - 0,29	0,30 - 0,49	0,5 - 0,7	< 0,7
S,%	< 0,14	0,14 - 0,19	0,20 - 0,39	0,40 - 0,6	< 0,6
Zn,ppm	< 18	18 - 24	25 - 49	50 - 200	< 200
Mn,ppm	< 18	18 - 24	25 - 49	50 - 200	< 500
B,ppm	< 20	20 - 35	36 - 100	101 - 200	< 200
Cu,ppm	< 3,6	3,6 - 4,9	5,0 - 12,9	13,0 - 20	< 20
Fe,ppm	< 35	35 - 49	50 - 120	121 - 200	< 200
Mo,ppm	< 0,05	0,05- 0,09	0,10- 1,00	1,1 - 5,0	< 5

Quando o teor de um nutriente na folha estiver abaixo da faixa adequada, é indicativo de que está havendo deficiência do mesmo, e consequentemente a produção está sendo afetada neste talhão.

3.3 Análise Química do Solo

A avaliação da fertilidade através da análise química do solo, envolve as seguintes etapas:



Em termos de amostragem do solo, a primeira providência é separar o pomar em talhões homogêneos quanto à fatores do solo (textura, cor, drenagem, topografia, profundidade) e as práticas agrícolas ou fatores de manejo. Em pomares a serem instalados, providenciar a amostragem do solo de 6 a 8 meses antes do plantio, retirando-se cerca de 20 amostras simples por talhão homogêneo, à profundidade de 0-20 e 21-40 cm para indicação, respectivamente, da calagem e adubação e possivelmente de gessagem. Em pomares já implantados sugere-se a amostragem do solo mínimo a cada dois anos,no meio da faixa adubada à profundidade de 0-20 cm, com a finalidade de adubação e calagem e de 21-40 cm, com o objetivo de diagnosticar a situação da amostragem é no mínimo 60 dias após a última adubação, março e maio.

Os critérios de interpretação dos resultados estabelecidos por PAULISTA (1990), são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6: Padrões de fertilidade para interpretação dos resultados de análise de solo

Classes de teores	P-resina	Potássio	Magnésio[a]	Saturação por bases
	$\mu g/cm^3$	meq/100 cm^3		%
Muito Baixo(MB)	0 - 6	0 - 0,07	—	0-25
Baixo(B)	7 - 15	0,08 - 0,15	0,04	26-50
Médio(M)	16 - 40	0,16 - 0,30	0,5 - 0,8	51-70
Alto(A)	> 40	> 0,30	>0,8	> 70

(a) Manter os teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} no solo, no mínimo equivalente a 40 a 10% da CTC, respectivamente.

Por exemplo, considerar os seguintes dados de análise de solos:

pH	K	Ca	Mg	S	H+Al	CTC	V
CaCl2	———	meq/100 cm^3	———				%
5,4	0,3	2,5	0,6	3,4	2,0	5,4	66

Esse solo apresenta - Ca % CTC = $\frac{2,5}{5,4} \times 100 = 46\%$

Mg % CTC = $\frac{0,6}{5,4} \times 100 = 11\%$

ou seja, acima do mínimo exigido para citros.

4. RECOMENDAÇÃO DE CALAGEM

Os citros desenvolve ou produz mais quando o solo apresenta pH em água, em torno de 5,8 a 6,0, correspondente a uma saturação em bases (V%) por volta de 60 a 70%. Em cafeeiro, a calagem tem produzido aumentos na produção, de até 40%; os citros por serem muito mais exigentes em Ca e Mg pode-se esperar que aplicação de calcário consiga aumentar a produção em percentagem igual, ou maior valor.

O cálculo da calagem pode ser realizado segundo a expressão:

$$NC = \frac{(V2 - V1)\ CTC}{PRNT}$$

onde; NC = necessidade da calagem expressa em t/ha, para a profundidade de 0 - 20 cm,
CTC = capacidade de troca catiônica do solo (CTC = S + H + Al),
S = soma de bases trocáveis = K + Mg + Ca,
V1 = saturação em bases atual do solo,
V2 = saturação em bases desejada para citros (60 a 70%),
PRNT = poder relativo de neutralização total do calcário.

Em pomares a serem instalados, a distribuição do calcário deve ser feita à lanço, em área total, de preferência aplicando-se a metade do calcário antes, e a outra metade da dose depois da aração, procurando-se incorporar o mais profundo possível. Em pomares já implantados o calcário deve ser aplicado em área total, misturando com grade leve, nos meses de abril a julho.

5. GESSAGEM

A ocorrência de excesso de alumínio e ou deficiência de cálcio nas camadas inferiores do solo pode levar à uma restrição no desenvolvimento do sistema radicular, tornando a planta mais susceptível à seca e com menor absorção de nutrientes, problemas estes de difícil correção pelo calcário, principalmente principalmente em pomares já instalados. O gesso agrícola, pela sua maior mobilidade no perfil do solo, irá aumentar os tores de Ca^{2+}, diminuindo a saturação em Al^{3+} (m = Al x 100/S + Al) e consequentemente, promovendo maior desenvolvimento do sistema radicular. As recomendações de gesso, com essa finalidade, podem ser feitas em áreas que apresentam nas camadas subsurpeficiais (abaixo dos 20 cm) deficiência de cálcio (Ca^{2+} < 0,2 meq/100 cm^3 TFSA) e/ou toxidez de alumínio (Al^{3+} > 0,5 meq/100 cm^3 TFSA ou m > 20a 30 %). As doses sugeridas são baseadas na textura do solo e são apresentadas na Tabela 7 (CFSEMG, 1989).

Tabela 7- Recomendações de gesso agrícola, constatadas características das amostras subsurpeficiais do solo que justifiquem seu uso.

SOLOS	% ARGILA	t/ha
Arenosos	< 15	0,5
Textura Média	15 - 35	1,0
Argilosos	36 - 60	1,5
Muito Argilosos	> 60	2,0

A gessagem deve ser sempre utilizadas em combinação com a calagem, aplicando-se logo após essa prática.

6. FOSFATAGEM

Em solos com teor de P muito baixo (P-resina < 6 $\mu g/cm^3$ ou P-H_2SO_4-0 05N < 3 ppm) pode ser sugeridos com excelentes resultados agronômicos a aplicação de fosfato natural em área total, desde que haja viabilidade econômica. Neste caso, a fosfatagem deve ser realizada com incorporação através do arado e grade, antes da prática da calagem e da instalação do pomar, visando corrigir a deficiência de P do solo. Podem ser sugeridas doses médias do concentrado fosfático natural (30 a 35 % de P_2O_5 total) de 100 a 150 Kg/ha de P_2O_5, respectivamente, para solos mais arenosos e argilosos.

7. ADUBAÇÃO N - P_2O- K_2O

7.1. ADUBAÇÃO DE PLANTIO

No sulco de plantio, aplicar por metro linear: (1) 250g de calcário dolomitico, visando principalmente o fornecimento de cálcio e magnésio;(2) adubação fosfatada, de preferência o superfosfato simples, fonte essa com aproximadamente 50% de gesso ($CaSO_4.2H_2O$), nas doses apresentadas na Tabela 8 e 3 (2g de Zn). O fornecimento de zinco deve-se a dois motivos básicos: baixo teor original no solo e diminuição em sua disponibilidade pela elevação do pH do solo (calagem) e pela inibição não competitiva com o P (adubação fosfatada).

Tabela 8 - Doses de fósforo indicadas para o plantio de citros, de acordo com a análise de solo.

Classe de Teor	P - resina $\mu g/cm^3$	P - H_2SO_4 ppm	0,05 Doses de P_2O_5 g/m linear de sulco
Muito Baixo	0 - 6	0 - 3	80
Baixo	7 - 15	4 - 7	60
Médio	16 - 40	8 - 15	40
Alto	>40	>15	20

7.2. ADUBAÇÃO DE FORMAÇÃO

O período de formação do pomar compreende a faixa de 0 a 4 anos sendo essa adubação baseada na idade e os teores de P e K da análise de solo, conforme apresentado na Tabela 9.

Tabela 9 -Recomendação de adubação para citros em formação[a]

Idade	N	P - resina, $\mu g/cm^3$				K - trocável, meq/cm^3			
		0-6	7-15	16-40	40	0-0,7	0,08-0,15	0,16-0,30	0,30
(anos)	(g/pl)	----P_2O_5 (g/pl)----				----------K_2O (g/pl)---			
0-1	100	0	0	0	0	20	0	0	0
1-2	160	160	80	40	0	80	40	0	0
2-3	240	240	60	80	0	160	120	80	0
3-4 [b]	360	320	80	80	0	320	240	160	0
3-4	360	320	80	80	0	250	190	130	0

a) Para variedades enxertadas sobre Tangerina Cleópata, aumentar as doses de N, P_2O_5 e K_2O em 20%

b) Quando a produção esperada for superior a 2,5 caixas de 4,8 Kg/planta, acrescentar 30% nas doses de N e K_2O

c) Adubação para a variedade valência

Essa adubação deve ser parcelada de quatro para pomares com (0-1, 1-2 e 2-3 anos) a três aplicações para pomares com (3-4 anos), normalmente no período de agosto à março. Quanto à localização do fertilizante proceder conforme apresentado na Tabela 10 (PAULISTA, 1990).

Tabela 10 - Localização e Fertilizantes em Citros

IDADE	LOCALIZAÇÃO DOS FERTILIZANTES
0 - 1	Ao redor da coroa, num raio de 0,5 m de largura.
1 - 2	Ao redor da coroa, num raio de 1,5 m de largura.
2 - 3	Em faixas, nos dois lados da planta, de largura igualao raio da copa, sendo 2/3 dentro e 1/3 foradela.
3 - 4 em diante	Em faixas, nos dois lados da planta, de largura igual ao raio da copa, sendo 1/3 dentro e 2/3 fora dela.

7.3 ADUBAÇÃO DE PRODUÇÃO

As recomendações de adubação para citros em produção, expressas em g/caixa de N-P_2O_5 - K_2O, são baseadas: na espécie ou variedade: nos teores de P e K da análise de solo e até certo ponto, no teor de N na folha, conforme apresentado na Tabela 11 (Paulista 1990).

Tabela 11 - RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO PARA CITROS EM PRODUÇÃO[a]

Variedade	N[b] g/Cx	P(μg/cm³) 0-6	7-15	16-40	>40	K (meq/100 cm³) 0-0,07	0,08-0,15	0,16-0,30	>0,30
		P_2O_5 (g/Cx)				K_2O (g/Cx)			
Valência.	150	90	60	30	0	120	90	60	30
Taiti e Outras	150	90	60	30	0	150	120	90	60
Tangerinas	150	90	60	30	0	180	150	120	90
Murcote e Siciliano	180	90	60	30	0	240	210	150	120

(a) Para variedades enxertadas sobre tangerina cicopátra, aumentar as doses de N e K_2O em 20%.

(b) Quando o teor de N da análise foliar < 2,3%, aumentar a dose recomendada em 20%; quando N foliar >2,7%, reduzir a dose de nitrogênio em 20%. Não ultrapassar a dose de 240 Kg/ha de N.

Entre as fórmulas que podem atender as recomendações acima, as mais comuns e utilizadas são as apresentadas na Tabela 12.

TABELA 12 - Relação de nutrientes e fórmulas mais utilizadas em citros.

RELAÇÃO DE NUTRIENTES	FÓRMULAS	RELAÇÃO DE NUTRIENTES	FÓRMULAS
1 - 1 - 1	10 - 10 - 10	3 - 1 - 2	15 - 05 - 10
	15 - 15 - 15	3 - 1 - 3	15 - 05 - 15
	17 - 17 - 17	3 - 2 - 3	18 - 12 - 18
2 - 1 - 1	20 - 10 - 10	3 - 2 - 4	15 - 10 - 20
2 - 1 - 15	20 - 10 - 15	4 - 1 - 2	20 - 05 - 10
2 - 1 - 2	12 - 06 - 12	4 - 1 - 3	16 - 04 - 12
	19 - 10 - 19		20 - 05 - 20
2 - 1 - 3	12 - 06 - 18	4 - 1 - 4	20 - 05 - 20
	10 - 05 - 15	4 - 1 - 5	16 - 04 - 20
2 - 1 - 4	10 - 05 - 20		
	14 - 07 - 28		

Conforme comentado anteriormente, as doses de nutrientes aplicadas no período de setembro a março são parceladas em três vezes para as variedades precoces ou solos argilosos ou menor precipitação, e quatro para as variedades tardias ou solos arenosos ou maior precipitação. As aplicações são realizadas em faixas nos dois lados da planta, de largura igual ao raio da copa, sendo 1/3 no interior da copa e 2/3 fora dela. A localização da adubação é particularmente importante para o caso do P, assim aplicações mais localizadas promovem menor fixação, com maior absorção pelos citros.

8. ADUBAÇÃO COM MICRONUTRIENTES

Os micronutrientes que causam maiores limitações a produção de citros são o zinco, boro e manganês, seja pela falta real dos mesmos no solo, ou pela diminuição em suas disponibilidade. As principais condições que contribuem para a ocorrência de deficiências de micronutrientes são: solos arenosos, solos pobres em matéria orgânica, excesso de calcário ou de adubos alcalinizantes, excesso de adubação fosfatada (caso do Zn), movimentação de terra, encharcamento e seca prolongada (VITTI & DONADIO, 1988). Os efeitos negativos mais importantes da deficiência desses elementos em citros são apresentados na Tabela 13.

Tabela 13. Efeitos causados pela deficiência de micronutrientes em citros.

Micronutrientes	Efeitos
Boro	- Diminuição no tamanho de folhas e frutos - Quebra de frutos - Morte da gema terminal
Manganês	- Redução da atividade fotossintética
Zinco	- Paralização do desenvolvimento das gemas com atraso no desenvolvimento - Falta de formação de botões florais

Quanto ao modo de aplicação dos micronutrientes, a maneira mais usual tem sido através de pulverização sobre as folhas, havendo também a possibilidade da aplicação da via solo.

A aplicação foliar de micronutrientes apresenta correção mais rápida, porém menos duradoura, isto é, corrige em vez de prevenir (MALAVOLTA, 1986), enquanto que a aplicação via solo é de efeito menor e mais lento, sendo por outro lado mais duradoura (ROPDRIGUES, 1982).

Nos levantamentos nutricionais de pomares comerciais do Estado de São Paulo (HIROCE, 1985), verificou-se a ocorrência de um número elevado de pomares cítricos carentes, principalmente em B e Zn, sugerindo que as quantidades desses nutrientes utilizadas por via foliar, ou por outro processo de aplicação, tem sido insuficientes para atender as necessidades das plantas.

A aplicação foliar de micronutrientes deve ser realizada no período de vegetação das plantas, sendo que nos pomares em formação das plantas, sendo que nos pomares em formação deve ser feita de 3 a 4 vezes por ano. Para pomares em produção, deve-ser fazer no mínimo 2 aplicações, sendo a primeira na época do florescimento, aproveitando-se o tratamento fitossanitário da florada e a outra no fluxo de vegetação (março e abril). Além do número e época da aplicação, deve-se também verificar a compatibilidade de produtos e nutrientes (Exemplo: zinco na Tabela 14), tempo de absorção dos mesmos pelas folhas, isto é, problemas de lavagens pela ocorrência de precipitação após a aplicação (Tabela 15) e os fatores relacionados com uma boa aplicação sobre a árvore.

Tabela 14. Efeito da uréia e do cobre na absorção da Zn pelas folhas de laranjeira.

Solução	Zn nas folhas ppm
Uréia	10
Uréia + Zn	56
Uréia + Zn + Cu	6

Analisando os dados da Tabela 14 observa-se efeitos sinergístico e de inibição, respectivamente, da uréia e do

cobre sobre a absorção do zinco.

Tabela 15. Velocidade de absorção foliar de nutrientes(*)

Nutriente	Tempo de absorção	Nutriente	Tempo de absorção
Uréia	1/2 a 2 horas	Cl	1 a 4 dias
K	10 a 24 horas	P	5 a 10 dias
Mg	10 a 24 horas	S	5 a 10 dias
Ca	10 a 94 horas	Fe	10 a 20 dias
Mn	1 a 2 dias	Mo	10 a 20 dias
Zn	1 a 2 dias		

(*) Tempo necessário para absorção de 50% do total do nutriente aplicado na folha.

A composição da solução aquosa recomendada para a aplicação dos micronutrientes via foliar é apresentada na Tabela 16 (PAULISTA, 1988).

Tabela 16: Composição da solução aquosa recomendada para a aplicação de micronutrientes via foliar.

FONTES	CONCENTRAÇÃO	DOSAGEM g/100 l H O
Sulfato de zinco	0,30 ou 0,50*	300 ou 500
Sulfato de manganês	0,20	200
Ácido bórico	0,08	80
Uréia	0,50	500

(*) Para a variedade Pera, ou outras variedades, quando houver constatação de deficiência aguda de Zn.

A aplicação de micronutrientes via solo tem sido uma prática rotineira para o caso do boro, haja visto a sua imobilidade no floema, bem como a sua dinâmica no solo. Para o zinco e manganês aumentam as perspectivas da utilização desses micronutrientes também por via solo, associados provavelmente a uma aplicação foliar, principalmente nos anos iniciais de uma utilização. A adição do nutriente, via solo, tenderia a formação de um "banco" ou reservatório dos mesmos para as plantas, prevenindo assim, a ocorrência de deficiência, principalmente com o aumento nas tecnologias de manejo do pomar, caso que já ocorre com a recomendação de Zn no momento do plantio. Essa aplicação pode ser feita na formulação do adubo (N, P, K + Zn) ou isoladamente na forma de sais, óxidos ou principalmente como "fritas" (F.T.E.). Os produtos contendo Zn devem ser aplicados muito bem localizados e levemente incorporados no mês de setembro/outubro. Nas formulações, B e o Zn, podem ser usados em pomares em produção em porcentagens de 0,25 a 1,00%, respectivamente.

9. ADUBAÇÃO ORGÂNICA

O plantio de um adubo verde antes da formação do pomar ou mesmo, em consorciação com o mesmo e incorporando no

início da frutificação, além do enriquecimento do solo em nitrogênio e matéria orgânica, proporciona outras vantagens, tais como: atenua os efeitos da erosão, diminui o número de capinas e recicla para a superfície os nutrientes que se acham em camadas mais profundas do solo.

Na Tabela 17 são apresentadas sugestões de adubação orgânica para citros.

Tabela 17. Sugestões para adubação orgânica em citros.

Fase de desenvolvimento da cultura	Esterco de curral	Esterco de galinha	Torta de mamona
	--------kg/planta---------		
Cova	10-15	2-3	1-1,5
Formação	10-15	10-15	2-3
Produção	25-30	10-12	5-6

TAVARES (1983) cita que em pomares de citros do Estado de São Paulo, tem sido empregados com muito êxito 4-5 kg de esterco de galinha/pé/ano, em substituição a 1/3-1/4 do adubo mineral. Assim, RODAS & CAETANO (1982) verificaram viabilidade econômica na utilização de 5 kg de esterco em sulcos, ao lado da linha, no fim do período chuvoso em pomares com produção de 4 caixas/pé, conforme balanço apresentado na Tabela 18.

Tabela 18. Balanço entre nutrientes de fonte mineral e orgânica.

Nutrientes	Adubação mineral usual (*)	Nutrientes em 5 kg de esterco galinha	Quantidade a ser complementada(*)
N	720 g	113 g	607 g
P205	160 g	175 g	-
K2	800 g	68 g	732 g

(*) 4,0 kg 18-4-20 (**) 3 kg 20-4-0

Além da viabilidade econômica e dos efeitos benéficos da matéria orgânica, o esterco de galinha adiciona ao solo quantidades significativas de outros nutrientes, conforme pode ser observado na Tabela 19.

Tabela 19. Balanço entre nutrientes exportados por 4 Cx/pé de laranja Pera e adicionado por 5 kg de esterco de galinha.

Nutriente	Exportação 4 Cx/pé	Nutrientes 5 kg esterco	Saldo e Déficit
Ca	74,41	98,35	+ 23,94
Mg	18,60	3,15	- 15,45
Mn	0,146	2,21	+ 2,06
Zn	0,114	0,012	- 0,102
B	0,391	0,017	- 0,374

10. LITERATURA CITADA

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 4 aproximação. LOPES. A.S. & GUIMARÃES. P.T.G. (Coord.) Lavras, 1989. 176p.

HIROCE, R. Uso da análise foliar em citros para adubação. IN: Anais do I Simpósio sobre Produtividade de Citros. DONADIO, L-P. & FERREIRA, M.E. (Ed.) Jaboticabal, 1985.p. 147-161.

MALAVOLTA, E. Micronutrientes na adubação. Nutriplant Industrial e Comércio Ltda. Paulinea, 1986. 70p.

MALAVOLTA, E. Frutíferas - Citros. Capítulo 9. IN: Manual de calagem e adubação das principais culturas. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1987.p. 348-375.

MALAVOLTA, E. & VIOLANTE NETO, A. Nutrição mineral, calagem, gessagem e adubação dos citros. IN: Anais do III Simpósio de Citricultura. DONADIO, L. C. (Editor). FCAV/UNESP. FUNEP. Jaboticabal. p. 233-284.

PAULISTA, Recomendações para adubação e calagem para citros no Estado de São Paulo. Grupo Paulista de Adubação e Calagem para Citros. Laranja, 3(11). Cordeirópolis-S.P. 1990. 14p..

RODRIGUES, O. Micronutrientes essenciais aos citros. IN: Micronutrientes. Fundação Cargill. Campinas, 1982. p. 107-124

VITTI, G. C. Interpretação de análise de solo e alternativas de uso de adubos e corretivos. IN: I Simpósio sobre Produtividade de Citros. DONADIO, L. C. (Editor). FCAV/UNESP. POTAFOS. ANDA. FPC. Jaboticabal. 1984. p. 127-154.

VITTI, G. C. Amostragem e interpretação de análise de solos e de folha na citricultura. FCAV/UNESP. FUNEP. Jaboticabal. 32p. 1988.

VITTI, G. C. Análise de solo deve começar na amostragem. IN: Informativo Copercitrus, Ano III (N-32). 1989. p.24-29.

VITTI, G. C. & DONADIO, L.C. Correção do solo e micronutrientes. IN: Anais do III Simpósio de Citricultura. DONADIO, L.C. (Editor). FCAV/UNESP. FUNEP. Jaboticabal. 1988. p. 163-183.

MANEJO DO SOLO EM CITRICULTURA

Arlindo de Salvo Filho
Rua Alaor C. de Oliveira, 323
Limeira, São Paulo

1. CARACTERISTICAS DO SISTEMA RADICULAR DOS CITROS

Antes de propor o manejo de solo com cobertura "permanente"; é preciso conhecer alguns aspectos da planta cítrica, que fizeram mudar o controle/manejo do mato na citricultura:

(a) 75% - 94% das radicelas se encontram num raio de 2 metros a partir do tronco (Montenegro 1960).

(b) Radicelas - Função : Nutrir as plantas

Localização: Segundo Moreira (1985) temos a seguinte distribuição das radicelas, de acórdo com a profundidade:

- 0-15cm: 45% das Radicelas] 60%
-15-30cm: 15% das Radicelas]
-30-60cm: 14% das Radicelas
-50-180cm: 26% das Radicelas

(c) As raízes explorarão a camada superficial do solo, a mais rica em nutrientes. Nãao danificando as raízes e radicelas tem-se como efeito prático:

(1) Gradeações:

- Na gradagem, como as raízes superficiais são destruídas, a árvore só poderá contar com as raízes mais profundas, as que atuam num solo com menor fertilidade.

- 3-4 vezes/ano com a profundidade de 10-15cm equivale dizer que está sedestruindo metade das radicelas que irão retirar água e nutrientes do solo.

- Sistema radicular está relacionado com teor de cálcio no solo; isso fará com que as raízes se desenvolvam nas camadas inferiores do solo. Não é o corte das raízes pela grade que asfaz crescernas camadas inferiores.

(2) Corte de Radicelas: Vai exigir maior energia da planta para nova brotação.

(3) Nas pontas das raízes: Ocorre maior absorção hídrica e iônica (pelos absorventes).

(4) Portanto:

- Danos às radicelas acarretarão menor crescimento da parte aérea, portanto menor quantidade folhas = menor pegamento de frutas = menor produção da planta.

- Fase crítica para preservação das raízes e competição das ervas daninhas:

. florescimento - agosto/setembro
. frutificação - setembro/novembro

(5) Conclui-se que: a sanidade, vigor e potencial de produção de um pomar estão diretamente relacionados com a "SAÚDE" e a "DENSIDADE DAS RAÍZES"
Como solo sem cobertura, deixando terra sómente, como muitos citricultores fazem, haverá alternância de temperatura no solo e desecura e umidade, que são prejudiciais à vida do solo, além de favorecer a germinação de ervas indesejáveis (causados por essa prática).

2. PRINCIPAIS ERVAS DANINHAS ENCONTRADAS NOS POMARES:

2.1. "Folhas Largas" = Dicotiledôneas

2.1.1. Família Amaranthaceae
Amaranthus spp,

2.1.2. Familia Compositae

Acanthospermum hispidum DC - carrapicho-de-carneiro
Ageratum conyzoides L = erva-de-São-João
Bidens pilosa L = picão-preto
Blainvillea latifolia (L.f.) DC = erva-palha
Emilia sonchifolia DC = serralha
Erigeron bonariensis = rabo de raposa
Galinsoca parviflora Cav. = picão-branco
Porophyllum ruderale (Jacq.) Cass = couvinha

2.1.3. Familia Convolvulaceae
Ipomea purpurea Lam. = corda-de-viola

2.1.4. Familia Euphorbiaceae
Euphorbia prunifolia (Jacq.) Muell = amendoim bravo

2.1.5. Familia Leguminosae

Cassia occidentalis L. = fedegoso
Cassia patellarea DC. = cássia
Cassia rotundifolia Pers. = erva-coração
Cassia tora L. = fedegoso-branco
Sterogyne nitens Tul. = amendoim-do- campo
Sesbania exasperata H.B.K. = casia-do-brejo
Stylosanthes guyanensis (Aubl.) SW = alfafa-do-campo
Zornia diphylla (L.) Pers. = carrapicho

2.1.6. Familia Malvaceae
Sida carpinifolia L.f.forma *carpinifolia* H.Monteiro = guanxuma
Sida rhombifilia L.var. *Canariensis* (Willd.) Grised = guanxuma
Sida cordifolia L. = guanxuma
Sida carpinifolia L.f.forma *pauciflora* H.Monteiro = guanxuma

2.1.7. Família Portulaccaceae
Portulacca oleracea L. = beldroega

2.1.8. Família Rubeaceae
Richardia brasiliensis Gomes = poiaia-branca

2.1.9. Família Solanacea

Solanum americanum Mill (Sinigrum L.) = maria-preta
Solanum oculealissimum Jacq. = joá-bravo
Solanum erianthum D.Don. = fumo-bravo

2.2. Monocotiledôneas - "Folhas estreitas"

2.2.1. Família Commelinaceae
Commelina spp = trapoeraba

2.2.2. Família Cyperaceae
Cyperus rotundus L. = tiririca

2.2.3. Família Gramineae

Brachiaria plantaginea (Link) Hitch. = capim-marmelada
Brachiaria purpurassens Henr. = capim-de-angela
Cenchrus echinatus L. = capim-carrapicho
Cynodon dactylon (L.) Pers = grama-seda
Dactyloctenium aegyptium (L) Beauv. = mão-de-sapo
Digitaria horizontalis Willd = capim-de-colchão
Digitaria sanguinalis (L.) Scop. = capim-de-colchão
Eragrostis ciliares (L.) R.Br. = capim-de-rola
Eleisine indica (L.) Gaertn = capim-pé-de-galinha
Eleusen tristacheja (Lank) Kunth = capim-pé-de-galinha
Melinis minutiflora Beauv. = capim-gordura
Paspalum notatum Tliegge = grama-batatais
Pennisetum sitosum (Swartz) L.Rich = capim-oferecido
Pennisetum clandestinum Hochst & Chiev. = capim-quicuyo
Rhynchelitrum roseum (Ness) = capim-favorito
Sorghum halepense (L.) Pers = capim-massambará
Trichachne insulares (L.) Ness = capim-amargoso.

3. METODOS UTILIZADOS PARA CONTROLE DAS ERVAS DANINHAS NOS POMARES CITRICOS

As ervas daninhas competem em água e nutrientes (luz, 02 , CO2). Seu controle representa 10% dos custos de produção de 1 caixa de laranja, mas seu prejuízo à planta pode chegar a 40% de "não" pegamento da fruta.

3.1. CAPINA MANUAL (COROAÇÃO) = CUSTO ALTO DESSA OPERAÇÃO

Aspectos Impotantes:
- custo médio/ha - pomar no seu 1o. ano - 19,50 hora homem braçal/ha = US$13,45/ha.
- perigo de batidas nos troncos, pois o mato próximo ao

tronco deve ser retirado (consequente, aumento de gomose)
- retirada de solo fértil próximo a planta, ("raspagem" do solo).

Ideal: Capinar e deixar mato sobre o local ou retirando o mínimo de terra possível. Retirar o mato com "a mão" próximo ao tronco.

3.2. CONTROLE MECANICO

3.2.1. Enxadas Rotativas:

- Desestruturação física do solo.
- Condenável devido ao corte de radicelas
- Causa erosão em terrenos com declives
- Provocam poeira, acarretando aumento de pragas. Ex: Parlatória/Leprose.
- Não completam a limpeza (sobrando uma faixa no meio entre plantas).
- Perigo de batidas troncos/danos às folhas e ramos mais próximos ao solo.
- Baixo rendimento operacional.
- Provoca erosão laminar/sulcos.

3.2.2. Gradeação:

- Desestruturação física do solo
- Não controlam as ervas perenes difícieis; ao contrário, espalham os orgãos de reprodução destas plantas.
- Corte excessivo de raízes/maior risco erosão.
- Efeito de temperaturas altas sobre radicelas. Acima de 32°C há paralização do crescimento; não há absorção de água, aumenta a respiração, raízes acumulam menos carboidratos (portanto, colheitas são menores porque flores e frutos dependem dessa reserva).
- aquecimento do solo pela irradiação solar direta: o oxigênio no solo torna menos solúvel.
- Provocam "**poeiras**" que favorecem:

(1) Problemas com pragas e doenças.

(2) Efeito abrasivo sobre predadores, diminuindo sua eficiência = aumento de pragas (ácaros e insetos); favorece o aparecimento do "bicho-furão" (lagarta do fruto).

- Diminui a umidade relativa do ar, desfavorecendo a ocorrência de fungos benéficos.
- Destroe radicelas e raízes que absorvem nutrientes, água e oxigênio da superfície do solo.
- Abrem portas para infecção de *Phytophora* (gomose), fungo que vive no solo, mas só entra na planta por ferimentos.
- Solo exposto, sem cobertura verde, permite que o vento fraco, mas permanente, leve a umidade e gás carbônico, diminuindo a fotossíntese.
- Traz sementes dormentes para a superfície e esparrama rizomas, tubérculos e estolões no pomar. disseminando ervas indesejáveis como: *Brachiaria*, grama seda, carrapicho etc.
- Provoca aumento da temperatura do solo.

- Efeito "compactação" (pé de grade) ("Nard Pam").
- Não permite tratos culturais, como realizar colheita e tratamentos fitossanitários nos períodos chuvosos.
  Agricultor quer diminuir capina manual, passando "cruzada" (entre plantas), causando maiores danos às raízes superficiais.
- "Facilita" a transmissão do declínio dos citros,
- Seleção de invasoras como carrapicho
  Diminuição matéria orgânica.

- **Observação:**
  Gradagem: grade controle remoto (1 passada) trator MF275 - US$ 8,95/ha.
  Maior custo em relação à roçadeira (1 passada roçadeira dupla) US$ 7,56/ha - trator MF275.

3.2.3. Roçadeiras:

Possibilita o uso de qualquer sistema de irrigação, diminui a evaporação de água, aumentando os intervalos de irrigação.

Vantagens sobre controle de doenças:

- Diminui gomose (não fere raízes superficiais e radicelas)
  Diminui declínio (?)
- Evita erosão (laminar/sulcos)
- Mantem a vegetação sobre o solo, impedindo a erosão pelo vento e a compactação pela água de chuva.

Vantagens sobre controle de pragas:

A cobertura verde é ambiente para criação de inimigos naturais que irão controlar as pragas chaves dos citros e manter as pragas secundárias em equilíbrio biológico, reduzindo os tratos fitossanitário.

Diminui incidência de cochonilhas (Parlatória e Pardinha).
- Melhor controle bicho-furão
- Evita poeira: Leprose/Parlatória e outras cochonilhas.
- Mantém maior população inimigos naturais.
- Aumento na população fungos entomógenos.
- Facilita a colheita, permitindo trânsito de máquinas e veículos em qualquer época do ano. Ex.: Pulverização logo após o período de chuva.
  Melhor aproveitamento dos fertilizantes pelas raízes/radicelas "intactas".
- Mantém a população de fungos benéficos no solo (vida do solo).
- Mantém a "produção" contínua de humus no solo.
- Menor compactação do solo, melhor penetração de água.

Importante:

Não "roçar" com mato baixo: perigo de compactação do solo.
Roçar antes da erva daninha soltar sementes, para diminuir

sua incidência.
Altura do mato para roçar: 30 - 50cm.

3.2.4. Arados:

Condenado, devido ao dano no sistema radicular, dos citros, causando prejuízos já citados.

2.3.5. Herbicidas (na linha, entre plantas):

- Não danifica raízes e radicelas.

Recomenda-se o uso de herbicidas na linha, para "completar" o uso das roçadeiras no meio da rua; aplicar numa área igual ou menor à projeção da copa da planta.

(a) Vantagens:

- Evitar concorrência das ervas daninhas com as plantas cítricas.
- Manter cobertura morta, mantendo a umidade e diminuindo a temperatura do solo.
- Controle do mato na linha de plantio (entre plantas).
- Plantas jovens "estressadas" crescem lentamente e tornam-se menos tolerantes ao ataque de pragas e doenças; portanto, desde o início da plantação, deve-se controlar as ervas daninhas próximas às plantas.

(b) Tipos de herbicidas

- **Pós emergentes:** Glifosate, Paraquat e MSMA -mato com 20-30 cm altura (de acôrdo com a erva daninha existente); 2 aplicações anuais:
  1a. outubro/novembro
  2a. fevereiro/março

- **Pré emergentes:** não recomendado, pois emsolos arenosos, com baixo teor de matéria orgânica, deve-se evitar o uso de herbicidas residuais.
- Custos menores/ha = exemplo: aplicação com barra (1 passada) =

1,11 hora máquina MF275/ha	US$	6,56
1,66 hora homem tratorista/ha.....	US$	1,82
0,90 litros roundup	US$	11,77
Total	US$	20,15/ha tratado

(c) Desvantagens:

- Selecionar um tipo de erva pelo uso contínuo de um mesmo produto.
- Toxicidade ao homem.
- Exige acompanhamento diário/verificação de dose, vazão, etc.
- Exige equipamento e época adequada de aplicação.

(d) Equipamentos utilizados para aplicação dos herbicidas:

- **Mudas novas** recém plantadas: "após a 3a.-4a. molhação", utilizar no tanque de "molhação" Treflan (trifluralin) 0,03% ou Goal BR - 1ml do produto/muda - evita-se concorrência nessa fase inicial como também evita-se doença, pois o mato próximo ao tronco favorece a doença de fungo - Gomose.

- **Pomar adulto:** A aplicação poderá ser feita com barra apropriada, colocada no meio ou no parachoque do trator(encontradas no mercado de implementos). Rendimento médio = 2.200 - 2.500 pés/dia.

  Aplicação com pulverizador costal de 20 litros para controle de "manchas ou reboleiras" de ervas daninhas indesejáveis. Também utiliza-se a "saída" desses pulverizadores, adaptando-se aos tanques de 2.000 litros de água e aplicando herbicida somente "entre plantas" (em pomares adultos), evitando de jogar herbicida embaixo da copa bem desenvolvida, pois o mato ali não consegue se desenvolver; com essa prática consegue-se uma boa economia de herbicida.

  Para se obter sucesso na aplicação dos herbicidas, escolha bicos adequados, mantenha a pressão de trabalho das bombas entre 15-70 lb/pol^2, verifique a quantidade indicada de volume de calda/ha edose correta para a erva daninha presente. Preparar a calda com cuidado, evitando a contaminação do ambiente.

- É necessário "medir" a compactação do solo para verificar se há ou não necessidade de subsolagem, tanto antes como depois do pomar formado.

- "Nunca" subsolar todas as ruas do pomar. Quando houver necessidade, passar cada 3-6 ruas no 1o. ano, alternando as ruas nos anos seguintes.

- Mercado mundial de herbicidas:
  .valor total: US$ 9.800.000.000/ano
  .participacao: USA = 37,6%; Japão = 7,1%; França = 6,9%; Brasil = 6%.

- As compactações criam condições adversas à vida aeróbica do solo.

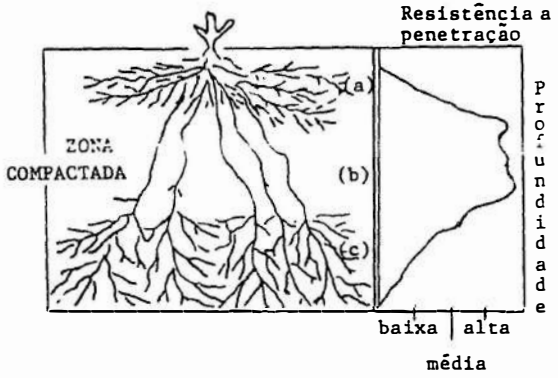


Figura 1. Efeito da compactação no desenvolvimento do sistema radicular das plantas.

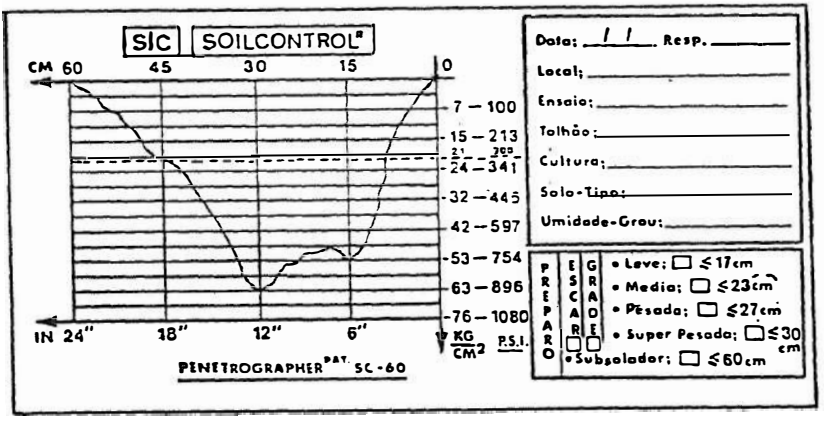


Figura 2. Penetrógrafo: equipamento utilizado para medir a resistência a penetração (adensamento ou compactação)

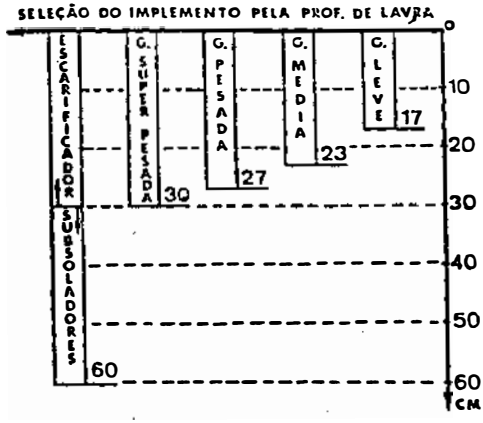


Figura 3. Tipo de implemento a utilizar em função da profundidade de trabalho e localização da camada compactada.

As compactações criam condições adversas à vida aeróbica do solo.

INFLUÊNCIA DO MANEJO DE SOLO NO NÍVEL DE FERTILIDADE

(APÓS 4 ANOS DE CULTIVO 78 A 82) - LATOSSOLO ROXO

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO	FORMA OU TIPO DE CULTIVO	PROFUNDIDADE OU CAMADAS (CM)		
		0 - 10	10 - 20	20 - 40
CO%	PC	1,2	1,3	1,1
0-20 (1,26)	PD	1,9	1,5	1,1
20-40 (1,16)	CP *	2,2	1,8	1,5
N TOTAL %	PC	0,13	0,14	0,11
0-20 (0,16)	PD	0,19	0,17	0,16
20-40 (0,14)	CP *	0,23	0,22	0,18
pH (H_2O)	PC	4,3	4,9	4,3
0-20 (5,6)	PD	5,3	5,1	5,0
20-40 (5,3)	CP *	5,6	5,9	5,2
CTC (meq/100ml)	PC	5,9	6,5	5,9
0-20 (4,9)	PD	8,0	7,0	6,7
20-40 (7,4)	CP *	10,0	8,2	7,1
Ca + Mg	PC	5,0	5,7	4,8
0-20 (3)	PD	7,7	6,1	6,1
20-40 (2,2)	CP *	8,3	7,0	6,7
K (meq/100ml)	PC	0,30	0,25	0,25
0-20 (0,4)	PD	0,50	0,38	0,30
20-40 (0,26)	CP *	0,80	0,60	0,50
P (ppm)	PC	20	14	6
0-20 (1,8)	PD	30	20	8
20-40 (5)	CP *	34	24	10

FONTE: Revista Brasileira Ciência Solo, 9.249-254 (1985).

* Propriedades Químicas do solo antes do experimento.

OBS.: PC = PLANTIO CONVENCIONAL, ARAÇÃO E GRADAGEM.
PD = PLANTIO DIRETO.
CP = COBERTURA PERMANENTE.

Deve-se completar a aplicação dos herbicidas na linha, pois às vezes, há "seleção" de cipós e arbustos que não são controlados. Esses serão eliminados com enxada e enxadão. Alguns hospedam os ácaros da leprose, como Jurubela (*Solanum paniculatum*) e fruto-de-lobo (*Solanum Lycocarpum*).

Com esse sistema de manejo do solo, procura-se aumentar e manter a matéria orgânica, beneficiando-se de suas vantagens.

4. PRINCIPIOS PARA MANUTENÇÃO DA MATERIA ORGANICA NO SOLO

- Proteção da superfície do solo contra o sol e o impacto da chuva.
- Retornar grandes quantidades de resíduos de plantas e outros materiaisorgânicos (retorno "periódico" de matéria orgânica do solo): roçagem, mantendo o mato cortado sobre o solo.
- Balancear com N extra, se necessário.
- Aplicar fertilizantes minerais e orgânicos.
- Arar e gradear o menos possível.
- Evitar erosão.

Observação: Folhas dos citros permanecem 3 anos na planta, não repondo a matéria orgânica, por isso precisa-se adotar sistemas de "produção" de matéria orgânica nos pomares.

- CNPq da Espanha - Opinião dos pesquisadores do mundo todo o que esperavam da mat. orgânica?
- "Diversificar a vida do solo".
- Mat. orgânica em qualquer forma é aumento para a vida do solo (Vida Aeróbica e semi-aeróbica).
- Deve ficar na camada superficial do solo = para formação da bio-estrutura do solo ou seus macroporos para entrada de ar e água.
- O potencial produtivo do solo depende da penetração de ar e água, que depende de poros grandes na superfície, que são formados pela vida do solo e essa vida necessita de matéria orgânica (PRIMAVESI, 1988).

5. "FONTES DE NUTRIENTES RECOMENDADOS". (NO MANEJO DO SOLO COM COBERTURA VERDE)

Sabe-se que a laranja exige: H, O, N, K, Ca, P, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Zn. Como fontes desses nutrientes, recomendam-se os que podem ser aplicados sobre a superfície do solo, contendo cobertura verde.

5.1. Nitrogênio:

a) Nitrocálcio - 22%N + CaO 6-8% + MgO 6-8%
b) Nitromag - 26%N + CaO 6-8% + MgO 6-8%

Não recomenda-se:
Uréia (Malavolta, M.Q.A. pg. 250): Perda de amônio quando aplicada na superfície do solo e acidificação do solo.
Sulfato de amônio - somente usar quando houver pH alto na superfície.
- Causa danos às radicelas em viveiros de mudas cítricas e pomares novos.

5.2. Fósforo:

a) Superfosfato simpoles ..... 18.20% P_2O_5
(01 tonelada contém 300 kg de gesso)
b) Yoorin MG ou BZ ..... 19% P_2O_5

5.3. Potássio:

a) Sulfato de potássio - 48% K_2O
b) Sulfato de potássio e magnésio (K-MAG) - 22% K_2O
MgO 18-19% + enxofre 22% + 1-2% cloro*
c) Cloreto de potássio - 60% K_2O + 47% cloro*
d) Nitrato de potássio - 13-00-46 granulado

* Cloro tóxico para certas variedades cítricas (?)
Há necessidade de maiores estudos sobre esse assunto pois na literatura há poucas informações.

5.4. Calagem:

- procurar corrigir o pH e "enterrar" cálcio antes de instalar o pomar.
- Aplicar calcário dolomítico no sulco de plantio é recomendável, antes de plantar a muda.
- Sobre a superfície, a migração do cálcio, para as camadas inferiores, se dá pela migração do carbonato de cálcio (50-75cm)
- com calcário dolomítico (25-32% CaO e 14-21% MgO)
- pH: 5,3-5,8 maior parte da vida dos solos tropicais
- pH: 5,6 - vivem bactérias que formam os grumos

* Correção brusca do pH, aplicações, pesadas, altera condições solo, mais prejudica que beneficia.
* Tenha bom senso na recomendação de calcário.

5.5. Gesso:

- Usar quando houver: . +0,5 Emg Alumínio
. -1 Emg Cálcio
- Usar quando houver barreiras químicas
- Não ultrapassar 1,5 ton/ha/ano - (Grupo Paulista Adubação).
- Amostragem: 20-40 cm profundidade de solo

5.6. Adubos Orgânicos:

- Esterco de frango/galinha/gado/suínos/coelho
- Torta de mamona, torta de filtro Olivier, etc
- Ácidos húmicos,
- Outros

OBS.: Também são aplicados sobre a superfície do solo, sem incorporação por grade.

5.7. Adubos verdes:

Utilizando-se de dessecação do mato no meio da rua e **PLANTIO DIRETO** do mesmo. Utilize máquinas próprias para esse tipo de plantio.

- *Crotalária juncea*
- Mucuna anã
- Guandu (solos sujeitos à compactação)
- Feijão de porco

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BLANCO,H.G. Catálogo das espécies de mato infestantes de áreas cultivadas no Brasil. O Biológico, São Paulo, 41:130-43, 1975.

CAMARGO, P.N. *et alii*. Texto básico de controle químico de plantas daninhas. Piracicaba, ESALQ, 1969. 257p.

GRAVENA. S. & FERNANDES, O. A. Manejo integrado de pragas dos citros e a produtividade. IN: Simpósio de Citricultura III - FUNEP - Jaboticabal - Anais, 1988.

KLINGMAN, G.C. Weed Control: ASA Science. 2 ed. USA Copyright. 1963, 421p.

LANGE, A. *et alii* Weed Control in Citrus. Basle, CIBA GEIGY LTDA, 1975. 55-60p.

MALAVOLTA, E. Elementos de Nutrição Mineral de Plantas. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1980. 251p.

MALAVOLTA, E. Manual de Química Agrícola. Nutrição de Plantas e Fertilidade do Solo. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1968. 640p.

RAIJ, B. Van. Avaliação da fertilidade do solo. Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1981. 142p.

RAIJ, B. Van. Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agronômico (Boletim Técnico no. 100). 1985. 109p.

RAIJ, B. Van. Gesso Agrícola na melhoria dos solos Brasileiros. São Paulo, ANDA. 1988. 88p.

TUCKER, P.D. *et alii*. Weed Control Guide for Flórida Citrus. Gainesville, I.F.A.S. FPa, 1969. 26p.

BALANÇO HÍDRICO EM CITROS: PROGRAMA EM QuickBASIC

Quirýn de Jong van Lier
Estudante de pós-graduação. Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes. ESALQ. USP. Cx. Postal 9. Piracicaba, São Paulo. CEP: 13.400. Tel (0194)330011

Durval Dourado Neto
Professor Assistente. Departamento de Agricultura. ESALQ. USP. Cx. Postal 9. Piracicaba, São Paulo. CEP: 13.400. Tel (0194) 330011

RESUMO

Com o objetivo de viabilizar a elaboração do balanço hídrico anual para a cultura de citros, com diversas aplicações práticas, foi elaborado um programa em linguagem QuickBASIC. Devido à diversidade genética (diversas espécies com várias variedades porta-enxertos e variedades copas exploradas comercialmente) e às condições peculiares da exploração agrícola de cada citricultor, o programa é executável com a intervenção direta do usuário. Para realização do balanço hídrico utilizou-se o método proposto por THORNTHWAITE e MATHER (1955), adotando o procedimento preconizado por DOORENBOS e PRUITT (1975) para estimativa da evapotranspiração ótima da cultura de citros. O coeficiente de cultura é estimado a partir de valores extremos fornecidos pelo usuário. O programa possibilita o cálculo da capacidade de água disponível em função da profundidade efetiva do sistema radicular, a qual pode ser variável ou não ao longo do ano requerido. O programa fornece como saída de dados tabelas detalhada e resumida do balanço hídrico com representação gráfica.

Palavras-chave: Citros. Balanço hídrico.

SUMMARY

With the objective to analyse the elaboration of the annual water balance for Citrus spp., with various practical applications, a software was elaborated using QuickBASIC language. Due to the genetic diversity (various species with various varieties cultivated for comercial exploration) and the conditions of the agricultural exploration for each farmer, the software is executable with direct intervention of the user. The method of THORNTHWAITE and MATHER (1955) was used for the elaboration of the water balance, with adoption of the proceeding of DOORENBOS and PRUITT (1975) to estimate the optimal evapotranspiration of Citrus spp, the crop coefficient being estimated knowing the extreme values supplied by the user. The software allows the computation of the available water capacity as a function of the effective root depth that may be variable or not during the required

year. The software creates an output file with detailed and summarized tabels of the water balance and a graphic representation.

Key-words: Citrus spp. Water balance.

1.INTRODUÇÃO

Há várias espécies do gênero Citrus apreciadas e cultivadas no mundo inteiro, destacando-se a laranja doce (Citrus sinensis), a tangerina (C. reticulata, C. tangerina, C. mobilis, C. reshni, C. deliciosa e C. unshiu), a lima doce (C. limettioides), a lima-de-bico (C. limetta), o limão (C. aurantifolia, C. latifolia, C. limonia e C. jambhiri), a laranja (C. aurantium), o limão verdadeiro (C. limon), o pomelo (C. paradisi) e a toranja (C. grandis).

Devido à existência de várias espécies, há a possibilidade do citricultor produzir o ano inteiro utilizando variedades copas precoces, do tempo, semi-tardias e tardias.

A água é um dos fatores de produção de vital importância à citricultura. O conhecimento da variação do armazenamento da água no perfil do solo ao longo do tempo, nas diferentes épocas do ano, otimiza a eficiência do manejo do sistema agrícola pelo citricultor.

O presente trabalho tem por objetivo apresentar um programa, desenvolvido em linguagem de programação QuickBASIC, que permite elaborar um balanço hídrico anual específico para as condições peculiares de cada pomar de citros, em função da idade da planta, e com a intervenção do citricultor.

2. PROGRAMA EM QuickBASIC

2.1. Dados necessários à realização do balanço hídrico

Para realização do balano hídrico são necessários os seguintes dados: altura de chuva (mm) e temperatura (^{o}C) (a primeira linha do arquivo de dados deve sempre se referir ao primeiro período do mês de janeiro), latitude local (graus, minutos), primeiro ano em que a profundidade efetiva do sistema radicular (cm) e o coeficiente de cultura (Kc) permanecem constantes (ano-base dos cálculos), ano em que se deseja fazer o balano hídrico (ano requerido), coeficiente de cultura e profundidade (cm) efetiva do sistema radicular (valores inicial e final, no caso do ano requerido ser inferior ao ano-base dos cálculos; ou valor final constante, no caso do ano requerido ser maior ou igual ao ano-base dos cálculos); teor de água, a base de volume ($cm^3/100\ cm^3$), correspondente à capacidade de campo e ao ponto de murcha permanente, e o mês da execução do transplante (no caso do ano requerido ser inferior ao ano-base dos cálculos).

O arquivo de dados deve ser criado em ASCII dentro do programa ou com auxílio de algum programa aplicativo, sendo a primeira coluna referente à temperatura (^{o}C), e a segunda à precipitação (mm) (Tabela 1). O programa ao carregar o

arquivo de dados, calcula a freqüência mensal de dados com os respectivos números de dias de duração de cada período, em função do número de linhas existentes. Nos casos não previstos, o usuário deve obrigatoriamente criar uma terceira coluna (Tabela 2) com os respectivos números de dias de duração de cada período considerado. Quando não há especificação da terceira coluna, o programa não é executável se o número de linhas não se enquadra em nenhum dos primeiros oito casos previstos (Tabela 3).

2.2. Resultados fornecidos pelo programa

2.2.1. Tabelas

No procedimento padrão o programa cria um arquivo de dados em ASCII, com o mesmo nome-base do arquivo de dados de entrada, porém com a extensão [.OUT] (Tabelas 4, 5, 6 e 7).

2.2.1. Representação gráfica

O programa apresenta a possibilidade de representação gráfica em monitor de vídeo (CGA, EGA ou Hercules) ou em impressora matricial IBM, Epson ou compatível (Figuras 1, 2, 3e 4).

3. BALANÇO HÍDRICO EM CITROS

3.1. Estimativa da evapotranspiração de referência

Para estimativa da evapotranspiração de referência, utilizou-se o procedimento proposto por THORNTHWAITE (1948), necessitando apenas dos dados de temperatura (^{o}C) média dos períodos e a latitude local, sendo que a declinação solar é calculada pela expressão proposta por PALTRIDGE e PLATT (1976).

3.2. Armazenamento de água no solo

Para estimativa da quantidade de água armazenada no perfil do solo, utilizou-se o método proposto por THORNTHWAITE e MATHER (1955) e o critério apresentado por MENDONÇA (1958), assumindo que o coeficiente de cultura e a profundidade efetiva do sistema radicular variam linearmente, ao longo do tempo, desde o transplante até o ano em que o usuário estabelecer que esses atributos permanecem constantes. Os valores extremos (inicial e final) referentes a esses atributos são fixados pelo usuário, bem como os teores de água, a base de volume ($cm^3/100\ cm^3$), correspondentes ao ponto de murcha permanente e à capacidade de campo.

O solo foi assumido como isotrópico, para a propriedade retenção de água, até a profundidade efetiva do sistema radicular.

Adotou-se o critério de estimar o armazenamento para cada período do ano requerido, tomando como base de cálculo o seu dia mediano.

Caso o ano requerido seja de ordem inferior à do

ano-base de cálculo, tanto o coeficiente de cultura quanto a profundidade efetiva do sistema radicular variam de um período para outro. Nesse caso, o balanço hídrico é feito de forma cíclica (método de THORNTHWAITE e MATHER, 1955) um número de vezes correspondente ao número de períodos, utilizando valores de profundidade efetiva do sistema radicular e coeficiente de cultura constantes, correspondentes aos valores desses atributos no dia mediano do período considerado. Após a execução desses cálculos, aproveita-se apenas o período em que os valores desses atributos correspondem aos valores do dia mediano do período em estudo.

No caso do ano requerido ser de ordem superior ou igual ao ano-base de cálculo, estima-se a quantidade de água armazenada no solo com base nos valores máximos de profundidade efetiva do sistema radicular e do coeficiente de cultura. Os períodos dos anos de índices superiores ao índice do ano-base de cálculo possuem os mesmos valores de armazenamento dos períodos do ano-base.

3.3. Estimativa da evapotranspiração da cultura de citros

3.3.1. Evapotranspiração ótima

Estima-se a evapotranspiração ótima da cultura de citros multiplicando-se a evapotranspiração de referência pelo coeficiente de cultura (Kc), conforme proposição de van WYK e de VRIES (SEDIYAMA, 1988) e o procedimento de DOORENBOS e PRUITT (1975).

Assumiu-se que nos anos anteriores ao ano-base de cálculo, após o transplante do viveiro ao campo definitivo, o coeficiente de cultura varia linearmente ao longo do ano, onde o menor valor do coeficiente de cultura (Kc inicial) refere-se ao dia mediano do período em que ocorreu o transplante, e o maior valor (Kc final) ao dia mediano do primeiro período do ano-base de cálculo. Sendo assim, os índices desses períodos são defasados de um número de unidades equivalente ao número de períodos. Esses valores extremos de coeficiente de cultura são estabelecidos pelo usuário em função da experiência local do citricultor. Nos anos posteriores ao ano-base de cálculo e no ano-base de cálculo o coeficiente de cultura permanece constante.

3.3.2. Evapotranspiração real

Estima-se a evapotranspiração real da cultura de citros pelo método do balanço hídrico proposto por THORNTHWAITE e MATHER (1955), utilizando o critério de MENDONÇA (1958).

A evapotranspiração real estimada é dependente da quantidade de água armazenada no perfil de solo, da temperatura média e da precipitação ocorrida no período em estudo.

3.4. Défice hídrico

É imprescindível conhecer os períodos do ano em que ocorre défice hídrico para tomada de decisões referentes aos

diversos aspectos técnicos de manejo relacionados à economicidade da exploração citrícola, tais como: adoção da técnica de irrigação; época, quantidade, tipos e modos de aplicação de fertilizantes a serem utilizados; controle de plantas daninhas; controle fitossanitário e escolha das variedades porta-enxertos e variedades copas.

3.5. Excedente hídrico

Assume-se que há excedente hídrico no período considerado, sempre que a precipitação for superior à soma da evapotranspiração real da cultura de citros e à diferença entre a capacidade de água disponível e a quantidade de água disponível atual desse período, independentemente da intensidade de precipitação.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOORENBOS, J. e PRUITT, W.O. Guidelines for predicting cr water requirements. Rome, FAO, 1975. 179 p. (Irrigati and Drainage Paper, 24).

DOURADO NETO, D.; MATOS, A.C.M.; MORAES, O.F. DE e ALENCA J.O. de. Produção de mudas cítricas no Distrito Irrigação de Barreiras, BA/2- D.R./ CODEVASF. 1986.

MENDONÇA, P. de V.E. Sobre o novo método de balanço hídri de Thornthwaite e Mather. In: CONGRESSO LUSO-ESPANH PARA O PROGRESSO DAS CIÊNCIAS, 24, Madrid, 1958. 415-25.

PALTRIDGE, G.W. e PLATT, C.M.R. Radiative processes meteorology and climatology. Amsterdam, Elsevi Scientific Publishing Company, 1976. (Developments Atmospheric Science, 5).

SEDIYAMA, G.C. Necessidade de água para os cultivc Brasília, 1988. 143 p. (ABEAS. Curso de Engenharia Irrigação. Módulo 4).

THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a ration classification of climate. Geographical Review, New Yor 38 (1):55-94, 1948.

THORNTHWAITE, C.W. e MATHER, J.R. The water balance. Drex Institute of Technology, 8(1):1-14, 1955.

van LIER, Q. de J. e DOURADO NETO, D. Programa em QuickBAS para elaboração do balanço hídrico em citros. Piracicab Departamento de Agricultura/ESALQ/USP, 1991 (manual usuário, versão 1.0).

Tabela 1: Exemplo do arquivo de dados, em ASCII (caso 1), com os valores de temperatura (°C) e precipitação (mm) (Colunas um e dois, respectivamente).

temperatura (°C)	precipitação (mm)
24.5	200.7
23.8	175.8
23.2	49.4
21.7	8.7
20.4	0.0
18.6	0.0
16.4	0.0
17.0	5.2
18.7	45.8
20.8	90.7
22.4	120.8
23.8	180.5

* O arquivo de dados só deve possuir números.

Tabela 2: Exemplo do arquivo de dados, em ASCII (caso 9), com os valores de temperatura (°C), precipitação (mm) e número de dias nos diferentes períodos (ND) (Colunas um, dois e três, respectivamente).

temperatura (°C)	precipitação (mm)	ND
24.5	200.7	27
23.8	175.8	33
23.2	49.4	32
21.7	8.7	35
20.4	0.0	33
18.6	0.0	25
16.4	0.0	25
17.0	5.2	30
18.7	45.8	35
20.8	90.7	25
22.4	120.8	35
23.8	180.5	30

* O arquivo de dados só deve possuir números.

Tabela 3: Casos previstos do número de linhas (NL) com a respectiva freqüência de leitura mensal (FLM) e número de dias (ND) nos diferentes períodos para os meses de 28, 30 e 31 dias.

caso	NL	FLM	ND		
			28 dias[a]	30 dias	31 dias
1	12	1	28	30	31
2	24	2	15-13	15-15	15-16
3	36	3	10-10-8	10-10-10	10-10-11
4	48	4	7-7-7-7	7-7-7-9	7-7-7-10
5	60	5	6-6-6-6-4	6-6-6-6-6	6-6-6-6-7
6	72	6	5-5-5-5-5-3	5-5-5-5-5-5	5-5-5-5-5-6
7	73[b]	-	-	-	-
8	52[c]	-	-	-	-
9[d]	-	-	-	-	-

a. considerou-se que o ano possui 365 dias sempre.
b. 73 períodos de 5 dias independentes do mês.
c. 51 períodos de 7 dias e o último de 8 dias, independentes do mês.
d. caso irregular (uso obrigatório da terceira coluna).

Tabela 4: Arquivo em ASCII referente ao balanço hídrico correspondente ao exemplo numérico da Tabela 1 (caso 1), especificamente para: CADmin= 39 mm, CADmax=67 mm. Latitude: -22°43'. Ano 1. Ano-base 8.

mês	per	T	ETo	Kc	ETm	Prec	Ze	AD(%)	ETr	Déficе	Exc
9	1-30	18.7	59.3	0.55	32.7	45.8	31	35.5	32.7	0.0	4.3
10	1-31	20.8	82.9	0.56	46.1	90.7	33	100.0	46.1	0.0	17.0
11	1-30	22.4	99.8	0.56	55.9	120.8	35	100.0	55.9	0.0	62.4
12	1-31	23.8	121.4	0.56	68.6	180.5	37	100.0	68.6	0.0	109.3
1	1-31	24.5	128.5	0.57	73.1	200.7	39	100.0	73.1	0.0	125.1
2	1-28	23.8	104.4	0.57	59.8	175.8	41	100.0	59.8	0.0	113.6
3	1-31	23.2	103.6	0.58	59.8	49.4	43	82.5	58.9	0.9	0.0
4	1-30	21.7	81.1	0.58	47.1	8.7	45	41.8	31.7	15.4	0.0
5	1-31	20.4	69.2	0.59	40.5	0.0	47	21.6	12.6	27.9	0.0
6	1-30	18.6	54.4	0.59	32.1	0.0	49	13.4	5.6	26.4	0.0
7	1-31	16.4	39.8	0.59	23.6	0.0	51	9.9	2.8	20.8	0.0
8	1-31	17.0	46.6	0.60	27.8	5.2	53	7.5	7.2	20.6	0.0
ano		20.9	990.8		567.2	877.6			455.1	112.1	431.6

Tabela 5: Arquivo em ASCII referente ao balanço hídrico correspondente ao exemplo numérico da Tabela 1 (caso 1), especificamente para: CADmin= 160 mm, CADmax=188 mm.Latitude:-22°43'. Ano 5. Ano-base 8.

mês	per	T	ETo	Kc	ETm	Prec	Ze	AD(%)	ETr	Défice	Exc
9	1-30	18.7	59.3	0.75	44.6	45.8	128	24.1	44.6	0.0	12.0
10	1-31	20.8	82.9	0.76	62.7	90.7	130	41.4	62.7	0.0	0.0
11	1-30	22.4	99.8	0.76	75.9	120.8	132	68.2	75.9	0.0	0.0
12	1-31	23.8	121.4	0.76	92.9	180.5	134	100.0	92.9	0.0	32.5
1	1-31	24.5	128.5	0.77	98.8	200.7	136	100.0	98.8	0.0	99.4
2	1-28	23.8	104.4	0.77	80.7	175.8	138	100.0	80.7	0.0	92.7
3	1-31	23.2	103.6	0.78	80.5	49.4	140	83.7	77.9	2.6	0.0
4	1-30	21.7	81.1	0.78	63.4	8.7	142	61.6	48.1	15.2	0.0
5	1-31	20.4	69.2	0.79	54.3	0.0	144	45.7	29.0	25.4	0.0
6	1-30	18.6	54.4	0.79	42.9	0.0	146	36.3	17.6	25.3	0.0
7	1-31	16.4	39.8	0.79	31.6	0.0	148	30.9	10.6	20.9	0.0
8	1-31	17.0	46.6	0.80	37.2	5.2	150	26.2	14.3	22.8	0.0
ano		20.9	990.8		765.4	877.6			653.1	112.3	236.6

Tabela 6: Arquivo em ASCII referente ao balanço hídrico correspondente ao exemplo numérico da Tabela 1 (caso 1), especificamente para: CADmin= 250 mm, CADmax=250 mm.Latitude:-22°43'. Ano 8. Ano-base 8.

mês	per	T	ETo	Kc	ETm	Prec	Ze	AD(%)	ETr	Défice	Exc
1	1-31	24.5	128.5	0.90	115.7	200.7	200	100.0	115.7	0.0	28.9
2	1-28	23.8	104.4	0.90	94.0	175.8	200	100.0	94.0	0.0	81.8
3	1-31	23.2	103.6	0.90	93.2	49.4	200	83.9	89.6	3.6	0.0
4	1-30	21.7	81.1	0.90	73.0	8.7	200	64.9	56.3	16.7	0.0
5	1-31	20.4	69.2	0.90	62.3	0.0	200	50.6	35.8	26.5	0.0
6	1-30	18.6	54.4	0.90	48.9	0.0	200	41.6	22.5	26.4	0.0
7	1-31	16.4	39.8	0.90	35.8	0.0	200	36.0	13.9	21.9	0.0
8	1-31	17.0	46.6	0.90	41.9	5.2	200	31.1	17.5	24.4	0.0
9	1-30	18.7	59.3	0.90	53.4	45.8	200	30.2	48.1	5.2	0.0
10	1-31	20.8	82.9	0.90	74.6	90.7	200	36.6	74.6	0.0	0.0
11	1-30	22.4	99.8	0.90	89.8	120.8	200	49.0	89.8	0.0	0.0
12	1-31	23.8	121.4	0.90	109.3	180.5	200	77.5	109.3	0.0	0.0
ano		20.9	990.8		891.7	877.6			766.9	124.8	110.7

Tabela 7: Arquivo em ASCII referente ao balanço hídrico correspondente ao exemplo numérico da Tabela 2 (caso 9), especificamente para: CADmin= 160 mm, CADmax=188 mm. Latitude: -22°43'. Ano 5. Ano-base 8.

dia	T	ETo	Kc	ETm	Prec	Ze	AD(%)	ETr	Déficе	Exc
258	18.7	68.7	0.75	51.7	45.8	128	22.5	47.1	4.5	0.0
288	20.8	66.4	0.76	50.2	90.7	130	47.7	50.2	0.0	0.0
318	22.4	115.8	0.76	88.0	120.8	132	67.2	88.0	0.0	0.0
350	23.8	117.3	0.76	89.7	180.5	134	100.0	89.7	0.0	34.2
14	24.5	112.0	0.77	86.1	200.7	136	100.0	86.1	0.0	112.2
44	23.8	123.2	0.77	95.2	175.8	138	100.0	95.2	0.0	77.9
76	23.2	106.5	0.78	82.8	49.4	141	82.7	79.8	3.0	0.0
110	21.7	93.6	0.78	73.2	8.7	143	57.6	53.5	19.8	0.0
144	20.4	72.6	0.79	57.0	0.0	145	42.1	28.3	28.8	0.0
173	18.6	43.5	0.79	34.4	0.0	146	35.1	13.3	21.1	0.0
198	16.4	32.8	0.79	26.1	0.0	148	30.7	8.6	17.5	0.0
226	17.0	44.5	0.80	35.5	5.2	150	26.3	13.9	21.7	0.0
ano	21.0	997.0		769.9	877.6			653.7	116.3	224.3

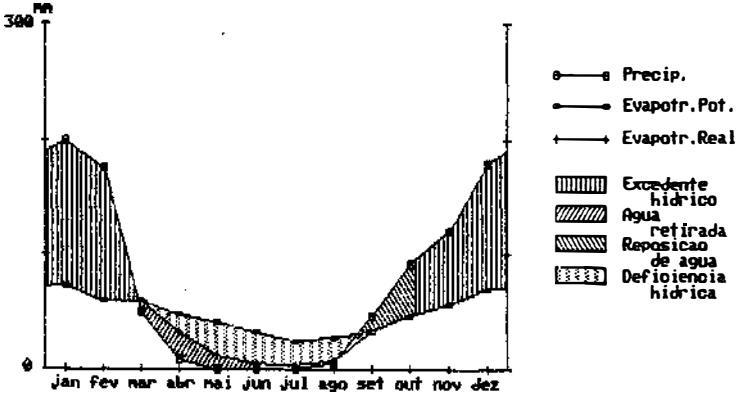


Figura 1: Representação gráfica do balanço hídrico correspondente ao exemplo numérico da Tabela 4.

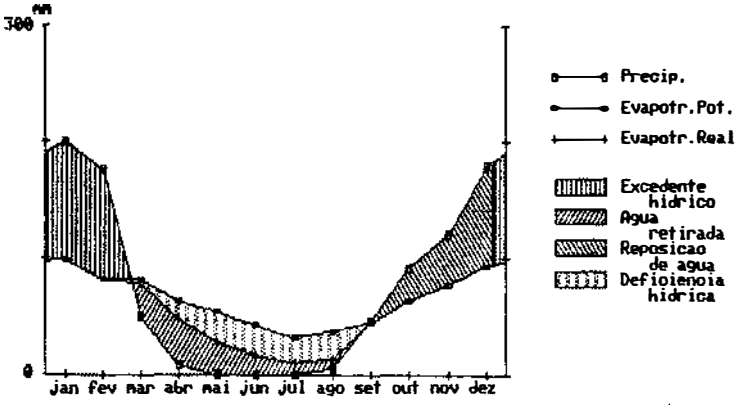


Figura 2: Representação gráfica do balanço hidrico correspondente ao exemplo numérico da Tabela 5.

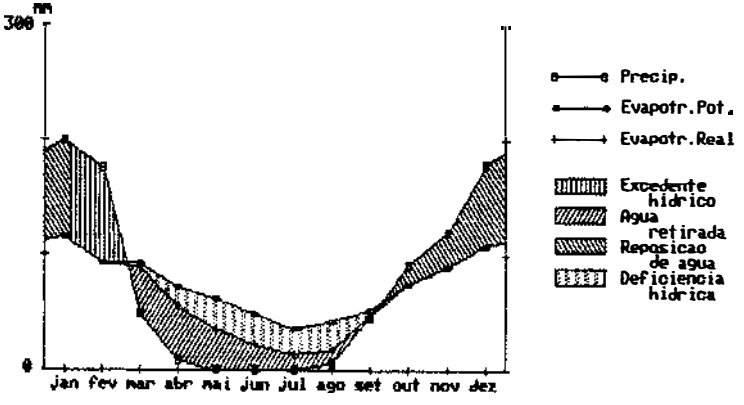


Figura 3: Representação gráfica do balanço hidrico correspondente ao exemplo numérico da Tabela 6.

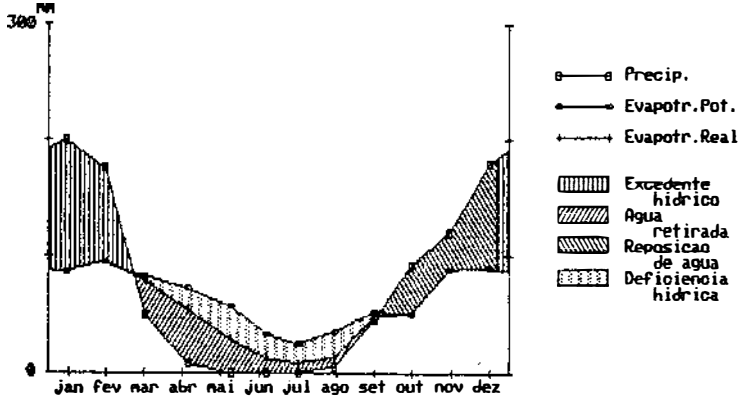


Figura 4: Representação gráfica do balanço hídrico correspondente ao exemplo numérico da Tabela 7.

CITROS: UMIDADE DE MANEJO

Durval Dourado Neto
Departamento de Agricultura
ESALQ. USP. Tel. (0194) 330011

1. Umidade de manejo: definição

Define-se umidade de manejo como o teor de água ótimo à planta modal de citros, da espécie e cultivar de interesse, correspondente ao rendimento máximo econômico.

A umidade de manejo, como consequência da definição é variável no tempo em função das variações sazonais dos atributos do clima. Além disso a umidade de manejo e dependente da idade, estado nutricional e fitossanitário da planta de citros, bem como de diversos atributos do solo (condutividade hidráulica, curva de retenção, natureza das partículas constituintes, entre outros).

A umidade de manejo pode assim ser calculada:

$$\theta m = \alpha - \beta$$

onde θm refere-se à umidade de manejo (cm^3/cm^3), α à porosidade total do solo (cm^3/cm^3) e β à porosidade (cm^3/cm^3) livre de água ótima.

A porosidade livre de água ótima é definida como sendo a porosidade do solo ocupada com ar que fornece uma quantidade ótima de oxigênio demandada pela planta modal de citros, correspondente ao rendimento maximo econômico. Portanto, conhecendo-se a quantidade demandada no tempo por oxigênio para produção de energia química metabólica em função da produção desejada, previamente fixada através de critérios econômicos (estudo do mercado), o teor de oxigênio no ar do solo e a porosidade total do solo, determina-se a umidade de manejo.

Na prática o que interessa e a faixa de umidade em que não há perda de rendimento, cujo valor mínimo é a umidade crítica, que também dependerá das três fases do sistema.

Essa definição e mais complexa e tem por objetivo prático de substituir o conceito e os critérios de umidade correspondente à capacidade de campo, pois está implícito que as três fases do sistema (solo, planta e atmosfera) foram consideradas, o que a torna mais completa.

Indubitavelmente essa definição abre a perspectiva da obtenção de um modelo determinístico, utopia que deve nortear o ideal de todo e qualquer bom pesquisador. A pesquisa básica é fundamental para viabilização dessa definição.

2. Capacidade de água disponivel: algumas considerações

A rigor, para o cálculo da capacidade de água disponivel no perfil de um solo anisotrópico, especificamente para a cultura de citros, é necessario subdividi-lo em subcamadas, macroscopicamente uniformes quanto á propriedade retenção de água no solo, até a profundidade efetiva do sistema radicular.

Sendo assim, calcular-se-ia a capacidade de água disponivel pela seguinte expressão:

$$CAD = \sum_{i=1}^{n} CAD_i$$

$$CAD_i = (\theta cc_i - \theta pmp_i).L_i$$

$$Ze = \sum_{i=1}^{n} L_i$$

onde CAD refere-se á capacidade de água disponivel (mm) á cultura de citros, CAD_i a capacidade de água disponivel (mm) na i-ésima camada tida como uniforme, n ao número de camadas de solo no perfil, θcc_i à umidade, a base de volume (cm^3/cm^3), corresponde á capacidade de campo, θpmp_i á umidade, a base de volume (cm^3/cm^3), corresponde ao ponto de murcha permanente, L_i à espessura (mm) da i-ésima camada e Ze á profundidade efetiva do sistema radicular da planta modal de citros.

2.1. Ponto de murcha permanente

O critério prático de se adotar a umidade correspondente ao ponto de murcha permanente de -15 atm é uma boa aproximação, apesar de não se considerar o tempo em que a planta fica exposta a essa situação e não ser especifica á cada espécie e cultivar, além de não levar em consideração os atributos do clima, bem a interação complexa das fases solo, planta e atmosfera.

Trata-se de uma boa aproximação porque o teor de água praticamente não varia, na maioria dos solos, na faixa de altos valores de potencial mátrico, em módulo.

2.2. Capacidade de campo

Há vários critérios práticos de determinação da umidade correspondente à capacidade de campo, sendo que os mais usuais são:

i. Teor de água correspondente a um potencial mátrico fixo. Os valores de potencial mátrico, em módulo, mais comuns são:

   i. 0,06 atm (60 cm de água);
   ii. 0,1 atm (100 cm de água);
   iii. 0,3 atm (333 cm de água).

ii. Teor de água determinado em condições de campo. Normalmente, adota-se o valor de umidade a partir da qual o fluxo descendente de água praticamente cessa após algumas dias de drenagem, partindo de uma condição de solo praticamente saturado na profundidade de interesse e com impedimento de perda de água pelo processo de evapotranspiração. Esse critério pode ser utilizado em solos arenosos. A determinação do teor de água ao longo do tempo de drenagem pode ser feito através de diferentes métodos (tensiômetro, método das pesagens, entre outros).

iii. Teor de água correspondente ao ponto de inflexão da curva de retenção de água no solo utilizando dados transformados. Esse valor pode ser determinado visualmente ou analiticamente utilizando modelo estatístico refente à curva de retenção.

2.2.1. Modelo de van GENUCHTEN (1980)

Em função do conhecimento do fenômeno, van GENUCHTEN (1980) propôs o seguinte modelo estatístico:

$$\theta = \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + (\alpha . |\psi_m|)^n]^m}$$

onde θ refere-se à umidade, a base de volume (cm^3/cm^3), correspondente ao módulo do potencial mátrico ($|\psi_m|$), θ_s à umidade (cm^3/cm^3) correspondente à saturação, θ_r à umidade residual (cm^3/cm^3), e α,m e n são os parâmetros empíricos do modelo determinados a partir da análise de regressão não linear, minimizando a soma dos quadrados dos desvios residuais.

2.2.2. Teor de água correspondente ao ponto de inflexão da curva de retenção

Para determinação do teor de água correspondente ao ponto de inflexão, utilizou-se o artifício de criar a seguinte variável auxiliar pF:

$$pF = Log\ |\psi m|$$

Sendo assim, verifica-se facilmente que (utilizando o modelo de van GENUCHTEN, 1980):

$$pF = Log\left[\frac{1}{\alpha}\left(\left[\frac{\theta_s - \theta_r}{\theta - \theta_r}\right]^{1/m} - 1\right)^{1/n}\right]$$

Sendo assim,obtém-se o ponto de inflexão:

$$\theta_{inf} = \theta_r + (\theta_s - \theta_r)[m/(m+1)]^m$$

Normalmente assume-se que:

$$\theta_r = \theta pmp$$

Recomenda-se adotar esse critério quando o valor de potencial mátrico, em modulo, correspondente ao ponto de inflexão estiver na faixa de 0,04 a 0,3 atm.

2.3. Profundidade efetiva do sistema radicular (Ze)

Para efeito de cálculo de lâmina de irrigação ou confecção do balanço hídrico, adota-se como profundidade efetiva do sistema radicular de citros um valor prático de em função da profundidade do sistema radicular visualizado no pomar, dado pela seguinte expressão:

$$Ze = f.Zr$$

onde f refere-se ao fator de forma da raiz ($0,55 \leq f \leq 0,95$) e Zr à profundidade efetiva do sistema radicular.

Para efeito de cálculo, na maioria dos casos pode-se utilizar f=0,75.

É importante que se observe visualmente caso a caso esse atributo para as condições específicas do pomar, o qual é variável de solo para solo, em função de diversas causas (impedimento físico e/ou químico), e de espécie para espécie de citros, além de variar com a idade da planta.

Há vários modelos matemáticos de previsão do crescimento do sistema radicular. O masi comum éa assumir que variação é linear desde a época do transplante até uma determinada idade

adulta variável de espécie para espécie, e de cultivar para cultivar.

3. Referências bibliográficas

DOURADO NETO, D., MATOS, A.C.M., MORAES, O.F. de & ALENCAR, J.O. de. Produção de mudas cítricas no Distrito de Irrigação de Barreiras, DBA/2a. D.R./CODEVASF, 1986.

DOURADO NETO, LIER, Q. de J. van, BOTREL, T.A. & LIBARDI, P.L. Programa para confecção da curva de retenção da água no solo utilizando o modelo de GENUCHTEN. Eng. Rural,Piracicaba, 1990. (No prelo).

DOURADO NETO, LIER, Q. de J. van, BOTREL, T.A. & LIBARDI, P.L. Curva de retenção de água nmo solo: algoritmo em QuickBASIC para estimativa dos parâmetros empíricos do modelo de GENUCHTEN: Manual de instruções ao usuário. Piracicaba, Departamento de Agricultura/ESALQ/USP, 1990. 33p.

van GENUCHTEN, M. Th. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsatureted soils Soil Science Soc. Am. J., 41:892-8, 1980.

CONTROLE FITOSSANITÁRIO DOS POMARES CÍTRICOS: RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS

Enga.Agra. Heloísa Sabino Prates
Centro Defesa Sanitária Vegetal
CATI(DDA/SAA) Av. Brasil
13.100 - Campinas - SP

I. INTRODUÇÃO

O controle fitossanitário ou químico de pragas de doenças dos citros só deverá ser executado quando as populações atingirem níveis próximos de danos econômicose para pragas e doenças primárias. Dentro do contexto de manejo integrado, o controle quimico só deverá ser empregado quando esgotarem-se outros meios alternativos para se manter as pragas em níveis que não causem prejuízos econômicos. Determinado o momento adequado de controle, ele somente será eficaz quando a aplicação do defensivo for muito bem executada, de maneira a colocar a calda inseticida, acaricida ou fungicida em contacto com o alvo. Devido ao porte elevado e alta densidade foliar da planta cítrica, como também às características dos pulverizadores, o atingimento do alvo (praga ou doença) só é conseguido quando utilizadas aplicações a alto volume, que procuram saturar a capacidade de retenção de líquido no alvo, molhando-o até o ponto de escorrimento. O volume de calda na pulverização também é muito importante, na medida em que está relacionado com a adequada cobertura do alvo. O volume gasto é condicionado pela capacidade de retenção da planta e é proporcional à área foliar da mesma. Para pulverizações aalto volume, recomenda-se a utilização de pulverizadores de pistola e de turbo atomizadores.

Os pulverizadores de pistola possuem bombas de pressão de até 500 lb/pol^2,com duas e, às vezes, quatro mangueiras, permitindo, assim, a utilização de quatro pistolas ao mesmo tempo.

O turbo atomizadores são equipamentos que possuem um sistema de produção de gotas por energia hidráulica (bombas de pressão e bicos de pulverização), cuja nuvem é transportada até o alvo por uma corrente de ar gerada pela própria máquina, através de um sistema de ventiladores.

Considerando-se a perda de calda defensiva entre as plantas, recomenda-se a utilização de turbo atomizadores somente após a árvore ter ocupado espaço superior a 2/3 do espaçamento na linha.

2. CONTROLE DAS PRINCIPAIS PRAGAS

2.1. ÁCARO DA FERRUGEM: Pode ocorrer em qualquer época do ano. O controle químico deverá ser realizado quando:

- Em 20% dos frutos ou folhas examinados for observada a presença do ácaro, quando a produção se destinar ao mercado de fruta fresca.
- Em 30% dos frutos ou folhas examinadas for observada a presença do ácaro, quando a produção se destinar à

indústria.

Pelo método quantitativo de determinação do nível de infestação, que apresenta como principal vantagem a redução do número de pulverizações; assim que a população do ácaro atingir o nível de controle, deve-se considerar infestado o orgão que em pelo menos duas visadas, apresente:

- 20 ou mais ácaros/cm^2, quando a produção se destinar ao mercado de fruta fresca;
- 30 ou mais ácaros/cm^2, quando a produção se destinar à indústria.

O controle deverá ser feito quando em qualquer um destes 2 casos, 10% dos frutos ou folhas examinados estiverem infestados.

Acaricidas recomendados pela CATI/SAA: Vertimec 18CE (abamectin) 20cm^3/100 l.água; Temik 150 (aldicarb) 25 a 130g/planta; Neoron 500 CE (bromo propilato) 40cm^3/100 l água; Marshal 250 CE (carbosulfan) 40cm^3/100 l água; Hokko Cyhexatin 500 (cihexatin) 50cm^3; Sipcatin 500 SC (cihexatin) 50cm^3; Cicol (dicofol) 200cm^3; Dicofol Fersol (dicofol) 200 cm^3; Dicofol Herbitécnica (dicofol) 200 cm^3; Elosal (enxofre) 240cm^3; Kumulus S (enxofre) 500g; Rapid (enxofre) 300g; Microsulfan (enxofre) 400g; Microzol (enxofre) 300cm^3; Sulficamp (enxofre) 600g; Sulfur 800 (enxofre) 300cm^3; Thiovit (enxofre) 500g; Ethion 500 (etion) 150cm^3; Dithane PM (mancozeb) 150g; Dithane SC (mancozeb) 270cm^3; Manzate BR (mancozeb) 100g; Partner (óxido de fenbutatina) 60cm^3; Tanger (óxido de fenbutatina) 60cm^3; Torque 500 SC (óxido de fenbutatina) 60cm^3; Morestan BR (quinometionato) 100g; Morestan 500 SC (quinometionato) 60cm^3; Acardifon (tetradifon + dicofol) 200cm^3; Carbax (tetradifon + dicofol) 200cm^3; Hostathion 400 BR (triazofós) 150cm^3.

Observações no uso destes acaricidas: VERMITEC 18 CE deve ser sempre associado a óleo mineral miscível na dose de 250 cm^3/100 l água. Após sua diluição, o produto deverá ser aplicado no mesmo dia; TEMIK 150 - não protege frutos que já completaram seu desenvolvimento, e será mais eficiente quando houver umidade no solo; HOKKO CYHEXATIN - não aplicar em mistura com óleo emulsionável e quando houver brotação nova em condições de alta temperatura e seca prolongada; KUMULUS S: não aplicar durante a florada ou em temperaturas superiores a 30°C; o produto pode favorecer o aparecimento de cochonilhas; observar intervalo mínimo de 20 dias para pulverização com óleo mineral emulsionável ou formulações oleosas, antes ou após a aplicação deste produto, exceção feita ao ASSIST, em doses de até 1%; ACARDIFON: não aplicar nas horas mais quentes do dia; CARBAX: idem.

2.2. ÁCARO DA LEPROSE: Pode ocorrer em qualquer época do ano. Para a determinação do nível de infestação, anotar o número de frutos ou ramos em que for encontrado pelo menos um ácaro. O controle químico deverá ser efetuado quando em 3% dos frutos ou ramos examinados for observada a presença de ácaro.

A pulverização deverá ser feita compistola, atingindo a parte interna da copa, os ramos ponteiros, as partes entre as plantas nas linhas e a saia. A velocidade de trabalho é determinada pelos aplicadores. O volume de calda pulverizado

deve ser compatível com a altura das plantas. Como medida complementar de controle ao ácaro da leprose recomenda-se a execução da poda de limpeza no período de inverno (junho-julho), afim de se eliminar os focos de leprose e de outras pragas e/ou doenças. O mato também deve ser controlado, pois serve de abrigo ao ácaro, após a pulverização das plantas. O controle da verrusose deve também ser adequadamente realizada, visando diminuir a infestação do ácaro. Nas regiões onde a sua população vem se mantendo elevada, deve ser feito o controle em viveiros, em plantas novas, e em pomares de tangerineiras. Utilizar os acaricidas somente nas doses indicadas.

Acaricidas recomendados pela CATI/SAA: Peropal 250 PM (azociclotin) 100g/100 l água; Talstar (bifentrin) 20cm^3; Neoron 500 CE (bromopropilato) 75cm^3; Hokko Cyhexatin 500 (cihexatin) 50g; Sipcatin 500 SC (cihexatin) 50cm^3; Cicol (dicofol) 200cm^3; Dicofol Fersol (dicofol) 200cm^3; Dicofol Herbitécnica (dicofol) 200cm^3; Kelthane 185 (dicofol) 200cm^3; Kelthane 480 (dicofol) 200cm^3; Danimen 300 CE (fenpropatrin) 50cm^3; Meothrin (fenpropatrin) 50cm^3; Savey PM (hexitiazox) 3g; Partner (óxido de fenbutatina) 80cm^3; Tanger 80 cm^3; Torque 500 SC 80cm^3; Omite 720 CEBR (propargite) 100cm^3; Propargite Fersol 720 CE (propargite) 100cm^3; MorestanBR (quinometionato) 120g; Morestan 500 SC 75cm^3; Acardifon (tetradifon + dicofol) 200cm^3; Carbax (tetradifon + dicofol) 200cm^3.

Observações no uso destes acaricidas: TALSTAR 100 CE: não aplicar com temperatura superior a 25^{o}C, e não reaplicar num período de 12 meses; NEORIN 500 CE: em algumas regiões e sob certas condições, o produto poderá apresentar baixo nível de controle; CICOL, DICOFOL FERSOL, DICOFOL HERBITÉCNICA, KELTHANE CE, KELTHANE 480: em algumas regiões e sob certas condições, estes produtos poderão apresentar baixo nível de controle; DANIMEN 300 CE, MEOTHRIN, SAVEY PM: não reaplicar estes produtos num período de 12 meses; OMITE 720 CE BR, PROPARGITE FERSOL: estes produtos podem ocasionar o aparecimento de manchas em folhas e frutos novos, observar intervalo de 14 dias para pulverização com óleo mineral emulsionável ou formulações oleosas, antes ou após a aplicação destes produtos; ACARDIFON, CARBAX: em algumas regiões e sob certas condições estes produtos poderão apresentar baixo nível de controle; não aplicar nas horas mais quentes do dia.

2.3. ÁCARO PURPÚREO - ocorrência mais comum nos meses frios e secos do ano. Quando nos levantamentospara o ácaro da ferrugem for observada a presença deste ácaro em 10% dos frutos ou folhas examinados, deverá ser iniciado o seu controle.

Acaricidas recomendados pela CATI: Hokko Cyhexatin 500 (cihexatin) 50g/100 l.-água; Ethion 500 (etion) 200cm^3.

2.4. ÁCARO BRANCO OU TROPICAL: Ocorre em qualquer época do ano, desde que existam folhas ou frutos novos na planta.

Acaricidas recomendados pela CATI/SAA: Cicol (dicofol) 200cm^3; Dicofol Fersol (dicofol) 200cm^3; Dicofol Herbitécnica (dicofol) 200cm^3; Kelthane CE (dicofol) 200cm^3; Kumulus S (enxofre) 500g; Thiovit (enxofre) 500g.

2.5. COCHONILHAS: Ocorrencia em fins de setembro a princípio de novembro, sendo essa a melhor época para realizar o seu controle, ou seja na primavera, quando deverá ser feita uma primeira pulverização criteriosa. Recomenda-se repetir a pulverização 20 dias após a primeira.

Os inseticidas fosforados podem ser aplicados isoladamente ou em mistura com óleo mineral, usando-se, neste caso, os fosforados na metade da dose recomendada. Quando usado associados, os inseticidas devem ser previamente adicionados ao óleo mineral, misturando-os no tanque do pulverizador. Na época da florada, não se recomenda o uso de inseticidas fosforados.

Inseticidas recomendados pela CATI/SAA:Assist (óleo mineral emulsionável) 1000-2000cm^3/100 l água; Iharol (óleo mineral emulsionável) 1000-2000cm^3; Sipcamoil (óleo mineral emulsionável) 1000-1500cm^3; Gusathion 400 (azinfós etílico) 150cm^3; Dimetoato CE (dimetoato) 190cm^3; Dimetoato Fersol(dimetoato) 150cm^3; Dimetoato 200 GR Nortox (dimetoato) 140g/planta; Dimetoato 500 CE Nortox (dimetoato) 150cm^3; Dimexion (dimetoato) 100cm^3; Perfektion (dimetoato) 150cm^3; Tiomet 400 CE (dimetoato) 120cm^3; Malatol (malation) 450g; Malatol 500 CE (malation) 200cm^3; Supracid 400 CE (metidation) 100cm^3; Folidol 600 (paration metílico) 100cm^3.

Observações no uso desses acaricidas: ASSIST: não aplicar durante a florada, nas horas mais quentes do dia, especialmente em condições de alta umidade ou em plantas que estão murchas ou em murchamento. Deve ainda ser evitada a aplicação em frutos com diâmetro entre dois a quatro centímetros, por ocasionar lesões, bem como 30 dias antes da colheita, pois ele não só reduz o teor de açucar dos frutos, como também faz com que seja mais difícil seu desverdecimento. Antes ou após a aplicação deste produto, observar intervalo mínimo de quatro semanas para produtos à base de cihexatin e três semanas para produtos à base de enxofre. Não deve ser misturado com dinitros e quinometionato.

IHAROL, SIPCAMOIL: idem. Não há restrição, porém, a mistura destes com dinitros e quinometionato.

DIMETOATO 200 GR NORTOX: Atua melhor quando houver umidade no solo.

MALATOL 250 PM: Usar sempre associado ao óleo mineral miscível e na dose especificada de 450 g/100 l água.

FOLIDOL 600: Este produto, sob determinadas condiçõe,especialmente quando em mistura com óleo emulsionável, pode ocasionar lesões com exsudação de goma, nos ramos de variedades mais sensíveis, especialmente o limoeiro cravo.

2.6. COCHONILHA BRANCA - Ocorre principal- mente de setembro a março, sendo mais frequente nos viveiros do que nos pomares. Esta praga é mais eficientemente controlada no início da sua infestação. Em ataques nas raízes, fazer com que a pulverização seja dirigida ao colo da planta, até umedecimento do solo. O óleo mineral não controla essa cochonilha. O inseticida recomendado pela CATI/SAA para o seu controle é o Kilval 300 (vamidotion) na dose de 80 cm^3/100 l.de água. Na época da florada não se recomenda o uso de

inseticidas fosforados. Não aplicar o produto nas horas mais quentes do dia.

2.7. "PIOLHO BRANCO" OU "ORTÉZIA" - Os meses frios e secos do ano favorecem a maior infestação desta cochonilha. Inspeções criteriosas nestes meses deverão ser realizadas nos pomares, procedendo seu controle assim que constatada. Nos pomares onde foram constatados pela primeira vez focos dessa praga, deverá ser efetuado um tratamento imediato, tratando-se não apenas as plantas afetadas, mas também as vizinhas, além da vegetação rasteira por ventura existente, pois essa poderá abrigar a praga, tornando-se possível reinfestações futuras. Como os produtos recomendados para esta praga não matam os ovos, há necessidade de periódicas inspeções após o tratamento químico, afim de verificar a ocorrência de novos indivíduos que deverão ser prontamente controlados através de nova aplicação.

Inseticidas recomendados pela CATI/SAA - TEMIK 150 (aldicarb) 25-130g/planta; Diazinon 600 CE (diazinon) 100cm^3/100 l.água; Dimetoato 200 GR Nortox (140g/planta); Danimen 300 CE (fenpropatrin) 50cm^3; Meothrin (fenpropatrin) 50cm^3; Supracid 400 CE (metidation) 125 cm^3. Os produtos DANIMEN e MEOTHRIN não deverão ser utilizados exclusivamente contra esta praga, mas sempre associados ao controle do ácaro da leprose, não reaplicar estes produtos num período de 12 meses.

2.8. "PARLATORIA" OU "PICUINHA" - Esta cochonilha ou diaspidídeo, ataca a planta cítrica desde a ponta dos ramos, tronco, até o sistema radicular. Está presente durante todo o ano nos pomares. O pico populacional desta praga ocorre na primavera e a manor incidência é no final do outono. O seu controle químico deve ser iniciado preferencialmente na primavera, com a chegada das chuvas. Para a escolha do defensivo a ser aplicado deve-se levar em conta a seletividade em relação aos inimigos naturais da praga (coccinelídeos e crisopideos) mais comumente encontrados sobre troncos atacados pela "Parlatoria". Pode-se utilizar produtos granulados sistêmicos aplicados va solo ou realizar pulverizações com produtos seletivos, como o Kilval (vamidotion), que apresenta seletividade fisiológica, isto é, mesmo atingindo os predadores e os parasitóides, não os mata, pois apresenta ação exclusivamente sistêmica (GRAVENA, 1990). O desequilíbrio biológico responsável pelo aumento populacional desta praga, segundo GRAVENA, pode ter sido causado por vários fatores: uso intensivo de grade nos pomares; práticas de colheita (trânsito excessivo do colhedor e da caixaria); uso excessivo de fungicidas e de inseticidas; prolongados períodos de seca dos últimos anos.

2.9. MOSCAS-DAS-FRUTAS - Ocorrem durante todo o ano, sendo mais prejudiciais às variedades tardias. Não causam danos nos limões verdadeiros e limas ácidas. Requerem controle periódico, desde o início da maturação até a colheita nas variedades tardias iniciar os tratamentos quando os frutos tiverem atingido o tamanho máximo para a variedade, e antes de começar o amarelecimento. O tratamento químico é

realizado aspergindo a solução em não mais de $1m^2$ da copa, gastando-se cerca de $150cm^3$ por planta. Repetir o tratamento a cada 7 dias, respeitando o intervalo recomendado entre a última aplicação e colheita. O controle desta praga é feito através de iscas atrativas formuladas, acrescentando-se em 100 litros de água, 7 litros de melaço ou 1kg de proteina hidrolisada, e um inseticida.

Inseticidas recomendados pela CATI/SAA - Diazinon 600 CE (diazinon) $170cm^3$/100 l.água; Ethion 500 (etion) $150cm^3$/100 l.água; Lebaycid (fention) $150cm^3$; Anthio (formotion) $125cm^3$; Malatol 250 PM (mation) 800g; Malatol 500 CE (malation) 350 cm^3; Malatol 1000 CE (malation) 200 cm^3; Anticar (triclorfon) $300cm^3$; Dipterex 500 (triclorfon) $240cm^3$; Triclorfon 500 Defensa (triclorfon) $300cm^3$. Não realizar as aplicações nas horas mais quentes do dia.

2.10. MARIPOSA-DAS-LARANJAS OU "BICHO FURÃO" - ocorre em qualquer época do ano, a partir dos meses de outubro/novembro, com picos crescentes nos meses de janeiro/fevereiro e março, atacando todas as variedades de laranjas doces. As lagartas atacam tanto frutos verdes, como maduros. O desconhecimento desta praga pela maioria dos citricultores, e a ausência de controle ou o controle indiscriminado com inseticidas não específicos e/ou seletivos tem possivelmente favorecido o incremento de sua ocorrência de forma generalizada, nas nossas principais regiões citrícolas.

Os prejuízos são semelhantes àqueles causados pelas larvas das moscas-dos-frutos. O controle químico desta praga é recomendado logo no início da infestação pelas lagartas, que são facilmente observadas durante a floração ou período de vegetação das plantas. O inseticida biológico DIPEL (*Bacillus thuringiensis*) tem sido recomendado na dose de 30 a 50g do produto comercial/100 l.de água, em pulverização a alto volume, com perfeita cobertura das plantas. Recomenda-se adicionar à calda inseticida um espalhante adesivo, na dose de 25 a $30cm^3$/100 litros de água.

2.11. PULGÕES - Nos períodos de seca prolongada podem ocorrer infestações intensas destes insetos sugadores. Em viveiros e pomares em formação, quando houver grande infestação desta praga, recomenda-se fazer o seu controle nas plantas atacadas e circunvizinhas.

Os inseticidas recomendados pela CATI/SAA seguem-se: Gusathion 400 (azinfós etílico) $150cm^3$; Diazinon 600 CE (diazinon) $100cm^3$; Dimetoato CE (dimetoato) $190cm^3$; Dimetoato 500 CE Nortox (dimetoato) $100cm^3$; Dimexion (dimetoato) $100cm^3$; Perfekthion (dimetoato) $100cm^3$; Tiomet 400 CE (dimetoato) $120cm^3$; Sumithion 500 Ce (fenitrotion) $150cm^3$; Malatol 250 PM (malation) 450g; Malatol 500 CE (malation) $250cm^3$; Malatol 1000 CE (malation) $150cm^3$; Folidol 600 (paration metílico) $70cm^3$; Kilval 300 (vamidotion) $80cm^3$.

2.12. BROCAS - As larvas atacam o tronco e ramos das plantas cítricas. O pico de infestação vai do mês de abril ao de julho. Os sintomas de ataque da broca são o murchamento e seca dos ramos ponteiros. Notados esses sintomas, o

citricultor deve iniciar a catação manual ou poda com tesoura ou serrote das partes afetadas, com o cuidado de observar se a larva não passou para a porção do ramo que ficou na planta. Quanto mais cedo e rapidamente for realizada essa operação, maior será a eficiência do controle. Enquanto persistirem os sintomas de infestação, a poda deverá ser realizada, em intervalos de 30 dias, com o objetivo de reduzir custos. O controle pode ser químico, colocando-se nos orifícios uma pasta à base de fosfeto de alumínio (GASTOXIN) na dose de 3 a 5g/orifício. como a erradicação de galhos muito grandes compromete boa parte da produção da planta recomenda-se o controle biológico das brocas que escaparam à primeira poda, com o fungo *Metarhizium anisopliae* O fungo é inoculado em lagartas - ("traça das colméias") e introduzido através dela, no último orifício feito pela broca na planta, para expelir a serragem. Como a broca é "canibal", ela alimenta-se da lagarta invasora contaminada com o fungo e, dentro de uns quinze dias, morre. A erradicação das brocas dos citros numa região, só será eficiente se todos os citricultores aplicarem com cuidado o método acima descrito.

3. CONTROLE DAS PRINCIPAIS DOENÇAS

3.1. VERRUGOSE - O dano econômico causado por esta doença fúngica consiste na depreciação dos frutos para o mercado de frutos frescos. As lesões corticosas da verrugose servem de abrigo para o ácaro da leprose, dificultando o seu controle. Ataca frutos novos de todas as variedades, bem como ramos e folhas novas de limões verdadeiros, laranja azeda e tang. Murcote, deformando-os. Períodos de molhamentos, devido à chuva, orvalho ou irrigação por aspersão, de apenas 3 horas com temperaturas entre 21 a 27°C, já são suficientes para causar infecção. Os frutos são suscetíveis durante um período de até 3 meses de idade, sendo que as lesões serão tanto maiores quanto mais novo for o fruto na época da infecção.

Recomendações gerais de controle - Quando a produção se destina ao mercado de fruta fresca, bem como medida auxiliar no controle de doenças como a "leprose" e "rubelose". Em viveiros de porta-enxertos suscetíveis, recomenda-se realizar aplicações de fungicidas, com intervalos de 4 a 8 semanas. Em pomares, a época de controle mais indicada é a da florada principal, quando 2/3 das pétalas tenham caído. Uma segunda aplicação, quatro a seis semanas após a primeira, é recomendável nas variedades mais suscetíveis, como os limões verdadeiros, tangor murcote e laranja péra, especialmente quando o período tenha sido chuvoso.

Fungicidas recomendados pela CATI/SAA - Benlate 500 (benomil) 50g/100 l.água; Bordamil (calda bordalesa pré-fabricada) 400g; Mildex BR (calda bordalesa) pré-fabricada) 400g; Bravonil 500 SDS (cloro talonil) 300cm^3; Bravonil 750 PM - 200g; Daconil BR - 200g; Daconil 500 SDS - 300cm^3; Dacostar 500 - 300cm^3; Dacostar 750 - 200g; Vanox 500 SC - 300cm^3; Vanox 750 PM - 200g; Copidrol PM (hodróxido de cobre) 170g; Cupuran 450 PM (hidróxido de cobre) 100-200g; Cupuran 333-350g; Cobox (oxicloreto de cobre) 200g; Coprantol 300 SC-350cm^3; Cupravit Azul BR - 300g; Cupravit Verde - 275g; Flouguran - 350cm^3; Fungstop BR - 2,3-4,6 l./ha;

Funguran 500 PM - 200 a 300g; Funguran 350 PM - 275g; Hokko Cupra 500 - 350g; Kauritol - 2,5 - 3,5 l/ha; Kamexane 850 PM - 300g; Reconil - 200g; Recop - 250g; Cobre Sandoz BR (óxido cuproso) - 150g; Cobre Sandoz SC - 95cm^3; Cercobin 500 SC (tiofanato metílico) 100cm^3; Cercobin 700 PM - 70g; Rodisan (ziram) 300cm^3.

Observações no uso destes fungicidas - BENLATE 500; CERCOBIN 500 SC; CERCOBIN 700 PM - O fungo poderá adquirir resistência à estes produtos; pelo seu uso esclusivo e contínuo.

BORDAMIL; MILDEX BR - Preparar e conservar a calda somente em recipientes de madeira, cimento ou cimento-amianto.

COPRANTOL 300 SC - Após sua diluição em água, o produto deverá ser aplicado no mesmo dia.

RECOP; COBRE SANDOZ BR; COBRE SANDOZ SC - Podem afetar folhas e frutos quando aplicado sob condições de alta umidade e baixa temperatura. Após sua diluição em água, o produto deverá ser aplicado no mesmo dia.

Segundo FEICHTENBERGER (1990), excelentes resultados no controle à doença vêm sendo conseguidos no Estado de São Paulo, com um programa de pulverizações que prevê a utilização de ziram ou benomil no tratamento da florada e produtos à base de cobre na segunda aplicação. A utilização de ziram ou benomil na primeira aplicação visa reduzir o potencial de inóculo inicial e a proteção dos frutos durante os primeiros estádios do seu desenvolvimento, enquanto que os produtos à base de cobre, na segunda pulverização, protegem os frutos durante a segunda metade do seu período de suscetibilidade à verrugose. A alternância de produtos pode contribuir para reduzirem os riscos de desenvolvimento de ração de fungo mais tolerante a fungicidas como o Benomil e Tiofanato metílico.

3.2. MELANOSE - Os frutos são mais suscetíveis a este fungo durante os primeiros três meses de seu desenvolvimento. Períodos de molhamento, devido à chuva, orvalho ou irrigação por aspersão, de pelo menos 10-12 horas, com temperaturas em torno de 25^{0}C, favorecem a infecção. A infecção se dá principalmente a partir da frutificação do fungo em galhos mortos. Recomenda-se o controle dessa doença apenas nas variedades mais suscetíveis e quando a produção se destinar ao mercado de fruta fresca. A remoção de galhos secos e doentes é medida auxiliar de controle. Os fungicidas devem ser aplicados na época da florada, quando 2/3 das pétalas tenham caído. Uma segunda aplicação se faz necessária cerca de 6 semanas após a primeira, para proteger o fruto durante a sua fase de maior suscetibilidade.

Como o uso de fungicidas pode favorecer o aumento da população de cochonilhas no pomar, recomenda-se maior atenção quanto à sua ocorrência. Nos talhões em que esse incremento possa ocorrer, recomenda-se à adição de óleo emulsionável à calda fungicida, nas doses recomendadas. Nesse caso, a mistura deverá ser aplicada logo após a queda da florada e antes dos frutos alcançarem 2cm de diâmetro, para evitar o surgimento da macha-estrelada neles e nas folhas.

Fungicidas recomendados pela CATI/SAA - Benlate 500 50g/100 l.água; Bordamil - 400g; Mildex BR - 400g; Copidrol

PM - 170g; Cupuran 450 PM - 100 a 200g; Cupuran 333-350cm^3; Cobox - 200g; Coprantol 300 SC - 350cm^3; Cupravit Azul BR - 300g; Cupravit Verde - 275g; Flouguran - 350g; Fungstop BR - 2,3 - 4,6 l./ha; Funguran 500 PM - 200 a 300g; Funguran 350 PM - 275g; Hokko Cupra 500 - 350g; Kauritol - 2,5 a 3,5 l.ha; Ramexane 850 PM - 300g; Reconil - 200g; Recop - 250g; Cobre Sandoz BR - 150g; Cobre Sandoz SC - 95cm^3.

Observações no uso desses fungicidas - Para o caso de fungicidas à base de cobre, a concentração do produto comercial está expressa em equivalente de cobre metálico. Face ao disposto na legislação em vigor, os defensivos devem ser prescritos na receita agronômica pela sua dose de registro junto ao Ministério de Agricultura.

3.3. RUBELOSE - Todas as variedades são suscetíveis a essa doença, a qual é mais grave em plantas bem enfolhadas e bem desenvolvidas, onde o fungo encontra condições mais favoráveis à sua instalação. O controle é feito pela eliminação dos ramos afetados, 30-40 cm abaixo da margem inferior da lesão. Em junho-julho, fazer uma poda de limpeza e arejamento bastante cuidadosa, evitando que a doença se propague por toda a planta. Os cortes devem ser protegidos com pasta bordalesa ou calda cúprica concentrada. Pomares normalmente tratados com produtos à base de cobre são menos atacados pela doença.

3.4. GOMOSE - Esta doença é geralmente mais grave durante a primavera e o verão, quando as chuvas são mais frequentes e as temperaturas elevadas. Nessa época, as plantas geralmente apresentam maior atividade fisiológica, o que também contribui para maior severidade da doença, cujo fungo agente causal localiza-se no solo, sendo a sua disseminação favorecida principalmente pelas águas das chuvas e pelo trânsito de implementos agrícolas no pomar. Esses fatores são os principais responsáveis pela distribuição da doença em reboleira. A penetração do fungo é facilitada, devido aos ferimentos causados na prte aérea das plantas.

Recomendações de controle

Determinadas medidas preventivas são de fundamental importância, visando evitar o aparecimento dessa doença.

- Utilizar na formação dos pomares combinações varietais que apresentem maior tolerância à gomose;
- Evitar o plantio fundo, de modo a permitir que; as primeiras raízes situem-se acima do nível do solo, propiciando-lhes maior arejamento;
- Efetuar o plantio em solos bem drenados, leves, arenosos de preferência;
- Evitar o acúmulo de água, junto à base das plantas, em pomares irrigados por infiltração, plantar as mudas sobre o camalhão e manter os sulcos de irrigação tão distante das plantas quanto possível;
- Efetuar adequadamente o controle das plantas daninhas do pomar, evitando ferimentos no tronco e raízes (capina manual ou mecânica); bem como o acúmulo de umidade junto ao

colo das plantas;
- Evitar adubações nitrogenadas e orgânicas pesadas, junto à base do tronco das plantas;
- Melhorar a aeração da parte inferior das plantas, junto ao solo, com a poda dos ramos que surgirem abaixo da altura de formação da copa;
- Pincelar o tronco e a base dos ramos principais com uma pasta cúprica, pelo menos uma vez ao ano, em maio-julh, ou pulverizar o tronco e o solo ao seu redor, com produtos à base de cobre, nas doses recomendadas.
  Medidas curativas devem ser adotada para o controle da doença, em estádio inicial.
- Pulverização das plantas afetadas e das vizinhas suspeitas com fosetil AL (Aliette), repetindo-se a aplicação a cada 90 dias, caso necessário, até sua completa recuperação;
- Retirada da casa na região afetada e de uma faixa ao redor das margens da lesão, seguida da raspagem dos tecidos doentes, e pincelamento com uma pasta cúprica.

Fungicidas recomendados pela CATI/SAA - Bordamil (calda bordalesa pré-fabricada) - 1350 g/100 l.água; Mildex BR - 1350g; Aliette (fosetil AL) 250g; Copidrol PM (hidróxido de cobre) - 600g; Cobox (oxicloreto de cobre) 550g; Coprantol 300 SC - 900cm^3; Flouguran 0 900cm^3; Fungstop BR - 900cm^3; Hokko Cupra 500-550g; Kauritol - 750cm^3; Ramexane 850 PM - 550g; Recop - 550g; Cobre Sandoz BR (óxido cuproso) 450g; Cobre Sandoz SC - 300cm^3.

Observações no uso destes fungicidas - As doses acima recomendadas são superiores à do registro, devido a forma de aplicação em pulverização do tronco e do solo, excessão feita ao fungicida Aliette, que é recomendado em pulverização foliar. Antes ou após a aplicação deste produto, observar um intervalo mínimo de duas horas para a pulverização, com produtos utilizados em citricultura.

No caso de utilização das caldas bordalesas pré-fabricadas prepará-las e conservá-las em recipientes de madeira, cimento ou cimento amianto.

O produto Coprantol 300 SC, após diluido em água, deverá ser aplicado no mesmo dia.

A emissão da Receita Agronômica, a partir de 12/07 de 1990 passou a ser obrigatória em todo o Estado de São Paulo, pelas leis Federal no. 7.802 de (11/07/1989), e Estadual nos. 4.002 (05/01/1984) e 5.032 (11/04/1986).

Em anexo a este trabalho, apresenta-se o modelo da receita agronômica ou receituário, que deverá ser preenchida em 5 vias: A 1a. estabelecimento comercial; 2a. usuário; 3a. profissional que a prescreveu; 4a. CREA/SP; 5a. Escritório Regional de Defesa da CATI. A receita do comerciante deverá ser mantida à disposição dos orgãos fiscalizados (CATI e CREA), pelo período de no mínimo 5 anos, a contar da data da emissão.

4. TRATAMENTO DE INVERNO DO POMAR CÍTRICO

A conservação do bom estado sanitário das plantas cítrics deve ser a meta visada pelo citricultor, tendo em vista não só a obtenção de frutos de boa apresentação, o que

constitui decisivo fator de sua valorização, mas, também, a maior produtividade e longevidade dos pomares.

Nesse particular, a citricultura é uma das explorações frutícolas que requer mais a atenção do citricultor, isto porque, sem embargo, ser ela perseguida por um grande número de inimigos, estes, normalmente, podem ser controlados com o concurso de seus inimigos naturais: fungos entomopatológicos, insetos predadores e parasitas etc. Há, portanto, um notável equilíbrio biológico, cuja ruptura deverá ser, sempre que possível, obstaculizada.

O tratamento químico, isto é, o emprego de defensivos através de pulverizações, quando feito sem as necessárias cautelas poderá - e o mais das vezes é o que acontece - provocar a ruptura do mencionado equilíbrio biológico, ocasionanddo, ao lado do controle da praga ou da doença visada, o aparecimento, ou melhor, o recrudescimento do ataque de certos inimigos que até então estavam sob controle biológico, isto é, sem causar quaisquer danos às arvores. Tal fato obrigará o citricultor a proceder a novas pulverizações, onerando, sobremodo, o tratamento fitossanitário de seu pomar.

É recomendável diante do que ficou exposto, que se envidem todos os esforços e cuidados culturais no sentido de propiciar às plantas as melhores condições de sanidade, procurando, com isso, evitar o recurso do tratamento químico que deverá ser efetuado somente quando a incidência de certa praga ou doença assim o exigir.

Pulverizações preventivas somente se justificam em casos particulares, como no da ocorrência um tanto quanto severa da "melanose" ou da "verrugose" no ano interior.

Outras operações que necessariamente têm de ser preventivas são as que dizem respeito à prevenção contra a "gomose" e contra as moscas-das-frutas, as quais, todavia, nos moldes em que são feitas não perturbam o equilíbrio biológico.

Entre os cuidados culturais preventivos de determinadas pragas e especialmente doenças, sobreleva pela sua grande eficiência o chamado tratamento de inverno, de execução morosa, porém fácil e relativamente pouco onerosa, desde que feito com a regularidade desejável. Este tratamento de inverno, assim chamado por ser conduzido no período frio do ano, e quando a planta se encontra em relativo repouso vegetativo, deve ser executado durante os meses de abril a julho, isto é, antes que a planta entre em fase de florescimento. Consiste ele na eliminação de todos os galhos e ramos secos, doentes ou mal situados, bem como dos ramos improdutivos. A toalete da planta é completada com a caiação de todo o tronco com uma pasta fúngica, até atingir as primeiras porções dos galhos mais grossos. Essa mesma caiação referida acima, deverá ser realizada nas incisões feitas para a remoção dos galhos.

A doença mais frequentemente encontrada nestes galhos é a "rubelose", cujo tratamento já foi visto quando dela se tratou.

Durante a execução do tratamento de inverno é aconselhável a eliminação de possíveis ninhos de formigas e demais insetos, de revestimentos dos troncos e galhos:

"líquens", feltros etc., de possíveis plantas parasitas etc.

Antes da caiação do tronco serão devidamente tratados os focos de "gomose" e as descamações porovocadas por viroses que por ventura sejam encontrados. Mesmo as descamações encontradas nos galhos devem ser tratadas.

O alcance principal do tratamento de inverno além da remoção dos galhos secos e doentes é a remoção dos ramos improdutivos, os quais devem ser cortados com o auxílio de uma tesoura de poda, bem rentes dos galhos onde se fixam, de forma a serem evitados cotos remanescentes. Com esta prática, removem-se praticamente todos os possíveis focos de esporos da "verrugose" e da "melanose" que normalmente neles permanecem e que iriam infectar os frutos da próxima florada, depreciando consideravelmente o seu valor. Via de regra, tal tratamento torna dispensável as pulverizações preventivas dessas duas doenças. Os focos de infecção da "rubelose" também são praticamente eliminados.

Outras doenças de ocorrência menos frequente, mas nem por isso menos graves, são também prevenidas com o tratamento de inverno destacando-se, entre elas, a podridão peduncular e as causadas por alguns bolores que atacam também os frutos. Isto é de grande significação aos citricultores que destinam sua produção para a exportação de frutas frescas.

O tratamento de inverno que deve ser feito de dois em dois, ou de três em três anos, em função de sua execução anterior menos ou mais perfeita, traz reflexos imediatos no aumento da produção, não só em consequência da melhoria da sanidade conferida, como, também, pelo estímulo vegetativo dado às plantas.

5. CUIDADOS NA UTILIZAÇÃO DE PULVERIZADORES DE "PISTOLA" PULVERIZAÇÃO A ALTO VOLUME)

- Utilizar pressão de trabalho de 200 a 300 libras por polegada quadrada para plantas de até 6m de altura. Para árvores de maior porte, utilizar pressões superiores e bicos com orifícios maiores, o que resulta no alcance necessário com o mesmo padrão de distribuição;
- Para a execução da pulverização, o operador deve se movimentar em semicírculo em torno da árvore que está sendo tratada, a uma distância que permita o jato alcançar desde a saia até o topo da mesma;
- O jato deve ser direcionado para o eixo da planta, a fim de que ela seja inteiramente atingida por movimentos verticais da pistola;
- A planta deve ser molhada até o ponto de escorrimento no alvo;
- Em função da localização do alvo na planta - mais externo ou interno - o cone de pulverização da pistola deve ser mais aberto ou fechado, respectivamente:
- Se o tipo de pistola em uso permitir, e a altura da planta o exigir, deve-se alterar a forma do jato produzido ao longo do movimento vertical, fechando o cone de pulverização quando se procurar atingir as partes superiores da copa;
- Como os ventos afetam substancialmente os resultados da

pulverização com pistola, a sua execução deve ser suspensa sempre que eles impeçam que as partes mais altas da planta sejam convenientemente atingidas, ou quando o operador estiver sendo alcançado pela deriva.

6. PULVERIZAÇÃO COM "TURBOATOMIZADOR"

Recomendações:

- Na sua regulagem a distribuição dos bicos permita que o volume da calda a ser aplicada obedeça uma certa relação com a massa foliar da árvore. Para tanto, essa massa foliar deve ser dividida em três partes, como mostra a Figura 1. para cada uma dessas partes, deve corresponder um percentual da pulverização, como o especificado na Figura 2;
- O jato atinja suficientemente as extremidades da planta e haja recobrimento do alvo visado;
- Os bicos superiores sejam fechados sempre que os jatos deles originários ultrapassarem o topo das copas das plantas;
- Na marcha normal de pulverização (que nunca deverá ser superior a 4km/h) seja observado se o recobrimento do alvo é adequado. Em caso negativo, provavelmente haverá necessidade da aplicação de um maior volume de calda por planta, o que pode ser conseguido de duas maneiras:
  a) trocando os bicos por outros que proporcionem maior vasão e que possibilitem manter a mesma distribuição de volume do líquido pelas várias partes da copa, conforme mostrado na Figura 2.
  b) ou diminuindo a velocidade de deslocamento da máquina, o que é feito pela troca da marcha do trator, mas mantendo-se a mesma rotação da tomada de força;
- No caso de se observar que parte do alvo não está recebendo cobertura adequada, alterar a composição dos bicos, de maneira que haja produção de gotas diferenciadas na nuvem produzida. Observar que, em geral, os bicos da porção superior da máquina devem produzir gotas de diâmetro maior, de forma a poderem atingir as partes mais altas da planta;
- Evite-se sua utilização nas horas mais quentes do dia, quando ocorrerem perdas consideráveis de gotas por evaporação, antes dessas atingirem as plantas. Com relação ao vento, que aumenta substancialmente a deriva, deve-se suspender a aplicação quando as partes superiores da planta não estiverem sendo alcançadas, ou quando o operador estiver sendo atingido pela calda.

  Qualquer que seja o equipamento empregado, além das recomendações relativas à sua manutenção feitas pelo fabricante, deve ser observado:
- Se a pressão dos pneus é a correta, se os parafusos de fixação apresentam apertos adequados, se a folga das correias é a conveniente etc.;
- Se há vazamento no tanque, na bomba, nas conexões, nas mangueiras, registros e bicos, regulando a pressão de trabalho para o ponto desejado, utilizando-se somente água para isso:
- A limpeza das peneiras e filtros pelo menos uma vez em cada oito horas de trabalho, visando à prevenção de

entupimentos. O filtro principal, localizado entre o tanque de calda e a bomba, deve ser limpo a cada reabastecimento;
- Ao final do período diário de trabalho, a lavagem do equipamento, deixando os bicos de pulverização desentupidos;
- O destravamento da válvula reguladora de pressão, quando o equipamento estiver com a bomba funcionando sem estar pulverizando. O mesmo procedimento deverá ser seguido nos períodos de inatividade da máquina;
- No preparo da calda, a utilização somente de água limpa, sem materiais em suspensão, especialmente areia, pelo poder abrasivo que esta possui sobre as partes ativas dos equipamentos aplicadores;
- A leitura prévia da bula dos produtos químicos que serão utilizados, seguindo as instruções dela constantes quanto à diluição, preparo e manipulação do defensivo, visando a um resultado adequado do tratamento e à segurança quanto aos riscos de intoxicação.
- A regulagem do equipamento, sempre que o gasto de calda variar de 15% em relação ao obtido com a calibração inicial;
- A troca dos componentes do bico, sempre que a sua vazão diferir de 5% da média dos bicos de mesma especificação, existentes na barra de pulverização.

Volume de calda gasto na pulverização de citros em função da altura das plantas.

Tipo de Alvo	Altura da planta (m)						
	Laranjeira				Tangerineira		
	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	1,5-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5
	Volume de calda (litro/árvore)						
Ext	2-4	4-6	6-8	8-12	1-2,5	3-5	5-7
Int	3-5	5-7	7-10	10-15	2-4	4-6	6-9

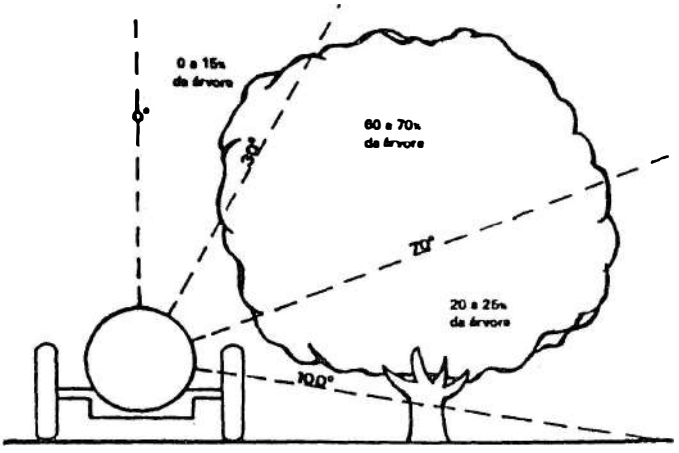


Figura 1 - Divisão da massa foliar de uma árvore de porte médio, em função da distribuição da pulverização.

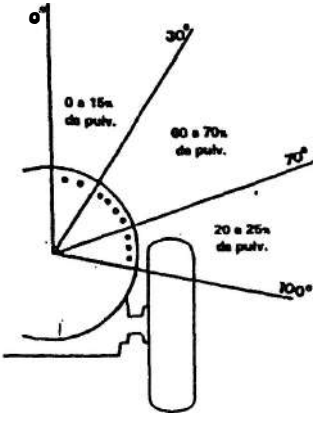


Figura 2. Distribuição percentual da calda a ser pulverizada, em função da massa foliar da árvore.

7. USO ADEQUADO DOS DEFENSIVOS NA CITRICULTURA

Sempre que aplicar produtos químicos ou agrotóxicos, o citricultor deve observar as medidas de prevenção recomendadas, de modo a evitar contaminação do aplicador, do consumidor e do meio ambiente. Para isso, estes cuidados devem ser obedecidos: antes de comprar um defensivo agrícola, procure um engenheiro-agrônomo. Ele poderá orientá-lo na escolha do produto mais indicado e econômico para o seu caso; nunca utilize um produto "mais forte" que o indicado pelo técnico, pois isso, além de mais caro, poderá acarretar danos às pessoas, às plantas e ao ambiente; antes de abrir a embalagem, leia e entenda as instruções existentes no rótulo do produto. Se outras pessoas vão estar em contato com o produto durante a sua utilização, alerte-as no sentido de tomarem conhecimento das precauções a serem adotadas; durante o manuseio do produto, use os equipamentos de proteção individual, indicados no rótulo da embalagem;

- abra as embalagens com cuidado, utilizando um abridor adequado, para evitar derramamento de líquidos ou pós;
- prepare a calda para pulverização em local fresco e bem ventilado, evitando respirar vapores ou pós;
- para preparar a calda, use um pedaço de madeira ou um agitador adequado, nunca coloque as mãos dentro da calda para agitá-la;
- verifique se o equipamento de aplicação não apresenta defeitos, vazamentos ou entupimentos. Se o bico estiver entupido, desmonte-o e limpe-o adequadamente, usando para isso uma escova macia. No caso de mangueiras entupidas, use jatos de ar comprimido. Nunca utilize a boca para desentupir bicos ou mangueiras;
- antes da aplicação do produto, veja no rótulo da embalagem quais os equipamentos de proteção individual recomendados: luvas, máscaras, roupas especiais etc. e utilize-os corretamente, pois é a sua saúde que está em jogo;
- não aplique defensivos em dias de sol quente ou de ventania. Escolha as horas mais frescas do dia, logo pela manhã ou à tardinha, para essa operação; não coma, não beba ou não fume durante os trabalhos de preparo e aplicação de defensivos; antes de alimentar ou fumar, lave cuidadosamente as mãos e o rosto com água corrente e sabão;
- nunca use dose maior que a indicada, a fim de evitar que os resíduos nos frutos ultrapassem os limites permitidos, mesmo depois de obedecido o intervalo de segurança;
- nunca utilize, em outras culturas, produtos recomendados para citros contra pragas e doenças semelhantes, a menos que esteja recomendado no rótulo da embalagem e seja prescrito por um engenheiro agrônomo, através do Receituário.
- Observe rigorosamente o intervalo de segurança, ou seja, o número de dias entre a última aplicação e a colheita. Lembre-se que os frutos colhidos antes desse período poderão conter resíduos do defensivo capazes de contaminar pessoas ou animais que os consumirem;
- operações que exijam contato com a planta, principalmente a

colheita, devem ser executadas respeitando os períodos de re-entrada;
- evite a contaminação de rios, lagos e mananciais ao aplicar o produto ou por ocasião do abastecimento ou lavagem do equipamento de aplicação;
- ao final do trabalho diário, tome um banho com água fresca e sabão e vista roupa limpa;
- em caso de ser atingido pelo produto, lave imediatamente e abundantemente a parte atingida com água corrente e sabão;
- se acidentalmente as roupas se molhares com as caldas de defensivos agrícolas, troque-as imediatamente e lave as partes atingidas com água fria corrente e sabão;
- aos primeiros sinais de irritação ou intoxicação, interrompa o trabalho e procure o médico, levando a(s) embalagem(s) ou o(s) do(s) produto(s) utilizado(s) recentemente;
- mantenha o produto sempre na embalagem original, que deverá ter o rótulo legível;
- não armazene defensivos junto com alimentos, bebidas ou sementes. Mantenha-os sempre afastados de crianças e animais. No caso de produtos inflamáveis, mantenha-os em local afastado de fontes de calor ou de centelhas;
- as embalagens rígidas vazias que contiveram formulações de defensivos agrícolas miscíveis ou dispersíveis em água, após completamente esgotadas, deverão ser enxaguadas três vezes e a calda vertida no tanque de pulverização. As embalagens assim enxaguadas podem ser manuseadas com segurança, mas não poderão servir para acondicionar água, alimentos ou rações. As embalagens metálicas e de vidro poderão ser comercializadas como sucata para reaproveitamento pelas indústrias dessas matérias-primas. As embalagens de polietileno deverão ter o destino recomendado no rótulo das embalagens;
- os sacos de pláticos ou de papel multifolhado deverão ser enterrados em fosso seco construído em local onde não possam contaminar fontes de água, riachos, rios, lagos, lagoas e outros corpos de água.

8. COMPATIBILIDADE ENTRE DEFENSIVOS

As misturas de tanque de defensivos agrícolas podem ser incompatíveis, acarretando prejuízos na aplicação ou na eficiência dos produtos utilizados. Essa incompatibilidade pode ser de natureza física ou química.

A incompatibilidade física é mais fácil de se constatar, observando-se o comportamento da mistura feita em pequena escala e em recipiente transparente. Caso haja separação de fases, a mistura não deverá ser utilizada.

A incompatibilidade química é mais difícil de ser observada devido ao efeito antagônico dos ingredientes ativos ou dos adjuvantes utilizados na fabricação dos produtos. Dessa forma, formulações diferentes de mesmo ingrediente ativo podem ter compatibilidades diversas, o que aumenta sobremaneira a complexidade do problema. Por essa razão, os dados sobre compatibilidade de defensivos são muito escassos, especialmente sobre produtos fabricados por empresas diferentes.

Observa-se que grande parte dos defensivos indicados é instável em meio alcalino, como é o caso dos sulfatos de cobre, manganês e zinco quando neutralizados pela cal. No caso de se fornecer micronutrientes na forma de sulfatos juntamente com a aplicação de defensivos, recomenda-se não fazer essa neutralização, mantendo-se, porém, o teor de sulfatos dentro do limite máximo de 0,75%.

9. COMPATIBILIDADE ENTRE ALGUNS DEFENSIVOS RECOMENDADOS PARA CITROS

Acardifon - incompatível com produtos de reação fortemente alcalina.

Aliette - incompatível com enxofre, fungicidas à base de cobre, mancozeb, bem como com os fertilizantes foliares contendo N.

Anthio - incompatível com óleos minerais e produtos de reação alcalina.

Assist - incompatível com captan, carbaril, clorotalonil, dinitros (binapacril, dinobuton etc.), propargite e quinometionato. Não se tem informações sobre sua compatibilidade com enxofre, exceto com Kumulus S, cuja calda tem se mostrado compatível.

Benlate - incompatível com produtos de reação alcalina. Copatível com a maioria dos demais defensivos indicados.

Bordamil - incompatível com produtos que se degradam em meio alcalino.

Bravonil - incompatível com óleo mineral emulsionável.

Carbax - incompatível com produtos de reação alcalina.

Cercobin - incompatível com óleos minerais, fungicidas à base de cobre e produtos de reação alcalina. Compatível com a maioria dos demais defensivos indicados.

Cicol - incompatível com calda sulfocálcia.

Cobox - compatível com defensivos indicados.

Cobre Sandoz - incompatível com carbamatos e dicloran.

Copidrol - incompatível com carbamatos e dicloran.

Coprantol - incompatível com carbamatos e calda sulfocálcica.

Cupravit - incompatível com carbamatos e calda sulfocálcica. Compatível com a maioria dos demais defensivos indicados.

Cupuran - compatível com a maioria dos defensivos indicados.

Danimen - incompatível com produtos de reação alcalina.

Diazinon - incompatível com fungicidas à base de cobre.

Dicofol CE Fersol - incompatível com produtos de reação alcalina.

Dicofol Herbitécnica CE - compatível com a maioria dos defensivos indicados, exceto com produtos à base de enxofre ou produtos de reação fortemente ácida ou alcalina.

Dimetoato CE - poderá apresentar incompatibilidade com produtos de reação fortemente ácida ou alcalina.

Dimetoato 20 GR Nortox - incompatível com produtos de reação alcalina.

Dimetoato 50 CE Nortox - incompatível com produtos de reação alcalina.

Dimetoato Fersol 400 CE - incompatível com produtos de reação alcalina ou à base de enxofre.

Dimexion - incompatível com produtos de reação alcalina.

Dipterex 500 - incompatível com produtos de reação fortemente alcalina.

Dithane PM - incompatível com produtos de reação fortemente alcalina.

Dithane SC - incompatível com produtos de reação fortemente alcalina.

Elosal - incompatível com óleos minerais ou formulações oleosas.

Ethion - incompatível com produtos de reação alcalina. Compatível com os demais defensivos indicados.

Flouguran - incompatível com carbamatos e calda sulfocálcica.

Folidol - incompatível com produtos de reação fortemente alcalina. Compatível com a maioria dos demais defensivos indicados.

Folithion - as misturas com produtos de reação alcalina devem ser aplicadas logo após a sua preparação. Compatível com os demais defensivos indicados.

Fostiol - incompatível com produtos de reação fortemente alcalina.

Fungstop - incompatível com produtos de reação fortemente alcalina.

Funguran - incompatível com carbamatos e calda sulfocálcica. Compatível com a maioria dos demais produtos indicados.

Gusathion - incompatível com produtos de reação fortemente alcalina.

Hokko Cupra- compatível com defensivos indicados.

Hokko Cyhexatin - incompatível com polissulfetos e óleo mineral.

Hostathion -incompatível com calda bordalesa e calda sulfocálcica.

Iharol -compatível com a maioria dos defensivos indicados.

Kauritol - não é recomendada a mistura com outros produtos.

Kelthane - incompatível com produtos de reação fortemente alcalina.

Kilval - incompatível com produtos de reação alcalina.

Kumulus S - incompatível com dinitros (binapacril, dinobuton etc.) e certas formulações de óleos minerais, exceto Assist. Compatibilidade duvidosa com concentrados emulsionáveis.

Lebaycid - incompatível com produtos de reação fortemente alcalina.

Melatol - incompatível com produtos de reação alcalina.

Manzate BR - incompatível com produtos de reação fortemente alcalina.

Manzate + Zinco - incompatível com produtos de reação alcalina. Compatível com a maioria dos demais defensivos indicados.

Marshal - compatível com a maioria dos defensivos indicados.
Meothrin - incompatível com produtos de reação alcalina.
Microzol - incompatível com óleos minerais ou formulações oleosas.
Mildex - compatível com os defensivos indicados.
Morestan - incompatível com concentrados emulsionáveis e produtos de reação alcalina.
Neoron - incompatível com produtos de reação fortemente alcalina e benomil.
Omite - incompatível com óleos minerais ou formulações oleosas e produtos de reação alcalina.
Perfekthion - incompatível com enxofres molháveis e produtos de reação alcalina.
Peropal - incompatível com produtos de reação alcalina, tais como adubos foliares a base de cálcio.
Ramexane - compatível com os defensivos indicados.
Rapid - incompatível com dinitros (binapacril, dinobuton etc.), óleos minerais ou formulações oleosas e produtos de reação alcalina.
Reconil - incompatível com produtos de reação ácida ou alcalina.
Recop - incompatível com calda sulfocálcia e ditiocarbamatos.
Rodisan - incompatível com produtos à base de cobre.
Sipcamoil - incompatível com produtos à base de enxofre e seus compostos.
Sipcatin - incompatível com produtos de reação fortemente alcalina.
Sulficamp - incompatível com dinitros, óleos minerais, ou formulações oleosas e produtos de reação alcalina.
Sumithion - incompatível com produtos de reação alcalina. Compatível com a maioria dos demais defensivos indicados.
Supracid - compatível com a maioria dos defensivos indicados.
Temik - incompatível com produtos alcalinos, como calcário.
Thiomet - incompatível com produtos de reação alcalina ou fortemente ácida.
Thiovit SP - incompatível com óleo mineral, formulações oleosas e dinitros (binapacril, dinobuton etc).
Torque - compatível com a maioria dos defensivos indicados.
Triclorfon 500 Defensa - incompatível com produtos de reação alcalina.
Trifonal - incompatível com produtos de reação fortemente alcalina.
Triona - incompatível com produtos à base de enxofre e seus compostos.
Vanox - incompatível com óleo mineral emulsionável.
Zineb Sandoz - incompatível com produtos de reação alcalina ou ácida.

10. FÓRMULAS ESPECIAIS DE PASTAS USUALMENTE UTILIZADAS NA CITRICULTURA PARA PREVENÇÃO DE PRAGAS QUE ATACAM TRONCO E RAMOS; E DE FUNGOS.

(a) Pasta bordalesa

Sulfato de cobre	1 kg
Cal virgem	2 kg
Água	10 litros

Indicada para proteção dos cortes resultantes das podas e das remoções de tecidos atacados por gomose e rubelose.

(b) Pasta cúprica

Fungicida à base de cobre.....	1 kg
Água	10 litros

Indicada para a proteção dos cortes resultantes das podas e das remoções de tecidos atacados por gomose e rubelose.

(c) Pasta para pincelamento do tronco

Enxofre ventilado	1 kg
Cal hidratada	2 kg
Sal de cozinha	0,5 kg
Inseticida fosforado, em 1/4 da dosagem recomendada para cochonilhas	
Água	15 litros

Indicada para o pincelamento de troncos e base dos ramos principais, na prevenção e brocas e cochonilhas.

12. RELAÇÃO DE AGROTÓXICOS CADASTRADOS PARA CITROS NO ESTADO SÃO PAULO - CATI/SAA (JUNHO 1990-FEVEREIRO 1991).

1 - ACARDIFON
2 - ACARISTOP 500 SC
3 - ACTELLIC 500 CE
4 - AGRICOL BR EC
5 - AGRIFENIL 500
6 - AGRINOSE
7 - AGRITOATO 400
8 - AGRIVIN 75
9 - ALIETTE
10 - ALIETTE RA
11 - AMETRINA AGRIPEC
12 - AMETRON
13 - AMETRON SC
14 - ANTHIO
15 - ANTICAR
16 - ASSIST
17 - ATRAZINAX 500
18 - BENLATE 500
19 - BORDAMIL
20 - BRAVIK 600 CE
21 - BRAVONIL 500 SDS
22 - BRAVONIL 750 PM
23 - CAPTAN 500 PM
24 - CARBALATE 480 SC
25 - CARBARYL 480 SC DEFENXA
26 - CARBARYL FERSOL 480 SC
27 - CARBARYL FERSOL PÓ 75
28 - CARBAX
29 - CARVIN 75
30 - CARVIN 850 PM
31 - CENTION 800
32 - CENTION SC
33 - CERATIX
34 - CERCOBIN 500 SC
35 - CERCONIL 700 PM
36 - CERCONIL PM
37 - CICOL
38 CLOROBENZILATO 500 CE FERSOL
39 - COBOX
40 - COBRE SANCOZ BR
41 - COBRE SANDOZ SC
42 - CONTROLLER 445 CE
43 - COPIDROL PM
44 - COPIDROL SC
45 - COPRANTOL BR
46 - COPRANTOL SC
47 - CUPRAVIT AZUL BR
48 - CUPRAVIT VERDE
49 - CUPROGARB 500
50 - CUPROSAN AZUL PM
51 - CUPROSEB
52 - CUPURAN 333
53 - CUPURAN 450 PM
54 - DACONATE 480 BR SDS
55 - DACONIL 500 SDS
56 - DACONIL BR
57 - DACOSTAR 500
58 - DACOSTAR 750
59 - DANIMEN 300 CE
60 - DDVP 1000 CE DEFENSA
61 - DDVP 500 CE SULTOX
62 - DDVP CE PIKAPAU
63 - DECIS 25 CE
64 - DESSECAN
65 - DEVRINOL 500 PM
66 - DHEMATOL 250 CE
67 - DIAZINON 600 CE
68 - DICOFOL AGRIPEC CE
69 - DICOFOL FERSOL 185 CE
70 - DICOFOL HERBITÉCNICA CE
71 - DIK 185 CE
72 - DIMETHOATO FERSOL 400 CE
73 - DIMETOATO 200 GR NORTOX
74 - DIMETOATO 500 CE NORTOX
75 - DIMETOATO CE
76 - DIMEXION
77 - DIPTEREX 500
78 - DISSEKA 200
79 - DITHANE PM
80 - DITHANE SC
81 - DIUREX AGRICUR 500 SC
82 - DIURON 480 - AMETRINA 310 NORTOX
83 - DIURON 500 SC
84 - DIURON 500 SC DEFENSA
85 - DIURON BAYER
86 - DIURON NORTOX
87 - DIURON PM HOECHST
88 - DIURON SC HOECHST
89 - DYTOL
90 - EKATIN
91 - ELDOL 400/80 CE
92 - ELOSAL SC
93 - ENXOFRE PM AGRIPEC

94 - ETHION 500 RHODIA AGRO
95 - FLOUGURAN
96 - FOLIDOL 600
97 - FOLPAN AGRICUR 500 PM
98 - FOLPET 500 PM
99 - FORTEX SC
100 - FOSVAN 1000 CE
101 - FUNGINEB 800 CIBA-GEIGY
102 - FUNGISCAN 500 SC
103 - FUNGISCAN 700 PM
104 - FUNGITOX 500 SC
105 - FUNGURAN 350 PM
106 - FUNGURAN 500 OM
107 - FUSILADE
108 - FUSILADE 125
109 - GASTOXIN PASTA
110 - GESAPAX 500 CIBA-GEIGY
111 - GESATOP 500 CIBA-GEIGY
112 - GESATOP 800 PM
113 - GLIFOSATO NORTOX
114 - GLIZ 480 SAQC
115 - GOAL BR
116 - GRAMOXIL
117 - GRAMOXONE 200
118 - GUSATHION 400
119 - HERBAZIN 500 BR
120 - HERBIPAX 500 BR
121 - HERBITRIN 500 BR
122 - HERBURON 500 BR
123 - HOKKO CUPRA 500
124 - HOKKO CYHEXATIN 500
125 - HOSTATHION 400 BR
126 - HYVAR 800
127 - IHAROL
128 - IMIDAM 500 PM
129 - JOINT
130 - KAETAN
131 - KARMEX
132 - KARMEX 500 SC
133 - KARMEX 800
134 - KAURITOL
135 - KELTHANE 480
136 - KELTHANE CE
137 - KILVAL 300
138 - KOLOSSUS
139 - KROVAR
140 - KROVAR BR
141 - KUMULUS S
142 - LEBAYCID 500
143 - LORSBAN 480 BR
144 - MALATHION 500 CE PIKAPAU
145 - MALATHION 500 CE SULTOX
146 - MALATOL 1000 CE
147 - MALATOL 250 PM
148 - MALATOL 500 CE
149 - MANZATE BR
150 - MARSHAL 250 CE
151 - MEOTHRIN 300
152 - METILTIOFAN
153 - MICROISULFAN 800 PM
154 - MICROZOL
155 - MORESTAN 500 SC
156 - MORESTAN BR
157 - NATUR´L ÓLEO
158 - NEORON 500 CE
159 - NUTRIXOFRE 800
160 - ÓLEO MINERAL FERSOL
161 - OMITE 720 CE BR
162 - OPPA BR CE
163 - ORTHONALED 860
164 - ORTHOCIDE 500
165 - PARAQUAT HERBITÉCNICA
166 - PARTNER
167 - PEPROSAN
168 - PERFEKTHION
169 - PEROPAL 250 PM
170 - PIKARYL 50
171 - PIKAVIN 75 PIKAPAU
172 - PLANTACOL
173 - PREMERLIN 600 CE
174 - PROPARGITE FERSOL 720 CE
175 - RAPID
176 - RECONIL
177 - RECOP
178 - RECOP SC
179 - REGLONE
180 - RHODIATOX 600
181 - RODISAN SC
182 - RONSTAR 250 BR
183 - ROUNDUP SAQC
184 - SAVEY PM
185 - SEVIMOL 300
186 - SEVIN 480 SC USA
187 - SEVIN 75
188 - SEVIN 850 PM
189 - SHELLVIN 500 SC
190 - SIMAZINAX SC
191 - SIPCAMOIL
192 - SIPCATIN 500 SC
193 - SULFATO DE COBRE INDERCO

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL

RECEITA AGRONÔMICA
AGROTÓXICOS

RECEITA CATI n.º

Nome do Consulente:

Nome e Localização da Propriedade:

Cultura	Diagnóstico:	Total à adquirir

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

Nome Comercial do Produto:	Concentração	Formulação	Classe Toxicológica:	Grupo Químico

Dosagem de Aplicação:	Aplicação (n.º)	Área (ha – pés – vol/pano)	Intervalo de segurança (dias)

Época de Aplicação:	Modalidade de aplicação:
Precauções de uso e/ou cuidados gerais	Sintomas de alarme de intoxicação:
Primeiros socorros no caso de acidentes	Antídoto e/ou tratamento
Advertências relacionadas à proteção do meio ambiente	Instruções sobre disposição final de resíduos e embalagens
Manejo Integrado de Pragas (amostragem, nível de controle)	Equipamento de Proteção Individual (EPI)
Informações Adicionais:	

EM CASO DE SUSPEITA DE INTOXICAÇÃO, PROCURE ORIENTAÇÃO MÉDICA

Nome do Técnico Responsável:
N.º do CREA: CPF:
Endereço:
Data:

Carimbo e Assinatura

. 1.ª Via Estabelecimento Comercial

1 PRECAUÇÕES DE USO

- Uso exclusivamente agrícola.
- Leia e siga as instruções do rótulo, bula ou folheto explicativo.
- Não aplique agrotóxicos sem ter o conhecimento necessário para a operação.
- Aplique somente as doses recomendadas.
- Não desentupa bicos, orifícios, válvulas, tubulações etc. com a boca.
- Não utilize equipamentos com vazamentos.
- Mantenha o produto afastado de crianças, animais domésticos, alimentos e ração animal.
- Mantenha afastados das áreas de aplicação, crianças, animais domésticos e pessoas desprotegidas, durante e após a aplicação do produto.
- Não aplique o produto na presença de ventos fortes ou nas horas mais quentes do dia.
- Evite comer, beber ou fumar durante o manuseio ou a aplicação do produto.
- Durante a manipulação, preparo da calda ou aplicação do produto, use o equipamento de proteção indicado.
- Evite a aspiração ou inalação do produto.
- Nunca deixe as embalagens abertas.
- Após o trabalho, tome banho com bastante água corrente fria e sabão e troque de roupa diariamente.
- Evite o contato com a pele e com os olhos.

2 PRIMEIROS SOCORROS

- Leia e siga as instruções do rótulo, bula ou folheto explicativo.
- Remova o suspeito de intoxicação para local arejado, protegendo-o do calor e do frio.
- Mantenha o paciente calmo e confortável.
- Nunca dê bebidas alcoólicas.
- Nunca dar leite ou medicamentos sem a devida orientação.
- Se a vítima estiver vomitando, deixe-a sentada, para que não engula o vômito.
- Se a vítima estiver inconsciente, retirar dentaduras, comida ou saliva da boca. Coloque um pano dobrado na nuca para facilitar a respiração.
- Nunca provoque vômito sem antes verificar se tal procedimento é permitido para o produto utilizado.
- Não provocar vômito e nem dar nada por via oral a uma pessoa inconsciente.
- Se existir parada de respiração, execute respiração artificial.
- Em casos de contato com a pele, lave imediatamente as partes atingidas com bastante água e sabão.
- Em caso de contato com os olhos, lave-os imediatamente com água corrente durante 15 minutos.
- Em caso de inalação, procure local arejado.
- Antídotos só devem ser ministrados por pessoas qualificadas.
- Em caso de suspeita de intoxicação procure um médico imediatamente levando a embalagem, rótulo, bula, folheto explicativo do produto ou esta receita.

3 DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS E EMBALAGENS

- Embalagens de vidro, plástico ou lata podem ser previamente lavadas antes do descarte. Essa lavagem jamais deve ser feita em córregos, rios, açudes ou outros mananciais.
- A água usada nessa lavagem deve ser canalizada para um buraco no solo, longe de qualquer coleção de água e afastada das lavouras.
- Nunca usar as embalagens para armazenar água potável, leite ou alimentos para pessoas ou animais.
- Após serem destruídas (rasgadas, furadas, amassadas ou quebradas) todas as embalagens vazias devem ser enterradas em local plano, de solo profundo, num buraco proporcional ao volume das embalagens, afastadas de abrigos de animais, residências e mananciais de água, contendo no fundo do mesmo uma camada de pedra britada, calcário moído e cal virgem, e coberto com outra camada de cal virgem e terra argilosa.
- No caso de queima de embalagens, quando indicado no rótulo, bula ou folheto explicativo do produto, realizar em local afastado das fontes de água, residências e das lavouras. Não permaneça na direção da fumaça para não respirar gases tóxicos e mantenha afastados do local crianças, animais domésticos e demais pessoas.

4 MANEJO INTEGRADO

É recomendável que o usuário utilize métodos integrados no controle dos diversos problemas. Verifique se existe controle biológico eficaz e legalizado; adote também medidas culturais como: destruição de restos da cultura após a colheita, período de descanso de terra, rotação de culturas, épocas corretas de plantio, capina e colheita, uso de culturas armadilhas, adubação equilibrada, uso de armadilha luminosa e uso de feromônios em armadilhas.

5 MEIO AMBIENTE

- Não contamine fontes, lagos, córregos, rios e outros mananciais de água, lavando os embalagens, tambores de mistura e equipamento de aplicação. Lembre-se que também a chuva e os ventos podem carregar os produtos para esses mananciais. Durante a aplicação evite a deriva que pode atingir a fauna silvestre, insetos polinizadores, animais de criação e outros.
- Respeite o intervalo de segurança.

6 UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA		DURANTE A MANIPULAÇÃO, PREPARAÇÃO DA CALDA OU APLICAÇÃO USAR:						
		máscaras protetoras	óculos	luvas impermeáveis	chapéu impermeável de abas largas	botas impermeáveis	macacão com mangas compridas	avental impermeável
I	EXTREMAMENTE TÓXICO (VERMELHO VIVO)							
II	ALTAMENTE TÓXICO (AMARELO INTENSO)							
III	MEDIANAMENTE TÓXICO (AZUL INTENSO)							
IV	POUCO TÓXICO (VERDE INTENSO)							

ATENÇÃO: NÃO NOS RESPONSABILIZAMOS PELO MAU USO DO PRODUTO INDICADO E PELA NÃO OBEDIÊNCIA ÀS SUAS ESPECIFICAÇÕES.

PRINCIPAIS DOENÇAS FÚNGICAS DOS CITROS

Eduardo Feichtenberger *

INTRODUÇÃO

A cultura dos citros está sujeita a um grande número de doenças, das quais de cinquenta são atribuídas a fungos (Quadros 1, 2, 3 e 4). Dessas, somente algumas podem ser consideradas como de maior importância para a nossa citricultura, pelos prejuízos que podem provocar, ou pelas dificuldades encontradas no seu controle. Este deve ser realizado considerando-se sempre três requisitos básicos: a) eficiência do método de controle; b) custo de tratamento e sua viabilidade econômica; c) possíveis distúrbios provocados pelos tratamentos nas plantas, nos aplicadores, e na natureza.

Apresentamos a seguir algumas informações sobre as principais doenças fúngicas dos citros no Estado de São Paulo, incluindo dados sobre a sua importância, etiologia e métodos de controle.

DOENÇAS INDUZIDAS POR FUNGOS DO GÊNERO Phytophthora

IMPORTANCIA

Entre as muitas doenças fúngicas que afetam os citros no Estado de São Paulo, a gomose de Phytophthora é a de maior importância econômica. Sua incidência adquiriu proporções maiores após o aparecimento da tristeza, na década de quarente, virose que passou a afetar o porta-enxerto de laranja Azeda, muito resistente à Phytophthora, e predominate até aquela época em nossos pomares. O aparecimetno de tristeza impediu que se continuasse utilizando a laranja Azeda como porta-enxerto, exceto para variedades de copa resistentes à virose, como por exemplo os limões verdadeiros. Atualmente, os principais porta-enxertos cultivados no Estado apresentam média suscetibilidade aos fungos do gênero Phytophthora (Quadro 5).

Com o aparecimento do declínio de plants cítricas no Estado, situação semelhante àquela da década de quarenta vem sendo observada em nossos pomares comerciais, onde um número crescente de plantas afetadas por essa anomalia vem sendo observado, sendo sua incidência maior em plantas de laranjas doce enxertadas sobre o limoeiro Cravo, porta-enxerto predominante em nosso Estado. Em plantios novos, e na reposição de plantas mortas pelo declínio, vem-se observando uma substituição lenta e gradativa de plantas afetadas por combinações varietais em que

* Engo Agro, Pesquisador Científico do Instituto Biológico. Laboratório Regional de Sorocaba, R. Epitácio Pessoa, 269 - 18.013 - Sorocaba - SP. Bolsista do CNPq.

ainda não se manifestou o declínio, como por exemplo plantas formadas sobre os cavalos de laranja Caipira, tangerinas Sunki e Cleópatra e tangelo Orlando. Em locais onde a laranja Caipira vem substituindo o limão Cravo como porta-enxerto, tem-se observado um ataque intenso de podridões de raizes e gomose por fungos do gênero Phytophthora, dando indicações de que essas doenças poderão assumir importância ainda maior nos anos futuros.

ETIOLOGIA

Onze espécies de Phytophthora já foram descritas como capazes de induzir doenças em plants cítricas. Dessas, cinco já foram isoladas de plantas afetadas na América do Sul, quais sejam: P. citrophthora (Smith & Smith) Leonian, P. nicotianae var. parasitica (Dastur) Waterhouse, P. cactorum (Lebert & Cohn) Schroter, P. palmivora (Butler) Butler, e P. cinnamomi Rands. No Brasil, P. citrophthora e P. nicotianae var. parasitica vêm sendo as mais encontradas nas principais regiões produtoras.

Em condições favoráveis de temperatura e elevada umidade esses fungos rapidamente produzem esporângios, que são esporos assexuais caracterizados por apresentar uma estrutura globosa, formada geralmente na extremidade de uma hifa diferenciada denominada esportangióforo. Esses esporângios podem germinar diretamente, formando tubos germinativos ou, indiretamente, produzindo zoósporos no seu interior. Após liberação do esporângio, e graças aos dois flagelos que possuem, os zoósporos conseguem locomover-se em meio líquido, podendo assim atingir regiões relativamente distantes. Eles podem ser atraídos por substâncias exsudadas pelas raizes de plantas hospedeiras, facilitanto assim o início do processo de penetração nessas raizes. Os zoósporos podem encistar e posteriormente germinar formando tubos germinativos. O crescimento desses tubos germinativos, sob o estímulo de exsudados de raizes, pode também ser orientado em direção às raizes e radicelas da planta hospedeira. Esse mecanismo de atração confere ao zoósporo uma situação de vantagem em relação aos seus competidores no solo (Fig. 1).

Fungos do gênero Phytophthora podem sobreviver em solos e materiais vegetais em decomposição às custas de estruturas vegetativas e reprodutivas, entre as quais incluem-se: micélio, esporângios, zoósporos, cistos, clamidósporos e oósporos. (Fig. 1).

A sobrevivência de Phytophthora no solo, por período de tempo prolongado, na forma de micélio parece ser muito limitada devido, principalmente, ao fato desse micélio ser facilmente atacado por bactérias do solo, que provocam a sua lise.

Clamidósporos são esporos assexuais que se delimitam das hifas por um septo e que apresentam uma parede celular. A espessura dessa parede é que vai determinar a maior ou menor capacidade de sobrevivência desse esporo no solo (Fig. 1).

Os zoósporos, devido ao fato de não apresentarem parede celular, possuem um período de vida muito curto e são os propágulos do fungo mais vuneráveis. Contudo, a sobrevivência de zoóporos enxistados no solo é, aparentemente, muito semelhante à sobrevivência de clamidósporos.

Cósporos são esporos sexuais do fungo, também denominados esporos de dormência. Esses esporos apresentam capacidade de germinação muito baixa. Oósporos formados em uma estação podem germinar somente após vários períodos de dormência, contribuindo assim para a permanência do fungo no solo por longos períodos (Fig. 1).

Muitos microorganismos no solo podem influir na sobrevivência de Phytophthora no solo. Esses microorganismos podem provocar a lise de hifas e o abortamento de esporângios, e com isso reduzir sua população no solo. Além dessa classe de microorganismos antagônicos, existem outros componentes da microflora do solo que podem influir na sobrevivência de Phytophthora simplesmente pelo fato de com ele competirem por nutrientes. Em resumo, a sobrevivência de Phytophthora no solo, e consequentemente o seu potencial para a manifestação de doenças em citros, depende não só do número, mas também da composição da microflora do solo. Assim, solos que se apresentam com uma microflora rica e diversificada são menos sujeitos à doenças por Phytophthora. Consequentemente, todas as medidas que visam enriquecer essas microflora contribuem para a diminuição da incidência de doenças por esses patógenos em citros.

PRINCIPAIS DOENÇAS INDUZIDAS E SEUS SINTOMAS

As doenças produzidas por fungos do gênero Phytophthora em citros e seus sintomas podem variar dependendo das características do fungo agente causal, da espécie ou cultivar de citros, da idade e do órgão da planta onde se dá o ataque do fungo, e das condições ambientais prevalecentes.

1. Em viveiros

1.1. Tombamento, mela ou "Lapimg-off"

O fungo neste caso ataca plântulas em sementeiras, afetando tecidos da região do colo, onde aparecem lesões deprimidas e de coloração escura, que crescem e acabam por provocar a morte dos cavalinhos. O fungo pode também infectar as sementes ántes da sua germinação, provocando podridões e a morte das mesmas. Importante salientar que não só fungos do gênero Phytophthora, mas também outros fungos como Rhizoctonia solani e váris espécies de Pythium, podem provocar mela ou tombamento, tanto em pré como pós-emergência. Esses fungos deverão ser também considerados quando do estabelecimento de medidas de controle à essa doença.

1.2. Podridões de raizes e radicelas, lesões em brotações novas, e exsudação de goma na haste.

Neste caso o ataque do fungo dá-se em viveiros, podendo afetar raizes, radicelas, hastes, folhas e brotações novas. Em raizes e radicelas o fungo provoca podridões, podendo destruí-las totalmente, e com isso provocar a morte da muda, ou então reduzir drasticamente a área total de raizes e radicelas da planta. As radicelas e raizes afetadas ficam com suas cascas facilmente removíveis.

Quando o ataque dá-se na região do colo ou da haste, o fungo coloniza somente tecidos internos de casca e externos do lenho, provocando exsudação de goma e podridões de coloração escura, que são facilmente visíveis após a retirada da casca da área. Essas lesões exsudativas são geralmente mais frequentes na região de enxertia.

Em folhas o fungo provoca lesões escuras, do tipo encharcamento (anasarca), pois os tecidos afetados assumem uma aparência de estarem embebidos com óleo, devido à passagem de água das células para os espaços intercelulares. Nas brotações novas, as lesões são também escuras e úmidas, e provocam a morte dos brotos da sua ponta para a base.

Essas formas de ataque em viveiros são bastante comuns em anos que as chuvas são frequentes durante o outono e/ou inverno.

Muitas vezes os sintomas em folhas e brotações novas são confundidos com aqueles provocados por fungos do gênero Colletotrichum. Como as medidas de controle dessas duas doenças são muito diferentes, o sucesso do seu controle dependerá do correto diagnóstico do problema que vem ocorrendo no viveiro.

2. Em pomares

2.1. Podridão do pé ou podridão de raizes

Quando as lesões aparecem em decorrência de um ataque do fungo ao nível ou abaixo da superfície do solo. Neste caso os sintomas incluem:

a) podridão de raizes;
b) exsudação de goma, embora de difil constatação em virtude da goma ser dissolvida pela água do solo;
c) morte e descoloração de camadas mais internas do Lenho, devido à penetração de fungos dos gêneros Fusarium, Diplodia, Macrophomina e outros, ou mesmo microorganismos saprófitas como bactérias, leveduras, fungos de gênero Claetomium, etc. Essa manifestação da doença é também conhecida como podridão seca de raizes;
d) podridão de radicelas, provocando a sua morte, e com isso reduzindo em muito a área total de radicelas da planta. As

radicelas afetadas ficam com suas cascas facilmente removíveis.

2.2. Gomose de Phytophthora

Decorrente do ataque do fungo acima do nível do solo, na região do colo e/ou pouco acima deste, em tecidos internos da casca e da superfície do lenho, na região do tronco e dos ramos principais.

Os sintomas incluem:

a) aparecimento de áreas mortas em tecidos internos da casca e externos do lenho, no tronco e em ramos, os quais se mantém firmes;
b) exsudação de goma em quantidades variáveis, dependendo, principalmente, da variedade ou espécie cítrica, e das condições ambientais. Muito embora a exsudação de goma seja um dos sintomas típicos da doença, outras doenças dos citros também podem exsudar goma, como por exemplo a gomose do Rio Grande, a xiloporose, a gomose de Dothiorella e outras. Contudo, no caso de Gomose de Phytophthora a exsudação de goma é geralmente mais intensa que nas demais doenças, e os tecidos afetados da casca do tronco e dos ramos permanecem firmes, não cedendo quando pressionados com a ponta dos dedos. Esses tecidos, mesmo que inteiramente mortos, continuam firmes até que se secam completamente, quando começam então a apresentar rachaduras e fendilhamentos longitudinais;
c) aparecimento de tecidos encharcados e de coloração escura na região interna da casca e externa do lenho, os quais podem ser visualizados após a retirada da casca na região afetada.
d) possível formação de um calo cicatricial ao longo da margem das lesões, limitando assim o avanço do fungo, que começa a inativar-se, principalmente devido à ocorrência de condições ambientais adversas. Contudo, com o restabelecimento das condições favoráveis, a lesão pode tornar-se novamente ativa;
e) seca e fendilhamento longitudinal da casca.

Em consequência de qualquer uma dessas duas manifestações da doença, (podridão do pé ou podridão de raizes e gomose de Phytophthora) as plantas geralmente apresentam um amarelecimento progressivo de folhas, seguido de murcha e queda de folhas, seca e morte de galhos, e, finalmente, morte total da planta.

2.3. Podridão parda de frutos

Neste caso a moléstia desenvolve-se a partir de infeções de frutos pelo fungo, e a doença geralmente ocorre no pomar antes da operação de colheita.

Nos frutos, as lesões desenvolvem-se a partir de zoósporos, os quais são carregados da superfície do solo até os frutos por respingos de água de chuvas ou água de irrigação (Fig. 2). Na superfície do fruto os zoósporos encistados emitem um

tubo germinativo que vai penetrar na casca e colonizar tecidos da casca, da polpa e das sementes. Com isso as lesões, de coloração marrom-parda, que inicialmente são pequenas, aumentam de tamanho e passam a tomar grandes áreas da superfície do fruto.

Os frutos infectados apresentam um odor característico, que pode auxiliar na identificação da doença. Outra característica da doença, e que a diferencia das demais podridões de frutos, é o fato do fruto infectado por Phytophthora permanecer firme. Muito embora a grande maioria dos frutos infectados caia no solo, alguns podem permanecer mumificados na planta por períodos prolongados.

No Brasil, as principais espécies de Phytophthora responsáveis pela podridão parda de frutos são as mesmas que também causam gomose e podridão de raízes. Esses fungos são capazes de sobreviver no solo como clamidósporos (espóros de resistência), ou como micélio dormente, o qual geralmente encontra-se associado com raízes em decomposição ou com frutos caídos na superfície do solo (Fig. 2). Oósporos, são esporos sexuais de parede espessa que, portanto, são capazes de resistir condições ambientais adversas (esporos de repouso), è constituem-se em estruturas adicionais que o fungo conta para sobrevivência. Esses esporos sexuais podem ocorrer em P. nicotianae var. parasitica, mas não foram ainda constatados em P. citrophthora. Contudo, os oósporos parecem ser raros na natureza, e com isso o seu papel na epidemiologia da doença não está completamente esclarecido (Fig. 2).

Com o início da estação chuvosa, esporângios (Fig. 2) do fungo desenvolvem-se à partir de clamidósporos ou de micélio dormente presentes no solo (Fig. 2). Muitos zoósporos são formados no interior de esporângios que, após serem liberados do esporângio, podem infectar tecidos de raiz, tronco, ramos, flores, folhas e frutos. Com a continuação das chuvas, os zoósporos podem ser carregados, junto com respingos d'água, da superfície do solo onde se encontram para a superfície dos frutos localizados principalmente na parte baixa da saia das plantas, provocando assim aparecimento de frutos com podridão parda (Fig. 2).

Caso o período de chuvas seja de curta duração e o solo do pomar apresenta boas condições de drenagem, não permitindo o acúmulo de água estagnada junto à base das plantas, a grande maioria dos zoósporos presentes na superfície do solo irá desidratar-se e morrer, e, mesmo aqueles frutos já infectados não irão produzir novos zoósporos. Entretanto, caso o período de chuvas seja prolongado, de mais de 18 horas de chuvas contínuas, o fungo iniciará a produção de novos zoósporos tanto a partir de frutos previamente infectados, como de raízes infectadas (Fig. 2). Esses novos zoósporos produzidos serão também transportados por respingos de água de chuvas, somente que agora em número muito maior, podendo assim provocar surtos epidemiológicos graves de podridão parda.

CONTROLE

O controle às várias doenças induzidas por Phytophthora spp. inclue medidas preventivas, que podem variar dependendo da idade da planta e da manifestação da doença que se pretende evitar. Assim, as práticas recomendadas em viveiros podem ser diferentes das medidas preconizadas para o controle de podridão do pé e de gomose em pomares, que por sua vez podem apresentar algumas diferenças nas recomendações de controle à podridão parde de frutos de plantas em produção.

1. Controle de Phytophthora spp. em viveiros

As seguintes medidas vêm sendo recomendadas para se diminuir a incidência da doença em viveiros:

a) desinfestação do solo a ser utilizado na formação das plantas. Essas desinfestações poderá ser feita pelo calor (120 C por um período mínimo de 30 minutos) ou com produtos fumigantes (brometo de metila; ou dazomet);
b) tratamento de sementes com fungicidas ou pelo calor (10 min. 52 C);
c) tratamento de água de irrigação com sulfato de cobre (20 ppm. de Cu SO 5H O), ou cloro (1 ppm Cl);
d) evitar adubações nitrogenadas pesadas, pois elas podem danificar ou matar as plântulas, ou mesmo provocar ferimentos pelos quais o fungo pode penetrar;
e) tratamento de todo o equipamento utilizado no viveiro com produtos desinfetantes (formalina 5%). Se possível, manter ferramentas e equipamentos para utilização exclusiva no viveiro;
f) manter toda a área do viveiro livre de detritos vegetais;
g) tratamento preventivo das plantas com fungicidas;
h) implantar os viveiros longe de pomares cítricos.

O tratamento curativo de plântulas ou mudas com os fungicidas sistêmicos fosetyl-Al e metalaxyl não é recomendável, muito embora esses produtos venham sendo largamente utilizados em viveiros cítricos do Estado de São Paulo. Esses doi sistêmicos não matam os fungos agentes causais das várias doenças já citadas. Eles apresentam somente ação inibitória (fungistática) sobre várias das fases de desenvolvimento do fungo, como crescimento micelial, formação e germinação de esporos. Consequentemente, embora a utilização continua desses produtos contribua para uma significativa redução do número de propágulos do fungo no solo, e na planta, isso não irá eliminar a possibilidade de disseminação do fungo do viveiro para o pomar, principalmente via solo, pois o fungo possue estruturas capazes de sobreviver por períodos prolongados no solo, e em restos de cultura, mesmo em ausência do hospedeiro e sobre condições ambientais adversas.

Em viveiros contaminados, a não utilização desses sistêmicos irá permitir a realização da operação de "roguing" nesses locais, ou seja, a eliminação de plantas infectadas, bem

como das plantas suspeitas localizadas próximas, e com isso minimizar a possibilidade de se levar o fungo do viveiro para o pomar. Já no caso de utilização dos referidos sistêmicos, eles poderiam mascarar a manifestação da doença no viveiro, e com isso mudas aparentemente sadias, mas de fato infectadas, ou ainda estruturas do fungo presentes no solo que acompanhar essas mudas, o que é mais provável, poderiam disseminar a doença do viveiro para o pomar.

2. Controle de podridão do pé ou Gomose de Phytophthora

O melhor método de controle dessas doenças é aquele que inclue a utilização de práticas culturais preventivas, práticas essas que visam, principalmente, evitar o estabelecimento de condições que favoreçam o desenvolvimento do fungo.

As principais medidas recomendadas para se diminuir a incidência dessas doenças são:

a) escolher porta-enxertos que apresentem, pelo menos, média suscetibilidade à Phytophthora. O Quadro 5 apresenta uma relação dos principais porta-enxerto de citros utilizados, separados com base na sua suscetibilidade a fungos do gênero Phytophthora, principalmente P. citrophthora e P. nicotianae var. parasitica.

   Essa escolha de porta-enxerto deverá considerar também outras doenças dos citros que ocorrem no país, com especial referência à tristeza, virose amplamente disseminada em todas as regiões produtoras e o declínio de plantas cítricas. Vários porta-enxertos vêm sendo recomendados oficialmente no Estado, porque ainda não se observou a incidência de declínio em plantas formadas sobre esses cavalos. São eles: tangerina Cleópatra e Sunki tangelo Orlando, e laranja Caipira. Desses, o de laranja Caipira, devido ao fato de ser altamente suscetível à Phytophthora, deverá merecer cuidados especiais objetivando assim impedir a ocorrência de podridão de raízes e de gomose.
b) enxertar as plantas a uma altura de 20-30 cm do nível do solo;
c) evitar o enterrio profundo das plantas, para que as primeiras raízes laterais não fiquem enterradas;
d) evitar locais de plantio enxessivamente úmidos, bem como solos pesados e mal drenados;
e) evitar excesso de água em contato com a base das plantas. Em solos irrigados por infiltração, plantar as mudas sobre o camalhão e manter os sulcos de irrigação tão distante das plantas quanto possível;
f) controlar adquadamente as ervas invasoras do pomar, evitando assim o acúmulo de umidade junto à base das plantas;
g) evitar o uso de grades no pomar adulto durante o período chuvoso. Se o produtor optar pela utilização delas durante o período seco de inverno, o número de gradeações deverá ser reduzido para assim minimizar as injúrias no sistema radicular por onde o fungo pode penetrar;

h) evitar adubações nitrogenadas pesadas e o acúmulo de esterco ou terra junto à base do tronco;
i) melhorar a aeração da parte inferior das plantas, junto ao solo, com a poda de galhos inferiores até uma altura aproximada de 80 cm do nível do solo;
j) pincelar o tronco e a base dos ramos principais com uma pasta cúprica pelo menos uma vez ao ano, durante o inverno;
l) obedecer rigorosamente as recomendações do fabricante no tocante às dosagens e métodos de aplicação de defensivos agrícolas, evitando assim que dosagens excessivas desses produtos possam provocar ferimentos nas plantas, por onde o fungo possa penetrar;
m) tomar o máximo cuidado para não ferir as plantas quando da realização de tratos culturais;
n) inspecionar regularmente os pomares, examinando, principalmente, a região da base do tronco das plantas, e as raízes laterais principais.

Com o reconhecimento de plantas em estágio inicial de ataque pelo fungo, caracterizadas, via de regra, por apresentarem ainda pequenas áreas afetadas, a pronta tomada de medidas de caráter curativo poderá salvar as plantas antes que elas sejam severamente danificadas. Essas medidas curativas devem incluir:

a) pulverização das plantas afetadas e das vizinhas suspeitas com fosetyl-al, na dose de 200 g i.a/100 l.
b) tratamento cirúrgico das lesões, caracterizado pela retirada da casca na região afetada, seguido de raspagem dos tecidos afetados que se apresentarem escurecidos, e posterior pincelamento da área com um fungicida à base de cobre.

No caso de utilização do fungicida sistêmico fosetyl-Al no tratamento cirúrgico das lesões, via pincelamento de troncos, a operação de raspagem de tecidos escurecidos da superfície do lenho poderá ser eliminada.

Caso as lesões já tenham atingido grandes proporções e tomado toda ou quase toda a circunferência do tronco, as plantas deverão ser removidas e queimadas. Antes da reutilização da cova, o solo deverá ser tratado por solarização (cobertura plástica) ou com produtos fumigantes (brometo de metila ou dazomet). Uma calagem pesada (2 kg de cal virgem/m) poderá ser também efetuada, deixando-se em seguida a área em repouso por um período mínimo de 2 meses.

3. Controle de podridão parda dos frutos

No Brasil, o método mais efetivo de controle de podridão parda consiste na pulverização da parte baixa da copa das plantas e da superfície do solo com fungicidas à base de cobre, durante a estação chuvosa. Embora fosetyl-Al possa ser também utilizado em pulverizações de copa, a calda bordalesa é o produto que melhor se presta para o controle à doença, pela sua elevada eficácia e economicidade.

VERRUGOSE

A verrugose emcontra-se amplamente disseminada em todas as regiões cítricolas do país. Sua importância é maior em pomares cuja produção destina-se ao consumo "in natura". Esse mercado vêm sendo subestimado após a implantação da indústria de sucos cítricos no Brasil, e principalmente em São Paulo, onde a maior parte da produção é transformada em sucos. Contudo, o volume não industrializado que o país consome internamente vêm oscilando de 40 a 60 milhões de caixas por ano, quantidade suficiente para transformar o país, em números absolutos, num dos grandes consumidores mundiais de frutas cítricas frescas.

Os frutos cítricos afetados pela verrugose ficam impróprios para o mercado externo, e são grandemente depreciados para a sua comercialização interna.

A verrugose vêm assumindo importância ainda maior nestes últimos anos pelo fato de contribuir para o aumento da incidência de leprose, doença cujo ácaro transmissor tem preferência por frutos com lesões salientes e corticosas de verrugose, protegendo-se assim da ação direta dos acaricidas normalmente utilizados no controle de leprose.

A verrugose é também importante em viveiro, pois a elevada umidade e demais condições ambientais nesses locais favorecem a manifestação da doença. O seu controle se faz necessário quando as sementeiras forem constituídas de variedades suscetiveis, como é o caso dos principais porta-enxertos utilizados na citricultura paulista. Esse controle, quando eficiente, evita que às mudas sejam severamente afetadas, com prejuízos para o seu desenvolvimento.

Dois tipos de verrugose existem em nosso país: 1) "Verrugose da laranja azeda", atribuída ao fungo e Elsinoe fawcetti Bitancourt & Jenkino, (Sphaceloma fawcetti) Jenkins, que afeta frutos, botões florais, folhas e ramos de limoeiros, laranjeiras azedas e tangerineiras, sendo que no caso de ataque neste último hospedeiro o fungo é classificado como E. fawcetti var. scabiosa Mc Alp. & Tryon) Jenkins; 2) "Verrugose da laranja doce" induzida por E. australis Bitancourt & Jenkins (S. australis Bitancourt & Jenkins), que afeta quase que exclusivamente frutos de laranjeiras doce, sendo raramente encontrada em folhas.

Os fungos agentes causais de ambas as doenças afetam apenas tecidos novos. Os frutos são suscetíveis até atingirem o tamanho aproximado de 1/4 do seu diâmetro final, sendo que as lesões são maiores quanto mais novo for o fruto quando da infecção. Deformações salientes, corticosas, irregulares, de coloração esbranquiçadas ou palha, aparecem na casca de frutos, lesões que crescem à medida que os frutos se desenvolvem. Sobre essa protuberâncias da casca aparecem frutificações do fungo, consideradas primárias, das quais ele se propaga para outras partes do fruto, ou da planta, dependendo da espécie do fungo em

questões. Em folhas, os sintomas geralmente aparecem de 04 a 07 dias após a infecção, na forma de lesões também salientes e corticosas, que podem provocar deformações mais ou menos pronunciadas no limbo foliar, dependendo da suscetibilidade do hospedeiro. Em ramos as lesões são também salientes, corticosas, de coloração clara ou palha, e podem coalescer tomando grandes áreas do ramo.

O fungo agente causal de verrugose produz esporos sexuais e assexuais, sendo os esporos assexuais os que apresentam maior importância epidemiológica, pois são os grandes responsáveis pela disseminação da doença. Dois tipos de esporos assexuais são produzidos pelo fungo: os conídios hialinos ou incolores, e os conídios coloridos. Os primeiros são geralmente dispersos por água, tanto água de chuva ou irrigação como, em menor escala, por água de orvalho, ou ainda por pulverizações com produtos não fungicidas. Os esporos coloridos podem ser dispersos também pela água, a exemplo dos incolores, e ainda pelo vento, podendo neste último caso disseminar a doença a grandes distâncias. Após a dispersão, ambos os esporos requerem um período mínimo de umidade igual a 03 horas de duração para sua germinação e penetração em tecidos do hospedeiro.

O controle convencional de verrugose se faz por meio de pulverizações com fungicidas, visando sempre a proteção de tecidos suscetíveis muito jovens. Por essa razão o controle é sempre iniciado durante, ou próximo do período de florescimento das plantas. Os produtos recomendados pela Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo para o controle de verrugose estão listadas no Quadro 6. A eficiência dos tratamentos depende da época e número de aplicações. Assim, pulverizações realizadas no inverno, ou seja, antes do período de floração das plantas não são eficientes devido à perda de ação residual dos produtos até o início da estação chuvosa, época favorável à infecção de tecidos suscetíveis da planta pelo fungo. A época de controle mais adequada é a da florada principal, quando 2/3 das pétalas tiverem caído, ou logo após a florada. Esse tratamento visa reduzir infecções primárias em frutos novos suscetíveis. Recomenda-se uma segunda aplicação, 04 a 06 semanas após a primeira, em variedades suscetíveis, e quando as condições foram favoráveis à doença; ou ainda no caso de ocorrer uma segunda florada de importância. Em pomares irrigados por asperção recomenda-se também a realização de duas aplicações, pois nestes os níveis de infecção são geralmente maiores.

MELANOSE

A importância de melanose é maior em pomares cuja produção destina-se ao mercado de fruta fresca. Vem-se observando um aumento progressivo na incidência dessa doença em muitos pomares comerciais do Estado de São Paulo. Isto se deve, provavelmente, ao aumento de doenças e pragas que provocam seca e morte de ramos, como por exemplo a leprose, o declínio e a cochonilha Parlatória pergandii. Como o fungo agente causal de melanose sobrevive e frutifica em ramos secos, a maior incidência

dessas anomalias que provocam a seca de grandes áreas da copa das plantas poderia justificar o recrudescimento de melanose nesses últimos anos.

Diaporthe medusae Nits (Phomopsis citri Faw) é o fungo agente causal de melanose, que afeta ramos, folhas e frutos em desenvolvimento, de todas as variedades cítricas. Nesses órgãos a melanose se manifesta inicialmente na forma de lesões muito pequenas, geralmente menores que 1 mm de diâmetro, deprimidas no centro, de formato mais ou menos circular, e apresentando um halo amarelado circundando as lesões, que com o tempo desaparece. Com o rompimento do centro dessas lesões há exsudação de goma, que posteriormente adquire consistência firme e coloração marrom-chocolate, fazendo com que as lesões se tornem salientes e ásperas ao tato. Tais manchas, portanto, nada mais são do que secreções gomosas da planta em reação à ação do fungo, que fica assim impedido de desenvolver-se.

Os frutos são suscetíveis somente quando jovens, tornando-se resistentes com aproximadamente 12 semenas de idade, a contar da data da queda das pétalas. Os sintomas podem apresentar formas distintas, dependendo da época em que a infecção ocorrer e da distribuição das lesões na superfície do fruto. Quando as lesões ocorrem em grande número e se agrupam irregularmente, os sintomas são conhecidos como do tipo "bolo de lama". Esse tipo de melanose geralmente ocorre quando a infecção do fruto se dá logo após a queda das pétalas. Portanto, quanto mais tarde se der essa infecção, tanto menores serão as manchas. No caso das lesões estarem agrupadas em estrias, no sentido da gravidade, elas são denominadas "manchas de lágrima" ou "cordões de lágrima". As manchas podem também ocorrer em círculos.

O fungo agente causal de melanose produz esporos sexuais e assexuais. Os esporos sexuais, ou ascósporos, são produzindos em ramos e folhas em decomposição na superfície do solo, ou em ramos mortos na planta. Esses esporos são produzidos em pequenas quantidades e pouco contribuem para aumentar a incidência da doença no interior de pomares. Contudo, pelo fato de poderem ser carregados pelo vento, são importantes na disseminação da doença a grande distância. Já os esporos assexuais, também denominados picnidiósporos, são produzidos em grande número, no interior de uma estrutura globosa denominada picnídio, que se forma sobre ramos e galhos secos. Devido ao fato de serem liberados em cirros e envolvidos por uma substância muscilaginosa, eles são responsáveis apenas pela disseminação da doença a curta distância. Essas massas muscilaginosas contendo esporos podem ser distribuídas por respingos de água de chuva ou de irrigação, disseminando a doença dentro da própria planta ou para plantas localizadas muito próximas. A redistribuição de esporos no interior de uma mesma planta pode ocorrer também pela simples lavagem de ramos e galhos secos com frutificações do fungo, com água de chuva e irrigação, ou mesmo água de orvalho. O escorrimento dessa água contendo esporos até a superfície de órgãos da planta localizados abaixo, provocará manchas típicas da doença nas áreas onde os esporos forem depositados.

A poda de ramos e galhos secos constitui-se em importante medida de controle à doença, pois irá contribuir para se reduzir os focos de infecção, já que o fungo sobrevive e frutifica nesses ramos. Pulverizações preventivas com fungicidas são também recomendadas. Nesse caso é desejável que os produtos utilizados sejam também eficazes no controle da verrugose, já que o controle das duas doenças é, via de regra, feito conjuntamente. Os produtos recomendados pela Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo para o controle de melanose estão listados no Quadro 7. Melhores resultados no controle à doença vêm sendo obtidos com a utilização de fungicidas de ação residual prolongada ou de ação sistêmica. Além do tratamento de florada, recomenda-se uma segunda aplicação, 04 a 06 semanas após a primeira.

O mesmo fungo agente causal da melanose pode também induzir a doença conhecida como podridão peduncular, que afeta frutos após a sua colheita, durante o seu transporte e/ou armazenamento. O fungo deste caso penetra nos frutos através da região peduncular e os sintomas iniciais da doença só aparecem depois de 10 dias da infecção, quando podridões moles e de coloração marrom-clara aparecem nos tecidos infectados. Também os tecidos internos dos frutos podem ser infectados, que neste caso adquirem coloração marrom-escura.

Como a grande maioria dos produtores de frutas para o consumo "in natura" comercializa sua safra rapidamente, essa doença não é importante nas nossas condições. Contudo, quando a produção visar a exportação de frutas frescas, cuidados especiais deverão ser tomados como: colheita cuidadosa para evitar ferimentos em frutos; armazenamento de frutos a baixa temperaturas (5 10 C), e tratamentos químicos preventivos..

RUBELOSE

A rubelose vem se destacando entre as várias doenças fúngicas que afetam os citros devido ao aumento de sua incidência, notadamente na região de Bebedouro, e as dificuldades encontradas no seu controle.

A doença é induzida pelo fungo Corticium salmonicolor Berk & Br., e caracteriza-se por apresentar lesões que geralmente se iniciam nas axilar de ramos, onde o teor de umidade é maior. Elas acabam por provocar a morte desses ramos. Eles são inicialmente revestidos por um micélio branco e brilhante do fungo, em forma de leque, que depois penetra na casca dos ramos e a destrói; com o tempo o micélio desaparece, ficando apenas filamentos longos de coloração branca ou acinzentada, típicos da doença. Com a morte da casca os ramos apresentam fendilhamentos e descamações. As lesões de rubelose podem tomar grandes áreas e com isso provocar morte de toda a copa da planta.

As seguintes medidas vem sendo recomendadas para se diminuir a incidência dessa moléstia: a) melhorar as condições de aeração da planta por meio da poda de ramos secos, improdutivos e mal posicionados, operação a ser realizada no inverno; b)

pincelar os cortes, o tronco e os ramos principais, especialmente na região das axilas, com uma pasta fungicida. Para tratamento de árvores afetadas recomenda-se o corte dos ramos atingidos, cerca de 30 cm abaixo da margem inferior das lesões, e a proteção dos cortes com uma pasta cúprica.

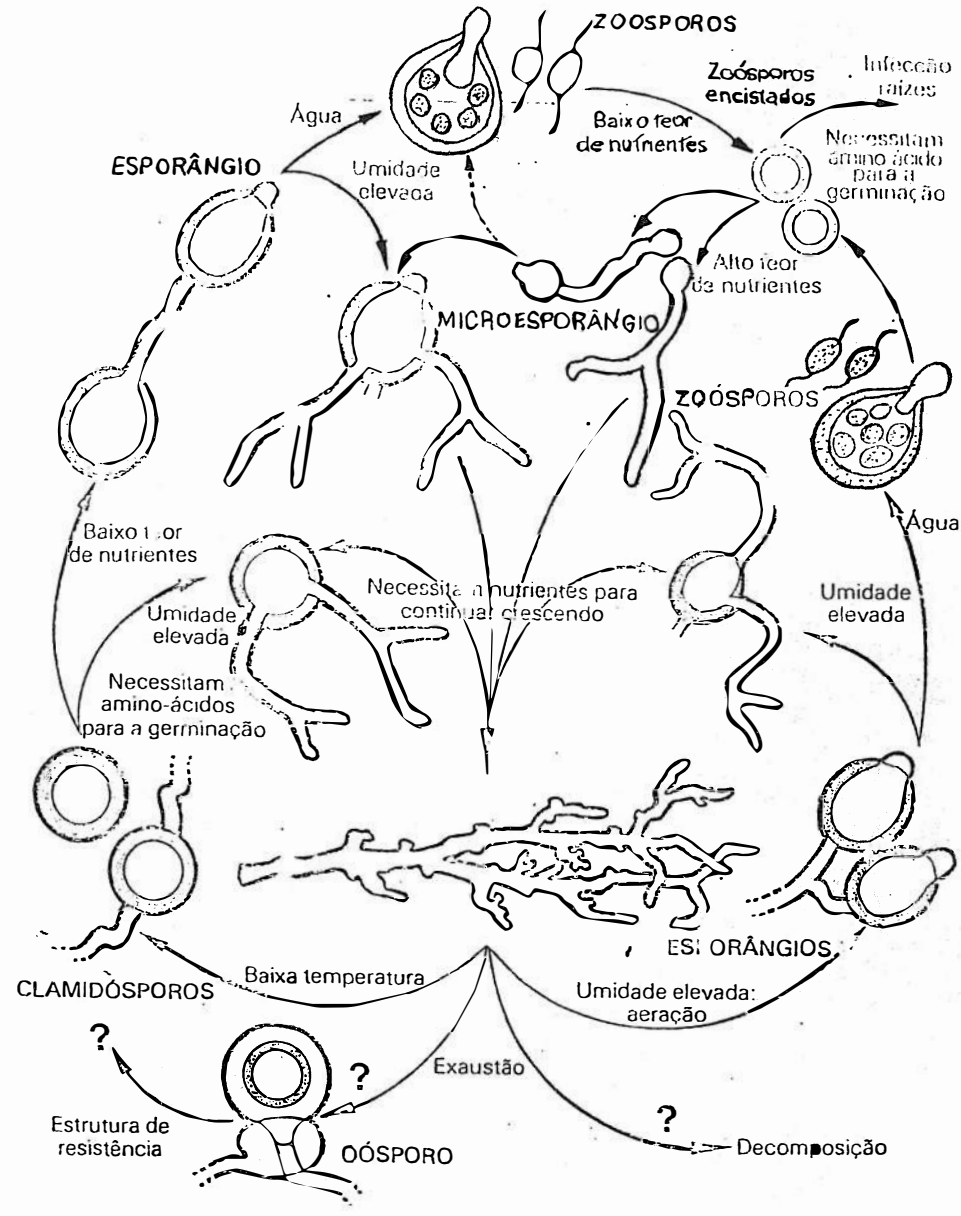


Figura 1. Fase saprofítica do ciclo vital de *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* (Dastur) Waterh. Efeitos de certos fatores físicos-químicos na fase saprofítica do fungo em solo e "in vitro" (TSAO, P.H., 1969).

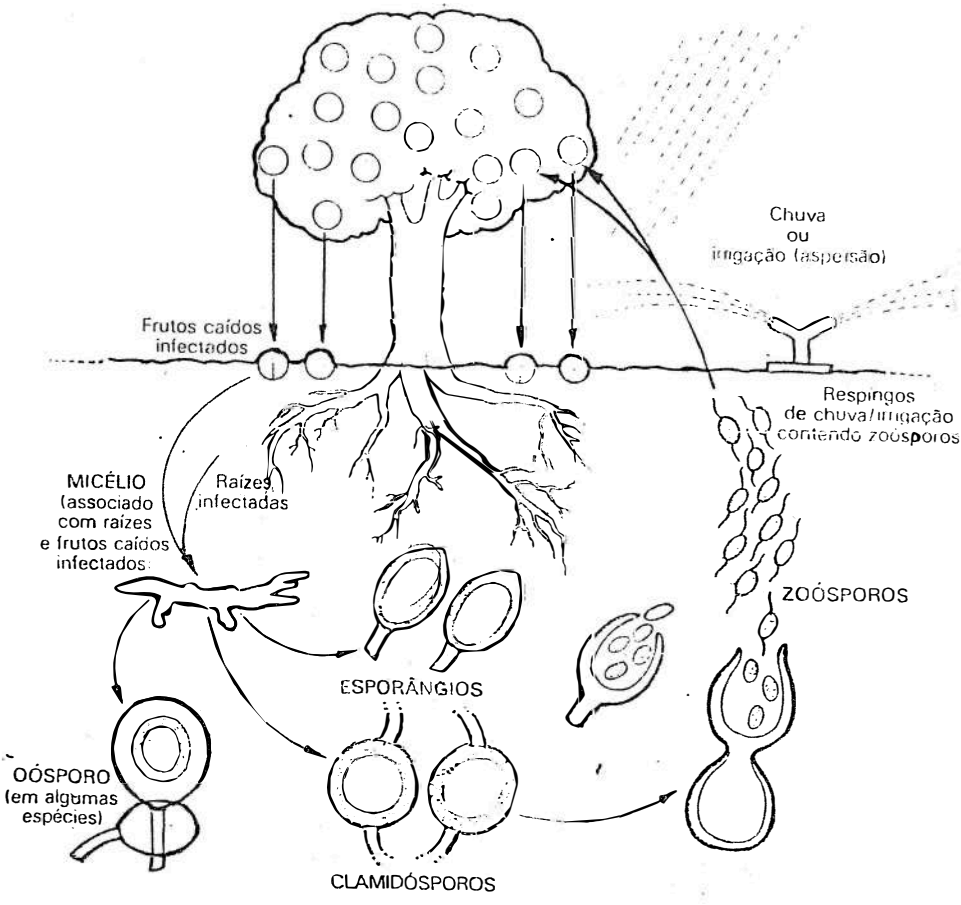


Figura 2. Podridão parda de frutos cítricos. Estruturas do fungo agente causal e o seu papel na epidemiologia da doença (FELD *et al.*, 1979).

QUADRO 1. Doenças Fúngicas dos Citros: Sintomalogia, Etiologia e Controle
1- Sub-divisão Ascomycotina

NOME	SINTOMAS	AGENTE CAUSAL	POSIÇÃO TAXONÔMICA (1) (FAMILIA, ORDEM, CLASSE)	CONTROLE
1) Melanose	Lesões salientes, muito numerosas, em anéis ou em estrias (manchas de lágrima).	Diaporthe medusae Nitsche (Phomopsis citri Faw.)	Diaporthaceae, (Sphaeropsidaceae); Sphaeriales, (Sphaeropsidales); Pyrenomycetes, (Coelomycetes).	a) Poda de ramos secos e afetados, e pincelamento de cortes com pasta cúprica; b) Pulverização preventivas com fungicidas cúpricos (2) (ver controle de verrugose).
2) Podridão Pedunculer	Lesão pardo-clara no pedúnculo, depois nos frutos, cujos tecidos ficam flácidos	Diaporthe medusae Nitsche (Phomopsis citri Faw.)	Diaporthaceae, (Sphaeropsidaceae); Sphaeriales, (Sphaeropsidales); Pyrenomycetes, (Coelomycetes).	a) Colheita cuidados, sem ferir os frutos, evitando a permanência prolongada de frutos maduros na árvore. b) Tratamento de frutos pós-colheita (ver controle de bolores); c) Armazenamento de frutos à baixas temperaturas (5-10oC)
3) Podridão de raizes	a) Podridão de raizes; escurecimento do câmbio; b) Amarelecimento, murcha e queda de folhas; c) Queda de frutos; d) Definhamento progressivo, morte das plantas	Rosellinia spp.	Xylariaceae; Sphaeriales; Pyrenomycetes	a) Evitar terrenos de derrubada recente; b) Completa limpeza do terreno antes do plantio; c) Após derrubada da mata deixar o solo exposto ao sol por algum tempo.
4) Podridão de Ustulina	a) Revestimento cinzento espesso na base do tronco; b) Escurecimento do lenho na região c) Podridão de raizes.	Ustulina sp.	Xylariaceae; Sphaeriales; Pyrenomycetes.	a) Limpeza e arejamento da base do tronco; b) Evitar acúmulo de umidade no solo junto a base do tronco; c) Pincelamento do tronco com uma pasta cúprica.

(1) Posição taxonômica, segundo Ainsworth (1971).
(2) Em caso de fitoxicidade pelo cobre substituí-lo, parcialmente, por sulfato de zinco. Como os cúpricos favorecem o aumento de Cochonilhas, adicionar óleo mineral emulsionável onde se possa prever esse incremento.

Continuação.

NOME	SINTOMAS	AGENTE CAUSAL	POSIÇÃO TAXONÔMICA (1) (FAMÍLIA, ORDEM, CLASSE)	CONTROLE
5) Podridão de Sclerotinia	a)Podridão em ramos, raízes e frutos; b)Exsudação de goma em ramos; c)Deslocamento da casca; d)Presença de escleróides do fungo.	Sclerotinia Sclerotiorum (Lib.) Mass.	Sclerotiniaceae; Helotiales, Discomycetes.	a)Limpeza e arejamento das plantas; b)Pincelamento preventivo do tronco com pasta cúprica; c)Evitar acúmulo de umidade no solo junto a base do tronco.
6) Gomose de Dothiorella	a)Exsudação de goma no tronco e em ramos; b)Descascamento da casca na região afetada; c)Podridão seca em frutos.	Botryosphaeria ribis (Tode Fr._ Gross & Dug. (Dothiorella gregaria Sacc.)	Brotryosphaeriaceae; Pleosporales, (Sphaeropsidales); Loculoascomycetes, (Coelomycetes)	a)Poda drástica de ramos afetados; b)Remoção de tecidos afetados de tronco; c)Pincelamento dos cortes com pasta cúprica.
7) Verrugoses: 7.1.Verrugose da l.Azeda	Lesões corticosas, salientes, cor de palha, em frutos, folhas (com deformações) e ramos	Elsinoe faucetti Bit. & Jenkins (Sphaceloma faucetti Jenkins)	Myriangiaceae, (Melanconiaceae); Myriangiales, (Melanconiales); Loculoascomycetes, (Coelomycetes).	Pulverizações preventivas com caldas cúpricas (2), ou outros fungicidas (Benomyl, tiofanato metílico, Ziran): 1a.) na florada; 2a.) 4-6 semanas depois
7.2.Verrugose da l.Doce	Lesões corticosas, salientes, cor de palha, somente em frutos	Elsinoe australis Bit. & Jenkins (Sphaceloma australis Bit. & Jenkins)	Myriangiaceae; Myriangiales; Loculoascomycetes	Idêntico ao descrito para verrugose da laranja Azeda.

(1) Posição taxonômica, segundo Ainsworth (1971).

(2) Em caso de fitotoxicidade pelo cobre substituí-lo, parcialmente, por sulfato de zinco. Como os cúpricos favorecem o aumento de Cochonilhas, adicionar óleo mineral emulsionável onde se possa prever esse incremento.

QUADRO 2 Doenças Fúngicas dos Citros: Sintomalogia, Etiologia e Controle
2- Sub-divisão Mastigomycotina

NOME	SINTOMAS	AGENTE CAUSAL	POSIÇÃO TAXONÔMICA (1) (FAMÍLIA, ORDEM, CLASSE)	CONTROLE
1) Tombamento de mudas ou mela (damping-off)	Pré-emergência: -Podridão de sementes; falhas na germinação. Pós-emergência: -Lesões na região do colo das mudas provocando o seu tombamento.	Pythium aphanidermatum (Eds.) Fritz e Pythium spp.	Pythiaceae Peronosporales Oomycetes	a)Tratamento de solo (Brometo de metila, Vapam) b)Tratamento de sementes (Ethazol, Metalaxyl, Thiran, Captan) (2).
2) Gomose de Phytophthora	-Lesões na casca do tronco e de ramos; -Exsudação de goma na região afetada; -Seca e fendilhamento longitudinal da casca; -Podridão de raizes e radicelas; -Clorose foliar, murcha progressiva, seca de galhos e morte total da planta	Phytophthora spp, principalmente P.citrophthora (Sm & Sm) Leoniane P.nicotianae var parasitica (Dast.) Waterh.	Phythiaceae Peronosporales Oomycetes	a)Porta-enxertos resistentes; b)Enxertia alta (25-40cm); e plantio alto; c)Evitar locais úmidos e mal drenados; d)Melhorar aeração na base da planta; e)Evitar adubação nitrogenada pesada junto à base do tronco; f)Evitar ferimentos no caule e em ramos; g)Pincelamento preventivo de tronco e ramos com calda cúprica. h)Pulverização foliar com fungicidas sistêmicos (Fosetyl-Al); i)Aplicação de fungicidas sistêmicos no solo (Metalaxyl); j)Raspagem de tecidos afetados e pincelamento com cúpricos. l)Evitar utilização de grades no pomar.
3) Podridão parda de frutos	-Podridão firme de coloração marrom- -Frutos mumificados no solo, ou na copa das plantas	Phytophthora citrophthora (Sm & Sm). Leonian P.nicotianae var. parasitica (Dast.) Waterh. Phytophthora hibernalis Carne Phytophthora syringae (Kleb.) Kleb.	Phythiaceae Peronosporales Oomycetes	Pulverização foliar com fungicidas cúpricos ou sistêmicos (Fosetyl-Al) (3).

(1) Posição taxonômica, segundo classificação de Ainsworth (1971).
(2) Ver tombamento provocado por Rhizoctonia, e combinar os fungicidas recomendados em cada caso, procurando assim evitar infecções pelo dois grupos de fungos.
(3) Em caso de fitotoxicidade pelo cobre substituí-lo, parcialmente, por sulfato de zinco. Como os cúpricos favorecem o aumento da população de Cochonilhas,

QUADRO 3. Doenças Fúngicas dos Citros: Sintomalogia, Etiologia e Controle
3- Sub-divisão Basidiomycotina

NOME	SINTOMAS	AGENTE CAUSAL	POSIÇAO TAXONOMICA (1) (FAMILIA, ORDEM, CLASSE)	CONTROLE
1) Podridão de Armillaria	a)Podridão de raizes com formação de rizomorfas e micélio branco sobre área afetada; b)Clorose foliar, murcha progressiva da planta, culminando com a sua morte	Armillaria mellea (Vahl.) Quel.	Tricholomataceae, Agaricales, Hymenomycetes.	a)Evitar plantio em áreas de derrubada recente sem antes destruir todos os restos da vegetação anterior; b)Limpeza e melhora das condições de arejamento na base das plantas; c)Arrancar plantas afetadas e queimá-las.
2) Podridão de Clitocybe	a)Podridão de raizes, porém sem formação de rizomorfas; b)Clorose foliar, murcha progressiva da planta até a sua morte	Clitocybe tabescens (Scop. ex Fr.) Bres. Hymenomycetes	Cantharellaceae, Agaricales, Hymenomycetes	Idêntico ao da podridão de raizes por Armillaria.
3) Rubelose	a)Morte de ramos, com descamamento da casca; b)Filamentos esbranquiçados e frutificações do fungo de cor salmon; c)Doença inicia-se geralmente na bifurcação dos ramos.	Corticium salmonicolor Berk. & Broome	Corticiaceae, Aphyllophorales, Hymenomycetes.	a)Poda de ramos afetados 30-40cm abaixo da margem inferior da lesão; b)Proteção do corte com pasta cúprica; c)Pulverizações cúpricas (2) após a poda de limpeza, em junho-julho.
4) Corticium blight	Pústulas de aspecto cotonoso em folhas	Corticium solani Prill & Del.	Corticiaceae, Aphyllophorales, Hymenomycetes.	Pulverização com fungicida cúprico (2).

(1) Posição taxonômica, segundo Ainsworth (1971).
(2) Em caso de fitotoxidade pelo cobre substituí-lo, parcialmente, por sulfato de zinco. Como os cúpricos favorecem o aumento de Cochonilhas, adicionar óleo mineral emulsionável onde se possa prever esse incremento.

Continuação.

NOME	SINTOMAS	AGENTE CAUSAL	POSIÇÃO TAXONÔMICA (1) (FAMÍLIA, ORDEM, CLASSE)	CONTROLE
5) Feltro ou casmurça	Revestimento espesso e cor branca, parda ou cinza, sobre ramos (principalmente), folhas e frutos.	Septobadium pseudopedicellatum Burt Septobasidium albidum Pat. Septobasidium saccardinum	Septobasidiaceae, Septbasidiales, Hymenomycetes.	Poda de limpeza e controle às Cochonilhas, que vivem em simbiose com o fungo.
6) Mancha areolada	Manchas claras de 1-1,5 cm de diâmetro, em anéis concêntricos, geralmente incompletos. As vezes com pontuações escuras (frutificações do fungo).	Thanathephorus cucumeris (Frank) Ronk (Pellicularia filamentosa (Pat.) Rogers).	Ceratobasidiaceae, Tulasnellales, Hymenomycetes	Pulverização cúprica (2).

(1) Posição taxonômica, segundo Ainsworth (1971).

(2) Em caso de fitotoxidade pelo cobre substituí-lo, parcialmente, por sulfato de zinco. Como os cúpricos favorecem o aumento de Cochonilhas, adicionar óleo mineral emulsionável onde se possa prever esse incremento.

QUADRO 4. Doenças Fúngicas dos Citros: Sintomalogia, Etiologia e Controle
4- Sub-divisão Deuteromycotina

NOME	SINTOMAS	AGENTE CAUSAL	POSIÇÃO TAXONÔMICA (1) (FAMÍLIA, ORDEM, CLASSE)	CONTROLE
1) Gomose de Phomopsis	Lesões no tronco e em ramos, com exsudação de goma.	Phomopsis citri Faw.	Sphaeropsidaceae Sphaeropsidales Coelomycetes	a)Poda de ramos afetados e pincelamento de cortes com cúpricos (2). b)Pulverizações cúpricas após poda de limpeza em junho-julho; c)Remoção de tecidos afetados e pincelamento com cúpricas
2) Podridão negra	Podridão em frutos, com estrias enegrecidas. Inicia-se no pedúnculo, ou por ferimentos, podendo tomar todo o fruto	Diplodia natalensis P. Evans	Sphaeropsidaceae Sphaeropsidales Coelomycetes	a)Colheita cuidadosa para não ferir os frutos b)Armazenamento de frutos em temperatura baixa (5-10oC).
3) Gomose de Diplodia	a)Podridão escura em tecidos da casca e do lenho no tronco, raizes e ramos; b)Exsudação de goma na região afetada.	Diplodia sp.	Sphaeropsidaceae Sphaeropsidales Coelomycetes	Semelhante ao controle proposto para gomose de Phomopsis.
4) Galhas lenhosas	Galhas lenhosas em ramos e em galhos	Sphaeropsis tumefasciens Hedges	Sphaeropsidaceae Sphaeropsidales Coelomycetes	Poda de ramos afetados bem abaixo da margem inferior das galhas e pincelamento dos cortes com cúpricos.
5) Mal seco	Murcha repentina de folhas e ramos, inicialmente num dos lados da planta; seca de ramos inteiros e posterior morte da planta.	Phoma tracheiphila Petri	Sphaeropsidaceae Sphaeropsidales Coelomycetes	a)Plantio de variedades resistentes; b)Pulverização das plantas com fungicidas cúpricos (2) c)Poda de ramos afetados bem abaixo das lesões e pincelamento dos cortes com cúpricos

(1) Posição taxonômica, segundo Ainsworth (1971).
(2) Em caso de fitotoxidade pelo cobre substitui-lo, parcialmente, por sulfato de zinco. Como os cúpricos favorecem o aumento de Cochonilhas, adicionar óleo mineral emulsionável onde se possa prever esse incremento.

Continuação.

NOME	SINTOMAS	AGENTE CAUSAL	POSIÇÃO TAXONÔMICA (1) (FAMÍLIA, ORDEM, CLASSE)	CONTROLE
6) Branch wilt	a)Lesões no tronco e em ramos, com exsudação de goma; b)Escurecimento do lenho na região afetada; c)Massa pulverulenta escura (esporos).	Hendersonula toruloidea Penzia	Sphaeropsidaceae Sphaeropsidales Coelomycetes	a)Evitar ferimentos no tronco e em ramos; b)Podar ramos afetados, ou raspagem de tecidos doentes, e pincelamento com cúpricos.
7) Ascochyta "cark rot"	Podridão na reigão da casca de ramos e tronco	Ascochyta corticola McAlp	Sphaeropsidaceae Sphaeropsidales Coelomycetes	Ver recomendações para o controle de "Branch wilt"
8) Mancha Ascochita	a)Lesões foliares; b)Queda de folhas.	Ascochyta spp.	Sphaeropsidaceae Sphaeropsidales Coelomycetes	Pulverização das plantas para o controle de Zineb
9) Mancha de Septoria	a)Manchas pequenas e deprimidas (1-2mm) em frutos, afetando somente casca; b)Em lesões as manchas podem tomar grande áreas da casca; c)Manchas com centro claro em folhas.	Septoria citri Pass. Septoria limonum Pass.	Sphaeropsidaceae Sphaeropsidales Coelomycetes	Geralmente dispensável. Em ataques severos, pulverizar plantas com sulfato de zinco+sulfato de cobre+cal hidratado.
10) Mancha de Phyllosticta	a)Manchas em folhas com centro escuro e halo amarelado ao redor; b)Queda de folhas ocasional.	Phyllosticta spp Phyllosticta citricola Hori	Sphaeropsidaceae Sphaeropsidales Coelomycetes	Geralmente dispensável.
11) Seca de ponteiros	Ramos secos na copa das plantas.	Phomopsis sp. Ascochyta sp. Fusarium sp. Colletotrichum sp.	Sphaeropsidaceae Sphaeropsidales Coelomycetes Tuberculariaceae Moniliales Hyphomycetes Melanconiaceae Melanconiales Coelomycetes	a)Poda de ramos secos; b)Pulverizações com fungicidas cúpricos (2) ou Benomyl

(1) Posição taxonômica, segundo Ainsworth (1971).

(2) Em caso de fitotoxidade pelo cobre substituí-lo, parcialmente, por sulfato de zinco. Como os cúpricos favorecem o aumento de Cochonilhas, adicionar óleo mineral emulsionável onde se possa prever esse incremento.

Continuação.

NOME	SINTOMAS	AGENTE CAUSAL	POSIÇAO TAXONOMICA (1) (FAMILIA, ORDEM, CLASSE)	CONTROLE
12) Antracnose	a)Manchas necróticas em folhas; b)Seca de ramos ponteiros; c)Lesões deprimidas em frutos; d)Queda prematura de frutinhos	Colletotrichum gloeosporioides Penz.	Melanconiaceae Melanconiales Coelomycetes	Pulverizações com produtos cúpricos(2); a queda da florada. No caso de queda prematura de frutos, pulverizações com Benomyl.
13) Antracnose do limão Galego	a)Lesões corticosas, salientes em frutos de limão Galego, em número reduzido (-2) por fruto. b)Manchas foliares com centro necrótico, provocando deformações no limbo foliar; pequenos orifícios no centro das lesões ("shot-holes").	Gloeosporium limetticolum Claus	Melanconiaceae Melanconiales Coelomycetes	Pulverizações com produtos cúpricos (2) após a queda da florada.
14) Albinismo	Mudas com folhas e hastes esbranquiçadas. Morte das plantas devido à falta de clorofila.	Aspergillus flavus Link	Moniliaceae Monileales Hyphomycetes	a)Tratamento de sementes com Ferban ARASAN; b)Quando possível, remover o envoltório externo das sementes.
15) Podridão de Aspergillus	Podridão mole em frutos; em estágio mais avançado recoberto por massa de esporos.	Aspergillus niger van Thieg.	Moniliaceae Monileales Hyphomycetes	a)Armazenamento em temperaturas baixas (5-10oC); b)Demais medidas de controle idênticas para Bolores (azul e verde).
16) Podridão de raízes	a)Amarelecimento, murcha e queda de folhas; b)Definhamento e morte das plantas; c)Formação de escleródios do fungo no solo, junto às raízes.	Phymatotrichum omnivorum (Shear) Dugger	Moniliales Hyphomycetes	a)Arrancamento e queima de plantas afetadas; b)Não replantar citrus até que o solo esteja comprovadamente livre de fungo

(1) Posição taxonômica, segundo Ainsworth (1971).

(2) Em caso de fitotoxidade pelo cobre substituí-lo, parcialmente, por sulfato de zinco. Como os cúpricos favorecem o aumento de Cochonilhas, adicionar óleo mineral emulsionável onde se possa prever esse incremento.

QUADRO 5. Comportamento aproximado dos principais porta-enxertos de citros quando infectados com fungos do genero Phytophthora principalmente *P. citrophthora* (Sm & Sm) Leonina e *P. nicotianae* var. parasitica (Dastur) Waterh.

Suscetibilidade(*)	Porta-enxertos
MUITO BAIXA	limão verdadeiro (*Citrus limon*)
ALTA	laranja doce (*C. sinensis*) lima ácida (*C. aurantifolia*) limão rugoso (*S. jambhiri*) polemo (*C. paradisi*) karna (*C. karna*)
MÉDIA	tangerina Sunki (*C. sunki*) tangelo Orlando (*C. paradisi x C. reticulata*) limão cravo (*C. limonia*) tangerina Cleópatra (*C. reshni*) limão volkameriano (*C. volkameriana*) citrangéo Troyer e Carrizo (*Poncirus trifoliata x C. sinensis*)
BAIXA	macrophylla (*C. macrophylla*) laranja Azeda (*C. aurantium*) limão trifoliata, seleções Barnes, Davis, English, Limeira, Rubidoux, Texas (*Poncirus trifoliata*)

(*) Nivel de suscetibilidade decrescente de cima para baixo.

QUADRO 6. Fungicidas recomendados pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo para controle de verrugose dos citros (1).

Ingrediente ativo e dose em g.i.a./100 litros de água (2)	Produto comercial e classe tecnológica	Formulação e concentração em g.i.a./ litro ou kg	Empresa	Dose do produto comercial em g ou cm /100 litros de água	Intervalo entre a última aplicação e a colheita em dias	OBSERVAÇÕES
benomil(25)	Benlate 500(III)	PM500	Du Pont	50	livre	O fungo poderá desenvolver resistência a este produto, pelo seu uso exclusivo e continuado.
calda bordalesa pré-fabricada (90-125)	Bordamil(IV)	PM200	Sandoz	400	7	Dose do produto comercial discordante da dose do ingrediente ativo considerada eficiente, por limitações do registro atual. Preparar e conservar a calda somente em recipientes de madeira, cimento ou cimento amianto.
	Mildex BR(IV)	PM200	Ipiranga	450-625	7	Preparar e conservar a calda somente em recipientes de madeira, cimento ou cimento amianto.
hidróxido de cobre (90-125)	Copidrol(IV)	PM450	Sandoz	150	7	Dose do produto comercial discordante da dose do ingrediente ativo considerada eficiente, por limitações do registro atual.
	Cupuran 45 PM(IV)	PM450	Giulini	200	7	
	Cupuran 333(IV)	SC200	Giulini	120	7	Dose do produto comercial discordante da dose do ingrediente ativo considerada eficiente, por limitações do registro atual.
oxicloreto de cobre (90-125)	Cobox(IV)	PM500	BASF	180-220	7	
	Coprantol 300SC(IV)	SC300	Ciba Geigy	300-350	7	Após sua diluição em água, o produto deverá ser aplicado no mesmo dia

(1)Fonte: Citros Recomendações para o controle das principais pragas e doenças em pomares do Estado de São Paulo - 1986/87. Bol.Técn. CATI no.165.
(2)Dose do ingrediente ativo comprovado como eficiente à doença. Concentração do produto expressa em equivalente de cobre metálico, para o caso de fungicidas à base de cobre.

Continuação.

Ingrediente ativo e dose em g.i.a./100 litros de água (2)	Produto comercial e classe tecnológica	Formulação e concentração em g.i.a./ litro ou kg	Empresa	Dose do produto comercial em g ou cm /100 litros de água	Intervalo entre a última aplicação e a colheita em dias	OBSERVAÇÕES
oxicloreto de cobre (90-125)	Cupravit Azul BR(IV)	PM350	Bayer	260-300	7	
	Cupravit Verde (IV)	PM500	Bayer	180-250	7	
	Flouguran (IV)	SC300	Giulini	300-350	7	
	Fungstop BR(IV)	SC300	Herbitécnica	300	7	
	Funguran Giulini Adolfoser (IV)	PM500	Giulini	150	7	Dose do produto comercial discordante da dose do ingrediente ativo considerada eficiente, por limitações do registro atual.
	Funguran 350PM(IV)	PM350	Giulini	260-275	7	
	Hokko Cupra 500(IV)	PM500	Hokko	180-250	7	
	Kauritol(IV)	SC350	BASF	260-350	7	
	Ramexone 65PM(IV)	PM500	Ipiranga	180-250	7	
	Reconil(IV)	PM350	Sandoz	200	7	Dose do produto comercial discordante da dose do ingrediente ativo considerada eficiente, por limitações do registro atual.
	Recop(IV)	PM500	Sandoz	180-200	7	
	Vitigran 650 BR(IV)	PM500	Hoechst	180-250	7	
óxido cuproso (75-100)	Cobre Sandoz BR(IV)	PM500	Sandoz	150	7	
	Cobre Sandoz SC(IV)	SC800	Sandoz	90	7	
tiofanato metílico (50)	Cercobin 500PM(IV)	SC500	Ihara	100	14	O fungo poderá desenvolver resistência a este produto, pelo seu uso exclusivo e continuado.
	Cercobin 700PM(IV)	PM700	Ihara	70	14	O fungo poderá desenvolver resistência a este produto, pelo seu uso exclusivo e continuado.
ziram (150)	Rodisan SC(III)	SC500	Rhodia	300	7	

(1)Fonte: Citros Recomendações para o controle das principais pragas e doenças em pomares do Estado de São Paulo - 1986/87. Bol.Técn. CATI no.165.
(2)Dose do ingrediente ativo comprovado como eficiente à doença. Concentração do produto expressa em equivalente de cobre metálico, para o caso de fungicidas à base de cobre.

QUADRO 7. Fungicidas recomendados pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo para controle de melanose dos citros (1).

Ingrediente ativo e dose em g.i.a./100 litros de água (2)	Produto comercial e classe tecnológica	Formulação e concentração em g.i.a./ litro ou kg	Empresa	Dose do produto comercial em g ou cm /100 litros de água	Intervalo entre a última aplicação e a colheita em dias	OBSERVAÇÕES
benomil(25)	Benlate 500(III)	PM500	Du Pont	50	livre	O fungo poderá desenvolver resistência a este produto, pelo seu uso exclusivo e continuado.
calda bordalesa pré-fabricada (90-125)	Bordamil(IV)	PM200	Sandoz	400	7	Dose do produto comercial discordante da dose do ingrediente ativo considerada eficiente, por limitações do registro atual. Preparar e conservar a calda somente em recipientes de madeira, cimento ou cimento amianto.
	Mildex BR(IV)	PM200	Ipiranga	450-625	7	Preparar e conservar a calda somente em recipientes de madeira, cimento ou cimento amianto
hidróxido de cobre (90-125)	Copidrol(IV)	PM450	Sandoz	150	7	Dose do produto comercial discordante da dose do ingrediente ativo considerada eficiente, por limitações do registro atual.
	Cupuran 45 PM(IV)	PM450	Giulini	200	7	
	Cupuran 333(IV)	SC200	Giulini	120	7	Dose do produto comercial discordante da dose do ingrediente ativo considerada eficiente, por limitações do registro atual.
oxicloreto de cobre (90-125)	Cobox(IV)	PM500	BASF	180-220	7	
	Coprantol 300SC(IV)	SC300	Ciba Geigy	300-350	7	Após sua diluição em água, o produto deverá ser aplicado no mesmo dia.

(1)Fonte: Citros Recomendações para o controle das principais pragas e doenças em pomares do Estado de São Paulo - 1986/87. Bol.Técn. CATI no 165.
(2)Dose do ingrediente ativo comprovado como eficiente à doença. Concentração do produto expressa em equivalente de cobre metálico, para o caso de fungicidas à base de cobre.

Continuação.

Ingrediente ativo e dose em g.i.a./100 litros de água (2)	Produto comercial e classe tecnológica	Formulação e concentração em g.i.a./ litro ou kg	Empresa	Dose do produto comercial em g ou cm /100 litros de água	Intervalo entre a última aplicação e a colheita em dias	OBSERVAÇÕES
oxicloreto de cobre (90-125)	Cupravit Azul BR(IV)	PM360	Bayer	260-300	7	
	Cupravit Verde (IV)	PM500	Bayer	180-250	7	
	Flouguran (IV)	SC300	Giulini	300-350	7	
	Fungstop BR(IV)	SC300	Herbitécnica	300	7	
	Funguran Giulini Adolfoser(IV)	PM500	Giulini	150	7	Dose do produto comercial discordante da dose do ingrediente ativo considerada eficiente, por limitações do registro atual.
	Funguran 350PM(IV)	PM350	Giulini	260-275	7	
	Hokko Cupra 500(IV)	PM500	Hokko	180-250	7	
	Kauritol(IV)	SC350	BASF	260-350	7	
	Ranexone 85PM(IV)	PM500	Ipiranga	180-250	7	
	Reconil(IV)	PM350	Sandoz	200	7	Dose do produto comercial discordante da dose do ingrediente ativo considerada eficiente, por limitações do registro atual.
	Recop(IV)	PM500	Sandoz	180-200	7	
óxido cuproso (75-100)	Cobre Sandoz BR(IV)	PM500	Sandoz	150	7	
	Cobre Sandoz SC(IV)	SC800	Sandoz	90	7	

(1)Fonte: Citros Recomendações para o controle das principais pragas e doenças em pomares do Estado de São Paulo - 1986/87. Bol.Técn. CATI no.165.
(2)Dose do ingrediente ativo comprovado como eficiente à doença. Concentração do produto expressa em equivalente de cobre metálico, para o caso de fungicidas à base de cobre.

LITERATURA CITADA

BITANCOURT, A.A. As manchas das laranjas: descrição das principais manchas, podridões e outras alterações das laranjas e dos meios para combatê-las. Folh. Inst. Biol. São Paulo, (53): 1-135, 1934.

CALAVAN, E.C.; S.M. MATHER e E.H. EACHERN, Registration, Certification and indexing of Citrus trees. In: REUTHER, W.: E.C. CAVALAN e G.E. CARMAN (ed). The Citrus Industry. Berkeley. University of Calif., Div. Agr. Sciences, C.4, p. 185-222, 1978

CITROS: Recomendações para o controle das principais pragas e doenças em pomares do Estado de São Paulo. 1986/87. Bol. Téc. 165. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), Campinas, São Paulo, SP. 1987, 34, pp.

FEIXHTENBERGER, E. Control of citrus gummosis (Phytophthora citrophthora) with systemic fungicides. In: INTERNATIONAL SIMPOSIUM ON PHYTOPHTHORA. April 1-4, 1981. Univ. Calif., Riverside. (Abstr. no 57).

FEICHTENBERGER, E. Controle de gomose de Phytophthora de citros com fungicidas sistêmicos. Laranja, 4:227-234, 1983. Anais da V Semana da Citricultura, Cordeirópolis, 06-10 de julho, 1983.

FEIXHTENBERGER, E. Doenças dos citros. In: DONADIO, L.C. ed. Anais do I Simpósio sobre produtividade de citros. Jaboticabal, F.C.A.V./UNESP. 1984, P.10-34.

FEICHTENBERGER, E. Gomose dos citros, Instituto Biológico, Seção de Doenças das Plantas Frutíferas. São Paulo. 1985. 14 pp.

FEICHTENBERGER, E. Etiology and control of gummosis and rot root citrus in the State of São Paulo. Brazil, In: Symposium International Aliette. Jun. 24-28, 1987. Lyon/Paris. p. 9-12.

FEICHTENBERGER, E.; ESKES, A.B.; PRATES, H.S.; SABATINI, V. Resultados de experimentos recentes sobre o controle de verrugose e melancsa dos citros. Laranja, 7: 173-207, 1986. Anais da VII Semana da Citricultura, Cordeirópolis, 9-13 junho, 1986.

FELD, S.J.; MENGE, J.A. e PEHRSON, J.E. Brown rot of citrus : review of the disease. Citrograph (3): 101-106. 1979.

KLOTZ, L.J. Color handbook of citrus diseases. 4 ed., Berkelcy. Univ. Calif. Div. Agr. Sciences. 122 p. 1973.

KLOTZ, L.J. Fungal, bacterial, and nonparasitic diseases and injuries originating in the seedbed, nursey and orchand. In: REUTHER, W.; CALAVAN, E.C.; CARMAN, G.E. ed. The Citrus Industry, Berkeley, Univ. Calif., 1978, V.4, p. 1-66.

KUCHAREK, T.; WHITESIDE, J. Citrus scab. Plant Pathology Fact Sheet PP-28. Florida Coop. Ext. Serv., Inst. of Food and Agric. Sci., Univ. Florida, Gainesville, 1983. 4pp.

KUCHAREK, T.; WHITESIDE, J.; BROWN, E. Melanose and Phomopsis stem end rot of citrus. Plant Pathology, Fact Sheet PP-26. Florida Coop. Ext. Serv., Inst. of Food and Agric. Sci., Univ. Florida, Gainesville, 1982. 4pp.

MULLER, G.W. 1976. A tristeza dos citros. Summa Phytopathologica, 2 (4):245-263.

MULLER, G.W. 1976. Moléstias de vírus e micoplasmas de citros. Campinas, Instituto Agronômico. 30 p. (Mimeografado).

PRATES, H.S.; N. GUIRADO e G.W. MULLER. 1983. Citrus "declínio": its occurrence in the main citrus areas of São Paulo, Brazil. 9th. Conf. IOCV, Iguazú, Argentina. (Abstr. nº 74).

ROSSETTI, V. Doenças dos Citros. In: RODRIGUES, O. e VIEGAS, F.C.P. ed. Citricultura Brasileira, Campinas, Fundação Cargil, 1980. V.2, p. 515-563.

ROSSETTI, V. Doenças dos citros. São Paulo. Instituto Biológico. 81 p. (Mimeografado). 1980.

ROSSETTI, V. Citricultura: com o diagnóstico correto, o controle mais eficiente. Agric. HOJE, 1:29-35. 1975.

ROSSETTI, V. Citrus diseases. In: Ciba-Geigy Agrochemicals Citrus (Suiça). p. 45-50 (teach. Monogr. nº 4). 1975.

ROSSETTI, V. Declínio de plantas cítricas. Trabalhos realizados pelo Instituto Biológicos de 1978 a 1981. São Paulo, Instituto Biológico. 15p. (Mimeografado). 1981.

ROSSETTI, V. Manchas e anormalidades dos frutos cítricos. Agroveterinárias, 4(21):44-54. 1978.

ROSSETTI, V. e D.A. OLIVEIRA, comp. Pesquisas recentes-Citros. São Paulo. Instituto Biológico, 1980, v. 1, 36 Trabalhos.

ROSSETTI, V. e D.A. OLIVEIRA. comp. Pesquisas recentes-Citros. São Paulo, Instituto Biológico, 1982, v. 2, 56 Trabalhos.

TSAO, P.H. Studies on the saprophytic behavior of Phytophthora parasitica in soil. Proc. Int. Citrus Symp. 1st., vol . 3. H.D. CHAPMAN, ed. Univ. Calif., Riverside. p. 1221-1230. 969.

WALLACE, J.M. Virus and viruslike diseases. In: REUTHER, W.; E.C. CAVALAN e G.E. CARMAN (ed.) The Citrus Industry, Berkeley. Univ. Calif. Div. Agr. Sciences, v. 4. p. 67-184. 1978.

194 - SULFICAMP
195 - SULFUR 800
196 - SULFURE 750
197 - SUMITHION 500 CE
198 - SUPRACID 400 CE
199 - SUPRATHION FERSOL 400 CE
200 - SURFLAN 480
201 - SURFLAN 750 BR
202 - TALSTAR 100 CE
203 - TANGER
204 - TECTO 450
205 - TECTO 600
206 - TEDION 80
207 - TEMIK 100
208 - TEMIK 100 USA
209 - TEMIK 150
210 - TEMIK 150 USA
211 - THIOVIT
212 - THIOVIT 800 SC
213 - TIOMET 400 CE
214 - TOGAR ESTER
215 - TOPEZE
216 - TOPEZE SC
217 - TORQUE 500 SC
218 - TREFLAN
219 - TRICHLORFON PIKAPAU
220 - TRICHLORFON 500 DEFENSA
221 - TRIFLURALINA BAYER
222 - TRIFLURALINA DEFENSA
223 - TRIFLURALINA NORTOX
224 - TRIONA
225 - TROPAZIN
226 - TROPURON
227 - VANOX 500 SC
228 - VERTIMEC 18 CE
229 - VIRICOBRE PM
230 - VITIGRAN AZUL BR
231 - VITIGRAN VERDE
232 - ZOLONE 350 CE
233 - QUATERMON (desinfecção equipamento)

13. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Guia do Citricultor. Ed. Fundecitrus/CATI, Araraquara, SP., 1980.

Guia de Defensivos para a Citricultra. Laranja - Rev. Técnico - Científica de Citricultura, Ed. Est. Exp. Sylvio Moreira, 10(2): 1989, Cordeirópolis, SP.

Citros: Recomendações para o controle das Principais Pragas e Doenças em Pomares do Estado de São Paulo. 1988/89. Boletim Técnico 165. Ed. CECORT/CATI/SAA, Campinas, SP.

Cultura dos Citros. Boletim Técnico 88, Ed. CATI/SAA, 1977. Campinas, SP.

Agrotóxicos e Fertilizantes para a cultura dos citros. Laranja - Rev. Técnico Científica de Citricultura. Ed. Est. Exp. Sylvio Moreira, 11(2):613-668, Cordeirópolis, SP.

Agrotóxicos: Legislação - Receituário Agronômico. Manual no. 29/CATI, Junho, 1990.

PRAGAS DOS CITROS E SEU CONTROLE

Otávio Nakano
Prof. Titular do Depto. de Entomologia
ESALQ/USP
Luiz Antonio Alves José
Prof. da Faculdade de Agronomia de
Ituverava.

INTRODUÇÃO

Os pomares cítricos comerciais, quando atacados por pragas cujas populações atingem o nível de dano econômico, exigem medidas de controle para impedir que os prejuízos sejam elevados.

É comum o aparecimento de pragas em função das condições climáticas favoraveis e somente o tempo é que determinará a sua eliminação natural. O citricultor não pode esperar que isso ocorra, adotando medidas de controle químico.

Observa-se que em anos de boa rentabilidade, o controle químico é prontamente executado, mas quando isso não ocorre, as medidas de controle não são realizadas e as pragas se disseminam, tornando-se difícil controle, mesmo com dosagens mais elevadas dos defensivos.

Entretanto, mesmo em situações rentáveis, não tem sido fácil o controle das pragas, devido a complexidade do ecosistema, com inúmeros inimigos naturais que podem ser afetados. A pesquisa desenvolveu alguns trabalhos, estabelecendo o Manejo das pragas que utiliza o bom senso, com vistas ao equilíbrio do sistema, evitando o aparecimento de outras pragas.

Das várias ferramentas empregadas para o Manejo das pragas destaca-se a amostragem, sem a qual não se consegue determinar a necessidade ou o momento exato para a aplicação dos defensivos.

Além da amostragem alguns aspectos sobre a biologia das pragas atualmente existentes nos pomares cítricos do Estado de São Paulo são aqui abordados.

AMOSTRAGEM

Para o controle das pragas, um levantamento para determinação da população é imprescindivel; e quanto mais

precisão existir nessa operação tanto maior será o acerto na eliminação econômica da praga.

Assim, para o cálculo do custo de controle, deve-se saber a dimensão da área ou das plantas a serem tratadas. É preciso conhecer a extensão do dano para a tomada de decisão.

Quando queremos controlar as pragas de apenas uma planta fazemos um cálculo para tal custo; ou se for uma reboleira de vinte plantas, ou um ha de pomar, os custos deverão ser calculados.

No caso de citros, a amostragem levará em conta o número de plantas envolvidas num esquema de tratamento. As amostragens deverão, por medida de economia serem divididas em sub-amostragens, tantos quantas forem necessárias. Por exemplo, numa propriedade de 10.000 plantas, localizar a extensão da área afetada por uma determinada praga. Se esta estiver localizada numa área envolvendo 2.000 plantas de modo a constituirem um bloco, mesmo que dentro deste bloco existam plantas sadias, para facilidade do trabalho todas as plantas nele envolvidas serão tratadas quando o nível de dano dessas plantas for igual ao custo do tratamento.

Há casos em que o tratamento de todo o pomar deve ser feito por medida de prevenção. Por exemplo, na impossibilidade de se fazer levantamentos para detecção precisa da quantidade de pragas ou se uma determinada praga causa um prejuizo muito elevado, isto é, quando o nível de controle (NC) está baixo de 1% de dano, o controle deverá ser preventivo. Então bastará saber que a praga está presente, executa-se o controle por medida de segurança.

No caso das moscas das frutas, o controle deve ser preventivo porque quando se consegue detectar a presença dos adultos no pomar, os danos produzidos já ultrapassaram o custo do tratamento.

1. COCHONILHAS (*Homoptera*)

As cochonilhas constituem um importante grupo de pragas em citros, pois atacam os frutos danificando-os qualitativa e quantitativamente as folhas, caules, ramos e as raízes, dano esse indireto, mas expressivo porque podem enfraquecer ou aniquilar as plantas, dependendo da infestação e das condições climáticas.

Além da sucção da seiva, injetam toxinas e excretam substâncias açucaradas que se espalham sobre as folhas, onde se desenvolve um fungo denominado "fumagina" que impede a normal fotossíntese das folhas, prejudicando a atividade metabólica da planta.

Tendo em vista que os fungos entomapatogênicos são os inimigos naturais mais atuantes em colônias de cochonilhas e estes dependem das condições climáticas para atuarem com

intensidade, geralmente a seca provoca dupolo efeito nocivo às plantas; aumento da população da cochonilha que é favorecida pela baixa umidade relativa do ar e escassez de água no solo.

O estabelecimento do nível de controle para as cochonilhas não tem sido fácil determinar, pois dependendo do local de ataque na planta, como folhas, ramos, frutos, caule e raízes haverá um maior ou menor prejuízo. Quando o ataque ocorre nos frutos, o dano é direto sendo fácil a deteminação dos prejuízos, se considerarmos que os frutos com presença marcante de cochonilhas são refugados.

Quando o ataque ocorre de modo generalizado ou em outras partes das plantas que não sejam os frutos, deve-se executar o controle químico em função das condições climáticas e da época de infestação. Assim, as infestações nos meses de fevereiro-abril em condições de seca, impedem o desenvolvimento que fungos entomopatogênicos e a população cresce. Em tais situações, recomenda-se o controle químico.

Para determinação do nível de controle, pode-se admitir 30% de folhas atacadas; nos frutos o controle será feito em função da porcentagem de frutos atacados, baseando-se no valor da produção e custo do tratamento/ha.

Exemplo:
Produção estimada: 2.000 caixas/ha
Valor da caixa com 200 frutos = Cr$ 120,00
Se 2.000 x Cr$ 120,00 ..... 100% de dano
Ct = Cr$ 1.200,00 ..... X%
onde
X = 2% de frutos atacados

As infestações nos ramos, troncos e raízes devem receber maiores atenções, pois a presença de cochonilhas nesses locais pode levar a planta à morte mais rapidamente.

As principais cochonilhas que atacam o pomar de citrus são:

1.1. PROVIDAS DE CARAPAÇA:

Diaspididae:
Chrysophalus ficus (Ashmead, 1880) - cochonilha cabeça de prego
C. dictyospermi (Morgan, 1889) - cochonilha lixa
Mytilococcus beckii (Newman, 1869) cochonilha escama vírgula
Unaspi citri: cochonilha escama farinha
Grupo *Parlatoria*
Selenaspidus articulatus (Morgan, 1889) - cochonilha pardinha

Coccidae:
Coccus viridis (Green, 1889) - cochonilha verde

Coccus hesperidium L., 1758 - cochonilha verde
Saissetia coffeae (Walker, 1852) - cochonilha verde
S. oleae (Bernard, 1852) cochonilha parda
Pulvinaria flavescens Brethes, 1918

1.2. DESPROVIDA DE CARAPAÇA

Pseudococcidae:
Pseudococcus citri (Risso, 1813) - cochonilha branca
P. kuwana, 1812 - cochonilha da raiz

Margarodidae:
Icerya purchasi Mask: 1879

Ortheziidae:
Orthezia praelonga Douglas, 1891 - cochonilha de placa

CICLO EVOLUTIVO DAS COCHONILHAS

ADULTO
3-5 dias 3-5 dias

PUPA OVO

15-60 dias 24 horas
LARVA

Unaspis citri - escama farinha

Os machos formam aglomerações visíveis, de coloração branca, pulverulenta, daí o nome de escama farinha. Trata-se de um pequeno casulo branco, com os lados paralelos e no dorso nota-se 3 carenas longitudinais. A fêmea tem a forma de concha alongada, afilada para uma das extremidades, sendo de coloração marrom amarelada, medindo cerca de 2 mm de comprimento.

Após o acasalamento a fêmea inicia a oviposição, colocando em média 140 ovos, 5 a 6/dia por um período de 25 dias, aproximadamente.

A fase de ovo dura cerca de 5 dias; daí nasce a ninfa e sofre a troca de pele por um período de 30 dias, quando então se torna adulta. Os machos trocam de pele apenas duas vezes, surgindo então o adulto alado; vivendo exclusivamente para a fecundação durante dois ou três dias. As fêmeas têm sempre o mesmo formato, protegendo os ovos sob a carapaça. Existe uma relação de 7 fêmeas para cada macho. O ciclo total da cochonilha desde o seu nascimento até sua morte, no caso da fêmea é de aproximadamente 60 dias, dando de 5 a 6 gerações anuais.

Selenaspidus articulatus - cochonilha pardinha

Além dos citros ataca outras plantas como cafeeiros,

figueiras e plantas ornamentais. Entretanto ela é citada como importante praga dos citros. Nos EUA danificam limeiras e limas ácidas.

As fêmeas adultas apresentam escamas circulares de 2 a 3 mm de diâmetro, enquanto que os machos são alados e semelhantes ao pernilongo.

Os ovos são colocados no interior da escama ou do escudo, constituindo por exúvias larvais.

As larvas eclodem dentro de 24 h e após um dia ou mais deixam a carapaça protetora da mãe e procuram um local adequado para sua fixação. Em condições de temperatura mais baixas, as larvas se fixam em locais mais ensolarados; no verão ocorre o inverso.

Decorrido cerca de 2 dias de vida, ocorre a primeira secreção marginal e a larva prepara-se para a primeira troca de pele, nessa ocasião perdem as pernas e as antenas, ficando o seu corpo aderido a exúvia que forma a primeira camada do escudo protetor.

Coccus viridis - cochonilha verde

Possui coloração verde claro, formato ovalado e achatado com cerca de 5mm de comprimento. Vivem em plantas ou face das plantas pouco ensolaradas, sobre ramos novos, ao longo da nervura principal das folhas, na face inferior. A sua reprodução é assexuada, só existindo fêmeas, colocando cerca de 60 ovos durante sua vida. Mesmo possuindo carapaça podem se locomover em busca de locais mais apropriados para sua alimentação.

Coccus hesperidium - cochonilha verde

Semelhante a espécie anterior, diferenciando-se por possuirem pontuações escuras no dorso.

Saissetia coffeae - cochonilha parda lisa

Mede cerca de 3,5mm por 2,7mm e 2mm de altura, sendo a carapaça mais ou menos esférica, lisa e dura, com a margem estreita e achatada. A coloração varia de marrom clara a escura brilhante. A sua reprodução é assexuada podendo cada fêmea colocar cerca de 600 ovos.

Saissetia oleae - cochonilha parda

Semelhante a espécie anterior, diferenciando-se por não ter a carapaça lisa e sim com duas carenas transversais e uma longitudinal sobre o dorso, lembrando a letra H.

Na segunda fase o escudo da larva macho torna-se alongado e dotado de 4 olhos pretos, 2 dos quais acompanham a evolução do inseto para a fase adulta. A fêmea por sua vez,

troca de pele e acumula a exúvia no dorso. A duração da segunda fase varia de 6 a 28 dias, quando então a larva atinge o estado adulto. O período de pré-oviposição é relativamente longo e depende das condições ambientais. No calor esse período dura cerca de 20 dias, enquanto no frio pode prolongar-se por mais de 60 dias.

A capacidade de oviposição da fêmea é de 120 ovos em média, para o período de 20 a 100 dias. Podem ocorrer de 5 a 6 gerações anuais.

Podem atacar folhas, ramos e frutos com 5 a 6 gerações anuais, o que constitui grande ameaça às plantas atacadas.

Pulvinaria flavescens

É a maior cochonilha existente em citros, medindo cerca de 7 mm por 6 mm, com aspecto cordiforme. Produz na sua parte posterior, um ovissaco constituido de secreção sedosa, de coloração amarelo-claro com cerca de 4 x 3 mm, onde se alojam aproximadamente 3000 ovos. Localizam-se ao longo da nervura central das folhas, são de cor marrom e quando completamente desenvolvidas, deformam a folha no local de ataque.

Icerya pourchasi - Pulgão branco

No ano de 1990 surgiu em alguns pomares de Planalto Paulista. É conhecida por "pulgão branco" devido a grande quantidade de cerosidade branca que a recobre, semelhante a flocos de algodão. O seu ovissaco, local onde armazena cerca de 600 ovos pode atingir até 10mm de comprimento, uma espécie de almofada com caneluras longitudinais. Vive sobre as folhas ao longo da nervura principal e nas hastes, onde suga seiva.

Orthezia praelonga - cochonilha de placa

É conhecida poor cochonilha de placa porque é provida de placas ou lâminas céreas, dispostas simetricamente sobre o corpo e na parte lateral do mesmo, tendo na parte posterior um saco céreo, calcáreo, semelhante a uma causa alongada, as vezes recurvada para cima, denominada de ovissaco; em seu interior são colocados os ovos e as larvas até a primeira troca de pele. A reprodução neste caso é sexuada os machos alados, semelhante a um pernilongo e vivem 2 ou 3 dias. A fêmea mantem seu aspecto chegando a colocar em média 120 ovos, sendo a sua longevidade de mais ou enos 128 dias.

Grupo Parlatória

Parlatoria cinerea Doane e Hadden, 1909
P. pergandii
P. zizyphus

As duas primeiras possuem carapaça de coloração marrom-claro sendo que a *P. cinerea* tem formato quase circular enquanto que a *P. pergandii* tem formato piriforme,

medindo ambas aproximadamente 1,5 mm.

A *P. zizyphus* tem a carapaça menor e coloração preta brilhante de contorno quase retangular ocorrendo com maior frequência nos frutos e folhas, enquanto que as duas primeiras atacam preferencialmente o tronco e as raízes.

Quanto ao ciclo evolutivo, em condições ideais de calor e umidade desenvolvem-se em cerca de 30 dias, podendo dar de 3 a 4 gerações anuais. A reprodução é sexuada, sendo o escudo dos machos alongados e os adultos assemelham-se a pequenos pernilongos vivendo nessa fase de 1 a 2 dias para o acasalamento. Cada fêmea pode ovipositar até 90 ovos, colocando de 1 a 2 ovos poor dia.

Quanto aos danos, quando o ataque é na raiz, os prejuízos são bem mais consideráveis pois além da sucção de seiva, comprometem a absorção dos nutrientes pelas raízes, o que não acontece com colônias localizadas na parte aérea das plantas.

Controle:

Uma vez determinada a necessidade de controlar as cochonilhas poode-se tomar uma das seguintes medidas:

Cochonilhas das folhas e frutos:
Pulverização com inseticidas fosforados sistêmicos ou não.

Pulverização com óleos minerais ou vegetais na proporção de 1% de calda, reaplicando após 20 dias da primeira.

Pulverização com óleos minerais ou vegetais na proporção de 0,5% da calda em mistura com inseticidas fosforados na metade da dosagem recomendada quando isoladamente; reaplicar após 15 dias.

Aplicação do inseticida sistêmico granulado Aldicarb no solo. (Vide cochonilha das raízes).

2. BESOUROS (*Coleoptera*)

Macrodactylus pumilio (Burm., 1855) (Scarabaeidae)
Pantomorus cervinus (Boh., 1840) *Curculionidae)
Naupactus spp. (Curculionidae)

M. pumilio:

O adulto mede cerca de 10 mm de comprimento por 4 mm de largura; possue coloração amarelada e tem as pernas bem desenvolvidas. Surgem em grande quantidade nos meses de setembro a dezembro e estão sempre acasalando.

As fêmeas colocam os ovos no solo, a pouca profundidade e as larvas que surgem, alimentam-se das raízes; quando completamente desenvolvidas medem cerca de 12mm de comprimento, são dotadas de 3 pares de pernas curtas, cabeça marrom avermelhada e o corpo branco sujo.

P. cervinus

O adulto mede cerca de 10 mm de comprimento por 5 mm de largura; possue coloração marrom clara, com pulverulência esbranquiçada. Sendo as asas atrofiadas, não voam e o ataque ocorre em reboleira; surgem no período de novembro a março. Os ovos são colocados nas cascas das plantas em fendas produzidas pelo seu aparelho bucal.

Cada fêmea põe em média 60 ovos, ao nascerem as larvas se jogam no solo onde buscam as raízes para delas se alimentarem. Os adultos passam despercebidos, pois vivem no interior das plantas durante o dia e alimentam-se de folhas durante a noite.

Naupactus spp

O adulto possue cerca de 20 mm de comprimento e tem coloração variável em função da espécie. O hábito é semelhante ao do *P. cervinus*, mas por serem maiores, as larvas danificam com maior intensidade as raízes. Ambas as espécies possuem larvas ápodas, podendo as larvas de *Naupactus* atingir 22 mm de comprimento. Os danos produzidos por esta praga de raiz, através das lesões, permitem a entrada de fungos que acabam comprometendo todo o sistema vascular e consequente morte da planta.

Controle:

A utilização de inseticidas granulados sistêmicos como o Aldicarb ou Carbofuran oferece alguns resultados em solo úmido. Em condições de seca a fosfina em pastilha na proporção de 3 gramas para cada 2 m^2 aplicada a 20cm de profundidade tem mostrado bons resultados.

Os besouros adultos que se alimentam das folhas poodem ser controlados com pulverizações de inseticidas fosforados ou carbamatos, por ocasião de sua aparição.

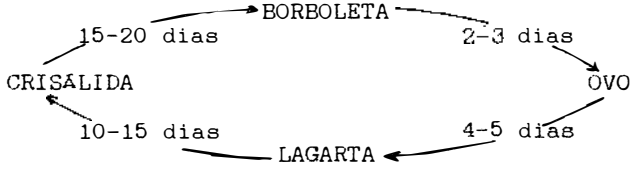
3. LAGARTAS *(Lepidoptera)*

Papilio thoas brasiliensis (Roth e Jordan, 1906) (Papilionidae)
Eulia dimorpha (Clarke, 1949) (Tortricidae)
Gymndrosoma aurantianum (Lima, 1927) (Olethreutidae)
Phobetron hipparchia (Cramer, 1777) (Limacadidae)

E. dimorpha

A mariposa mede cerca de 22 mm de envergadura, sendo as asas anteriores branco suja e as posteriores marrom avermelhadas; no macho, as asas anteriores apresentam a região basal acinzentada.

CICLO EVOLUTIVO DA *E. dimorpha*



A postura é feita nas folhas e as lagartas de coloração variável de amarela a verde clara abrigam-se nas brotações novas presas por um fio de seda; alimentam-se das cascas dos frutos em desenvolvimento.

Controle:

Todas as lagartas destruidoras de folhas podem ser controladas quando atingem 30% de desfolhamento; quando o ataque ocorre nos frutos, normalmente a tolerância é 2% de frutos atacados.

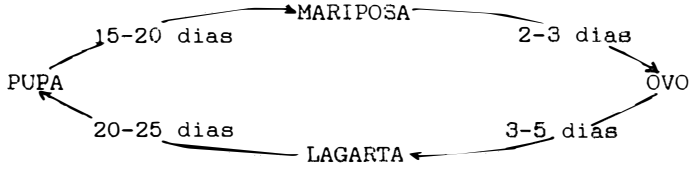
O controle para as lagartas desfolhadoras é mais simples, podendo-se pulverizar com *Bacillus thruringiensis* ou inseticidas fosforados ou carbamatos ou mesmo piretróides acaricidas, nas dosagens recomendadas.

Gymnandrosoma aurantianum (Lima, 1927) (Olethreutidae)

O adulto é uma pequena mariposa, medindo cerca de 17 mm de envergadura, de coloração cinza, asas posteriores mais claras que as anteriores: as fêmeas são mais escuras que os machos e devido a maneira como pousam são confundidos com pedaços de ramos secos.

A capacidade de vôo deste inseto é pequena, razão pela qual o ataque ocorre em reboleira: os ovos são colocados na superfície dos frutos e depois de alguns dias nascem as lagartinhas que penetram nos frutos desenvolvidos ou raspam a sua casca quando ainda pequenos; na sequência de frutos atacam as flores. Ao completarem o seu desenvolvimento, as lagartas atingem cerca de 17 mm de comprimento, num período de 28 dias; descendo ao solo agrigando-se nos detritos vegetais se transformam em pupas. Decorridos cerca de 15 a 21 dias, surgem os adultos.

CICLO EVOLUTIVO DA *G. aurantianum*



Esta praga, conhecida na sua fase larval por bicho furão, ataca outras frutíferas como goiaba, manga e lixia. Nos frutos cítricos verdes ao redor do furo de penetração, forma-se um halo amarelo claro de 2 cm de diâmetro; nos frutos maduros este halo sofre uma depressão de coloração pardo escura e, pelo furo, geralmente saem as dejeções produzidas pela lagarta, o que permite diferencia-lo do ataque das moscas das frutas.

A lagarta possui coloração branca acinzentada e pontuações negras, dispostas simétrica e longitudinalmente ao longo de seu corpo; um único fruto é suficiente para o seu completo desenvolvimento.

Controle:

A eliminação dos frutos atacados constitui sem duvida o processo fundamental para a eliminação do foco.

O uso de isca tóxica não produz resultados, pois a mariposa não tem necessidade alimentar e além disso, seu raio de atuação é bastante restrito.

Recomenda-se a pulverização em cobertura total das plantas atacadas e das situadas ao redor do foco. As pulverizações podem ser feitas com *Bacillus thuringiensis* ou piretróides acaricidas, deste último não mais do que duas aplicações espaçadas de 15 dias.

4. MOSCAS DAS FRUTAS

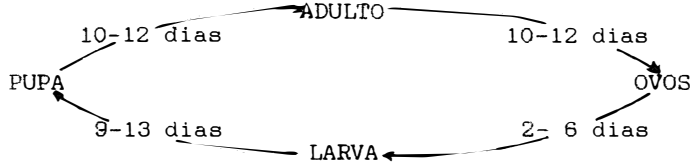
Ceratitis capitata (Wied., 1824) (Tephritidae) - mosca do mediterrâneo
Anastrepha fraterculus (Wied., 1830) (Tephritidae) - mosca Sul Americana
Anastrepha obliqua (Macquat, 1825) (Tephritidae)
Silda pendula (Bezzi, 1919) (Lonchaeidae) - mosca da mandioca

4.1. *C. capitata*

O adulto tem coloração amarelada com 10 a 12 mm de envergadura e 4 a 5 mm de comprimento; possui olhos castanhos violáceos, tórax preto na face superior, com desenhos simétricos brancos. O abdome é amarelado com duas listras transversais acinzentadas. As asas são transparentes, rosadas, com listras amarelas, sombreadas.

O ciclo biológico da mosca obedece ao seguinte esquema:
- período de pré-ovoposição ..... 10 a 12 dias
- período de incubação dos ovos..... 2 a 6 dias
- período larval ..... 9 a 13 dias
- período pupal ..... 10 a 12 dias

CICLO EVOLUTIVO DAS MOSCAS DAS FRUTAS



O ovo das moscas das frutas é alongado com cerca de 1,0 mm de comprimento, semelhante a uma pequena banana, de coloração branca. É colocado de pé na câmara construída pela fêmea, com o ovopositor, em número variável de 1 a 10.

A larva completamente desenvolvida mede cerca de 8 mm de comprimento, de coloração branca amarelada, tem a forma afiada na parte superior e truncada na parte posterior. Completando o seu desenvolvimento, ela deixa o fruto e cai ao solo onde se aoprofunda, em mais ou menos de 1 a 10 cm de acordo com sua consistência para se transformar em pupa. Esta tem a forma de um pequeno barril de coloração marrom escura, medindo cerca de 5 mm de comprimento.

O inseto se completa dentro de 30 dias. A fêmea pode viver alguns meses ovipositando aproximadamente 800 ovos. O dimorfismo sexual entre o macho e a fêmea é bastante evidente, pois à fêmea possui ovopositor.

4.2. *Anastrepha spp*

O adulto é maior que a *C. capitata*, com cerca de 6,5 mm de comprimento. De coloração geral amarelada, nas asas existem manchas amarelas em forma de um S que vai da base à extremidade; no bordo posterior da asa encontra-se outra mancha de mesma cor em forma de V invertido. As duas manchas são sombreadas de preto. Sua biologia é semelhante à da anterior.

4.3. *S. pendula*

O adulto mede cerca de 04 mm de comprimento: possui coloração preta azulada com reflexos metálicos. Por razões anatômicas. O seu ovipositor não pode ser introduzido em frutos de casca dura, pois é dotado de cerdas que dificulta a retirada do mesmo. As tangerinas maduras e frutos do chão em fase de decomposição são os procurados pelas fêmeas. Diferentemente das outras duas, esta espécie coloca apenas um

ovo por orifício.

As moscas ocorrem durante o ano todo, variando a espécie em função dos hospedeiros existentes. Em relação ao clima, a *C. capitata* prefere regiões mais frescas não ocorrendo no norte e nordeste. A *Anastrepha* ocorre em todo o território nacional preferindo porém os frutos de clima tropical.

Em citrus procuram apenas os frutos em início de maturação, razão pela qual o controle deve ser feito em qualquer época do ano, dependendo do estágio de desenvolvimento dos frutos.

O uso de caça-moscas é necessário para detecção dos primeiros exemplares nos pomares; mesmo assim, o controle deve ser iniciado quando os frutos estiverem em condições de serem atacados, isto é, ao aparecimento das primeiras pintas amarelas.

Pesquisas recentes mostram que os frutos lesados mecanicamente atraem as moscas para a oviposição, podendo-se emporega-los nesse caso para detecção da praga.

Os prejuízos causados pelas moscas dos frutos e pelas diferentes especies estão bastante relacionados com seus hospedeiros existentes na região. Os cafeeiros parecem ser os maiores focos das espécies da família *Tephritidae* e os mandiocais os da espécie *S. pendula*.

Controle:

Em citrus é feito em forma de isca tóxica, esborrifando-se a calda nas plantas, iniciando por ocasião dos primeiros sinais de amadurecimento dos frutos. O controle preventivo deve ser iniciado tão logo forem constatados os primeiros exemplares das moscas nas armadilhas.

As armadilhas podem ser confeccionadas, utilizando-se garrafas pláticas vazias de vinagre, poerfurando-as em dois pontos laterais e centrais, simulando os modelos "valencianos". Para isto, basta "apontar" um pedaço de cabo de vassoura, levar a garrafa plástica ao fogo brando de uma espiriteira, aquecendo o local onde se vai fazer o orifício. Uma vez pressionado o local com a madeira afilada, o orifício pode ser aberto colocando-se um tubinho de vidro no bocal de uma furadeira elétrica, acionando-o no local da perfuração.

Para fazer a armadilha basta colocar dois dedos da calda atrativa no fundo da garrafa, renovando-a semanalmente.

Atrativos a serem escolhidos:

- Melaço de cana-de-açúcar 7%
- Proteína de milho hidrolizada 5%
- Vinagre de vinho 25%
- Suco de fruta 10%

Quantidade e localização das armadilhas por

- 1 a 2 por hectare localizadas na face leste das plantas e nos limites do pomar que recebem ventos mais frequentemente.

Controle da forma de isca tóxica.

5. COLEOBROCAS (*Coleoptera*)

Das diversas espécies de coleobrocas que atacam as plantas cítricas, as mais frequentes são:

Diploschems rotundicolle (Ser., 1834)...Cerambycidae
Dorcadocerus barbatus (Oliv., 1790).....Cerambycidae
Macrocophora accentifer (Oliv., 1795)...Cerambycidae
Trachyderes thoracicus (Oliv., 1790)....Cerambycidae
Cratosomus reidil (Kirby, 1818).....Curculionidae

5.1. *Diploschema rotundicolle*

Trata-se de um besouro que mede cerca de 40mm de comprimento por 8 mm de largura; os élitros são de coloração amarelo-castanhos com os bordos internos e externos terminados em friso castanho escuro. O pronoto é quase redondo, de coloração marrom escura. No início do verão emergem os primeiros adultos e após o acasalamento, as fêmeas, maiores que os machos, iniciam a postura na extremidade dos ramos, onde abrindo uma cavidade na casca, depositam o ovo. Em seguida, cobrem o local com uma substância adesiva para a proteção dos ovos; cerca de 15 dias após, nasce uma larva que inicia o broqueamento do ramo no sentido descendente. A princípio, o diâmetro da galeria escavado é pequeno, mas à medida que a larva cresce ele também vai aumentando. As larvas se alimentam do lenho e das serragens oriundas do processo de mastigação; são expelidas através de buracos ou "janelas" construídas pela própria larva no ramo, em espaços regulares através do canal principal que pode atingir 2 a 3 mm de comprimento; sua coloração é branco suja, exceção feita a cabeça que é marrom clara. No primeiro segmento anterior possui uma série de tubérculos em forma de espinhos. Após seu completo desenvolvimento, a larva prepara uma câmara pupal que consiste no alargamento do canal, abrindo um pouco acima desta, uma "janela fechada" para posterior saída do adulto. Enquando as janelas anteriores são feitas inclinadas para baixo, esta ultima e feita de baixo para cima, portanto, inclinada para cima.

As pupas que se formam são alongadas, de coloração branco suja, já com aspecto de inseto adulto. O período larval é de aproximadamente 20 meses e o pupal de 1 a 2 meses. As vezes, a larva em adiantado estágio de desenvolvimento pode broquear o ramo em círculo, enfraquecendo o mesmo, a ponto de quebrar-se com o próprio peso ou pela ação dos ventos.

Através das janelas a larva elimina a serragem, caracterizada por um pó muito fino e a sucessão destes orifícios indicam o caminhamento da larva, sempre próxima do maior diâmetro. O ciclo evolutivo desta espécie é de aproximadamente um ano.

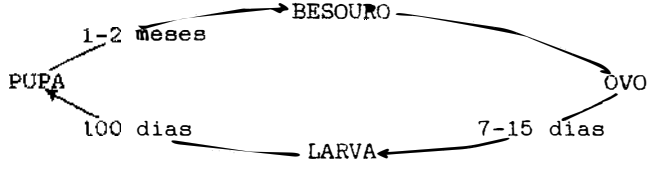
5.2. *Dorcadocerus barbatus*

O adulto mede aproximadamente 30 mm de comprimento e possue coloração marrom com estrias; os tarsos, as peças bucais e os bordos internos dos élitros são amarelados. Além disso, possui um tufo de pelos amarelos na inserção entre as antenas. A larva é branca e alongada, tendo no máximo 35 mm de comprimento. O sintoma de ataque é semelhante ao da espécie anterior, sendo porém a galeria mais curta, atingindo pouco mais de 1 metro. Muitas vezes, tais galerias são bastante alargadas que os galhos ficam ocos.

5.3. *Macrocophora accentifer*

O adulto mede de 35 mm de comprimento por 10 mm de largura. É conhecido vulgarmente por "arlequim pequeno". Possui coloração geral cinza com duas manchas escuras em cada élitro. O macho é maior que a fêmea com o primeiro par de pernas mais longos que os demais. Os adultos surgem em diversas épocas do verão ou outono fazendo posturas na base dos troncos, em pequenos orifícios sobre a casca. O período de incubação é de 7 a 15 dias e a larva após a eclosão, inicia o broqueamento entre a casca e o lenho, permanecendo na região sub cortical por aproximadamente 100 dias, para então iniciar a construção de uma câmara no interior do lenho, onde se transformará em pupa. Nessa fase permanece cerca de 50 dias. A larva completamente desenvolvida mede 40mm por 9 mm de largura, sendo dotada de 11 segmentos. Possui coloração branco amarelada, tendo na cabeça uma mancha marrom escura. Devido a seu hábito alimentar, a casca que a abriga solta-se com o tempo, deixando cair pequenos fragmentos de madeira, originários da escarificação do lenho pela larva, sendo esta a característica da espécie.

CICLO EVOLUTIVO DA BROCA *M. accentifer*



A pupa contida no interior da câmara é de coloração branca com os olhos e a extremidade das mandíbulas escura, apresentanto espinhos de coloração marrom no dorso.

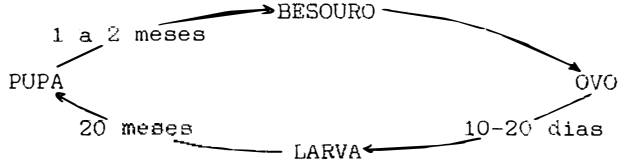
5.4. *Trachyderes thoracicus*

O adulto mede cerca de 34 mm de comprimento por 12 mm de largura, sendo de coloração verde escuro. Possui antenas desenvolvidas como na espécie anterior sendo a sua biologia também semelhante. Quanto ao hábito desta praga, existe uma preferencia por troncos e ramos grossos em início de secamento, embora possam atacar plantas sadias. Existem diversas espécies de *Trachyderes*, e os adultos são frequentemente encontrados alimentando-se de frutos maduros ou exudações de árvore diversas.

5.5. *Cratosomus reidi*

O adulto mede de 11 a 26 mm de comrpiemtno, descontando-se o tamanho do bico que é de 7 mm; a cabeça, o bico e o tórax são preto. Os élitros são estriados, pretos com manchas amarelas transversais, em número de quatro. Nas manchas amarelas existem pequenos pontos pretos. O seu aparecimento se dá no verão, quando se pode observá-lo agarrado à casca dos troncos.

CICLO EVOLUTIVO DE *C. reidi*



Os ovos são colocados separadamente um do outro em orifícios feitos pelas fêmeas, nas cascas das árvores, nos ramos ou no tronco. A larva que nasce, inicia a perfuração no sentido horizontal para depois torná-lo longitudinal. Pelo orifício aberto, deixa expelir serradura em forma de pelotes que aumentam em tamanho à medida que a larva cresce. Nos meses de seca que compreende de julho a agosto, os pelotes aumentam com intensidade, sendo facilmente visíveis. Nessa fase, a galeria já atingiu cerca de 5 a 10 cm de comprimento; no segundo ano, os danos quase passam despercebidos, pois a larva roe internamente até atingir uma galeria de aproximadamente 60 cm de comprimento. Assim, o inseto permanece dois anos na sua fase larval. Antes de transformar-se em adulto, constroe uma câmara pupal, deixando uma abertura frágil para que o adulto possa romper com facilidade ao sair pela primeira vez. A larva completamente desenvolvida mede cerca de 30 mm de comprimento por 12 de diâmetro, sendo de coloração branca, grossa, com curvatura acentuada, sem pernas e com a parte superior do abdomem mais grossa que o resto do corpo. A pupa é branca com 25 a 30 mm de comprimento por 12 a 13 mm de diâmetro, sendo que os apêndices que formarão o adulto já são visíveis. Ao contrário dos demais besouros, aqui citados, esta espécie pertence à Família *Curculionidae*, dotada de antenas curtas, mas com o

rosto longo.

Danos:

Os danos produzidos pelas coleobrocas são coinsideráveis, porque além do estrago direto, interrompendo o fluxo de seiva para as folhas, pode ocorrer invasão de fungos ou outros agentes como as formigas no interior das galerias para construção de seus ninhos, aumentando ainda mais as lesões internas, culminando com a morte das plantas.

Controle:

O tratamento visando o controle de broca, consta basicamente da vistoria dos pomares no período de maio a junho, localizando os ramos finos atacados e eliminando-os. Nessa fase os danos ainda são inexpressivos, pois a larva só comprometeu cerca de um palmo.

Quando se deseja controlar a larva em adiantado estado de desenvolvimento, procura-se a 'janela' que está liberando a serragem fresca, introduzindo nela cerca de 2 cm³ da pasta com fosfina (Gastoxin). Em seguida procure a "janela" imediatamente acima, vedando-a com barro ou cera até completo entupimento, formando uma câmara fechada para a atuação do gás. Os adultos tambem podem ser eliminados, colocando-se garrafas com iscas (melaço a 10% de água). As embalagens vazias de água mineral com duas aberturas laterais de 2x2cm, colocando-se quatro dedos de calda no seu interior, podem ser usadas como armadilha, pois os besouros são atraídos pasra o seu interior e morrem afogados. Deve-se renovar a calda semanalmente, colocando,se possível, uma garrafa para cada planta atacada, no período de atividade dos adultos que é de dezembro a abril.

Quando ocorre bronzeamento nos troncos com ataque sub-cortical sugere-se pincelar a casca que aloja a larva em carbofuran 35% (suspensão concentrada) diluido em água a 10%.

Armadilhas instaladas em poomar de citros severamente atacadas pelas diferentes brocas, na região de Piracicaba, permitiram a captura das seguintes espécies: *Diploschema rotundicolle*, *Macrocophora accentifer*, *Compsocerus equestris*, *Trachyderes thoracicus*, *Cylene acuta*, *Neoclytus spp* e outras.

Deve-se evitar, ferimentos ou ataques de fungo nos troncos, galhos ou ramos pois a fermentação alcoólica decorrente de lesões atraem as coleobrocas adultas.

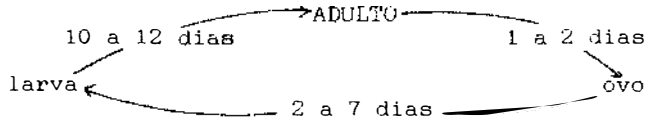
5.6. ACAROS (Acari)

Phyllocoptruta oleivora (Ashmead, 1879) Eriophyidae)
Acaro da falsa ferrugem
Brevipalpus phoenicis (Geijskes, 1939)
Acaro da leprose

ACARO DA FALSA FERRUGEM

O Adulto mede 0,15 a 0,16 mm de comprimento, possue cor branca creme, tem apenas dois pares de pernas situadas na parte dianteira do corpo; a reprodução sexuada mas não ocorre a cópula; o macho deposita os espermatoforos na superficie onde vive para que as fêmeas se encarreguem de introduzir em seu corpo para a fecundação dos ovulos. Cada macho produz cerca de 16 a 30 espermatoforos por dia

CICLO EVOLUTIVO



ciclo evolutivo total = 14 dias
ovos por fêmea = 30 em 20 dias de vida

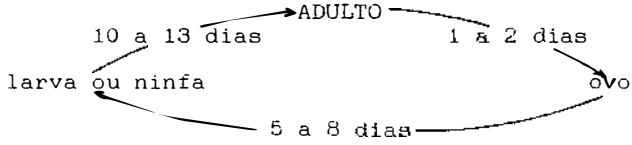
Surge em condições de umidade e temperatura elevadas, geralmente a partir de fevereiro atingindo o pico pupulacional em maio; as chuvas pesadas retiram os ácaros das plantas.

O acaro ataca folhas e frutos: as folhas são derrubadas com facilidade; os frutos ficam manchados e quando o ataque ocorre antes dos 3 meses da sua formação eles não crescem. Ataques posteriores afetam o teor de açúcares, comprometem o aspecto dos frutos e deixam a casca rígica, dificultando a extração de suco, pela queda da caneca extrativa.

ACARO DA LEPROSE

O adulto mede 0,288 a 0,312 mm de comprimento e possue coloração alaranjada quando jovem e na medida que envelhece fica de cor escura. O macho é menor e em menor numero, cerca de 1%.

CICLO EVOLUTIVO



ciclo evolutivo completo = 18 dias
ovos por fêmea = 76

A população inicia o seu desenvolvimento logo após as chuvas de verão ocorrendo o pico entre março e abril. As condições climáticas que favorecem este ácaro soa temperatura ao redor de 25°C e umidade relativa do ar entre 65 a 76%.

Quanto ao dano, no local da picada pode introduzir uma microplanta que causa um sintoma típico; os frutos e as folhas atacadas caem sendo de certa maneira benéfico, pois desfazem o foco; mas os ramos permanecem por longo período até que se secam. É preciso elimina-los quanto antes para impedir que os ácaros novos se contaminem e continuem as disseminar a doença para outras partes da planta ou do pomar.

Controle:

Em condições naturais o controle é feito através de insetos e ácaros predadores como *Euseius* spp, *Phytoseiulus* spp, joaninhas, lixeiro, tesourinhas, etc.

Entretanto a população do ácaro da leprose é favorecida, e preciso empregar o controle químico, denominado acaricidas.

Desses, os que atuam simultaneamente sobre as duas espécies de ácaros são: enxofre, dicofol, cihexatin, fenbutatin, etc. Dos específicos para o ácaro da falsa ferrugem temos: abamectin, bromopropilato, maneb e outros. Para o ácaro da leprose existem outros como os piretróides acaricidas: bifenthrin e fenpropathrin além do juvenoide hexithiazox.

LITERATURA CONSULTADA

BARTRA, P.C.E. Biologia de *Selenaspidus articulatus* Morgan y sus principales controladores biológicos. **Revista Peruana de Entomologia, 17**(1):60-68, 1974. (Es en, 21 ref., 6 gig) (Centro de Introducción y Cria de Insectos Utiles, Ministério de Agricultura, Peru).

Comissão de Avaliação de Defensivos para Uso em Citricultura. Citrus: Recomendações para o controle das principais pragas e doenças em pomares do Estado de São Paulo 1988/1989. Campinas, SP, CATI, 1989. 39p. (Boletim técnico no. 6).

GALLO, D. et al. **Manual de Entomologia Agrícola.** São Paulo, SP, Ed. Agronômica Ceres, 1978. 531 p.

GARCIA, A.H. e NAKANO, O. Avaliação da atratividade do melaço de cana e proteína hidrolizada de milho na captura de coleobrocas em citros. **Rev. Laranja no. 5:** 289-98, 1984.

GRAVENA, S. Manejo Integrado de Pragas dos Citros. **Rev. Téc. Cient. Citricultura,** (11):324-47, 1984.

MALAVASI, A.; BARROS, M.D. Comportamento sexual e de oviposição em moscas-das-frutas. (*Tephritidae*). In: Moscas das Frutas no Brasil. Anais, Fundação Cargill p.25-47, 1987.

MATIOLI, J.C. Moscas-das-frutas - situação e perspectivas de controle no Brasil. **Agroquímica, defesa vegetal e animal,** São Paulo, 27: 19-26, 1985.

NAKANO, O.; PARRA, J.R.P.; PEREIRA, A.R. Efeitos climáticos na ocorrência de *Orthezia insignis* Browna, 1887 (Homoptera - Ortheziidae) em cafezais do Paraná. **Bragantia** 34:I-III, 1975. (Nota numero 1).

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, A.R. (Editores) **Entomologia Econômica,** São Paulo, 1981, 314 p.

NAKANO, O. As brocas dos citros. **Rev. Agroquímica, no.** 24:4-7, 1984.

NASCIMENTO, A.S. et al. **Manejo Integrado e Biologia da Broca da Laranjeira** *Cratosomus flavofasciatus* Guerin, 1844 (Col., Curculionidae). (8) Brasília, EMBRAPA, 1983. 3p. (mimeografado).

ORLANDO, A. e SAMPAIO, A.S. Moscas-das-frutas. Nota sobre o reconhecimento e combate. **Biológico,** São Paulo, 39(6): 143-50, 1973.

PRATES, H.S. e PINTO, W.B. de S. *Orthezia praelonga* Douglas 1891, uma praga em potencial na citricultura. Campinas, SP, CATI, 1985. 4p. (Comunicado Técnico no. 6).

PRATES, H.S.; CABRITA, J.R.M.; PINTO, W.B.S. *Selenaspidus articulatus*. Uma praga potencial para a Citricultura Paulista. Campinas, SP, CATI, 1985 4p. (Comunicado Técnico).

PUZZI, D. **Pragas de Pomares de Citros e seu Combate.** São Paulo, SP, Instituto Biológico, 1966. 58p. (Publicação 116).

PRODUTIVIDADE DOS CITROS

Engo.Agro. Udy Rodrigues
Ex-pesquisador chefe, S.Citricultura
Instituto Agronômico-Campinas
Av. Fco. Glicério, 2301-Ap.41
13010-Centro-Campinas-SP
Tel.(0192)317343

1. INTRODUÇÃO

A maior produtividade das plantas cítricas, depende do uso continuado de varios fatores. Dentre esses fatores, são considerados primordiais, o condicionamento às plantas das melhores condições ecológicas que atendam de forma adequada o que é necessario ao seu bom desenvolvimento, e produção bem como obter a melhor seleção do material genético que formará os pomares e o manejo apropriado de todo o conjunto utilizando praticas culturais modernas, segundo os ultimos conhecimentos proporcionados pela pesquisa no setor.

A tecnologia desenvolvida para o cultivo de citros em São Paulo, devida principalmente as Instituições de Pesquisa possibilita a obtenção de altas produtividades nos pomares, da ordem de 60 a 70 toneladas de frutos por hectare, conforme se verifica em propriedades bem organizadas e bem conduzidas.

É muito importante para a obtenção das melhores produções dos pomares cítricos, que se tenha conhecimentos detalhados sobre o clima e o solo preferidos para essa cultura: que se domine a complexidade da seleção das melhores plantas, envolvendo enxertos, porta-enxertos e algumas doenças: que se entenda do melhor controle de doenças e pragas da cultura, bem como se use um conjunto de técnicas culturais que abrangem desde o preparo certo do solo para o plantio do pomar, até a colheita e o transporte dos frutos para os canais de consumo.

Embora o conjunto de fatores de produtividade sejam complexos e interdependentes há alguns deles que julgamos mais importantes e que serão objeto de considerações nesta aula.

2. CLIMA

As temperaturas do ar e do solo, a água (de chuvas ou de irrigações) no solo e na atmosfera, a luz e a movimentação do ar (ventos), influenciam fortemente o comportamento das plantas cítricas. Estes fatores condicionam o desenvolvimento geral das plantas, desde raizes, troncos, ramos, folhas, flores e frutos e tambem tem relação com pragas, doenças (Rodrigues *et alii*, 1980), pigmentação interna e externa dos frutos e outras caracteristicas (Rodrigues, 1987).

As temperaturas do ar e do solo, a insolação e a umidade do ar e do solo, são os fatores climáticos que mais variam durante o ano.

As plantas cítricas em geral, suportam temperaturas relativamente baixas. Seu metabolismo é reduzido em temperaturas abaixo de 15°C, chegando ao repouso, em

temperaturas prolongadas em torno de 5°C. Temperaturas menores, em torno de 2°C a 0°C por algumas horas, podem ocasionar danos nas brotações novas das plantas, danos estes que serão muito pequenos se as folhas já estiverem maduras (Moreira, 1985).

A faixa de temperatura preferida pelas plantas cítricas para seu bom desenvolvimento e produção é entre 25 e 30°C durante o dia e 10 a 15°C durante a noite. Nestas condições de temperatura, atendidas as necessidades de água, há produções de frutos de ótimo sabor, com excelente coloração e de bom tamanho médio. Em climas mais quentes e com alta umidade relativa do ar, há produção de laranjas maiores, cascudas, de coloração pálida, frouxas, achatadas, suculentas, mas com suco aguado. Estas condições de clima mais quente e úmido, normal na faixa do litoral brasileiro, é adequado no entanto ao cultivo de uma variedade de tangerinas, a mexerica, de alto valor comercial.

3. SOLO

O solo, com suas propriedades químicas, físicas e biológicas, exerce papel de muita importância na produção dos citros (Rodrigues, 1985).

No planejamento dos pomares, junto com a localização das melhores linhagens e combinações das copas e dos cavalos, espaçamentos de plantio e outras práticas de cultivo, devem ser previamente estudados os solos disponíveis, em climas adequados à citricultura. Para conhecer com detalhes os solos, deve-se ter á mão, mapas com detalhamento de análises físicas e químicas de vários perfis, em profundidades de até 2m. É importante também estudar a localização de mananciais de água para seu uso nas irrigações e em pulverizações fitossanitárias, a localização de boas vias de acesso para o transporte de insumos e da produção para os centros de destino da produção.

A permeabilidade e profundidade dos solos disponíveis são da máxima importância para o desenvolvimento das raízes, que aprofundam-se até 4 a 5 m da superfície. É do solo, que as raízes precisam retirar nutrientes, água e também oxigênio.

O crescimento das plantas e o diagnóstico da fertilidade do solo, estão intimamente ligados com os mecanismos químicos e bioquímicos, que condicionam a disponibilidade dos nutrientes. Com o aumento da acidez no solo, cresce a disponibilidade da maior parte dos micronutrientes, com exceção do molibdênio. De outro lado, em solo alcalino, ocorrem com frequência deficiência de zinco, manganes e ferro enquanto que pode ocorrer toxidez de boro. A maioria dos estudiosos, concorda que solos levemente ácidos, com pH em torno de 6,0 em todo o perfil são os que melhor se adaptam aos citros.

A uniformidade de acidez leve em todo o perfil do solo é difícil de ser obtida ao se fazer a correção da acidez excessiva devido à dificuldade de caminhamento dos corretivos. Aqui entram detalhes da aplicação e incorporação dos corretivos, com arações profundas, subsolagens, etc. que deverão ser objeto de explanação em outra aula deste curso.

A matéria orgânica exerce papel muito importante no solo. além de fornecer nutrientes, ela exerce influência nas características físico-químicas do solo, melhorando a sua estrutura, facilitando a infiltração e a retenção da água, bem como ativando a troca de cátions.

4. FATORES BIOLÓGICOS DE PRODUÇÃO

4.1. SELEÇÃO DE COPAS E DE PORTA-ENXERTOS

A planta cítrica de copas e de porta-enxertos de duas partes: a copa, que produz frutos e o cavalo ou porta-enxertos, que desenvolve raízes e é o responsável pela nutrição e sustentação do conjunto.

Copa e cavalo devem ter perfeita congenialidade e estar suficiente estudados para conviverem pacificamente, sadios e com alta produção na ecologia do pomar a ser implantado.

A seleção das copas envolve, além de proporcionarem a maior produção de frutos das melhores qualidades, que sejam sadias quanto a viroses. É o caso de clones como os nucelares ou de origem de partes das plantas livres de vírus, como os meristemas, clones esses que permanecem livres de vírus que não dispõem de vetores, como a exocorte, a xiloporose e a sorose. No caso da virose denominada tristeza, que é endêmica no Brasil e em outros países, devido à existência de vetores, há ainda a necessidade da premunização dos clones suscetíveis a ela, determinadas raças fracas do próprio vírus, o que oferece proteção às plantas contra as raças fortes. É o caso dos clones de laranja Pêra, das limas ácidas Taiti e Galego e outras (Costa *et alii*, 1954; Muller & Costa, 1968).

A seleção de cavalos exige que eles, além de oferecerem perfeita tolerância a doenças de vírus e outras que possuam vetores, sejam também resistentes a problemas do solo, como doenças de fungos e nematóides.

O estudo prévio das características conhecidas das diversas variedades e clones de citros, bem como dos diversos porta-enxertos, permite encontrar a melhor solução para condições ecológicas determinadas. Com o uso criterioso dos conhecimentos disponíveis, será possível a obtenção de produções elevadas com frutos da melhor qualidade para os fins a que se destinam (Rodrigues, 1987).

4.2. SELEÇÃO DE MUDAS ENXERTADAS

Mudas da mais alta qualidade, constituem o melhor investimento inicial do pomar de citros. Quatro características de qualidade são mais importantes: combinação certa copa x cavalo, ótima formação, ótimo vigor e sanidade quanto a pragas e doenças.

Estudos que efetuamos no IAC, mostraram que mudas saidas do viveiro com pequenas diferenças de tamanho, mantiveram-se diferentes nos seis anos de duração da pesquisa e mais, a produtividade das plantas, acompanhou sempre o vigor inicial das mudas (Rodrigues, 1987).

5. OUTROS FATORES DE PRODUÇÃO

5.1. ESTUDOS DO SOLO. CORREÇÕES FISICAS E QUIMICAS. INTERPRETAÇÕES

5.1.1. Antes do Plantio do Pomar

Ao ser planejado o plantio de pomar em seu determinado solo, ele deve ser estudado antes do plantio, em suas qualidades, conforme já foi comentado no item 3. É agora que devem ser corrigidas as barreiras físicas e químicas de cada solo, com subsolagens e arações profundas, para incorporação de Ca e P, se for necessário. Culturas anuais de grãos, com 2 a 3 anos de antecedência do plantio dos citros, tem se mostrado bastante uteis e econômica, como culturas auxiliares no condicionamento do solo para os pomares.

Para melhor conhecimento das características químicas dos diferentes solos, são feitas análises de amostras coletadas criteriosamente. Devem ser retiradas amostras de solo em glebas homogêneas quanto à cor, textura, vegetação existente e posição no relevo, que serão analisadas separadamente. Em função dos resultados obtidos nas análises, devem ser realizadas as correções necessárias e escolhidas as coordenadas culturais como variedades copa e cavalo, espaçamentos de plantio e outras, que se adaptem melhor a cada situação particular.

As amostras de solo são retiradas nas profundidades de 0-20 cm para recomendações de calagem e adubação e 20-40cm para diagnosticar barreiras químicas como deficiências de Ca, com ou sem excesso de Al (Grupo Paulista..,1990).

5.1.2. Para Pomares Implantados

A coleta de amostras de solo em pomares já implantados, é semelhante à situação anterior, apenas com o cuidado de separar os diferentes talhões em relação às combinações copa/cavalo, idade do plantio, produção média das plantas e espaçamento de plantio.

5.1.3. Interpretação dos resultados de análise

De posse dos resultados de análise dos diversos solos, sua interpretação é feita usando padrões conhecidos para culturas anuais, devido a que ainda não estão disponíveis curvas de calibração específicas para citros. Assim que novos trabalhos o permitam tais padrões poderão ser modificados (Tabela 1 - Grupo Paulista, 1990).

É recomendado que a adubação e a calagem induzam a elevação e manutenção dos níveis de nutrientes pelo menos na classe de teores médios.

Tabela 1. Padrões de fertilidade para interpretação de resultados de análises de solo para citros (1).

Classes de teores	P resina	Potássio	Magnésio(2)	Saturação por bases
	ug/cm^3	------- meq/100 cm^3------		%
Muito baixo	0- 6	0-0,07	-	0-25
Baixo	7-15	0,08-0,15	0-0,4	26-50
Médio	16-40	0,16-0,30	0,5-0,8	51-70
Alto	>40	>30	>0,8	>70

(1) Manter o teor de Ca^{2+} no solo no mínimo equivalente a 40% da CTC.
(2) Manter o teor de Mg^{2+} no solo no mínimo equivalente a 10% da CTC.

6. ESPAÇAMENTO DE PLANTIO

O espaçamento disponível para cada planta no pomar, deve ser considerado sob todos os aspectos que possam influenciar a maior ou menor desenvolvimento e produção da combinação copa/cavalo, com respeito à fertilidade do solo, ao clima, ao manejo do pomar com ou sem irrigação e outros. A combinação copa/cavalo, por si só, pode influenciar tamanhos e produções muito diferentes nas plantas, relacionado às diferentes espécies e linhagens de citros.

Os espaçamentos de plantio devem, também, tomar em consideração o vulto do empreendimento e a necessidade do uso de máquinas agrícolas de porte maior ou menor, bem como a agilização do transporte e o uso do diferentes insumos e por fim à colheita e o transporte dos frutos para os bens industriais e casos de padronização e embalagem.

Embora os conhecimentos do assunto sejam pouco abrangentes, há alguns trabalhos de pesquisa realizados aqui e no exterior que focalizam sempre a possibilidade de produção maior por área, ao plantar maior número de plantas por hectare (Phillips, 1969; Rodrigues, 1972; Passos, 1979, Teófilo Sob. 1983). Devido à complexidade das muitas variáveis que devem ser consideradas em conjunto, a tomada de decisões de técnicos que tenham bastante vivência dos diferentes problemas de espaçamentos mais reduzidos.

Há no entanto diretrizes básicas que servem de parâmetros a serem considerados nas decisões:

a) os espaçamentos devem ser maiores entre as linhas e menores entre as plantas, nas linhas de plantio.
b) porta-enxertos que induzem crescimentos maiores de plantas, como a laranjeira-caipira, as tangerinas Sunki e Cleópatra e o Tangelo-Orlando, exigem espaçamentos da ordem de 8 m entre linhas e 5 m entre plantas, nas linhas. Se houver programação de irrigação no pomar, esse espaçamento deverá aumentar para 9x6 m.
c) Variedades copa como as laranjeiras Hamlin, Baianinha, Valência e Natal, dão sempre plantas maiores que a Pera e

a Lima Verde, nas condições médias do Estado de São Paulo. Enquanto para as 4 variedades de plantas maiores o espaçamento nos cavalos citados anteriormente deve ser de 8x5m em solos de fertilidade média, para a Pera poderá ser reduzido para 7x4 m e a Lima Verde 6,5x3,5 m.

7. UNIFORMIDADE DO POMAR

A seleção rigorosa das mudas no viveiro e o seu plantio com todos os cuidados exigidos para um pegamento perfeito, são condições que induzirão à melhor resposta em produção pelos tratamentos dispensados ao pomar.

8. MANEJO GERAL DO POMAR

Um conjunto de práticas culturais como o cultivo do solo para incorporação de nutrientes e controle de ervas daninhas, (Gallo e Rodrigues, 1960) o combate cuidadoso das pragas e doenças, as podas de galhos secos e doentes, os desbastes de frutos em tangerineiras e tangores, as possíveis irrigações bem programadas, bem como e principalmente as adubações corretas, tanto no solo com macronutrientes, como nas folhas, com micronutrientes, todas essas atividades, quanto bem executadas e nas ocasiões certas, constituem o maior fator de êxito para que os pomares bem implantados atinjam altas produções de frutos das melhores qualidades.

Praticamente todas essas atividades são tratadas amplamente em outras aulas deste curso, motivo pelo qual apenas estamos citando o seu valor, dentro do capítulo produtividade que nos coube desenvolver.

9. LITERATURA CITADA

COSTA, A.S., GRANT, T.J. & MOREIRAS, S. Behavior of various citrus rootstock-scion combination following inoculation with mild and severe strains of tristeza virus. Proc. Fla. St. Hortic. Soc., Gainesville, 67:26-30, 1954.

GALLO, JR. & RODRIGUES, O. Efeitos de algumas práticas de cultivo do solo na nutrição mineral dos citros. **Bragantia**, Campinas, 19(1)345-60, 1960.

GRUPO PAULISTA DE ADUBAÇÃO E CALAGEM PARA CITROS: A. VIOLANTE NETTO, B. van RAIJ, E.F.A. BLASCO, E. MALAVOLTA, G.C. VITTI, H. CANTARELLA, J. TEÓFILO SOB., J.A. QUAGGIO, J.D. de NEGRI, O. RODRIGUES E O.C. BATAGLIA. Recomendações de adubação e calagem para citros no E.S. Paulo. **LARANJA** 11(3) Est. Exp. S. Moreira, IAC, Cordeirópolis, SP. 1990. 14p.

MOREIRAS, C.S. Clima e Produtividade na Citricultura. In: L.C. DONADIO e M.E. FERREIRA, ed. **Anais** Simpósio Produtividade Citros, I, Fac. Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal-SP. 1985. p41-55.

MULLER, G.W. & COSTA, A.S. Further Evidence on Protective Interference in Citrus Tristeza. In: J.F.L. CHILDS, ed. Proc. 4 ed. Conf. Intern. Organization Citrus Virol., Univ. Florida Press, Gainesville, 1968. p71-82.

PASSOS, O.S. Densidade de Plantio para Citros. In: Anais do V Congresso Brasileiro de Fruticultura, Vol.III, Pelotas-RS, 1979. p1068-1095.

PHILLIPS, R.L. Dvarfing Rootstocks for Citrus. In: H.D. CHAPMAN, ed. Proc. First Intern. Citrus Symposium, Vol.I, Unif. Calif. Press, Riverside, Calif. 1969. p401-406.

RODRIGUES, O. Estudo de Espaçamento, Porta-enxerto e Adubação para a Laranjeira-Baianinha (*Citrus sinensis* L. Osbeck). Tese de Doutoramento, ESALQ, Piracicaba-SP. 1972.

RODRIGUES, O., POMPEU JR., J., FIGUEIREDO, J.O., CAETANO, A.A.& TEÓFILO SOB., J. Influênce of Ecological and Genetic conditions on Damage and Symptom Expressions of Tristeza in Brazil. In Conf. Intern. Org. Citrus Virol., 8, Mildura, Australia, 1979. Proc., Riverside, Univ. Calif. Press, 1980. p44-7.

RODRIGUES, O. Solo e sua Importância na Produtividade do Pomar. In L.C. DONADIO e M.E. FERREIRA, ed. Anais I Simpósio Produtividade Citros, Fac. Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, 1985. p4-11.

RODRIGUES, O. Ecofisiologia dos citros. In: P.R.C. CASTRO, S.O. FERREIRA e T.YAMADA, ed. Ecofisiologia da Produção Agrícola, Assoc. Brasil. Pesq. Potassa e Fosfato, Piracicaba-SP. 1987. p149-164.

TEÓFILO SOB., J. Densidades de Plantio para os Citros. In L.C. DONADIO e M.E. FERREIRA, ed. Anais I Simpósio Produtividade Citros, Fac. Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, 1985. p41-55.

COLHEITA, BENEFICIAMENTO E EMBALAGEM DOS CITROS*

Miklos J. Naday
CITRO BRASIL
Rua Senador Queiroz
São Paulo - SP

1. COLHEITA DE FRUTAS CITRICAS

1.1. INTRODUÇÃO

As safras de frutas cítricas são, em sua grande maioria, vendidas pelo produtor ao comerciante, sobre a árvore, ficando a responsabilidade da colheita ao encargo do comprador. Vamos aqui discutir os métodos e equipamentos usados na colheita de frutas cítricas.

1.2. DISTRIBUIÇÃO DO SERVIÇO

Em um "Packing House" bem organizado, o serviço de colheita é distribuido tôdas as manhãs pelo encarregado geral de embalagem, que informa ao encarregado da colheita as variedades e quantidades de fruta de que necessita a este por sua vez distribui nos pomares as turmas de colheita, compostas de 12 a 15 homens, dirigidas e fiscalizadas por um "chefe de turma".

1.3. EQUIPAMENTO

1.3.1. Sacolas de colheita - São de desenho bem padronizado, feitos de lona resistente. Algumas características:

a) Bôca reforçada e endurecida com couro, para que se mantenha aberta, não atrapalhando o colhedor.
b) Capacidade de aproximadamente meio caixa de laranja.
c) Abertura no fundo, sendo fechada com ganchos e correias.

1.3.2. Escadas - As usualmente empregadas são retas, do tipo de encôsto, de 4 a 7 metros de comprimento. De acôrdo com o novo regulamento, da Secretaria da Agricultura, as escadas devem ter 3 pés, para que não seja necessário encostá-las nas árvores. No entanto esta medida dificulta muito a colheita, tornando impossivel colher árvores de grande porte.

As escadas devem ser construidas de madeira leve e forte.

Não se deve permitir aos colhedores que trepem nas arvores ou que usem ganchos para arrancar fruta, pois além dos prejuízos que podem causar aos frutos, quebram galhos facilitando a penetração de fungos nas copas.

---

* Texto extraído com modificações, do "Curso Avançado de Citricultura" (1958), H.W.S. Montenegro, ESALQ/USP, Piracicaba-SP, p.191-212.

1.3.3. Tesouras ou Alicates - É obrigatorio no Brasil o uso de tesouras ou alicates na colheita de frutas para exportação. Trata-se de tesouras de lâmina curta e afiada, com pontas redondas e rombudas, para não ferir a fruta, e com uma mola que as conserva aberta: Encontram-se no mercado tesouras para colheita de diversas procedências, como Suécia, Alemanha e também de fabricação nacional.

1.3.4. Caixas de Colheita - O tamanho destas caixas é determinado pela Secretaria da Agricultura, e são de medida oficial que serve como base de medida para muitos negócios. São feitas de pinho, com as paredes internas e beiradas aparelhadas ou aplainadas para não ferir a fruta. Estas caixas são desinfetadas com um fungicida antes da safra.

1.4. PROCESSO DE COLHEITA

1.4.1. Análise - Para iniciar a colheita para exportação deve ser feita em primeiro lugar uma análise da fruta a ser colhida. Para esse fim devem tirar-se amostras do pomar a ser colhido. Para que as amostras demonstrem o estado de maturação real do pomar, devem ser colhidas de diferentes árvores, de diferentes alturas e em diversos tipos ou tamanhos. A fruta será analisada por um Fiscal ou um Técnico da Secretaria da Agricultura que expedirá nessa ocasião um certificado.

Para o Planalto Paulista o regulamento estabelece as seguintes relações de ácido cítrico anidro para sólidos solúveis:

Para laranjas.....	1:6,5
Para Pomelos.....	1:5,0
Para Tangerinas.....	1:5,5

Esta regulamentação só se refere à exportação.

1.4.2. Distribuição das Turmas - As turmas de colheita seguem para os pomares designados pelo encarregado de colheita todas as manhãs, em caminhões, levando caixas e demais equipamento. As caixas são distribuidas dentro do pomar, ao longo da faixa a ser colhida, pelo próprio caminhão.

1.4.3. Colheita: Torção x Tesoura - Até a 2a. Guerra Mundial a colheita a tesoura era adotada universalmente. Durante a guerra, devi à falta de mão de obra habilitada em alguns lugares, por não haver exportação em outros lugares, foi adotada a colheita a "Torção". Na teoria, cortar a fruta parece ser o método mais acertado de colheita. No entanto algumas experiências demonstraram que o prejuízo causado por uma fruta mal cortada é muito maior que o prejuizo causado pela "torção" na fruta. Quando a fruta não é bem cortada ficam no pedúnculo pequenos "cabinhos" que furam e arranham as outras frutas nas caixas, sendo por isso recomendável que a fruta seja colhida com 2 cortes, um para cortá-la da árvore e o outro cortando o "cabo" bem rente à fruta.

Colheita a tesoura é obrigatória no Brasil para a fruta destinada à exportação.

1.4.4. Trabalho das turmas - As turmas nunca devem ser muito grandes; um bom chefe de turma perde sua eficiência quando tem que controlar mais de 12 ou 15 homens. As turmas devem ser supridas de caixas com regularidade para evitar interrupção na colheita. As caixas devem ser distribuídas no pomar de maneira que os colhedores nunca tenham que andar mais de 25 ou 30 metros; dessa forma a fruta sofre menos e os colhedores também não se cansam muito. Deve-se tomar muito cuidado na carga dos caminhões para que as caixas sejam colocadas, e não jogadas no caminhão.

1.4.5. Transporte do Pomar - Ao transportar caixas de colheita, os caminhões devem ter sarrafos de madeira entre as caixas para evitar que uma caixa descanse sobre a fruta da caixa inferior. Todos os caminhões que levam fruta destinada à exportação devem ser cobertos com um encerado ou lona.

1.5. PRECAUÇÕES A SEREM TOMADAS NA COLHEITA PARA NÃO PREJUDICAR A FRUTA

Colhedores em geral são empregados de uma escala social muito baixa, que por sua falta de capacidade não conseguiram trabalho firme em indústrias ou nas lavouras. No entanto o sucesso a ser obtido por uma fruta nos mercados, depende praticamente deles. Uma colheita mal feita ou descuidada pode tornar imprestável para a venda uma fruta de qualidade excepcional.

As falhas mais comuns e as precauções a serem tomadas são as seguintes:

a) Unhas compridas: unhadas causam danos na fruta; quando luvas não são usadas, as unhas dos colhedores deverão estar aparadas bem rente.

b) Fruta arrancada: quando colhida a "torção" deve-se evitar de arrancar a fruta, pois isto pode causar sério dano na parte pedunculár da fruta.

c) Ferimentos de Tesoura: já mencionados. Frutas mal cortadas, com "cabinhos" compridos, furam outras frutas na caixa. Como também, ao cortar muito rente uma fruta, muitas vezes se fere a mesma com a tesoura.

d) Batidas: causam "oleocelose", ou rompimento das células de óleo da casca da fruta, e que permite o seu apodrecimento rápido. A principal fonte de batidas é a carga mal feita de um caminhão, e de jogar, em vez de colocar suavemente a fruta do sacador na caixa.

e) Arranhões: problema bastante sério, principalmente em pomares arenosos. As caixas se sujam com terra ou areia, arranhando a fruta quando esta é colocada na caixa. Causa a areia um "pitting" típico na casca da fruta.

f) Queimaduras: a fruta recém-colhida é muito sensível aos raios solares. Em dias de sol muito quente é aconselhável remover a fruta colhida o mais rápido possível para o Packing House, ou, caso isto não seja possível, cobri-la para protegê-la do sol.

g) Orvalho: a fruta úmida de orvalho é sensibilissíma. A colheita nunca deve ser iniciada antes de estar sêca a fruta. Qualquer pequena batida, esfregada, ou mesmo a simples pressão dos dedos causa oleocelose na fruta úmida de orvalho.

2. BENEFICIAMENTO E EMBALAGEM DAS FRUTAS CITRICAS

A razão de ser das plantações comerciais de Citrus é de suprir com frutas os mercados consumidores; a finalidade das Casas de Embalagem ou Packing House é de dar a esta fruta uma conservação, um aspecto e uma embalagem comercial.

Existe um caminho definido a ser seguido pelas laranjas e outros citrus em um Packing-House destinado a exportação e mercado interno. A ordem dos diversos processos pode variar de "Packing House" em "Packing House" sem alterar fundamentalmente o resultado; "Packing Houses" destinados unicamente a embalar fruta para o mercado interno podem ser bem mais simples.

Segue agora uma descrição breve dos processos pelos quais passa a fruta e das máquinas usadas para este fim.

2.1. LAVADOR

A fruta é despejada sobre uma esteira de roletes ou dentro de um tanque com água, e segue para o lavador propriamente dito que consiste em 10, 20 escovas de pita, de aproximadamente 25 cm de diâmetro, que escovam a fruta sob jatos de água removendo desta forma da casca da fruta, resíduos de pulverizações, terra e outros detritos. Quanto menor fôr o número de escovas, menos sofrerá a fruta.

2.2. TRATAMENTO FUNGICIDA

As podridões mais importantes que atacam as frutas cítricas depois de embaladas são: Podridão Peduncular (Stem-end Rot), causada por *Phomopsis citri* e *Diplidia natalensis* e os mofos, que têm como agentes principalmente *Penicillium italicum* (azul), *Penicillium digitatu*, (verde).

A Prodridão Peduncular tem sido, junto com a Mosca do Mediterrâneo, a maior fonte de prejuízo aos exportadores. Contrôle destas podridões é bastante difícil e dispendioso. Diversos produtos químicos há foram usados e experimentados no decorrer dos anos; bórax, ácido bórico, metaborato de sódio, em diversas temperaturas e concentrações já eram usados em 1924. Tricloreto de nitrogênio, em forma de gás, foi experimentado, com certo resultado sobre os mofos azul e verde, mas praticamente sem efeito sobre a Podridão Peduncular (Processo Decco). Em 1944, Chields e Siegler conseguiram os primeiros bons resultados no controle das podridões com tiuréia. Simples imersão das frutas, em uma solução de 4% deste produto à temperatura do ambiente, deram resultados admiráveis. Infelizmente este produto não foi aprovado pelos diversos Departamentos de Saúde por ser considerado nocivo à saúde. Difenil foi usado pela primeira vez por Tomkins, na Inglaterra, em 1934. É usado no papel de embalagem e embora não mate os fungos, inibe o seu desenvolvimento. Tem baixa toxicidade e tem dado ótimos resultados, principalmente como um complemento para outros tratamentos. Sua maior desvantagem é o seu cheiro forte, é um pouco desagradável. No momento, os produtos mais usados no Brasil são: dowicide A-Hexamine e salicil anilida. O primeiro é uma solução de 2% de ortofenilfenato de sódio, 1% de

haxametileno tetramina e 0,4% de soda cáustica. A eficiência deste tratamento foi demonstrado pela primeira vez por Sharma, da África do Sul, em 1935, e ultimamente inúmeros trabalhos tem sido feitos por Hopkins e Loucks, na Flórida. Um controle satisfatório é conseguido para um período de aproximadamente 25 dias, quando o produto é bem aplicado (durante 2 a 4 minutos à temperatura que pode variar, do ambiente, a 34°C. Salicil anilida é aplicada misturada em uma emulsão de cêra (Protetol) à uma temperatura de 46°C, também por 2 minutos.

Estes tratamentos são aplicados nos mais diversos tipos de tanques, em uns a fruta vai imersa, em outros simplesmente sobre roletes, recebendo durante um trajeto de 2 minutos (aproximadamente 7 metros) um chuveiro constante do produto. Todos tem em comum um dispositivo para aquecer e manter o líquido na temperatura desejada. Ambos os produtos podem ser misturados em céras destinadas a dar brilho à fruta, e salicil anilida pode mesmo ser usado no colorante artificial.

Depois do aplicador do fungicida deve-se ter um pequeno transportador de roletes, sob chuveiros, para lavar o excesso de fungicida.

2.3. SECADOR

A fruta deve na medida do possível, chegar séca nas câmaras de descoloração. O secador consiste num longo transportador de roletes (de 15 a 20 m). É fechado em cima e dos lados e tem unidades de radiadores e ventiladores montados de forma que ar aquecido é soprado sobre a fruta. O ventilador deve sempre puxar o ar através do ventilador e não soprar sobre o mesmo. No fim do secador a fruta é carregada em caixa e entra na câmara de desverdecimento ou descoloração.

2.4. DESCOLORAÇÃO OU DESVERDECIMENTO

Descoloração ou desverdecimento é a remoção ou destruição da cor verde da casca das frutas. É em si um simples problema de condicionamento do ambiente de uma câmara destinada para este fim.

2.4.1. Componentes e propriedades da atmosfera de uma câmara de descoloração

(a) ETILENO

a.1. Que é Etileno? É um gás em todas as temperaturas acima de 103,9°C. É um dos mais simples dos compostos químicos: C_2H_4. Incolor, quase inodoro, explosivo, mas não nas concentrações usadas para descoloração. Comercialmente é um sub-produto da indústria do petróleo. Sua função em descolorir frutas cítricas foi descoberta em 1923 por F.E. Denny, que estava estudando a descoloração por meio de vapores de querosene.

a.2. Concentração - Existe uma tolerância muito grande e as recomendações variam de 1:50.000, ou 20 p.p.m., a

1:50.000, ou 200 p.p.m., que é dez vezes mais. Conforme o Dr. W. Grierson, da Flórida, U.S.A., o ponto ótimo de concentração de Etileno no ambiente é de 1:20.000, 50 p.p.,; ultrapassar este ponto NÃO DIMINUIRÁ o tempo normal necessário para uma boa descoloração, e pode prejudicar a fruta. Em lugares onde a Podridão Peduncular é devida à Diplodia, alta concentração de Etileno aumenta a podridão (Phomopsis não é ativado pelo Etileno). O Etileno a baixas concentrações é pouco solúvel em água. Isto é de extrema importância para que se possa compreender o comportamento da fruta úmida durante o processo de descoloração.

Como o Etileno age sobre o verde da fruta, não sabemos. Tão pouco se sabem os outros efeitos do etileno sobre a fisiologia da planta.

(b) UMIDADE

É o segundo elemento indispensável no ambiente da descoloração. A fruta perde constantemente umidade. Se essa perda não for controlada, a fruta murchará e perderá o valor comercial. O grau de umidade relativa na câmara tem pouca influência sobre a descoloração em si, até atingir o ponto de precipitação (100%) na superfície da fruta; então, como o Etileno é pouco solúvel em água, a descoloração é retardada. O grau elevado de umidade também facilita o desenvolvimento de podridões causadas por fungos.

Resumindo: Umidade, ao poonto de precipitação, retarda a descoloração e aumenta a podridão. Muita baixa, deixa a fruta murchar e perder seu valor. Portanto, a umidade relativa deve ser mantida no ponto mais alto, sem perigo de precipitação, isto é, de 85 a 95%.

(c) DIÓXIDO DE CARBONO (CO_2)

Na sua respiração a fruta absorve oxigênio e expele CO2. Este funciona como um narcótico sobre as frutas. Na concentração de 1% na atmosfera da câmara, impede por completo a descoloração da fruta, mesmo na presença de uma concentração normal de Etileno. Como a fruta expele constantemente CO2, a única forma de evitar um acúmulo prejudicial é alguma forma de ventilação.

(d) TEMPERATURA

É de máxima importância. Embora ainda não se compreenda exatamente a razão, as reações químicas envolvidas na destruição da clorofila, estão intimamente ligadas à temperatura. Além disso, a temperatura esta em relação direta à difusão dos gases, umidade relativa, e tem um efeito marcante sobre a fruta em si e sobre a ação dos fungos das Podridões Verde e Azul (*Penicillium Digitatum e Penicillium italicum*) e da Podridão Peduncular (*Phomopsis ou Diplodia*). O conjunto de todos esses fatores resulta na existência de uma temperatura ideal, abaixo ou acima da qual a descoloração é retardada. Esta temperatura ideal, que varia um pouco de acôrdo com a variedade e região, é de aproximadamente 28°C. Nota-se que levantar a temperatura retarda mais a

descoloração que baixá-la, proporcionalmente.

(e) CIRCULAÇÃO DO AR E VENTILAÇÃO

A Circulação do ar nas câmaras serve a dois fins principais:

e.1. Para igualar as condições na atmosfera da câmara, isto é, ter uma temperatura constante e uma distribuição homogênea de Etileno.

e.2. Para desfazer um filme microscópico que tende a depositar-se na superfície de cada fruta. Nesta película, de apenas algumas moléculas de espessura, o vapor de água e o Dióxido de Carbono estão em concentração maior que no ar em volta. Isto impede tanto a saída do CO2 como a entrada do Etileno, ambas as funções necessárias para a descoloração.

A **Ventilação** está relacionada com a circulação do ar, no entanto tem uma função bem distinta. Cabe à ventilação remover todos os gases supérfluos como CO_2, voláteis do óleo da casca, excesso de vapor de água, etc., antes que estes retardem a descoloração e estimulem a podridão. É de máxima importância manter, com a ventilação, a percentagem de CO_2 abaixo de 1%.

2.4.2. Controle e manipulação das condições da câmara de descoloração

(a) ETILENO

Pode ser aplicado em 2 formas: como um gás quimicamente puro, encontrado no comércio em cilindros, ou usando fumaça proveniente da combustão incompleta do querosene.

Pode ser aplicado por dois métodos: pelo "Shot Method" ou aplicação em doses parceladas, ou pelo método Contínuo. O primeiro método é o comumente usado no Brasil. Por este método aplica-se uma certa quantidade de Etileno de 6 em 6 ou 4 em 4 horas. No método contínuo um fluxo muito lento é mantido enquanto durar a descoloração. Este fluxo é regulado por um aparelho muito simples, conforme desenho abaixo. A quantidade de gás é regulada na forma de um certo número "de bolhas por minuto". A quantidade de Etileno a ser aplicada varia de acordo com a quantidade de fruta e capacidade da câmara. Ambos os métodos são eficientes quando bem aplicados.

(b) UMIDADE

É bastante difícil de ser controlada e porisso o controle de umidade é em geral ignorado pelos encarregados e esquecido mesmo na construção das câmaras. É aplicada em duas formas: **Umidade quente** - quando a câmara esta fria e deve-se aquecê-la e aplicar umidade ao mesmo tempo, abre-se um pequeno jato de vapor. **Umidade Fria** - quando não se necessita de calor pulveriza-se simplesmente um pouco de água na câmara; isto em geral é feito por um pequeno bico de pulveização colocado perto do ventilador. **Controle** - é feito

por meio de 2 termometros, um séco e um úmido, e uma tabela que, de acôrdo com a diferença de temperatura nos dois termómetros, indica a Umidade Relativa do ambiente. Para que o contrôle seja certo, tanto a temperatura como a umidade devem ser uniformes no ambiente da câmara. Isto depende de uma boa Circulação de Ar.

(c) CIRCULAÇÃO DO AR

O ar deve ser circulado na câmara, não por força de ventiladores, mas por diferenças de pressão. Deve-se formar uma área de baixa pressão e outra de alta pressão e o ar circula homogeneamente por entre as caixas empilhadas na câmara.

(d) VENTILAÇÃO

Existem 2 métodos: Ventilação Contínua e Descontínua. Na Contínua o ar fresco é puxado continuamente pelo ventilador por uma pequena abertura situada na zona de "baixa pressão". É o método usado quando o Etileno também é aplicado pelo método "Contínuo". No método "Descontínuo" abrem-se as portas das câmaras de 12 em 12 horas e se ventila.

2.4.3. Tipos de câmaras de descoloração

Existem 3 tipos principais:

(a) SOALHOS DE RIPAS E COM PORÃO

As unidades condicionadoras do ar são no porão. O ventilador puxa o ar do porão, através de um radiador, formando a área de baixa pressão, e projeta o ar através de um tubo ou ciclone contra um cone, cuja finalidade é espalhar o ar na área de alta pressão.

(b) SOALHO SÓLIDO

O tipo moderno e com forro falso. O princípio é o mesmo, as unidades estão no fôrro e a área de baixa pressão é no fôrro. O ar é projetado através de um tubo, e recirculado pelos cantos do ferro que são abertos.

(c) "BULK" OU SISTEMA A GRANEL

Ainda desconhecido no Brasil, e que esta sendo introduzido em larga escala nos EE.UU. A fruta entre na câmara a granel pela parte superior da câmara. Fica sobre "prateleiras" de pano e depois de descolorida é descarregada por gravidade pela parte inferior da câmara. As unidades condicionadoras estão colocadas do lado da câmara.

2.5. COLORAÇÃO ARTIFICIAL

A fruta cítrica é coberta de uma película de cêra de óleo, assim que um simples colorante solúvel em água escorre sem penetrar e sem tingir a casca. Usa-se na coloração

artificial um colorante solúvel em óleo ou solvente, que é emulsionado na água e aplicado em máquinas semelhantes às usadas para tratamento fungicida. Quanto mais alcalina for a emulsão mais forte a penetração da cor, no entanto também maior será o perigo de precipitação. Quanto mais alta a temperatura e mais longo o tempo de aplicação, mais intense será a cor. Nunca se deve exagerar; as temperaturas de aplicação variam de 44 as 50°C e o tempo de aplicação está sempre em redor de 2 1/2 minutos. O excesso de tinta deve ser lavado após a aplicação por um chuveiro, que também serve para esfriar a fruta. A cor continua a se acentuar até bastante tempo após a coloração. Todos os colorantes usados no momento são artificiais. Nenhum produto natural foi encontrado até o momento que servisse, economicamente, para este fim.

2.6. SECADOR

Mesmo processo que o usado após o lavador, antes das câmaras de desverdecimento.

2.7. POLIDOR OU APLICAÇÃO DE CERA

O polidor consiste num longo transportador com 50 a 100 escovas de crina que servem para dar brilho a fruta. Este sistema usa, para dar o brilho, a céra natural da casca da fruta, e desta forma diminui sua resistência, bem como aumenta a perda de peso ou evaporação. O brilho dado por um polidor não dura mais que 2 ou 3 dias.

2.7.1. Tipos de cera

Pode-se aplicar, para melhorar a aparência e para controlar a perda de peso, diversos tipos de ceras artificiais ou naturais, sobre a casca das frutas.

Existem dois tipos principais de ceras: aquosas e à base de solventes.

(a) CERA TIPO "SOLVENTE"

A mais usada nos EE.UU. conhecida como "spray waxing". A solução é pulverizada, ou melhor, atomizada sobre a fruta. Consiste de uma resina sintética dura, dissolvida em solventes destilados do petróleo de ponto de ebulição mais baixo. Ceras moles, como parafina e spermaceti, são juntadas para dar um controle de perda de péso melhor.

(b) CERA "AQUOSA"

Emulsões de céras em água têm sido usadas a muitos anos em citrus. Estas emulsões contem em geral uma cera dura (carnaúba ou candelila) para dar o brilho, e de uma cêra mole (parafina) para dar o controle da perda de peso ou umidade. O brilho é dado, depois da aplicação, por escovas. Nos últimos anos, as céras duras vegetais, por serem muito dispendiosas, têm sido substituidas por ceras sintéticas minerais, e por resinas sintéticas, que formam uma película fina e brilhante

sobre a casca e dispensam o uso das escovas para dar bilho.

2.8. ESCOLHA OU TRIAGEM

Feita manualmente por mulheres, em geral, sobre um transportador de roletes. Escolhe-se a fruta que tenha defeitos e coloca-a num transportador separado. Alguns "Packing Houses" embalam duas marcas diferentes, uma com fruta manchada e outra com fruta melhor; a separação destas marcas é feita na escolha.

3. CLASSIFICAÇÃO E EMBALAGEM

A fruta é classificada por tamanho e disgnada por um número que é o "tipo" da fruta; este número corresponde ao número de frutas que cabem em uma caixa standard de exportação (por exemplo 126, 150, 176, 200, 216, 226, 288, 324, 360). Esta classificação por tamanhos é feita mecanicamente por um "classificador", onde a fruta passe entre duas longas fileiras de rolos, ou entre uma corda e um rolo, ou, ainda, entre uma correia e rolos que conduzem a laranja. Como o espaço entre a corda ou correia e os rolos vai aumentando proporcionalmente, as frutas, miudas caem no princípio e as maiores no fim. A fruta é então embalada em caixas. Caso elas se destinem para exportação, são empapeladas durante a embalagem; caso sejam para mercado, vão nuas nas caixas. As caixas de exportação são tampadas e pregadas numa prensa especial e então carregadas em caminhões ou vagões para seguirem ao porto de embarque.

A embalagem é em geral encarada como sendo apenas um pequeno detalhe na produção de citros. No entanto, a comercialização da fruta depende absolutamente das casas de embalagem. O seu sucesso nos mercadods depende de uma apresentação e de uma boa conservação. Em geral, custa muito mais embalar e beneficiar uma fruta que produzi-la.

INDUSTRIALIZAÇÃO DOS CITROS

Flávio C.P. Viégas
FRUTESP
Rodovia Armando Salles de Oliv.,km 396
Caixa Postal 81
14700 - Bebedouro - SP
Tel:(0173)423375

1. INTRODUÇÃO

Foi na década de 30 que a indústria de sucos, em particular a de suco de laranja, começou a desenvolver-se, quando o consumo do produto passou, nos EUA, de menos de 0,5 litro para cerca de 5 litros "per capita".

Graças aos esforços desenvolvidos pelas associações de produtores de citros dos EUA, o suco de laranja sempre ocupou uma posição destacada entre os sucos de frutas. O rápido crescimento da produção de citros na California levou o pessoal envolvido em seu cultivo e comercialização, a procurar meios de estimular o consumo, as pesquisas mostraram que a melhor maneira de incrementá-lo seria substituir a fruta, cujo consumo médio era de 1/2 por pessoa, pelo suco, pois para produzir um copo de suco são necessárias 3 a 4 laranjas.

Foi desenvolvido um programa de promoção, mostrando as qualidade nutritivas da laranja: além disso, promoveu-se o lancamento de espremedores de fruta, para facilitar a obtenção de suco em bares, restaurantes e residencias. Como resultado da promoção, em 1936, 90% das famílias já consumiam suco de laranja, habitualmente.

O desenvolvimento da indústria de suco se deu paralelamente ao consumo, acelerando-se com a 2a. guerra: em 1940 já era comercializado o suco concentrado embalado a quente ("hot pack") e, em 1944, iniciou-se a comercialização do suco concentrado congelado, que tomou rapidamente o lugar do suco embalado a quente e do suco não concentrado, por ser de qualidade superior.

O governo americano incentivou a indústria, inicialmente comprando suco, que era destinado fá forças armadas, a programas de alimentação escolar e de auxílio aos países aliados durante a guerra; depois, subsidiando programas de exportação, política que contribuiu decisivamente para a consolidação da indústria de produtos cítricos no país.

No Brasil, a industrialização de cítricos iniciou-se na década de 60: em 1963, iniciaram-se as exportações de suco de laranja concentrado congelado e seus sub-produtos; nos tres anos seguintes, foram postas em operação seis unidades fabris: em 1966, o Brasil atingiu a posição de maior exportador mundial de suco concentrado.

---

* Texto extraído, com modificações, de "Citricultura Brasileira" (1988), O. Rodrigues e F.C.P. Viegas, Fundação Cargill, Campinas - SP, 693-716.

Praticamente, todas as indústrias de suco de laranja para exportação estão localizadas no Estado de São Paulo, onde se concentra a maior parte da produção de laranja do país.

Em 1970, as indústrias de suco de laranja tinham75 extratoras de suco instaladas; em 1978, as 8 unidades industriais totalizavam cerca de 360 extratoras instaladas.

Atualmente, em São Paulo, processa-se cerca de 80% da produção de laranjas e mais 90% dos produtos de sua industrialização são exportados, o que coloca a indústria de produtos cítricos numa posição de destaque na economia do país. O volume de exportações das indústrias de suco cítrico superou US$200 milhões na safra 78/79.

O processamento dos citros permite que se obtenha uma enorme quantidade de produtos - com aplicações nos mais diversos campos - dos quais os principais são: o suco, a polpa cítrica e o óleo essencial.

Neste trabalho nos limitaremosa descrever o processamento dos três principais produtos, que são economicamente os mais importantes para o Brasil.

2. ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DAS FRUTAS CÍTRICAS

2.1. O FRUTO CÍTRICO

O suco está contido nos sacos de suco que são envolvidos por uma membrana e constituem o segmento, ou gomo. As sementes se encontram dentro dos gomos, no lado mais próximo ao centro da fruta.

Os segmentos distribuem-se radialmente em torno do centro da fruta e são envolvidos por uma camada branca, esponjosa, chamada albedo. A camada externa, chamada flavedo, contém matéria colorida amarela e as bolsas de óleo. O óleo é encontrado também em forma de goticulas, no segmento.

2.2. COMPOSIÇÃO DA FRUTA

A composição da fruta varia de acordo com a variedade, cavalo, clima, altitude, adubações, tratos culturais e estágio de maturação.

O quadro 1 dá a composição física aproximada da laranja:

QUADRO 1. Composição porcentual da laranja.

Constituintes	%
Suco	40 a 45
Flavedo	8 a 10
Albedo	15 a 30
Polpa e membrana	20 a 30
Semente	0 a 4

A composição química da laranja é bastante complexa. Neste trabalho nos limitaremosa citar os principais componentes (quadro 2):

QUADRO 2. Composição química aproximada porcentual da laranja.

Constituintes	%
Água	86 a 92
Açúcares	5 a 8
Pectina	1 a 2
Componentes nitrogenados	0,7 a 0,8
Lipídios	0,2 a 0,5
Óleo essencial	0,2 a 0,5
Minerais	0,5 a 0,9

Outros componentes são: enzimas, pigmentos, constituintes voláteis, flavonoides, vitaminas.

(a) AÇÚCARES

Os principais sólidos solúveis presentes na laranja são os açúcares: glucose, frutose e sacarose.

O teor de açúcares varia de acordo com a variedade, clima, estágio de maturação. A medição desse teor dá indicação do estágio de maturação. A quantidade de açucares no suco determina o rendimento industrial, uma vez que o suco de laranja é comercializado com base no teor de sólidos solúveis.

(b) ÁCIDOS

Os ácidos são os sólidos solúveis presentes em maior quantidade, depois dos açúcares, e têm um papel importante no sabor do suco, pois o acentuam.

Os principais ácidos são: o ácido cítrico, o ácido málico e o ácido tartárico, predominando o primeiro.

O teor de ácidos, medido por titulação, é outro índice importante para determinar o estágio de maturação.

A relação ("ratio") entre o teor de sólidos solúveis, medido em graus Brix, em hidrômetro, e o teor de ácidos tituláveis é o indicador utilizado para determinar o estágio de maturação. O "ratio" pode variar entre 6 e 20, sendo ideal a faixa compreendida entre 11 a 14. A acidez do suco (pH 3,5 a 4,0) retarda o crescimento dos microorganismos, facilitando a sua conservação.

(c) ENZIMAS

São diversas as enzimas presentes nas frutas cítricas, que podem causar: clarificação do suco, degradação do sabor e aroma, além de outras alterações. Porem, a mais importante para a indústria de sucos cítricos é a pectinasterase que está particularmente associada à parte sólida dos tecidos da fruta.

A pectinasterase é a principal causadora da clarificação dos sucos cítricos não tratados termicamente. Os ácidos pectínicos, formados pela ação da pectinasterase,

precipitam e arrastam o material colorido que dá a turbidância desejável ao suco.

(d) PIGMENTOS

Os pigmentos se concentram principalmente na parte externa da casca (flavedo) e nos sacos de suco. Os principais são: a clorofila e os carotenóides. A quantidade dos pigmentos varia com o clima, a região onde a fruta é cultivada e a variedade.

A coloração do suco é um dos fatores de qualidade mais importante e os sucos do Brasil, em geral, têm coloração considerada fraca.

Um clima de dias quentes e noites frias é favorável ao desenvolvimento da cor das frutas.

(e) COMPONENTES NITROGENADOS

Os componentes nitrogenados constituem 5 a 10% do total de sólidos dos sucos cítricos. Nesse grupo se incluem as proteínas e aminoácidos, entre outros.

As proteínas estão localizadas nas partes sólidas da fruta, como casca, sementes e polpa.

(f) FLAVONÓIDES

Os principais flavonóides são a hesperidina e a naringina.

A herperidina se deposita nos trocadores de calor, principalmente nos evaporadores, reduzindo sua capacidade. Quando a película atinge uma espessura, começa a se soltar, causando o aparecimento de pontos brancos no suco, o que constitui defeito.

A naringina é uma substância extremamente amarga, encontrada principalmente nos pomelos.

Os flavonóides se concentram na casca das frutas, principalmente no albedo, e nas partes sólidas.

(g) VITAMINAS

As principais vitaminas presentes são: a vitamina C, riboflavinas, ácido pantotênico e tiamina.

O teor de vitamina do suco varia com a intensidade do tratamento térmico e com o tempo e temperatura de estocagem.

3. INDUSTRIALIZAÇÃO DO SUCO

3.1. MATÉRIA-PRIMA

O processo de industrialização da laranja deve iniciar-se na aquisição do pomar, uma vez que o custo da matéria-prima corresponde a mais de 80% do custo industrial, e a qualidade do produto final está intimamente ligada àqualidade da fruta. Assim, as empresas organizadas matêm um registro da qualidade e do rendimento obtido nos diversos pomares, o que serve de orientação para a aquisição das

frutas nas safras subsequentes.

A primeira preocupação deve ser quanto à variedade e à quantidade de fruta a ser adquirida, para permitir que a fábrica trabalhe com a máxima eficiência e sempre com fruta no estágio adequado de maturação.

As laranjas Pera, Natal e Valência, entre as produzidas no Brasil, são as mais indicadas para industrialização, por apresentarem maior rendimento e suco de melhor qualidade. As laranjas Hamlin, por serem precoces, permitem que a fábrica opere economicamente no início da safra, embora produzam um suco de qualidade inferior e de pouca aceitação no mercado.

Processam-se no início da safra, além de outras variedades de laranjas, tangerinas, que produzem um suco de excelente cor.

As frutas destinadas à industrialização devem ser limpas, são de bom aspecto exterior, devem apresentar maturação e tamanho uniformes, e seu suco deve ter alto teor de sólidos solúveis e boa cor.

O aspecto exterior da fruta é um bom indicador dos cuidados que o produtor dispensa ao pomar. As frutas bem cuidadas suportam melhor as manipulações a que são submetidas nas diversas fases do processo; possibilitam que a fábrica trabalhe com maior eficiência, pois apresentam maior rendimento, menores perdas, menos mão-de-obra para remoção dos refugos e permitem a obtenção de um maior número de sub-produtos.

A falta de uniformidade na maturação causa sérios problemas na qualidade do suco uma vez que é praticamente impossível separar as frutas de diferentes graus de maturação. Assim sendo, são processadas frutas excessivamente maduras com frutas que ainda não atingiram a maturação ideal, dando, em consequência, um suco de qualidade inferior.

O tamanho da fruta destinada à industrialização é extremamente importante. O diâmetro das laranjas deve estar entre 6 e 10 cm. Frutas com dimensões fora dessa faixa apresentam baixo rendimento na extração, além de produzir suco de qualidade inferior, devido à maior incorporação de componentes de parte sólida da fruta.

Toda a comercialização da laranja tem sido feita até hoje na base de caixas de 40,8 kg (90 lb) e assim sendo, todos os cálculos de rendimento têm sido feitos tomando-se por base a caixa de laranja. Há uma tendência para que a laranja passe a ser comercializada com base no teor de sólidos solúveis, como aliás é feito nos EUA. Esse método de comercialização forçará a melhoria da qualidade da fruta e premiará melhores produtores.

A venda é contratada antes de a fruta atingir a maturação. O processo de maturação dos diversos pomares adquiridos pela indústria é acompanhado, cuidadosamente, para que a colheita se faça quando a fruta atingir o grau ideal de maturação. Nessa condição se obtém a melhor qualidade e o maior rendimento em suco.

3.2. COLHEITA E TRANSPORTE

A colheita é feita manualmente. Os colhedores, com auxílio de escadas, colhem as frutas e as colocam em uma

sacola que levam presa ao corpo. Uma vez cheia, a sacola é despejada em caixas, que servem para medir a quantidade de fruta colhida, e, em seguida, as caixas são despejadas nos caminhões que transportam a fruta a granel, para a indústria.

A manipulação da fruta, desde a colheita, deve ser feita com o máximo cuidado, uma vez que as batidas podem causar transformações físico-químicas na fruta, devido ao rompimento das células internas. Os ferimentos das cascas favorecem o desenvolvimento de fungos que causam contaminação do suco, além de causarem perda de óleo da casca pelo rompimento das vesículas que o contém.

Após a colheita, as frutas devem ser mantidas secas, em local ventilado e sombreado e devem ser enviados imediatamente para a indústria.

Os caminhões são pesados na entrada da fábrica. A descarga, em geral, é feita com o auxílio de rampas hidráulicas que inclinam gradualmente os caminhões sobre correias transportadoras, que conduzem a fruta para uma primeira seleção.

3.3. SELEÇÃO E PROCESSAMENTO

A seleção é feita em transportador de roletes que permite que as frutas girem durante o transporte, o que possibilita a inspeção visual de toda a superfície da fruta.

São rejeitadas as frutas que:

a) não estejam em estágio ideal de maturação;
b) apresentem ferimentos na casca, como cortes e picadas de moscas;
c) se apresentem excessivamente atacadas de ácaros ou sujas;
d) chegarem à fábrica muitas horas depois de colhidas;
e) não tenham dimensões adequadas.

As mesas de escolha devem ser bem iluminadas e de largura suficiente para que as escolhedoras possam alcançar todas as frutas. Para uma boa escolha, os transportadores não devem ter velocidade superior a 10 m/min. As frutas descartadas nesta etapa são pesadas e descontadas do fornecedor.

Durante a descarga do caminhão, é retirada uma amostra da fruta, que é analisada para determinar o teor de sólidos solúveis e o "ratio". Essas informações permitem à indústria controlar a qualidade e o rendimento do suco.

As frutas selecionadas são estocadas em silos que têm, em geral, capacidade para estocar fruta para 24 horas de produção. Além de armazens os silos servem para separar as frutas com diferentes "ratios" permitindo-se assim um melhor controle da produção.

Os silos são geralmente construídos em madeira, com estrutura metálica. Devem ser bem ventilados e possuir sistema de defletores internos, cuja finalidade é impedir que as frutas sofram quedas e que sejam submetidas a pressões excessivas. As portas de descarga dos silos são providas de sistemas de controle do fluxo da saída.

Dos silos, as frutas são transportadas às lavadoras de escovas rotativas, que removem as sujeiras que vêm aderidas à

casca.

Após a lavagem, ficam mais evidentes alguns defeitos; então procede-se a uma segunda inspeção visual, removendo-se manualmente, as frutas impróprias para a industrialização.

As frutas assim preparadas são conduzidas à extração.

3.4. EXTRAÇÃO

Para se obter o máximo rendimento e melhor qualidade na extração, as frutas devem ser classificadas por tamanho.

A extração é a operação mais importante no processamento. Durante essa operação, substâncias dos tecidos são colocadas em contato com o suco, podendo alguns desses componentes causar alterações indesejáveis.

Por isso, as extratoras devem ser projetadas de modo a extrair o máximo de suco, sem incorporar componentes da casca, nem óleo essencial. Assim, a atividade enzimática, o teor de hesperidina e a viscosidade são mantidos em níveis baixos.

São diversos os tipos de extratoras, porém dois tipos predominam nas indústrias de suco: as extratoras BROWN e as extratoras FMC IN LINE.

As extratoras BROWN cortam as frutas em duas metades, que são prensadas contra extratores rotativos similares aos extratores domésticos.

A extratora FMC IN LINE, utilizada no Brasil, é constituída de dois copos em forma de dedos que se interpenetram, comprimindo a laranja inteira. O copo inferior é dotado de um tubo através do qual escoa o suco. Esse tubo construído de tela perfurada, retém parte da polpa e demais partes sólidas, impedindo que estas venham a se incorporar ao suco. Um dispositivo comprime a parte da laranja contida dentro do tubo para completar a extração. Cada máquina contém 5 pares de copos e tem capacidade para processar até 500 laranjas por minuto.

O suco extraído, que corresponde a cerca de 50% do peso da laranja, é conduzido a uma prensa contínua do tipo parafuso sem fim, normalmente denominado "Finisher", onde o restante do material incorporado ao suco é removido, bem como parte da polpa.

Essa prensa é dotada de peneiras intercambiáveis, com perfuração entre 0,5 a 0,8 mm, e de sistema de regulagem de pressão que permite o controle do teor de polpa e da quantidade de suco arrastado pela polpa. A polpa removida deve arrastar o mínimo de suco possível, porém a pressão não deve ser excessiva a ponto de incorporar excesso de pectina e outros componentes que comprometerão a qualidade do suco.

Após passar pelo "Finisher", o suco tem um teor de polpa em torno de 10%. O suco dos "Finishers" é geralmente centrifugado em separadoras centrífugas de alta velocidade, dotadas de descarga automática de sólidos (fig. 4). Nesta operação, pode-se reduzir o teor de polpa a até 3%, o que é necessário para alguns produtos. O suco brasileiro é comercializado com um teor de polpaa de 5 a 8%.

A polpa removida poderá eventualmente ser lavada, em sistema contra corrente de múltiplos estágios, para a recuperação dos sólidos solúveis na forma de um suco de

qualidade inferior.

3.5. TRATAMENTO TÉRMICO E CONCENTRAÇÃO

Após o ajuste do teor de polpa, o suco é submetido a um tratamento térmico, cujo propósito é a destruição dos microorganismos que podem alterar a qualidade, e, principalmente, a inativação das enzimas responsáveis pela clarificação e geleificação do suco.

Estudos comprovaram que, nas condições de inativação da pectinasterase, os microorganismos responsáveis pela degradação da qualidade do suco são destruídos. As condições de inativação da pectinasterase no suco de laranja variam entre 93°C e 99°C, o tempo de retenção varia entre 5 e 45 segundos.

O tratamento deve ser tanto mais intenso, quanto maior for a quantidade de pectinasterase presente, o pH e o teor de polpa.

O tratamento térmico deve ser cuidadosamente controlado para minimizar as alterações no sabor e no aroma causadas pelo calor.

O suco produzido no Brasil é praticamente todo destinado à exportação. Assim, para reduzir os custos de transporte e armazenamento, ele é concentrado. Além das vantagens de ordem econômica, a concentração aumenta a estabilidade microbiológica do suco, o que facilita sua estocagem.

O desenvolvimento das técnicas de evaporação a vácuo e da cadeia de frio, e o aumento da produção de laranja proporcionaram o aparecimento e o sucesso do suco concentrado de boa qualidade, o produto deve permanecer o mínimo tempo possível exposto à temperatura elevada.

O suco destinado à exportação é normalmente concentrado a 65° Brix. Acima desta concentração, o aumento de viscosidade reduz excessivamente a capacidade dos evaporadores. A alta concentração aumenta a estabilidade do suco, reduzindo a tendência à clarificação, à geleificação e ao desenvolvimento de microorganismos.

Foram vários os métodos utilizados na concentração do suco de laranja. Atualmente, utilizam-se evaporadores a vácuo, de múltiplo efeito, que operam no sistema HTST (alta temperatura-curto tempo) e que permitem a obtenção de produto de alta qualidade com um menor consumo de energia, portanto a preços mais baixos.

Atualmente existem evaporadores de até 6 efeitos, trabalhando a um vácuo inferior a 27" e cujo consumo de vapor é de 1 kg para 4,5 kg de água evaporada. O tempo de retenção do suco no aparelho é inferior a 5 minutos e a temperatura vai de 96° a 40°C.

O suco concentrado deve ser resfriado rapidamente. Para isso, os concentradores são dotados de resfriadores "flash" ("flash coolers") que, por meio de expansão do suco em alto vácuo, resfriam o produto instantaneamente de 40° a 20°C.

A concentração dos evaporadores é coletado em um tanque refrigerado, equipada com agitadores de baixa velocidade. Nesse tanque o suco é acumulado para a formação de um lote de suco com qualidade homogênea ("batch"). Aí são feitas as

adições de óleo essencial, e, eventualmente, de essência, para restaurar o aroma.

Uma vez completado o volume do tanque, e bem homogeneizado, são retiradas amostras para análise do Brix, "ratio", teor da polpa, cor, sabor, observação dos defeitos e análises microbiológicas.

3.6. EMBALAGEM E ARMAZENAMENTO

Após análise, o suco é bombeado através de um trocador de calor onde é resfriado a $-7^{o}C$ e conduzido à sala de enchimento.

Todas as operações com o suco concentrado devem ser feitas com o cuidado de evitar a incorporação de ar que viria dificultar o enchimento das embalagens e alterar a qualidade do suco durante o armazenamento.

O suco destinado à exportação é embalado em sacos duplos de polietileno, colocados no interior de um tambor metálico de 200 litros. O controle do enchimento dos tambores é feito por meio de dispositivos automáticos que interrompem o fluxo de suco ao atingir o peso predeterminado.

Os tambores são numerados e devem levar a indicação do peso bruto, peso líquido, número do "batch", "ratio", teor de polpa, além da marca do fabricante.

Os tambores são paletizados e conduzidos às câmaras frigoríficas a $-25^{o}C$ onde, após completar-se o resfriamento, são mantidos até a época de exportação.

3.7. PROCESSAMENTO DE TANGERINAS

Devido a suas características peculiares, a tangerina requer algumas modificações nos métodos de transporte e manuseio na fábrica.

Dada sua menor resistência mecânica, as tangerinas devem ser manipuladas mais cuidadosamente, pois a casca se rompe com facilidade, propiciando a infecção por meio de leveduras, bactérias e ação das enzimas. Dessa forma, as tangerinas são transportadas até a fábrica em caixas e não podem ser armazenadas nos silos. Das caixas, as frutas são descarregadas diretamente na linha de lavagem.

Devido à sua forma achatada, as tangerinas são de difícil transporte, sofrendo grandes perdas nas linhas. Por outro lado, a alimentação das extratoras fica seriamente prejudicada e a capacidade de moagem da fábrica fica reduzida a 50%.

Ainda a baixa resistência mecânica das tangerinas leva a uma grande incorporação dos elementos da parte sólida da laranja no suco, dando origem a sabores estranhos e aumentando a viscosidade.

3.8. OUTROS PROCESSOS DE PRESERVAÇÃO

Embora o método mais indicado para conservação do suco concentrado seja o congelamento, ainda se utilizam os processos de embalagens a quente "Hot Fill" e a preservação por aditivos químicos. O suco preservado por esses processos tem o sabor e aroma muito alterados, porém é utilizado em

locais onde não haja disponibilidade de refrigeração, ou como ingredientes de produtos com sabor de laranja.

O processo "Hot Fill" consiste na embalagem do suco, aquecido à temperatura de 90 a 95°C, em latas de até 5 litros, pois para embalagens maiores o tempo de resfriamento se torna longo e a qualidade do produto se torna inaceitável.

A preservação por aditivos químicos tem sofrido sérias restrições por parte dos órgãos de saúde dos países desenvolvidos. Utiliza-se atualmente benzoato de sódio ou SO_2 na forma de sais, ácidos ou gás. O suco preservado por SO_2 não pode ser embalado em recipientes metálicos, e, nesse caso, são utilizadas barricas de madeira ou fibra.

4. POLPA SECA PELETIZADA

Do processamento dos citros para obtenção do suco resulta um resíduo sólido constituído da casca, polpa e semente, que corresponde a 50% do peso da fruta industrializada.

As primeiras fábricas que se instalaram no país não dipunham de meios para o aproveitamento desses resíduos que eram simplesmente lançados em áreas livres, próximas às indústrias.

O crescimento das fábricas e consequente necessidade de maiores áreas, devido ao risco de disseminação de pragas e doenças que esta prática trazia, e a redução de rentabilidade do suco, levaram as empresas a se equiparem para a secagem da polpa cítrica, obtendo sub-produtos que têm, cada vez, mais aceitação no mercado internacional, principalmente para alimentação do gado leiteiro. Além de altamente palatável para o gado, a polpa cítrica contém hesperidina que tem a propriedade de aumentar a resistência dos vasos capilares e diminuir a incidência de mastite no gado leiteiro.

4.1. PROCESSAMENTO DA POLPA

Todo o resíduo sólido do processamento das frutas cítricas é conduzido por meio de roscas transportadoras ao silo que alimenta a unidade de secagem.

Do silo, após a adição de cal para elevar o pH de 6,4 a 6,9, o material é conduzido a um conjunto de desintegradores onde a polpa é triturada em pedaços de 0,6 a 2,0cm. Geralmente antes, o bagaço e a cal são colocados em uma rosca reatora onde se processa uma perfeita mistura entre os materiais. Com a reação, há degradação da pectina que perde seu caráter hidrofílico, liberando a água e tornando a secagem possível. O tempo necessário para a reação é de 6 a 21 minutos, quando se utilizam roscas reatoras.

A umidade da polpa que inicialmente atinge 80 a 84% é reduzida, após prensagem em prensa contínua do tipo parafuso sem fim, para 70 e 72%. Essa operação permite que o líquido liberado seja concentrado em evaporador de múltiplo efeito, que utiliza os vapores liberados pelo secador, permitindo assim uma considerável economia de energia.

O licor concentrado a 42° Brix é readicionado ao bagaço prensado e conduzido ao secador.

A secagem se processa em secador de tambor rotativo de

fogo direto, onde os gases de combustão passam diretamente sobre o material a ser secado. Parte dos gases do secador é recirculado para reduzir o consumo de energia e auxiliar a movimentação do material no secador. A outra parte dos gases é utilizada como fonte de calor, no evaporador de licor.

A polpa seca, com uma umidade de 10 a 12% é peletizada em máquinas extrusoras contínuas que reduzem, com sua ação mecânica, a umidade do "pellet" para a faixa ideal de 8 a 10%. Umidade acima de 12% facilita o desenvolvimento de fungos, que depreciam o produto e podem gerar calor suficiente para causar sua combustão espontânea.

A peletilazação facilita o transporte e o armazenamento, pois além de elevar o peso específico e aumentar a resistência à deterioração, reduz a quantidade de pó, os riscos de incêndio e explosão. A polpa peletizada é mais facilmente consumida pelo gado.

Após a peletização, os "pellets" são resfriados e transportados aos silos onde são armazenados a granel.

5. ÓLEO ESSENCIAL

O óleo essencial dos citros se concentra nas vesículas de óleo, localizadas na parte externa da casca.

São vários os métodos para extração do óleo essencial. No Brasil, devida à utilização das extratoras FMC IN LINE, a recuperação do óleo é feita simultaneamente à extração do suco.

Durante a compressão da fruta na extratora, as células de óleo são rompidas e o óleo é arrastado por um jato de água. A quantidade de água deve ser suficiente para evitar que o óleo seja reabsorvido pelo albedo.

A água arrasta, além do óleo, a casca que é separada numa prensa contínua tipo "finisher" dotada de peneira 020" ou 027". É necessário controlar adequadamente a pressão das prensas para evitar extração de pectina e sólidos solúveis que aumentam a viscosidade e dificultam a separação da emulsão, nas centrífugas.

A emulsão contendo de 1 a 3% de óleo é conduzida a uma separadora centrífuga dotada de sistema automático de remoção de sólidos, que a concentra até atingir 70 a 80%.

A emulsão concentrada é transferida para a centrífuga "polidora" de descarga automática onde são eliminadas as impurezas restantes.

Após a centrifugação, o óleo é conduzido a um tanque de aço inoxidável para separação das ceras. Esse tanque é mantido a temperatura entre $-25^{o}C$ e $-5^{o}C$ e são necessários até 20 dias para a completa separação das ceras. Do tanque, o óleo é embalado em tambores de 200 litros, revestidos internamente com resinas fenólicas.

O óleo embalado deve ser armazenado a $20^{o}C$ para evitar novas precipitações de cera.

A qualidade e o rendimento do óleo dependem do método de extração, da intensidade da extração, da variedade, do clima e do tempo de estocagem da fruta após a colheita.

6. CONTROLE DA QUALIDADE

O controle de qualidade inicia-se no pomar, selecionando-se, para o processamento, as variedades adequadas no estágio de maturação exigido para a produção de um suco de alta qualidade. O controle do grau de maturação é feito pela determinação do teor de sólido solúvel e pela relação Brix-ácido. O teor mínimo de sólidos solúveis e "ratio" são determinados por padrões nacionais ou, no caso do Brasil, por exigências do mercado e da rentabilidade.

O suco concentrado é analisado segundo padrões internacionais. Entre outros parâmetros são controlados: Brix, acidez, "ratio", cor, sabor, defeitos, teor de polpa, pH, transmissão de luz, atividade enzimática, vitamina C, além de controle micro-biológico.

Os padrões norte-americanos, que são seguidos praticamente por todos os países, exigem, para classificar o suco de laranja com grau A, os seguintes limites:

a) Cor = 36 a 40 pontos;
b) Defeitos = 18 a 20 pontos;
c) Sabor = 36 a 40 pontos;
com uma somatória de no mínimo 90 pontos.

O sabor e aroma são avaliados por pessoal treinado, por degustação.

Os defeitos são avaliados por observação e contagem de pedaços de semente, pontos escuros, excesso de polpa, flocos de herperidina e materiais estranhos.

A cor do suco é avaliada por comparação com padrões fornecidos pelo Departamento de Agricultura dos E.U.A.. Os seis tubos em cores variando do laranja intenso ao amarelo claro, são designados pelas letras OJ seguidas de números que vão de 1 a 6, correspondendo, respectivamente, à cor mais intensa e à cor mais fraca. Abaixo indicamos uma tabela que relaciona a cor ao número de pontos para suco concentrado grau A:

a) OJ 1 = 40 pontos;
b) OJ 2 = 40 pontos;
c) OJ 3 = 39 pontos;
d) OJ 4 = 37 pontos;
e) OJ 5 = 36 pontos;
f) OJ 6 = 34 pontos.

O constante aperfeiçoamento das técnicas de processamento tem permitido uma crescente elevação do padrão de qualidade do suco de laranja - fator decisivo no sucesso comercial do produto.

PREFEITURA DO CAMPUS DE PIRACICABA
Composição, Arte final e Impressão
Diretoria de Serviços Auxiliares
Av. Pádua Dias, 11 – Caixa Postal 9
Telefone (0194) 33-0011 – Ramal 152
CEP 13.400 – Piracicaba, SP, Brasil