



Informativo Centro de Citricultura

Cordeirópolis, Março de 2015 • Número 238

Porta-enxertos para a região sudoeste do Estado

Os frutos das diferentes cultivares de citros precisam atender determinados requisitos de qualidade para o processamento industrial: rendimento em suco, sua cor, o *ratio* e o índice tecnológico (sólidos solúveis totais no suco). Para o consumo *in natura*: resistência ao transporte, boa conservação, tamanho apropriado, coloração e espessura da casca adequadas, baixo número de sementes e suco com adequada relação (*ratio*) entre teor de sólidos solúveis totais (SST) e acidez titulável (AT) são características desejadas.

Porta-enxertos afetam características da copa, como vigor e tamanho da copa, produção e sua precocidade, época de maturação e qualidade do fruto, e tolerância da planta a fatores como salinidade, seca, geada, pragas e doenças. Em se tratando da qualidade dos frutos, as principais características afetadas pela combinação copa e porta-enxerto referem-se a: cor, espessura e conteúdo de óleo da casca; tamanho e peso dos frutos; cor e conteúdo de suco; teor de sólidos solúveis totais (expresso em °Brix) e acidez do suco (expressa em %); conteúdo de nutrientes, sais minerais e ácidos graxos do suco e conservação pós-colheita. Em determinadas regiões, algumas dessas características podem ser significativamente afetadas pela temperatura. Nesse contexto, e tendo em conta que a obtenção de novos porta-enxertos é um dos principais objetivos dos programas de melhoramento de citros, qual a importância do porta-enxerto na qualidade da fruta para o Sul e Sudoeste do Estado de São Paulo?

Para responder essa questão, novos porta-enxertos do Programa de Melhoramento de Citros do Centro de Citricultura estão sendo avaliados nessas regiões. Esses porta-enxertos são híbridos de tangerina Sunki (TS) ou de tangerina Cleópatra (TC) com *Poncirus trifoliata* (PT). São denominados citrandarins e constituem uma nova geração de porta-enxertos que pretende reunir as vantagens apresentadas pelas tangerinas, como a tolerância ao declínio, exocorte, morte

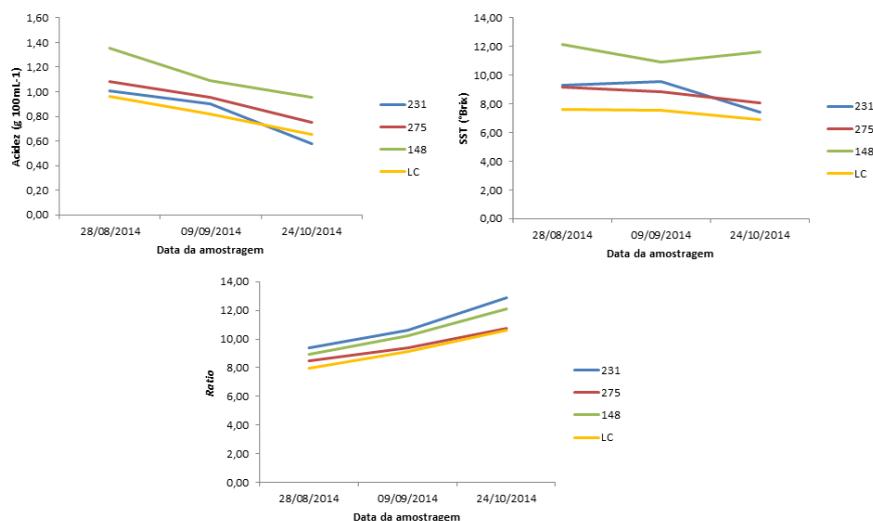
súbita, tristeza, nematóide dos citros, gomose e redução do volume de copa, com os benefícios de plantas compactas e produtivas inerentes aos trifoliatas.

Foram selecionados 59 citrandarins e implantados experimentos tendo o limão Cravo como padrão para comparação. As plantas estão enxertadas com laranja Valência e o plantio tem espaçamento de 6,0 x 3,5 m, com delineamento em blocos casualizados, quatro repetições e uma planta por parcela. O experimento está no Polo Regional de Desenvolvimento do Sudoeste Paulista, na região do Alto Paranapanema, município de Capão Bonito. As variáveis que estão sendo analisadas são compatibilidade copa porta-enxerto, desenvolvimento vegetativo das plantas, produção, produtividade, massa dos frutos, altura e diâmetro dos frutos, rendimento em suco, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e *ratio*.

Três a quatro anos após o plantio, os frutos de laranja Valência enxertados sobre todos os híbridos apresentavam maiores valores de acidez e sólidos solúveis que o limão Cravo. Dezenove híbridos tiveram valores de °Brix superiores (>10),

exigidos na Ceagesp para comercialização de laranja para consumo *in natura*. Para a porcentagem de acidez, os valores variaram de 0,658 para TSxPT 7 até 0,986 para o TSxPT 157, sendo que o limão Cravo apresentou valor de 0,653. Vinte e dois genótipos híbridos apresentaram valores de acidez maiores que 0,75, atingindo a acidez apropriada para industrialização que está entre 0,75 e 1%. A temperatura é o fator que mais influencia no acúmulo do ácido cítrico. Após alcançar o valor máximo, o conteúdo de ácidos diminui devido ao aumento no tamanho do fruto e sua utilização no processo respiratório, que é dependente da temperatura. Quanto maior a temperatura do ambiente durante a maturação, maior o decréscimo da concentração de ácidos. Isso explica os valores elevados de acidez, pois na região de Capão Bonito o clima é mais ameno que em outras do território paulista.

Apesar da acidez mais elevada, os teores de sólidos solúveis também foram mais altos, fazendo com que os valores de *ratio* fossem maiores para os citrandarins, comparativamente aos valores encontrados para o limão Cravo.



Acidez, SST (°Brix) e *ratio* de frutos de laranja Valência enxertada em híbridos de tangerina Sunki com *Poncirus trifoliata* (TSxPT 148, 231, 275) e em limão Cravo, em três épocas de avaliação (2014), em Capão Bonito, SP.

Editorial

HLB: desafios sem fim

Atualmente não resta dúvida que o HLB é considerado o mais importante desafio fitossanitário da citricultura mundial. Sua progressão e severidade, tanto no Brasil quanto nos Estados Unidos, permitem previsões extremamente negativas quanto ao futuro a curto e médio prazos desse segmento do agronegócio mundial.

Na Flórida, sem coordenação de controle da doença, a estratégia adotada baseada na adoção de práticas de reposição nutricional, associada ou não ao controle do vetor, demonstra claramente que o declínio do pomar e a queda da produção são consequências inexoráveis e irreversíveis. A acentuada queda de produção nas safras da Flórida é evidência incontestável da gravidade do HLB. Nas condições da Flórida, em que pese o grande volume de recursos disponibilizados para a pesquisa, ainda não se vislumbra nenhuma ação concreta de manutenção de produtividade em pomares infectados, ou de redução do progresso da doença em pomares índenes, ou mesmo uma solução definitiva para controle de HLB.

Em São Paulo, provavelmente devido à existência de legislação sobre HLB, grande extensão dos pomares e utilização de técnicas modernas de cultivo, paralelamente à concentração no setor e saída da atividade de milhares de pequenos produtores, a citricultura tem apresentado pequenas alterações na produção e aumento na produtividade por hectare. Os números das safras nos últimos anos não permitem concluir que o HLB já esteja afetando a produtividade da citricultura paulista. A estratégia de erradicação, plantio de plantas sadias e controle intensivo e extensivo do vetor tem se mostrado eficiente, muito embora não pareça ser sustentável a longo prazo.

Apesar do temporário sucesso no manejo do HLB no Estado de São Paulo, não se deve subestimar seu potencial destrutivo. Do mesmo modo, não se deve acreditar que existirá uma "bala de prata" que resolva toda sua complexidade. É bem mais provável que alguma solução complementar à estratégia aqui adotada seja obtida pelo setor pesquisa nos Estados Unidos, onde os investimentos são significativos, principalmente pelo setor privado. No Brasil, ao contrário, o apoio vem essencialmente das agências públicas de fomento.

A expansão do HLB nos últimos anos, a certeza de seu potencial destrutivo, simultâneas às questões de produção, preço e consumo, colocam a citricultura em novo patamar de desafios. É provável que o atual modelo de manejo do HLB se mantenha sustentável por algum tempo. Mas é improvável que se encontre uma solução definitiva para o manejo sustentável do HLB, principalmente considerando a complexidade desse patossistema e os poucos recursos que são investidos em pesquisa e desenvolvimento.

Matéria de Capa

Na última avaliação (outubro de 2014) todos os híbridos apresentaram *ratio* superior a 9,5. Destacaram-se os híbridos TSxPT 24, 148, 181, 205, 208, 231, 279 e 314, com valores de *ratio* maior que 12 na última coleta da curva de maturação, sendo que o *ratio* no limão Cravo situou-se em 10,63.

Os citrandarins influenciaram diferentemente no porte da laranja Valência. Todas as plantas sobre os híbridos apresentaram menor altura em relação ao limão Cravo (2,60 m). A altura variou de 1,23 m para o TSxPT 213 a 2,56 m para TSxPT 10. O porte baixo aumenta a eficiência dos tratamentos fitossanitários e reduz os custos das colheitas. Entretanto a produção de plantas enxertadas em trifoliata e seus híbridos é proporcional ao seu tamanho. Assim, é necessário aumentar a densidade de plantio para se obter altas produtividades por hectare.

Há que se destacar que os híbridos TSxPT 10, 154, 208, 182, 275, 290 e 303 proporcionaram produção média, aos quatro anos, maior que 30 kg/planta, superior ao limão Cravo (21,89 kg/planta). Estes citrandarins proporcionaram ainda maior produtividade (kg/m³ de copa) em relação ao limão Cravo. Na região de Capão Bonito, todos os citrandarins apresentaram também qualidade da fruta superior ao limão Cravo.

As considerações a respeito da influência dos híbridos nas características da laranja Valência foram realizadas apenas nos primeiros anos após o plantio. Sabe-se que essas características apresentam variações de ano para ano e, portanto, as avaliações deverão ter continuidade por pelo menos mais quatro anos. Entretanto, os resultados preliminares indicam que os citrandarins apresentam um grande potencial para se tornarem uma nova opção de porta-enxerto para a região Sul/Sudoeste do Estado de São Paulo.

8º Dia do Huanglongbing

Inserido na missão do Centro de Citricultura, a transferência de tecnologia aos citricultores tem sido efetuada através da Semana da Citricultura, de dias temáticos e de cursos. Dentro deste propósito, o Centro realizou no dia 12 de março o 8º Dia do HLB. Em razão da importância do tema para a citricultura e da programação cuidadosamente pensada, o evento registrou expressiva participação de técnicos, produtores e estudante interessados no assunto. As atividades foram distribuídas ao longo do dia, com três palestras no período da manhã

e outras três no período da tarde. Segue resumo de cada uma das palestras.

A importância de fonte de inóculo externa para a epidemiologia do HLB foi discutida pelo Professor José Belasque Jr. (Esalq/USP), que mostrou claramente que a manutenção de plantas com HLB sem o controle do psilídeo, mesmo em pequeno número, é a principal forma de disseminação primária (de fora para dentro do pomar) dessa doença. Ainda em relação à dinâmica dos vetores, o Doutorando Arthur Fernando Tomaseto (Esalq/USP) demonstrou, através de experimento de livre escolha pelos psilídeos em condições naturais, que as plantas de murta são mais atrativas a esses insetos que as plantas de citros. Isto abre possibilidades para o uso de murta como plantas iscas na periferia das propriedades, onde o controle dos psilídeos seria primordialmente focado. Ainda no período da manhã, o Eng. Agr. Ivaldo Sala (Fundecitrus) apresentou os recentes avanços no modelo de controle regional de psilídeos, uma importante e fundamental ferramenta para sucesso no manejo do HLB.

O período da tarde iniciou com o Pesquisador Marcos A. Machado (Centro de Citricultura) apresentando os principais avanços nas pesquisas com HLB mostrados na 4ª Conferência sobre o tema, realizada em Orlando, Florida (EUA), em fevereiro de 2015. Na sequência, os efeitos do HLB na qualidade de suco foram abordados por Leandro Bonamichi Gois (Citrosuco), o qual enfatizou a importância de se manter os pomares livres de plantas doentes, essencial para que a qualidade de suco produzido no Brasil continue a atender ao exigente mercado consumidor. Finalmente, o Eng. Agr. Gilberto Tozatti (GCONCI) finalizou as apresentações discutindo a viabilidade econômica de se produzir laranjas frente aos diferentes cenários de ocorrência de HLB e preços.

Notas

Visitas ao Centro

Alunos da disciplina de Fruticultura do curso de Engenharia Agrônoma do Centro de Ciências Agrárias, da UFSCar, Araras, acompanhados do Professor Evandro Henrique Schinor, visitaram as novas áreas de plantio do Centro de Citricultura no dia 20 de março. Recebidos pela Pesquisadora Marinês Bastianel e pelo Eng. Agr. José Dagoberto De Negri, cerca de 50 alunos puderam avaliar as novas coleções de trabalho e obtiveram informações sobre o Banco Ativo de Germoplasma de Citros e sobre implantação de pomares.

No dia 23 de março, o Centro de Citricultura recebeu a visita de um grupo de estudantes de graduação da Universidade de Drexel, da Filadélfia (EUA). Os alunos, de cursos relacionados à economia, foram trazidos pelo Professor Assistente Tiago Saraiva, do Departamento de História e Política da Universidade. Eles foram recebidos pelos Pesquisadores Marco Aurélio Takita, Helvécio Della Coletta Filho e Arthur Antonio Ghilardi, que apresentaram a organização do Centro de Citricultura, aspectos econômicos da citricultura brasileira, sobretudo da paulista, e discutiram temas relacionados principalmente aos aspectos históricos da citricultura. Após as apresentações e discussões, o grupo teve a oportunidade de conhecer as estufas e o Banco Ativo de Germoplasma Protegido, bem como o laboratório de Biotecnologia.

Cooperação Internacional

A Pesquisadora Alison Smith e colaboradores, do John Innes Centre (JIC), Inglaterra, estiveram em reunião no Centro de Citricultura no último dia 25 de março, para conhecer e discutir problemas relacionados ao HLB dos citros. Participaram do encontro os pesquisadores Dirceu Mattos Jr., Helvécio Della Coletta Filho e Rodrigo Boaretto, além dos estudantes e pós-doutorandos do grupo de fisiologia e nutrição dos citros. A pesquisadora, líder do laboratório de biologia metabólica do JIC,

estuda o metabolismo primário em plantas, particularmente o metabolismo de sacarose e amido, com o objetivo de entender como o crescimento das plantas e o rendimento em diferentes ambientes são coordenados com a assimilação e armazenamento de carbono. Do encontro surgiu proposta de colaboração entre as instituições para ampliar os estudos de plantas sadias x plantas doentes com HLB, o que poderá, com o emprego de técnicas bioquímicas, genéticas e moleculares, elucidar alguns aspectos da planta que são afetados pela doença.

Congresso Internacional de Citricultura 2016

O Centro de Citricultura Sylvio Moreira do IAC e o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) lançaram recentemente a website do International Citrus Congress (www.icc2016.com), que ocorrerá em setembro de 2016, em Foz do Iguaçu, PR. Este congresso é o principal evento da citricultura mundial e reúne especialistas de vários países onde a produção e a comercialização dos citros são importantes. Com o tema “Citricultura Sustentável: o papel do conhecimento aplicado”, os organizadores propõem uma programação técnico-científica com conferências, sessões plenárias e workshops, sobre os principais temas pertinentes na citricultura na atualidade. Na website é apresentado aos interessados no setor o prospecto de patrocínio.

Reunião Anual do Núcleo de P&D

No dia 27 de março foi realizada no Hotel Zahara, em Limeira, a 8ª Reunião Anual do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento, do Centro de Citricultura. A reunião contou com a presença do corpo de pesquisadores, alunos de pós-graduação e pós-doutorandos do Centro. Também estiveram presentes o Diretor Geral do Instituto Agrônomo, Pesquisador Sérgio Augusto Morais Carbonell e a Pesquisadora Patrícia Cia, Assistente da Direção, totalizando mais de 60 pessoas. Na reunião foram apresentadas e discutidas as metas anuais dos programas de Biotecnologia, Fisiologia da Produção, Fitossanidade e Melhoramento, coordenados respectivamente, pelos Pesquisadores Marcos Antônio Machado, Fernando Alves de Azevedo, Kátia Cristina Kupper e Marinês Bastianel. Também foi apresentada palestra sobre redação científica, ministrada pelo Prof. Valtencir Zucolotto, do Instituto de Física da USP de São Carlos.



Pesquisa

Porta-enxertos e proteção contra patógenos

Muito se sabe sobre os benefícios dos porta-enxertos na citricultura. Dentre eles o uso de porta-enxertos também é conhecido por conferir resistência a doenças, como no caso do limão Cravo em relação à tristeza dos citros. Mas qual é a sua relação com resistência a doenças que afetam apenas a copa, como é o caso da clorose variegada dos citros (CVC)?

Recentemente pesquisadores da Universidade Federal de São Carlos sob liderança da Dra. Maria de Fátima G. F. da Silva e em parceria com o Centro de Citricultura realizaram uma extensa pesquisa para investigar se há compostos diferencialmente produzidos em plantas de laranja doce enxertadas em limão Cravo, quando infectadas com *Xylella fastidiosa*, apresentando ou não os sintomas da CVC. Curiosamente, apenas as plantas enxertadas e infectadas apresentaram altos índices de um composto denominado hesperidina. A presença desse composto foi determinada por metodologias inovadoras na área de bioquímica de plantas, como o MALDI-MS, que é capaz de medir os compostos sem destruir o tecido vegetal. Assim, foi possível concluir com precisão a presença desse composto nos tecidos das plantas infectadas enxertadas em limão Cravo. A hesperidina é um flavonoide com propriedade antimicrobiana capaz de inibir o crescimento de *X. fastidiosa* em condições de laboratório. Entretanto, esse composto é produzido em baixas quantidades em limão Cravo e em laranja doce pé-franco, diferentemente das enxertadas e infectadas. Por esse motivo, a hesperidina foi considerada como uma fitoanticipina, que são substâncias encontradas nas plantas sadias e podem ser convertidas em substância tóxicas aos patógenos quando infectadas.

Os autores sugerem que o porta-enxerto de limão Cravo pode conferir certa tolerância da copa a *X. fastidiosa* e assim, reduzir a severidade da CVC. Dessa forma, possivelmente plantas pé-franco seriam mais afetadas por essa doença. De fato, em condições de casa-de-vegetação as plantas pé-franco apresentam sintomas mais rapidamente que as plantas enxertadas. Supõe-se que outras interações com patógenos possam ser afetadas pela associação com diferentes porta-enxertos, mesmo em doenças consideradas de copa, abrindo-se assim novas perspectivas de estudo para resistência de citros a patógenos. Maiores detalhes podem ser encontrados em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031942215000771>.

Alessandra Alves de Souza

Pesquisa Aplicada

Mulching natural: opção para manejo sustentável de plantas daninhas

No Brasil, os pomares de citros de mesa que produzem laranja, tangerina e lima ácida Tahiti concentram-se em pequenas propriedades, com grande apelo econômico, ambiental e social, demandando técnicas específicas de manejo. Atualmente, para se obter uma produtividade sustentável e de qualidade, deve-se utilizar do conceito de Agricultura de Conservação, definido pela FAO como manejo onde o solo deve ser minimamente revolvido, utilizando-se resíduo orgânico e natural sobre o solo (*mulching*), advindo do cultivo de plantas de cobertura, como por exemplo as braquiárias.

As plantas daninhas, ou mato como são comumente chamadas no campo, são responsáveis juntamente com as pragas e doenças por perdas significativas na citricultura. No caso específico das daninhas, muitas vezes os prejuízos passam despercebidos pois os efeitos de doenças e insetos são mais evidentes, porém, o seu correto manejo é muito importante. Nesse contexto, o uso adequado de plantas de cobertura (*mulching*), na entrelinha dos pomares, pode ser um manejo alternativo de plantas daninhas, mantendo altos índices de produtividade.

Pesquisa realizada pelo Centro de Citricultura desde 2010 avalia o efeito de diferentes manejos no controle de plantas daninhas e desenvolvimento do pomar de Tahiti, enxertado em citrumelo Swingle. Preconiza-se, nesse trabalho, a implantação na entrelinha do pomar, de plantas de cobertura, especificamente espécies

de braquiárias (*Brachiaria ruziziensis* e *B. decumbens*), que posteriormente são manejadas com roçadeiras laterais (ecológica e convencional).

Os resultados consolidados de quatro safras são muito promissores e evidenciam que uso da roçadeira ecológica proporciona maior deposição da palhada das braquiárias na linha de plantio do Tahiti, ocasionando uma considerável camada de resíduo vegetal morto (*mulching*). Isso ocorre, pois essa roçadeira projeta todo material roçado para baixo da copa das plantas de citros, beneficiando assim a cultura principal, no caso a lima ácida Tahiti (Figura 1). Conseqüentemente, esse tratamento é muito eficiente no controle das plantas daninhas, juntamente com a aplicação de herbicida na linha dos citros, promovendo também maior desenvolvimento vegetativo e produtivo ao Tahiti (Figura 2).

A formação de *mulching* natural, alcançado com a técnica proposta de uso de braquiárias em conjunto com a roçadeira ecológica, é uma boa opção para manejo sustentável para citros, pois não há incremento nos custos de produção visto que a cobertura, no caso espécies de braquiárias, é cultivada no próprio sistema produtivo, e a roçadeira é um equipamento

inerente de qualquer citricultor. Esse manejo promove uma Citricultura de Conservação, com elevada produtividade, contribuindo assim para a manutenção do pequeno produtor no campo.

Rodrigo Martinelli, aluno de Mestrado e Fernando Alves de Azevedo, pesquisador

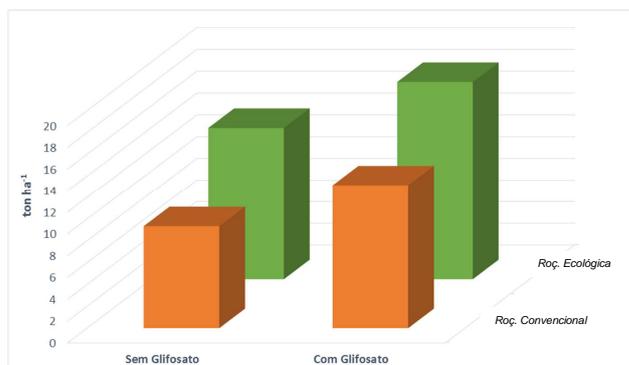


Figura 2. Produtividade de lima ácida Tahiti em diferentes manejos de linha e entrelinhas, com herbicidas e roçadeiras (Mogi Mirim, SP, 2014).



Figura 1. Linha de plantio de lima ácida Tahiti coberta com palhada de braquiária projetada com uso de roçadeira ecológica, evidenciando bom controle de plantas daninhas (Mogi Mirim, SP, 2011-2014)



Expediente

Informativo Centro de Citricultura

Conselho Editorial

Arthur A. Ghilardi
José Dagoberto De Negri
Marcos Antonio Machado
Vivian Michelle dos Santos

Colaboração

Alessandra Alves de Souza
Dirceu Mattos Jr.
Fernando Alves de Azevedo
Helvécio Della Coletta Filho
Marco Aurélio Takita
Mariângela Cristofani-Yaly
Marinês Bastianel
Rodrigo Martinelli

Rod. Anhanguera, km 158
Caixa Postal 04, CEP 13490-970,
Cordeirópolis, SP
Fone/fax: (19) 3546-1399

www.centrodecitricultura.br
informativo@centrodecitricultura.br

