



# Informativo Centro de Citricultura

Cordeirópolis, Agosto de 2018 • Número 279

## Dia do Viveirista de Citros

Conforme realizado anualmente e sempre antecedendo ao domingo comemorativo do dia dos pais, no dia 9 de agosto foi realizado o 23º Dia do Viveirista de Citros. O evento, que contou com expressiva participação do público, foi aberto pelo novo Diretor do Centro de Citricultura, Dirceu de Mattos Júnior, tendo como presidente de mesa o Pesquisador Eduardo Augusto Girardi, da Embrapa. Informações mais detalhadas sobre estas palestras resumidamente apresentadas a seguir, podem ser acessadas no link [www.ccsm.br/eventos/dia-do-viveirista-de-citros/](http://www.ccsm.br/eventos/dia-do-viveirista-de-citros/).

Na primeira palestra, Christiano César Dibbern Graf, da Citrograf Mudas, apresentou os principais temas abordados durante o último Congresso Internacional de Viveiristas de Citros, organizado pela International Society of Citrus Nurserymen e realizado em 2017 na cidade de Mildura, Austrália. O programa do evento abordou diferentes temas, como a citricultura australiana, localizada principalmente nas regiões costeiras e com foco em frutas de mesa e os programas de melhoramento genético de citros em diversos países, como Austrália, EUA (Flórida e Califórnia), Espanha, Uruguai, Chile, África do Sul, Itália e França. No evento César Graf palestrou sobre o modelo paulista de produção de mudas de citros, considerado hoje como referência para todo o mundo e destacou a apresentação de novas variedades de copa para mesa, como tangores e laranjas de umbigo e de porta-enxertos. Ressaltou também o grande grau de organização e envolvimento das Universidades e Institutos de Pesquisas com Agências e Empresas de diversos países que exploram de maneira eficiente o domínio sobre as variedades com e sem patente, possibilitando recebimento de *royalties*, seja por venda de mudas, pela produção e licenciamento. Foram

também abordados diversos aspectos de inovação na área, buscando a produção de mudas de melhor qualidade em menor tempo, envolvendo, entre outras práticas de manejo, o maior controle ambiental nos viveiros e a melhor eficiência fotossintética das plantas, com uso de estruturas mais fechadas, controle biológico, extração mecanizada de sementes, pré-germinação e um novo método de produção de mudas com interenxertos em menor tempo do que o tradicional. Nas visitas de campo os participantes puderam observar a realidade diferente dos viveiros australianos, sendo a maior parte sem fechamento total. O próximo evento será realizado em setembro de 2020, na África do Sul.

Em sequência, na palestra Novas Portarias CDA para material de propagação de citros, Daves Willian Setin, da CDA, abordou as recentes alterações na legislação estadual, visando a adequação à Instrução Normativa 48, do MAPA, à abertura para novos materiais e à necessidade de melhorias na certificação da sanidade. A Portaria CDA-18, de 05/04/18, estabelece

no Estado de São Paulo, normas para cadastramento de Planta Básica, Planta Matriz e Planta fornecedora de sementes de Citros e de Engenheiro Agrônomo - Responsável Técnico e institui normas técnicas de Defesa Sanitária Vegetal sobre manutenção, produção, comércio, transporte e uso. A Portaria CDA-19, de 05/04/18 estabelece normas para o cadastramento de borbulheira de citros e de Responsável Técnico e para produção, comércio, transporte e utilização de borbulha de planta de citros. A Portaria CDA-17, de 05/04/18 normatiza o cadastramento de viveiro, de depósito de muda de citros e do Responsável Técnico e a produção, comércio, transporte e utilização de muda de citros. Já a metodologia de coleta de amostras para controle de sanidade de material de propagação e mudas é normatizada pela Portaria CDA-20, de 05/04/18. A legislação completa referente a regulamentação da produção e comercialização de material de propagação e mudas, pode ser acessada no site da CDA no link [www.cda.sp.gov.br](http://www.cda.sp.gov.br).

### Integração de esforços para combater o *greening*

O programa integrado de combate ao *greening* nas áreas rural e urbana e a campanha de *marketing* #unidoscontraogreening do Fundecitros na região citrícola do estado de São Paulo chegam a Cordeirópolis. Como uma importante área rural do município, o Centro de Citricultura conta atualmente com uma população de cerca de 15 mil plantas cítricas no campo, abrangendo mais de 700 tipos de laranjas, tangerinas, limões, porta-enxertos, entre outros, fonte imprescindível para seleção de novas variedades e outras pesquisas relacionados à cultura. Para fazer frente ao combate do *greening* foi instituída uma força-tarefa envolvendo a Prefeitura Municipal de Cordeirópolis, que prontamente aceitou o desafio. A principal arma a ser utilizada será o convencimento da comunidade municipal que detém plantas de citros e murta no entorno da nossa área experimental (raio de no mínimo 5 km) para a substituição dessas plantas (hospedeiras da bactéria) por outras fruteiras ou ornamentais que seriam disponibilizadas pela ação. Os proprietários de chácaras, condomínios e até de imóveis na área urbana estariam assim prestando uma inestimável contribuição à citricultura e conseqüentemente à pesquisa e desenvolvimento no País.

## Editorial

### Encontros

O Centro de Citricultura, mediador e ator de encontros com o setor fez-se presente em importantes reuniões internacionais realizadas no Brasil e no exterior no mês de agosto, nas áreas acadêmicas que cobriram temas sobre manejo do solo, porta-enxertos, pragas e patógenos. Esse esforço do nosso grupo tem trazido resultados de pesquisas que se traduzem em avanços para o aumento da produtividade e da qualidade dos pomares brasileiros. Reconhecidos em diferentes fóruns, de eminentes pesquisadores até estudantes de iniciação científica e referendado por menções e prêmios, esse trabalho é multiplicado em encontros técnicos com a citricultura, como o Dia do Viveirista de Citros de 2018, apoiando o setor, por exemplo, desde o estabelecimento do sistema de produção de matrizes, sementes e borbulhas, sua reorganização ocorrida pela adoção do sistema de mudas protegidas em telados, e seu interesse para a busca de novos materiais genéticos de copas e porta-enxertos.

Assim, o Centro de Citricultura se prepara para organizar sua produção e distribuição desses novos materiais, em um modelo moderno que proveja o citricultor com o input tecnológico aqui desenvolvido durante anos de pesquisa e validação, tanto para a indústria, como para o mercado de frutas frescas. Parte desse trabalho do Centro de Citricultura se dá com o estabelecimento das coleções de citros no campo, hoje inseridas no contexto do manejo regional do HLB, uma vez firmada cooperação em recente encontro com o Poder Público Municipal de Cordeirópolis e o Fundecitrus, para o levantamento e substituição de plantas infectadas nas áreas rural e urbana do nosso entorno, como também o monitoramento e controle do psilídeo.

Desta forma, protegendo significativo patrimônio é realizada nossa missão, valorizando encontros com a academia e com o setor produtivo. Queremos encontrá-los mais vezes e discutir mais nossos desafios para com a citricultura.

Seja bem-vindo ao Centro de Citricultura!

## Matéria de Capa

Finalizando o evento, Eduardo Augusto Girardi, da Embrapa, apresentou a palestra Atualização sobre estudos de resistência ao HLB em citros. Enfatizando que todas as combinações copa e porta-enxerto atualmente cultivadas no Estado de São Paulo são igualmente susceptíveis ao HLB, Girardi abordou detalhadamente os diversos aspectos relacionados à incidência e severidade ocorrente, ressaltando que a região de cultivo, idade do pomar, posição do talhão e espaçamento de plantio são mais relevantes do que variedades copa ou porta-enxerto. Segundo o palestrante, a literatura científica reporta resultados conflitantes ou pouco consistentes para resistência ou tolerância à doença, não havendo consenso sobre a definição de resistência/tolerância no caso do HLB, com diferentes critérios de avaliação entre os trabalhos, como sintomatologia, método de inoculação etc. Estudos demonstram que todas as espécies do gênero *Citrus* são afetadas pelo HLB, com pequena variação de severidade. Poucas espécies próximas a *Citrus* apresentaram imunidade ou baixíssimas titulações da bactéria, como *Eremocitrus* e alguns *Microcitrus*, que têm sido utilizados em cruzamentos visando introgressão de resistência em citros. Outra abordagem é explorar a resistência de campo, buscando menor incidência de HLB em função da interação entre manejo e características de brotação da copa que podem ser influenciadas pela variedade porta-enxerto. A obtenção de variedades resistentes é, no entanto, a solução definitiva em longo prazo. Centenas de linhagens de citros transgênicos já foram obtidas, expressando diferentes mecanismos. Uma alternativa é a produção de porta-enxertos que produzam moléculas de controle translocáveis à variedade copa. Há demandas por identificar fontes verdadeiras de resistência, determinar corretamente danos associados a diferentes graus de tolerância em relação a controles e aos efeitos do ambiente, elucidar mecanismos associados à resistência para uso pelo melhoramento genético, gerar variedades comerciais resistentes em longo prazo, possivelmente entregues pela biotecnologia. Nesse meio tempo, o uso de mudas sadias, a redução de fontes de inóculo e o controle do vetor em uma escala regional, continuarão sendo a base do manejo efetivo do HLB.

## Notas

### Simpósio Brasileiro e Congresso Latino Americano de Acarologia

As Pesquisadoras Valdenice M. Novelli e Maria Andréia Nunes participaram do VI Simpósio Brasileiro de Acarologia (SIBAC) e III Congresso Latinoamericano de Acarologia, realizados na cidade de Pirenópolis, GO, no período de 29 de julho a 02 de agosto, com a apresentação das palestras Transcriptoma de *Brevipalpus yothersi* e interação com CiLV-C e Estratégia RNA interferente (RNAi) em ácaros pragas: estudos de função gênica e perspectivas para manejo, respectivamente. A participação no evento teve ainda a coordenação na mesa redonda sob a temática Ácaros de importância agrícola local - *Brevipalpus* & patossistemas, conhecer para manejar e a apresentação de trabalho oral e de pôsteres de alunos de Mestrado e de Iniciação Científica. Nesse sentido, o evento foi excelente para a divulgação dos resultados das pesquisas do grupo leprose, conduzidas no Centro de Citricultura.

### Congresso de Iniciação Científica

Entre os dias 1 a 3 de agosto ocorreu o 12º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica (CIIC), coordenado pela Embrapa Meio Ambiente e realizado no Instituto Agrônomo (IAC), em Campinas, SP. No evento foram apresentados cerca de 160 trabalhos de Iniciação Científica (IC) desenvolvidos pelos bolsistas dos 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 pelas unidades da Embrapa Informática e Agropecuária, Meio Ambiente e Monitoramento por Satélite. Com 18 trabalhos conduzidos por alunos de IC orientados por pesquisadores do Centro de Citricultura, três foram premiados nas categorias de melhor apresentação oral PIBIC (Lilian Aparecida Vieira das Neves, orientanda da Pesquisadora Katia Cristina Kupper e Lohanne Neomi Huber, orientanda do Pesquisador Dirceu Mattos Jr.) e melhor apresentação de pôster no PIBIC e PIBITI (Thais Magni Cavichioli, orientanda da Pesquisadora Mariângela Cristofani-Yaly).

### Congress of the International Plant Molecular Biology

A Pesquisadora Raquel Luciana Boscarol Camargo e as pós-doutorandas Carolina Munari Rodrigues e Laís Moreira Granato, participaram do 12<sup>th</sup> Congress of the International Plant Molecular Biology (IPMB 2018) que aconteceu em Montpellier, França, entre os dias 05 e 10 de agosto. O evento teve cerca de 900 participantes e destacou as recentes descobertas de impacto da biologia molecular básica à biotecnologia agrícola, combinando sessões plenárias, sessões paralelas e pôsteres. Na ocasião foram apresentados os trabalhos do Centro de Citricultura envolvendo florescimento, mancha preta dos citros e HLB: Over expression of the tomato *Single Flower Truss* gene induces early flowering in citrus rootstocks, Characterization of *Phyllosticta citricarpa* effectors involved in the interaction with sweet orange e Callose synthase family genes are involved in the citrus defense response to *huanglongbing*. Durante a abertura do Congresso, um importante destaque foi dado ao Centro de Citricultura, pela apresentação do vídeo de Laís M. Granato, que foi premiado no “My project in 140 seconds”, que consistiu na elaboração e divulgação de um vídeo sobre seu projeto de pesquisa numa linguagem simples e criativa, em apenas 140 segundos.

### International Horticultural Congress

Entre os dias 12 e 16 de agosto o pós-doutorando André Luiz Fadel participou do XXX International Horticultural Congress, em Istambul, Turquia. O evento foi organizado pela International Society for Horticultural Science e trouxe como tema Bridging the World through Horticulture. André apresentou o trabalho intitulado Fruit yield of Pera sweet orange grafted onto citrandarins in Central region of São Paulo State, Brazil, o qual destacou resultados promissores em relação a citrandarins utilizados como porta-enxertos para cultivo de laranja Pera, quando comparados a outros porta-enxertos como citrumelo Swingle e citrumelo W2.

### World Congress of Soil Science

No período de 12 a 17 de agosto os Pesquisadores do Centro de Citricultura Rodrigo M. Boaretto e Dirceu de Mattos Jr. participaram do 21<sup>st</sup> World Congress of Soil Science (WCSS), realizado na cidade do Rio de Janeiro, RJ. Esse é o principal evento mundial na área de solos e contou com a participação de mais de 4000

especialistas mundiais no assunto. O evento teve como tema O papel da ciência do solo além da produção de comida e energia. Na oportunidade Rodrigo Boaretto apresentou, na forma oral, o trabalho Fertilizer sources and application methods of zinc in citrus orchard, resultante de pesquisas geradas no Centro de Citricultura. Além disso, ambos os pesquisadores do Centro foram presidentes de mesa em diferentes plenárias realizadas no congresso.

### International Congress of Plant Pathology

No período de 29 de julho a 3 de agosto ocorreu o Congresso Internacional de Patologia de Plantas (ICPP 2018) em Boston, EUA, organizado pela American Phytopathological Society (APS) em conjunto com a International Society for Plant Pathology (ISPP). Tendo como tema a Sanidade de Plantas na Economia Global, o maior congresso de fitopatologia do mundo teve nesta edição cerca de 2.500 participantes. Os Pesquisadores Alessandra Alves de Souza e Helvécio Della Coletta Filho, assim como a pós-doutoranda Raquel Caserta Salviatto e a aluna de pós-graduação Nágela Gomes Safady, juntamente com Simone Cristina Picchi, da CiaCamp, estiveram presentes no evento e apresentaram resultados de trabalhos de pesquisa em desenvolvimento no Centro de Citricultura. Num total de 73 trabalhos relacionados às doenças em citros, as de origem bacteriana foram predominantes, respondendo com 64% do total, onde somente sobre *Candidatus Liberibacter* spp. foram apresentados 35 trabalhos, seguindo-se de *Xanthomonas citri* e *Xylella fastidiosa*. As doenças de origem viral, micótica e de pós-colheita foram representadas com sete trabalhos cada, as de origem em oomiceto (*Phytophthora* spp.) com três trabalhos e dois trabalhos estudaram doenças de causa desconhecida, como o declínio. Alessandra Souza ministrou palestra intitulada Advances and innovative concepts to control *Xylella fastidiosa* colonization in citrus plants no workshop *Xylella fastidiosa*: re-emerging epidemics of a global pathogen and new challenges for its control. Durante o congresso a Pesquisadora Alessandra Souza recebeu um certificado de reconhecimento pelo escritório de programas interacionais (OIP) da APS. Esse certificado foi conferido a apenas quatro profissionais de fora dos EUA que apresentaram resultados inovadores e de qualidade nas pesquisas realizadas. Especificamente esse reconhecimento de mérito foi atribuído às pesquisas para o controle de doenças de citros.

## Pesquisa

### Abrindo a caixa preta da eficiência de uso de nitrogênio (EUN) nos citros

A nutrição das plantas é um dos pilares para a produção agrícola sendo o nitrogênio (N) um dos nutrientes requerido em maior quantidade. A recuperação do N fertilizante aplicado no solo varia de 20 a 80%, como resultado da resposta fisiológica da planta frente ao ambiente e das práticas agrônomicas aplicadas. O processo de fixação industrial de N<sub>2</sub> em amônia permitiu grande aumento na produção de alimentos no mundo. Contudo, o alto custo energético do processo e a crescente demanda social por produtos ambientalmente seguros fazem dos fertilizantes uma despesa cada vez maior na agricultura e da melhoria na eficiência de uso do N um tema de importância para a pesquisa.

A EUN é determinada, principalmente, pela eficiência de recuperação do N ( $E_{rec} N$ ) e pela eficiência de transformação do N ( $E_{tr} N$ ). A  $E_{rec} N$  é a relação entre a quantidade de N absorvido e a quantidade aplicada, sendo determinada pela interação da planta com o ambiente e o solo. Já a  $E_{tr} N$  avalia a capacidade de produção de biomassa com o N assimilado pela planta, sendo um aspecto ainda pouco explorado. Sabe-se que plantas de limoeiro (*Citrus limon*) atingem seu potencial produtivo com uma concentração foliar de 20 a 24 g kg<sup>-1</sup> de N, concentração 30% inferior à necessária para a máxima produtividade em laranjeiras (*Citrus sinensis*), que é de 25 a 30 g kg<sup>-1</sup> de N. Ainda as plantas de limoeiro possuem maior vigor e proporção de biomassa investida em frutos, com um índice de colheita de 20%, frente aos 15% da laranjeira.

O crescimento mais vigoroso das plantas de limoeiro está relacionado com o investimento em folhas e ramos preferencialmente à produção de raízes. Também foi observado que plantas de limoeiro não apresentam diferenças na taxa de incremento de biomassa por unidade de folha; porém têm maior eficiência fotossintética do uso do N (EFUN). A EFUN é sustentada pela manutenção da taxa de fotossíntese com menor concentração de N por m<sup>2</sup>, e explicada parcialmente pela maior capacidade de transportar elétrons (energia) por unidade de clorofila e maior capacidade de difusão do CO<sub>2</sub> no mesófilo foliar. A difusão do CO<sub>2</sub> estaria associada com maior expressão de proteínas (aquaporinas) responsáveis por esse transporte. Assim, com o avanço no entendimento dos mecanismos responsáveis das vantagens em economia de N em plantas de limoeiro, a pesquisa poderá determinar quais fatores regulam a EUN e desta forma perseguir sua melhoria.

Veronica Lorena DAVIS, Dirceu de Mattos Júnior e Rodrigo Marcelli Boaretto

## Encontro de Citricultura na Região Sudoeste

As doenças de pós-colheita que atacam a citricultura, o uso de organominerais que reduzem custos na nutrição das plantas cítricas, novos métodos de preparo do solo visando a elevação da produtividade e as novas variedades de citros, foram temas da 9ª edição do Encontro de Citricultura na Região Sudoeste do Estado de São Paulo. O evento foi realizado pelo Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC, no dia 15 de agosto, na UPD/IAC de Capão Bonito, SP. O público de 52 pessoas, incluindo técnicos, estudantes e produtores, teve acesso a informações envolvendo esses assuntos a partir de palestras de profissionais especialistas no setor.

## Dissertações e Teses do Centro

O aluno Paulo José Camargo dos Santos, orientado do Pesquisador Marcos Antônio Machado e Profª Chirlei Glienke, defendeu sua Tese de Doutorado no curso de Biologia Funcional e Molecular na Unicamp no dia 29 de agosto. Seu projeto de tese envolveu o sequenciamento dos genomas dos fungos *Phyllosticta citricarpa* (agente da mancha preta dos citros), *P. citribraziliensis* e *P. capitalensis* (endofíticos em citros) e a prospecção de genes candidatos a efetores que possam interagir com o hospedeiro.

No dia 31 de agosto a aluna Isis Gabriela Barbosa Carvalho defendeu junto à PG em Agricultura Tropical e Subtropical do IAC, sua Dissertação de Mestrado intitulada Caracterização dos genes alvo da toxina MqsR em *Xylella fastidiosa*: função regulatória e formação de células persistentes. O trabalho, desenvolvido no Centro de Citricultura sob orientação da Pesquisadora Alessandra Alves de Souza utilizou a técnica de sequenciamento global de genes expressos em *X. fastidiosa* para identificar aqueles que são regulados por uma toxina que induz as bactérias a entrarem em persistência

(ou dormência). Nesse estado de persistência as células são bastante tolerantes a diversos fatores de estresse, abrindo assim novas perspectivas do uso de alvos genéticos para aumentar a suscetibilidade aos compostos antimicrobianos usados na agricultura.

Também no dia 31 de agosto a aluna Gabriella Dias Arena, do curso de Genética e Biologia Molecular da Unicamp e orientada pelos Pesquisadores Marcos Antônio Machado e Pedro Luis Ramos-Gonzales (Instituto Biológico, São Paulo), defendeu sua Tese de Doutorado intitulada Leprose dos citros: um modelo para o estudo da interação planta patógeno-vetor. Objetivou o entendimento dos mecanismos moleculares na interação do vírus da leprose e do ácaro transmissor com a planta, utilizando-se de planta modelo para acelerar os estudos e ampliar a base de conhecimento sobre o tema. O trabalho contou com a colaboração da Pesquisadora Juliana Freitas-Astúa e dos Pesquisadores Prof. Bryce Falk e Clare Casteel, da Universidade da Califórnia, e Marcelo Ribeiro-Alves da Fiocruz e foi publicado na revista *Frontiers of Plant Science*.

## Visitas

No dia 17 de agosto o Centro de Citricultura recebeu a visita de um grupo do Juice CSR platform, uma iniciativa europeia que tem por objetivo inspirar e auxiliar a indústria de suco de frutas a integrar responsabilidades sociais corporativas em suas operações e estratégias nucleares. O grupo era composto de 35 membros de diversos países e veio através da Coperfam e Coopercitrus.

No dia 30 de agosto, a visita foi de uma comitiva proveniente de Taiwan composta por seis pessoas, dentre os quais pesquisadores ligados a universidades. Os outros membros pertenciam à Fundação Fulakai que trabalha junto a pequenos produtores com foco em agricultura sustentável. O objetivo de ambas as visitas foi de conhecer a estrutura do Centro de Citricultura e suas pesquisas.

## Cooperação Internacional

O Pesquisador Dirceu Mattos Jr estabeleceu contato com o grupo de pesquisa liderado pela Dra. Alison Smith, identificado como Metabolic Biology, junto ao John Innes Centre (JIC), na Inglaterra, para o desenvolvimento de pesquisa sobre o metabolismo de carboidratos em plantas, visando ampliar os trabalhos do Centro de Citricultura com plantas afetadas pelo HLB, assim como para elucidar processos de produção e transporte de açúcares importantes para a qualidade de frutos na citricultura. A visita ao JIC ainda envolveu uma série de encontros com pesquisadores da área de fitopatologia e valor nutricional de frutos, durante a segunda quinzena de agosto.



## Expediente

Informativo Centro de Citricultura

### Conselho Editorial

Dirceu de Mattos Jr.  
José Dagoberto De Negri  
Marcos Antonio Machado  
Vivian Michelle dos Santos

### Colaboração

Alessandra Alves de Souza  
André Luiz Fadel  
Marco Aurélio Takita  
Raquel L. Boscarol-Camargo  
Rodrigo Rocha Latado  
Rodrigo Marcelli Boaretto  
Sérgio Alves de Carvalho  
Valdenice Moreira Novelli  
Veronica Lorena Dовis

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

[www.ccsm.br](http://www.ccsm.br)  
[informativo@ccsm.br](mailto:informativo@ccsm.br)



GOVERNO DO ESTADO  
DE SÃO PAULO  
Secretaria de Agricultura  
e Abastecimento