



# Informativo Centro de Citricultura

Cordeirópolis, Abril de 2016 • Número 251

## 17º Dia do Limão Tahiti

Pelo quarto ano consecutivo, o tradicional Dia do Limão Tahiti, coordenado pelo Centro de Citricultura, em parceria com o Polo Regional Centro Norte da APTA, ocorreu no município de Pindorama, SP, visando atender a maior região produtora de lima ácida Tahiti do Estado de São Paulo. Segundo dados da CATI-SAA (2008), a microrregião de Catanduva, SP possui 12.874 hectares cultivados com Tahiti, distribuídos em 2.160 propriedades, com área média de 6 hectares por propriedade, o que as caracterizam como pequenas unidades produtivas. O evento de 2016 ocorreu no dia 7 de abril e contou com um público superior a 130 pessoas, na sua maioria, exatamente pequenos produtores de Tahiti.

Apesar do Brasil ser o maior produtor mundial de laranja e o segundo de citros, dados da FAO (2015) nos colocam na 13ª, 22ª, e 6ª colocações no *ranking* de produtividade de laranja, tangerina e limas/limões, respectivamente, evidenciando a necessidade de incremento de novas tecnologias no setor citrícola brasileiro. Nesse contexto, a programação do evento foi montada visando atender aos anseios dos produtores por novidades que podem contribuir, a curto prazo, para alterações

no sistema de cultivo e comercialização do Tahiti, resultando em aumentos de produtividade e lucratividade.

A programação foi estabelecida abrangendo aspectos econômicos, técnicos e fitossanitários relevantes da cultura. A primeira palestra, intitulada “Cenário econômico atual para a lima ácida Tahiti” esteve a cargo de Afonso Castelucci, presidente da Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Limão (ABPEL). Foram apresentados dados sobre a produção e mercado de Tahiti no Brasil e no mundo. Nosso principal concorrente, em relação à exportação, é o México, que nos últimos cinco anos aumentou sua participação no mercado americano e europeu. Isso significa que quando há uma quebra na produção mexicana, abre-se uma janela para nossa exportação a esses mercados. Afonso destacou que nosso mercado doméstico merece atenção, pois o brasileiro aprecia muito a lima ácida Tahiti, que está presente no dia-a-dia das famílias. Outro ponto destacado foi a boa absorção de fruta pela indústria, sendo esta mais uma opção de mercado. Tem-se a expectativa de preços melhores já para o primeiro semestre, uma vez que a fruta da safra foi colhida cedo, no início do

ano, e também para o segundo semestre, período, tradicionalmente de baixa oferta do produto. Ao final da apresentação um alerta foi feito sobre a desorganização do setor e problemas com resíduos de agrotóxicos que vêm repetidamente sendo detectados no exterior, rechaçando cargas de Tahiti brasileiro.

Na segunda apresentação Horst Bremer Neto, da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP), ministrou a palestra “Clones de lima ácida Tahiti para cultivo com e sem irrigação”. A diversidade genética de variedades copa de lima ácida Tahiti é muito restrita, sendo que apenas dois clones são cultivados atualmente em São Paulo, o Peruano (IAC-5 e IAC 5-1) e o ‘Quebra-Galho’. Na oportunidade apresentou resultados de experimento conduzido na Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, em parceria com Eduardo Sanchez Stuchi (Embrapa Mandioca e Fruticultura) e orientação de Francisco de Assis Alves Mourão Filho (Esalq/USP). No ensaio avaliaram-se diversas variedades copa: IAC 5 e 5-1, CNPMF/EECB (BRS Ponta Firme), CNPMF 2000 e 2001, todas enxertadas em citrumelo Swingle e conduzidas com e sem irrigação, por seis anos. Segundo Horst o BRS Ponta Firme apresenta alta produção e eficiência produtiva, enquanto o IAC 5-1, produz maior porcentagem de frutos exportáveis e tolerância a deficiência hídrica. O IAC 5-1, que não contém viróides, se adapta bem sobre limão Cravo ou outros porta-enxertos, pode ser plantado com ou sem irrigação, sendo muito vigoroso e produtivo, podendo ser multiplicado com borbulhas disponíveis no Centro de Citricultura. O BRS Ponta Firme, da Embrapa, que apresenta as mesmas características do anterior, terão suas borbulhas disponibilizadas ao setor, após os trâmites de registro.



## Editorial

### Caminhos da inovação

A Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) do Estado de São Paulo publicou em 10 de março de 2016 a Resolução 12, que trata da política de propriedade intelectual nas instituições científicas e tecnológicas vinculadas a ela. A Resolução insere-se no contexto das leis federais 10.973/04 e 13.243/16, além do decreto estadual 54.690/09, que tratam de processo de inovação tecnológica resultante de parcerias entre o setor público e o setor privado. A publicação dessa resolução representa um importante marco no processo de geração e transferência de tecnologia do setor de pesquisa e desenvolvimento ao setor de produção.

Embora seja sempre mencionado que o desenvolvimento de qualquer setor da economia, inclusive do agronegócio, passe pela inovação tecnológica, isso nem sempre ocorre por diversas razões. Em função disso ouve-se com frequência que as instituições de pesquisa e desenvolvimento geram um grande volume de resultados que não são aplicados ou aplicáveis ao setor de produção. Por outro lado, muitas vezes se esquece que nem sempre o setor de produção está preparado para o processo de inovação.

Como instituições de ciência e tecnologia da área de agricultura, os institutos de pesquisa vinculados à Secretaria estão ligados a uma rede administrativa que torna impossível o processo de transferência de tecnologia. Nesse sentido, sempre houve reivindicação do setor para que a legislação de propriedade intelectual fosse alinhada à legislação federal e, até mesmo, à legislação estadual de inovação tecnológica. A Resolução 12 da SAA veio sanar essa deficiência. Além de permitir a parceria com empresas privadas através da transferência de tecnologia, permite também o desenvolvimento conjunto de resultados úteis ao setor de produção sem que amarras burocráticas e administrativas inviabilizem essa parceria.

Como um centro de produtos, o Centro de Citricultura vê nessa decisão da SAA uma oportunidade para acelerar a transferência de tecnologia, representada principalmente por novos cultivares copa e porta-enxertos, ao setor de produção. Mesmo entendendo que a taxa de renovação do quadro de cultivares na citricultura seja muito baixa, são oferecidas opções a diferentes segmentos do setor cítrico, especialmente novas cultivares copa para o mercado de fruta fresca e de porta-enxertos para toda a citricultura.

A lei 13.243/16 de 11 de janeiro de 2016, também conhecida como Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, introduz uma nova fase no processo de geração e utilização de resultados de pesquisa e desenvolvimento no Brasil. É uma oportunidade única para o trabalho conjunto entre o gerador do conhecimento e da tecnologia com os usuários dessas tecnologias.

Com a Resolução 12 da Secretaria de Agricultura uma nova época se abre para a ciência agrícola brasileira.

## Matéria de Capa

Palestra proferida por Rodrigo Martinelli, mestrando do Centro de Citricultura, abordou sobre “Manejo de plantas daninhas para Tahiti, com técnicas conservacionistas”. Foram apresentados resultados de pesquisa coordenada pelo Pesquisador Fernando Alves de Azevedo, onde se avalia o efeito de diferentes manejos (roçadeiras e braquiárias) no controle de plantas daninhas e produtividade de pomar de Tahiti, enxertado em citrumelo Swingle. Segundo Martinelli, os resultados, consolidados de quatro safras, são muito promissores e evidenciam que o uso da roçadeira ecológica proporciona maior deposição de palhada de braquiária (*mulching*), na linha de plantio do Tahiti. Consequentemente, esse tratamento é muito eficiente no controle de plantas daninhas, promovendo também incrementos significativos de produtividade à lima ácida Tahiti. A formação de *mulching* natural é uma opção para o manejo sustentável, 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 presente na maioria das propriedades. Esse manejo contribui para manutenção do pequeno produtor de Tahiti no campo.

O Pesquisador do Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus), Franklin Behlau, ministrou a última palestra do evento: “Atualização sobre o controle do cancro cítrico”. Inicialmente demonstrou como fazer um bom diagnóstico, reconhecimento de sintomas, inspeções e cuidados especiais como uso de mudas sadias, quebra-vento, materiais de colheita próprios, variedades mais resistentes como Tahiti e aplicação de produtos à base de cobre. As pesquisas com cancro cítrico no Estado de São Paulo ficam limitadas à ensaios de laboratórios e casas-de-vegetação, em atendimento à legislação vigente. Com isso, o Fundecitrus instalou, em parceria com o Instituto Agronômico do Paraná (Iapar) e a Cocamar, áreas para mostrar os efeitos de medidas preventivas como a instalação de quebra-ventos, aplicação de cobre, controle do minador e escolha de variedades, visando minimizar os efeitos da doença. Um desses ensaios está localizado no município de Xambrê, PR. Os resultados preliminares evidenciam a eficiência do uso dos métodos preventivos testados.

O evento foi sucesso de público, com excelentes apresentações que atenderam a missão do Centro de Citricultura, de gerar e transferir conhecimento técnico-científico ao setor, visando a sustentabilidade da citricultura.

## Notas

### Dissertações do Centro

No dia 13 de abril o aluno Rômulo Pedro Macedo Lima, orientado dos Pesquisadores Mariângela Cristofani-Yaly e Marcos Antonio Machado, defendeu seu exame de qualificação de mestrado no Curso de Genética da Unesp de Botucatu. O tema de seu trabalho versa sobre Mapeamento de QTLs e eQTLs relacionados à gomose de *Phytophthora* em híbridos de *Poncirus trifoliata* x *Citrus sunki*. O trabalho é parte do Programa de Melhoramento de Porta-Enxertos coordenado pela Pesquisadora Mariângela Cristofani-Yaly.

Três orientados do Pesquisador Fernando Alves de Azevedo defenderam suas dissertações de mestrado, no mês de abril, junto ao Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical e Subtropical do Instituto Agronômico (PG-IAC). No dia 20 as defesas foram dos mestrandos Marília Morelli e Diego Francisco Fuentes Aguilera, com os trabalhos “Impacto do HLB na qualidade física e fisiológica de sementes de porta-enxertos de citros” e “Estado nutricional e produtividade de pomar de lima ácida Tahiti sob diferentes manejos de cobertura vegetal”, respectivamente. No dia 25, Dhiego Leandro Duvaresh defendeu sua dissertação intitulada “Efeito do indutor de resistência acibenzolar-S-metilico sobre o desenvolvimento da bactéria *Candidatus Liberibacter asiaticus* em plantas cítricas”.

O aluno Guilherme Petená, também da Pós-graduação do IAC, defendeu no dia 26 de abril sua dissertação intitulada: Estudos anatômicos e ultraestruturais dos *Citrus*: efeitos de fontes de nitrogênio em pomar fertirrigado. A dissertação orientada pelos Pesquisadores Dirceu Mattos Jr., Centro de Citricultura/IAC, e Francisco A. O. Tanaka, Esalq/USP, caracterizou as relações do suprimento de nitrogênio e cálcio para laranjeiras sobre paredes celulares e lamelas médias, cujas árvores adubadas com doses adequadas desses nutrientes desenvolvem tecidos de folhas e de pétalas com estruturação compactada, reveladas por análises de microscopia de luz e eletrônica de varredura e transmissão. Isso, auxilia no entendimento das melhores respostas da produção dos pomares observados em campo.

Os alunos Nicholas Vinicius Silva e Cesar Augusto Nascimento, orientados do Pesquisador Marco Aurélio Takita, e Laura Melissa Gomez Krapp, da Pesquisadora Alessandra Alves de Souza, defenderam suas dissertações no Curso de Pós Graduação do IAC. O trabalho de Silva, “Caracterização de limão cravo (*Citrus limonia* Osbeck) através de genômica comparativa”, que abordou a origem do limão cravo através de análises do



genoma, e concluiu que a variedade Santa Bárbara seria resultante de um cruzamento de cidra com uma tangerina proveniente do grupo das tangerinas ácidas, foi defendido em 15 de abril. Já o trabalho de Nascimento foi defendido no dia 18 de abril e teve como título “Caracterização funcional de terpeno sintases de citros”, onde foram caracterizadas as atividades de duas terpeno sintases codificadas no genoma de citros, uma delas apresentando atividade de 1,8 cineol sintase e, a outra de 1,8 cineol sintase como atividade preponderante, além de ser capaz de sintetizar limoneno e mirceno. A aluna Gomez-Krapp defendeu em 25 de abril o trabalho “Avaliação funcional do gene SAMT de *Citrus reticulata* na resistência a fitopatógenos de citros através da superexpressão em *Nicotiana tabacum*” que teve como resultado importante a identificação de que plantas transgênicas expressando o gene SAMT são mais resistentes à *Xylella fastidiosa*, além de serem capazes de ativar respostas de defesa em plantas vizinhas.

### Visitas ao Centro

No dia 28 de abril visitaram o Centro de Citricultura os Professores Elliot W. Kitajima, da Esalq/USP e o Ralf G. Dietzgen, da Universidade de Queensland, da Austrália. Ambos trabalham com vírus transmitidos por ácaros e tem parceria com o Centro em um Projeto Temático coordenado pelo Prof. Kitajima.

O futuro candidato a Prefeitura de Cordeirópolis, Adinan Ortolan, visitou o Centro de Citricultura no dia 29 de abril. Foi recebido pelo Pesquisador Marcos Antonio Machado e trataram de assuntos relevantes para o Centro, como a maior inserção do Centro na comunidade local.

O Centro de Citricultura recebeu 48 alunos do curso de Agronomia da UFSCar de Araras, no dia 29 de abril para uma visita técnica, com foco na propagação de material de citros. Sob a supervisão do Prof. Evandro Henrique Schinor, os visitantes foram recepcionados por José Dagoberto De Negri, Francisco Humberto Henrique e Luis Fernando Carvalho Silva, que apresentaram o Banco Ativo de Germoplasma conduzido em ambiente protegido, poliembrião em citros e metodologia de formação de mudas cítricas, respectivamente.

### Programa PIPE da Fapesp

Em parceria com o Centro de Citricultura do IAC a empresa CiaCamp, dirigida pela Pesquisadora Simone Cristina Picchi, aprovou um projeto na chamada Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE) da Fapesp. O projeto deverá explorar o potencial de N-acetilcisteína no controle de doenças bacterianas de citros. A tecnologia foi gerada pelo Centro de Citricultura e tem no Instituto Agrônomo o detentor de sua patente.

### Bancas

No dia 26 de abril, a Pesquisadora Katia Cristina Kupper participou como Membro Titular da Comissão Examinadora da Defesa de Dissertação da aluna Juliana Cristina Scotton, discente regular da Pós-graduação em Ciências Biológicas da Unesp de Rio Claro, SP. O trabalho intitulado: “Influência de diferentes manejos em citros (*Citrus sinensis* L. Osbeck) sobre os fungos do solo” mostrou que a transição do manejo convencional de citros, onde se utiliza diferentes defensivos, para o manejo orgânico, com redução de produtos químicos, aumentou a diversidade e a riqueza de fungos no solo. A diversidade de microrganismos neste nicho permite o melhor funcionamento do ecossistema com a manutenção dos processos ecológicos, como decomposição da matéria orgânica, ciclagem de nutrientes, agregação do solo e controle de patógenos.

### Aulas

O Programa de Biotecnologia de Citros no Instituto Agrônomo foi o tema apresentado pela Pesquisadora Raquel Luciana Boscarol Camargo, no dia 8 de abril, para alunos de vários cursos de graduação da Esalq/USP. Esta palestra fez parte da disciplina Seminários em Biotecnologia I e II, sob coordenação da Profa. Helaine Carrer. No dia 15 de abril a Pesquisadora também ministrou aula sobre Biotecnologia Aplicada ao Melhoramento para estudantes da disciplina Melhoramento de Plantas, do Centro de Ciências Agrárias da UFSCar, em Araras, SP.

### Comissão Técnica de Citricultura

A Comissão Técnica de Citricultura da Secretaria de Agricultura, presidida pelo Pesquisador Marcos Antônio Machado, reuniu-se no dia 15 de abril, no Centro de Citricultura para discutir sugestões para a legislação sobre cancro cítrico. Participam dessa comissão representantes do Gabinete da SAA, APTA, CATI, Codeagro e CDA.

### Seminário mensal

No dia 27 de abril foi realizado o seminário científico “Vírus como ferramentas para o controle de doenças em plantas - mecanismos básicos e desenvolvimento de novas tecnologias”, ministrado pela Profa. Poliane Alfenas-Zerbini, da Universidade Federal de Viçosa, MG, em visita ao Centro de Citricultura. Na oportunidade, foram apresentados resultados promissores de pesquisas nesta área utilizando vírus e fagos no controle de algumas fitopatologias. A expectativa dos pesquisadores do Centro é, em parceria com a UFV, investigar agentes semelhantes com potencial interesse para controle de importantes doenças de citros.

## Pesquisa

### Abundância de sistemas toxina-antitoxina em *Xanthomonas citri*

Há alguns anos, pesquisadores descobriram no genoma de bactérias a presença de genes capazes de produzir toxinas, as quais são capazes de matá-las. Estas não necessariamente morrem, devido à produção concomitante de uma antitoxina, a qual está sempre bloqueando a atividade da toxina e protegendo a célula da morte. Qual seria a finalidade das bactérias manterem em seu interior moléculas capazes de eliminá-las? Estudos mais aprofundados detectaram que estes sistemas estão, na verdade, envolvidos em fenômenos como a morte celular programada e persistência, que permite que as bactérias ativem a toxina para matar parte da população em condição de estresse (como a presença de compostos antimicrobianos). Entretanto, uma pequena parte da população (as células persistentes) sobrevive, e estas são capazes de recolonizar o hospedeiro após o término do estresse.

No Laboratório de Biotecnologia do Centro de Citricultura está sendo realizado o primeiro estudo da presença destes sistemas toxina-antitoxina (TA) em *Xanthomonas* que causam doença em várias culturas. Verifica-se que *X. citri* subsp. *citri*, agente causal do cancro cítrico, apresenta uma quantidade maior destes sistemas em seu genoma. O aumento do número de TAs em *X. citri* pode estar associada a uma maior adaptação dessa bactéria ao estresse ambiental, como por exemplo, ao calor e à constante aplicação de cobre como composto antimicrobiano. Para testar essa hipótese foram avaliadas a expressão de três sistemas TAs que são exclusivos de *X. citri* e sua resposta a alta temperatura e à presença de cobre.

Observa-se que temperatura de 37°C foi capaz de ativar os genes de todos os três sistemas TAs avaliados. Por outro lado, a presença de compostos cúpricos, desativou tais genes, o que comprova que os sistemas toxina-antitoxina em *X. citri* são, de fato, funcionais e estão associados à capacidade adaptativa desse fitopatógeno. A partir de agora, o objetivo desse trabalho é bloquear as antitoxinas e ativar as toxinas para causar a morte destas bactérias de modo controlado. Essa linha de pesquisa teve início do estudo básico do genoma dessa bactéria e agora abre um novo campo para pesquisa aplicada visando utilizar compostos que induzam a morte celular programada específica de *X. citri*, não interferindo na microbiota natural.

Paula Maria Moreira Martins,

Pós-Doutorando CNPq

Alessandra Alves de Souza, Pesquisadora

Cordeirópolis, Abril de 2016 • Número 251

## Reunião Anual do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento

No dia 1º de abril foi realizada a Reunião Anual do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento (NPD) do Centro de Citricultura, no Hotel Carlton Plaza, em Limeira. A dinâmica do trabalho deste Núcleo passa pelo estabelecimento de metas anuais, o qual ocorre ao final de abril e tem uma revisão em outubro. As metas são estabelecidas, trabalhadas e avaliadas separadamente pelos Programas de Biotecnologia, Fisiologia da Produção, Fitossanidade e Melhoramento. Com os resultados, os coordenadores de cada programa podem identificar nos indicadores de desempenho, os pontos

altos, valorizando-os, e baixos, trabalhando-os para melhorá-los. Além disso, os coordenadores podem identificar as metas não atingidas dentro do grupo, trabalhar suas possíveis causas e tentar alcançá-las no próximo ano. Com isto, espera-se que todos os envolvidos no NPD busquem cada vez mais melhorar o desempenho individual e de equipe para que se cumpra a missão do Centro de Citricultura.

As metas pautam em critérios objetivos baseado no número de publicações de artigos científicos, livros e capítulos de livros, resumos e textos de divulgação, projetos de pesquisa e de bolsas,

orientações, participação em eventos, atividades tecnológicas e de transferência de tecnologia, além de atividades como organização de eventos tecnológicos (dias de campo, dias temáticos, semana da citricultura, cursos etc.), de registro de novas cultivares, patentes, além de projetos em parceria com produtores.

Vale destacar que foram submetidos 37 trabalhos em 2015. Do mesmo modo, também o foram 7 projetos de P&D, que acabam por representar uma importante fatia dos recursos que mantêm as atividades do Centro de Citricultura.

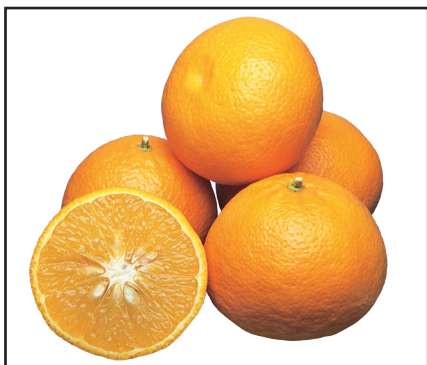
A reunião contou com a presença do Diretor Geral do Instituto Agrônomo, Pesquisador Sérgio Augusto Morais Carbonell, que fez uma apresentação destacando pontos importantes que envolvem o Instituto Agrônomo e o Centro de Citricultura.

*Pesquisadores e alunos de pós graduação na reunião anual do Núcleo de P&D do Centro de Citricultura*



### Programa Citricultura Nota 10: Tangor IAC 554 Ortanique

Híbrido de tangerina x laranja (*Citrus reticulata* Blanco x *Citrus sinensis* (L.) Osbeck), o tangor natural foi descoberto na Jamaica em 1920 e introduzido no Banco de Germoplasma de Citros por pesquisadores do Centro de Citricultura. Seu nome é uma junção das palavras OR(ange), TAN(gerine) e (un)IQUE. Em virtude do sabor muito agradável é muito apreciado por consumidores no mundo todo. Suas árvores apresentam porte médio, com boa produção de frutos, que possuem forma oblata, tamanho médio a grande, peso médio de 179 g, casca e polpa de cor alaranjada forte, casca levemente rugosa e bastante aderente, difícil de descascar e contendo, em média, 23 sementes por fruto. Ortanique se caracteriza por apresentar auto incompatibilidade dos gametas e, portanto, quando em plantios isolados, seus frutos não apresentam sementes, característica que a torna ótima variedade para a citricultura de mesa. Seu suco corresponde a 52% do peso do fruto e apresenta teor de sólidos solúveis de 13,4 °Brix, acidez de 1,5% e ratio 8,7. Apresenta ainda a vantagem de ser uma variedade de produção tardia, com colheita no mês de julho, se estendendo até setembro em Cordeirópolis, SP, sendo mais tardia que o tangor Murcott e, portanto, constituindo-se numa variedade importante para ampliar o período de safra dentro do grupo das tangerinas. Apresenta pouca suscetibilidade a mancha marrom de alternaria. Em função destas características, a variedade foi incluída no Programa Citricultura Nota 10 do Centro de Citricultura Sylvio Moreira e já possui registro no RNC para plantio e comercialização dos frutos, sob o nome de IAC 554.



TECNOLOGIA & GESTÃO DA QUALIDADE  
ISO9001:2008

#### Expediente

*Informativo Centro de Citricultura*

#### Conselho Editorial

*José Dagoberto De Negri  
Marcos Antonio Machado  
Vivian Michelle dos Santos*

#### Colaboração

*Alessandra Alves de Souza  
Dirceu de Mattos Jr.  
Fernando Alves de Azevedo  
Katia Cristina Kupper  
Marco Aurélio Takita  
Mariângela Cristofani-Yaly  
Marinês Bastianel  
Paula Maria Moreira Martins  
Raquel Luciana Boscarol Camargo  
Simone Cristina Picchi  
Valdenice Moreira Novelli*

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

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

