



Informativo Centro de Citricultura

Cordeirópolis, Julho de 2019 • Número 290

Programa de melhoramento de laranjas do IAC, via cruzamentos

O setor citrícola paulista e brasileiro apresenta grande destaque a nível mundial, mas com uma vulnerabilidade muito séria: o cultivo de poucas variedades comerciais e em pomares quase que monoclonais. Este fato pode ser bem evidenciado no Inventário e estimativa de safra de laranja do cinturão citrícola (Fundecitrus, 2019) que demonstra serem as seis variedades mais plantadas na região (Pera Rio, Valencia, Hamlin, Natal, Folha Murcha e Valencia Americana) representantes atuais de 92% do total de laranjas cultivadas. Ou seja, uma grande concentração de área ocupada com baixíssima diversidade genética.

Um fato que complica ainda mais este cenário é que muito provavelmente todas estas variedades têm origem única: uma laranja ancestral (híbrido entre toranja e tangerina) obtida há mais de mil anos na Ásia, de onde a maioria das laranjas cultivadas foi selecionada a partir de mutações somáticas espontâneas. Sendo assim, essas provavelmente possuem apenas pequenas diferenças genéticas entre si nos respectivos DNAs.

A importância destes fatos está na possibilidade do surgimento de novas doenças e pragas nos pomares. Se isto ocorrer, muito dificilmente serão encontradas fontes de resistência genética entre laranjas devido a grande homogeneidade genética das mesmas. Por outro lado, uma opção para aumentar a variabilidade genética seria por meio da realização de cruzamentos intra e interespecíficos.

Os programas de melhoramento com uso de cruzamentos intraespecíficos controlados (laranja com laranja) sempre foram muito dificultados em função dos vários aspectos da sua biologia reprodutiva, mas principalmente, devido aos problemas de poliembrião nas sementes e a presença de ciclo juvenil longo nas plantas obtidas de sementes. A poliembrião existente na

maioria das laranjas impede (ou dificulta enormemente) a obtenção de plantas híbridas nos cruzamentos, enquanto que o ciclo juvenil longo ocasiona um elevado tempo desde o cruzamento até a seleção de híbridos com características adequadas (entre 5 e 10 anos).

Com o objetivo de suplantar estes problemas e desenvolver um programa inédito de melhoramento de laranjas por meio de cruzamentos, foi realizado no ano de 2006 pelo grupo coordenado pelo Pesquisador Rodrigo Rocha Latado, o cruzamento entre as variedades Tobias (apresenta plantas com florescimento precoce) e Pera de Abril (apresenta sementes monoembriônicas) resultando na primeira população de plantas híbridas intraespecíficas. Observou-se que a variabilidade em cores e formas de frutos

foi muito elevada, resultando em alguns frutos que não se assemelham com as laranjas conhecidas (Figura 1). Numa avaliação inicial, dentre 144 plantas obtidas, 42 (30%) apresentaram florescimento precoce em avaliação em estufas (até três anos após a germinação das plântulas). Após dez anos de cultivo no campo, uma nova avaliação demonstrou que 36% das plantas ainda não frutificaram e, dentre as que frutificaram, 15% delas possuíam frutos sem sementes, 20% com frutos com sementes monoembriônicas e 29% com sementes poliembriônicas. Apenas 6% dos híbridos possuíam ambas as características de interesse: florescimento precoce e sementes monembriônicas (Figura 2). Por isto, estas últimas provavelmente serão usadas como mães nos próximos cruzamentos com laranjas.



Figura 1. Variabilidade de formas e cores de híbridos intraespecíficos de laranjas



Figura 2. Frutos do híbrido 12, que possui florescimento precoce e sementes monoembriônicas

Editorial

Resiliência...

A citricultura tem alcançado largo sucesso em seu negócio, pelo aumento da produtividade e da inserção da fruta fresca e do suco de qualidade superior nos mercados brasileiro e internacional. Isto tem sido alcançado por ações positivas, orientadas e coordenadas em todos seus elos, tomadas sobre desafios contínuos no pomar e fora dele.

Nesse contexto, o Centro de Citricultura tem discutido questões e entregue respostas estratégicas aos citricultores para a manutenção da sua atividade e seu atendimento às demandas de mercado. Resultados de esforços de sua equipe de trabalho, recursos humanos têm sido preparados com a realização de cursos especializados que congregam as melhores competências da academia e do campo, assim como conhecimento gerado tem sido transferido ao setor com o lançamento de variedades de copas e porta-enxertos, desenvolvimento de métodos diagnósticos, integração de bases de conhecimento para a tomada de decisão sobre manejo e uso eficiente de recursos. Essa realização de treinamentos, que se repetem há vários anos, promove multiplicadores de tecnologia e prepara inovadores para o setor. Exemplo disso é a participação de profissionais de vários estados do Brasil no Curso de Citricultura.

Também, destaca-se que a obtenção de variedades é possível com o trabalho de programas de melhoramento, por exemplo, com uso de cruzamentos intraespecíficos controlados e validações controladas por uma a duas décadas. Assim é bastante satisfatório acompanhar o progresso já alcançado pelo Centro de Citricultura, como apresentado neste Informativo.

Desse histórico, entre outros, é possível entender porque resiliência... uma vez que o entusiasmo de trabalho perdura sobre mudanças de conjuntura administrativa e financeira global, muitas vezes pouco favoráveis e comuns em nosso meio, que tendem a dificultar a entrega de metas. Mesmo assim, o Centro de Citricultura continua como uma instituição forte em seu trabalho, à altura da citricultura do país!

Matéria de Capa



Figura 3. Frutos de híbridos derivados do cruzamento entre laranja sanguínea e Pera de Abril com distintas colorações de polpa

Outras populações de híbridos intraespecíficos já foram obtidas, tais como a derivada do cruzamento entre as variedades Sanguinelli (sanguínea verdadeira) e a Pera de Abril, tendo os cruzamentos sido realizados em 2010. O objetivo era selecionar híbridos com frutos contendo polpa sanguínea (roxa) com melhores qualidades de fruto e suco (frutos com menor acidez e com maior conteúdo de antocianinas, mesmo se cultivados em região de clima mais quente), além de possuir sementes monoembrionárias. Dentre 152 híbridos avaliados por meio de marcadores moleculares, 86 destes (56%) demonstraram possuir o alelo que confere a produção de antocianina na polpa dos frutos (polpa roxa). No ano de 2018 somente 29 híbridos

iniciaram a frutificação, apresentando frutos com baixa variabilidade de forma. Quatorze destes foram confirmados como tendo polpa roxa, mas com diferentes intensidades de cor (diferente conteúdo de antocianinas, Figura 3). Três destes continham frutos com ambas as características (polpa vermelha e sementes monoembrionárias).

Em resumo, o programa de melhoramento de laranjas do IAC, pioneiro no mundo, foi implementado com sucesso e prossegue com a realização de novos cruzamentos de interesse. A despeito do longo tempo para a realização das seleções a campo antes de se lançar alguma nova variedade, pensamos que o programa possui interesse estratégico e, portanto, deve ser apoiado pelos diversos segmentos do setor citrícola.

Próximo evento!



24º Dia do Viveirista e 13º Dia do Porta-enxerto
10 de outubro de 2019

Notas

Encontro de Citricultura no Sudoeste Paulista

Pesquisas desenvolvidas pelo Centro de Citricultura Sylvio Moreira, do Instituto Agrônomo (CCSM/IAC) envolvendo diferentes variedades de limão tipo siciliano que vêm sendo demandadas pelos citricultores, novas variedades híbridas de citros visando especialmente o mercado de fruta fresca, e utilização de plantio adensado em citros, com consequentes ganhos de produtividade e eficiência agrônoma foram os temas da 10ª edição do Encontro de Citricultura na Região Sudoeste do Estado de São Paulo. O evento foi realizado pelo CCSM, no dia 25 de julho, na sede da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Capão Bonito, SP, do Instituto Agrônomo SP. O público de 68 pessoas, incluindo técnicos, estudantes e produtores, teve acesso a informações envolvendo esses assuntos a partir de palestras de profissionais especialistas no setor e discussões correlacionadas.

Trabalhos premiados

Entre os dias 30 a 31 de julho aconteceu no Instituto Agrônomo, em Campinas, o 13º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica. No evento foram apresentados cerca de 155 trabalhos de Iniciação Científica (IC) desenvolvidos por bolsistas do Programas Institucionais de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e de Inovação Tecnológica (PIBITI), provenientes de sete instituições de pesquisas (IAC, ITAL, IZ, APTA-regional e Embrapa Informática e Agropecuária, Meio

Ambiente e Monitoramento por Satélite).

Neste ano, dos trabalhos apresentados no evento 14 foram conduzidos por alunos de IC orientados por pesquisadores do Centro de Citricultura. Das pesquisas realizadas por esses alunos, dois trabalhos foram premiados: na categoria apresentação oral do PIBIC, o Prêmio Maria Beatriz Percin de Iniciação Científica foi entregue a bolsista Emile Manoele Armange, orientanda do Pesquisador Helvécio Della Coletta Filho, que apresentou o trabalho “Otimização de inoculações de *Xylella fastidiosa* em plantas hospedeiras: oliveira, citros e tabaco” e na categoria oral PIBITI, o aluno premiado foi Luis Henrique dos Santos Rodrigues, orientando do Pesquisador Rodrigo Rocha Latado, com o trabalho “Seleção de variedades de limão Siciliano tolerantes ao HLB com alta produção de óleos essenciais”.

Planeja PD&I

O Centro de Citricultura participará do Workshop Planeja PD&I, da cadeia de Citros, a ser realizado no dia 30 de agosto, no Instituto Agrônomo, em Campinas. O evento faz parte das ações de elaboração do Plano de Ação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, para o desenvolvimento das cadeias produtivas do agronegócio paulista. O workshop apresentará o diagnóstico de trabalho dos Institutos de Pesquisa da APTA/SAA, a partir de números da cadeia e valores da pesquisa, equipes de trabalho, indicadores de impacto e análises de oportunidade e desafios em PD&I que serão discutidos e validados para formar a base para o planejamento de atuação na cadeia. São convidados a participar todos interessados dos elos da cadeia de citros.

Pesquisa

Estudo de genes envolvidos na detoxificação de compostos exógenos pelo ácaro da leprose

Dentre os ácaros encontrados nos pomares, o gênero *Brevipalpus* é preocupante devido à capacidade de inocular vírus para citros e outras culturas também economicamente importantes, como café, maracujá, orquídeas e outras ornamentais. *Brevipalpus yothersi* é a espécie prevalente e o principal vetor do vírus da leprose, o *citrus leprosis virus C* (CiLV-C). A leprose representa uma relação atípica vírus-vetor, não sendo uma doença sistêmica, ou seja, o vírus não circula pelos vasos condutores das plantas de citros. Por assim ser, os sintomas aparecem nos locais de alimentação do ácaro, formando lesões cloróticas e/ou necróticas nos frutos, ramos e folhas, culminando em estágios avançados com a morte das plantas. O controle da leprose ainda é focado no ácaro, primariamente através do uso de acaricidas. Porém, com avanços no conhecimento do patossistema leprose, a prioridade é buscar estratégias sustentáveis para o manejo destes ácaros. Nesse sentido, o Centro de Citricultura, em parceria com outras instituições, tem investido em estudos do genoma (conjunto total de genes) e do transcriptoma (genes transcritos/expressos) de *B. yothersi*. As pesquisas almejam informações sobre genética básica funcional do ácaro relacionada aos processos de adaptação às diferentes plantas hospedeiras, interação com o vírus CiLV e com as espécies de citros, resistência e atuação dos genes frente aos produtos químicos. Como resultado, categorias de genes de interesse diferencialmente expressos (GDE) foram identificados em resposta ao CiLV-C, a exemplo dos genes da família citocromo P450 (CYP450). Estes genes codificam uma superfamília de enzimas com funções essenciais como a detoxificação de compostos exógenos (sejam eles compostos químicos ou secundários da planta) e, por isso, muito estudados para compreender o metabolismo destes xenobióticos em artrópodes. Nesta classe de genes, a expectativa é validar a expressão deles em populações do ácaro, em resposta à diferentes plantas hospedeiras, desvendando os possíveis mecanismos moleculares envolvidos na intrínseca interação vírus-vetor-hospedeiro. Outros genes estão sendo também buscados e, os resultados somados, certamente trarão avanços para a pesquisa com a leprose dos citros.

Valdenice Moreira Novelli

Citricultura Nota 10: Mexerica Montenegrina

Variedade do grupo das mexericas (*Citrus deliciosa* Tenore), tem esta denominação por ter sido selecionada no município de Montenegro, RS, provavelmente a partir de sementes da mexerica Rio. Atualmente é a principal variedade plantada no estado de origem, devido a qualidade dos frutos e aceitação no mercado de frutas frescas. Suas plantas são de porte médio, hábito de crescimento aberto e alta densidade de ramos, muito produtivas e com alternância de produção. Seus frutos são mais

firmez que a variedade Rio e geralmente apresentam um pequeno pescoço na região peduncular, poucas sementes (6 a 8 por fruto) e são ricos em óleos essenciais. É uma das variedades mais tardias dentro do grupo, com maturação de frutos entre julho a setembro, dependendo da região de cultivo. Em função destas características este material foi introduzido ao Banco de Germoplasma e incluído no Programa Citricultura Nota 10 do Centro de Citricultura Sylvio Moreira, estando registrada junto ao RNC com o nome de Montenegrina.



Curso de Citricultura 2019

Aconteceu no Centro de Citricultura Sylvio Moreira entre os dias 01 a 05 de julho o 26º Curso de Citricultura, evento que foi coordenado pelo Pesquisador Rodrigo M. Boaretto e teve duração de 40 horas, divididas em aulas teóricas, práticas e visitas técnicas. Participaram do curso um grupo de alunos bastante diversificado, envolvendo citricultores, agrônomos, profissionais ligados à citricultura, pesquisadores e estudantes de graduação e pós-graduação oriundos de vários Estados (São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Distrito Federal, Amazonas, Bahia, Paraná). A programação do evento associada à crescente necessidade de profissionalismo na gestão e condução da atividade para sustentabilidade do negócio citrícola contribuíram na atratividade do Curso e, do mesmo modo que no ano anterior, as inscrições tiveram que ser encerradas devido à alta procura.

A programação abrangeu vários temas da citricultura brasileira e mundial, os quais foram desde o melhoramento genético e planejamento de um pomar até visita a um *packinghouse*. Inicialmente foram apresentadas as principais atuações do CCSM em pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia. Na sequência foram abordados temas sobre melhoramento genético de citros, variedade de porta-enxerto e copas (laranjas, tangerinas, limas e limões), propagação e plantas matrizes, fisiologia e florescimento, irrigação, solos, nutrição e adubação, planejamento, plantio e práticas culturais dos citros. Outro grupo de aulas teóricas apresentou as principais doenças causadas por bactérias, fungos, vírus e viróides, além das pragas mais importantes e a tecnologia de aplicação de defensivos.



Alunos do 26º Curso de Citricultura em visita técnica à propriedade citrícola, em Engenheiro Coelho, SP

Completando a programação, ainda foram realizadas visitas técnicas ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG) do CCSM, à uma fazenda comercial com foco na produção de fruto para mercado e ao *packinghouse*. Aulas práticas de identificação de variedades (copa e porta-enxerto), pragas e doenças encerraram a programação do curso.

No final os participantes ressaltaram o elevado nível de informações recebidas e o excelente aproveitamento obtido durante a semana. Vale destacar que esses resultados somente foram alcançados graças às contribuições e empenho, tanto de palestrantes, composto por pesquisadores do CCSM, como também por pesquisadores do CEA-IAC (Hamilton Humberto Ramos), da Embrapa (Juliana Freitas-Astua), da Esalq/USP (José Belasque Jr.), e o consultor (Danilo José Fanelli Luchiari), bem como da propriedade agrícola e *packinghouse* pertencentes ao grupo Alfa Citrus (Engenheiro Coelho, SP). O Centro de Citricultura agradece a todos os participantes, parceiros e colaboradores, e destaca que a

continuidade na cooperação dos setores público e privado tem sido essencial para o atendimento dos objetivos do curso, que visa transferência de tecnologia e formação de recursos humanos para o negócio citrícola.



Expediente

Informativo Centro de Citricultura

Conselho Editorial

Dirceu Mattos Jr.
José Dagoberto De Negri
Vivian Michelle dos Santos

Colaboração

Fernando Alves de Azevedo
Marinês Bastianel
Rodrigo M. Boaretto
Rodrigo Rocha Latado
Valdenice Moreira Novelli

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

www.ccsm.br
informativo@ccsm.br

Próximo curso...



15º CURSO DE DOENÇAS DE CITROS E SEU MANEJO
17 a 19 de setembro de 2019

Mala Direta Básica

CNPJ-61705380/0001-54 - DR/SPI
Fundação de Apoio
à Pesquisa Agrícola



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Agência Paulista de
Tecnologia dos Agronegócios

Secretaria de
Agricultura e Abastecimento