



# Informativo Centro de Citricultura

Cordeirópolis, Novembro de 2004 • Número 114

## Os destaques do Centro APTA Citros Sylvio Moreira-IAC em 2004

Mais um ano chega ao fim e novos desafios, na sua maioria de natureza fitossanitária, ameaçam a citricultura paulista. Neste ano, o Huanglongbing, também conhecido como greening, chegou a São Paulo, vindo se juntar a outros problemas, como Morte Súbita dos Citros, cancro cítrico e leprose. O Centro APTA Citros, paralelamente às atividades-padrão de seus laboratórios e de divulgação, dedica-se à busca do controle dessas novas doenças, muitas vezes através do estabelecimento de parcerias, e usando novas ferramentas, como a bioinformática.

Confira, a seguir, as principais atividades e projetos do Centro APTA Citros em 2004:

### Os números do Centro em 2004

#### Eventos

O Centro de Citricultura promoveu diferentes eventos no ano de 2004, com destaque para a 26ª. Semana da Citricultura e vários dias temáticos. Mesmo com as fortes chuvas durante a Semana da Citricultura foram estimados, com base na contagem de número de pessoas que entraram no Centro no período, cerca de 9900 participantes. Os dias temáticos tiveram público variável entre 100 e 250 pessoas. O número significativo em todos esses eventos consolidam o Centro com fórum de divulgação de conhecimento e tecnologia para a citricultura brasileira.

Eventos	Participantes
Semana da Citricultura	9901
Dia da Tangerina	150
Dia do Limão	200
Dia de Campo da Tangerina	110
Dia da Laranja	100
Dia do Viveirista	250
Dia do Consultor	212
Curso de Citricultura	70
Workshop Pós-Colheita	153
Seminários Internos	205

#### Publicações

As publicações do Centro de Citricultura refletem as diversas etapas da geração de conhecimento e tecnologia. Houve a participação de pesquisadores do Centro em sete congressos nacionais e quatro internacionais, com a apresentação de cerca de 49 e 31 trabalhos, respectivamente. Foram publicados 14 trabalhos completos, sendo oito em revistas nacionais e seis em revistas internacionais, todas indexadas.

Publicação	Total
Textos em jornais e similares	6
Folderes	5
Resumo nacional	49
Resumo internacional	31
Trabalho técnico nacional	9
Capítulo de livro	2
Trabalho científico nacional	8
Trabalho científico internacional	6
Total	116

#### Formação de recursos humanos

Como parte de sua estratégia de investir para a estruturação das futuras equipes, o Centro APTA Citros continua absorvendo e treinando estagiários nos diferentes projetos conduzidos por seus pesquisadores. Com status de pesquisadores, colaboradores, os estagiários de Doutorado e Pós Doutorado são orientadores de vários alunos de iniciação científica de diversas universidades do Estado. Além do treinamento continuado a estagiários, os pesquisadores do Centro participaram em cerca de 50 aulas e palestras, tanto em eventos no Centro como em cursos em diversas universidades.

Tipo de estagiário	Número
Iniciação científica	33
Mestrado	5
Doutorado	6
Pós Doutorado	7
Aperfeiçoamento	10
Total	61

#### CitEST: Projeto Milênio

Em 2001, o Centro APTA Citros Sylvio Moreira iniciou o projeto de sequenciamento do genoma dos citros. Até o momento, mais de 200 mil seqüências já foram produzidas. Dentre os principais resultados destacam-se a identificação de genes relacionados com resistência a doenças e pragas, a caracterização dos perfis de expressão gênica de plantas de citros afetadas pela CVC, tristeza (CTV) e gomose, e a identificação de milhares de marcadores moleculares candidatos. Tais resultados alcançaram uma enorme projeção nacional e internacional e têm o potencial de integrar diversos grupos participantes.

Neste projeto o Centro APTA Citros criou, com assistência do Prof. Gonçalo, da Unicamp, o Laboratório de Bioinformática, que funciona como uma unidade de apoio para suprir necessidades nessa área. Atualmente, o projeto conta com um portal na internet, que traz ferramentas para a análise de dados de ESTs, seqüências genômicas, marcadores moleculares, o banco de germoplasma e mapas de ligação, entre outras.

#### Huanglongbing

A constatação da presença da bactéria *Candidatus Liberibacter*, agente causal do huanglongbing (HLB), também conhecido como greening, nos pomares do Estado de São Paulo, trouxe ainda mais preocupações ao setor. O Centro APTA Citros também iniciou os trabalhos sobre a biologia da bactéria nas condições do Estado de São Paulo, assim como o desenvolvimento de técnicas de diagnóstico confirmando e, principalmente, antevendo os sintomas. O diagnóstico é baseado na amplificação do DNA do isolado asiático encontrado no Estado.

Continua nas páginas 2 e 3.

## Editorial

### 2004: desafios sobre desafios

O ano de 2004 termina com novos e desafiadores problemas para a citricultura paulista. Não bastasse a expansão da morte súbita dos citros e a redução das expectativas de controle por sub-enxertia, foi confirmada a presença do huanglongbing (ex-greening) em vários municípios do Estado. A discussão de preço foi destaque na relação do produtor com a indústria, mas os furacões na Flórida, a redução dos estoques de suco e a florada irregular por aqui deixam prever que deverá haver melhoria no preço para o próximo ano. Isso deve se refletir na procura pela 31ª Expocitros, que já conta com poucos espaços vagos para a 27ª Semana da Citricultura, que ocorrerá de 6 a 10 junho de 2005.

Os desafios fitossanitários enfrentados pela citricultura paulista têm conduzido todo o setor a uma situação de impasse: ou se tenta uma estratégia para solucioná-los definitivamente ou estamos condenados a nos tornarmos um setor nômade e sazonal, com risco de ficarmos na História como mais um ciclo agrícola, como tantos outros que o Brasil protagonizou. O setor agroindustrial tem que entender que não existe renovação sem inovação tecnológica e que não existe inovação sem pesquisa e desenvolvimento. Sem a parceria entre Indústria e Pesquisa e Desenvolvimento, esses setores caminham de modo divergente, com evidente desgaste de relacionamento e sem potencialização de recursos e infra-estrutura.

Se os temas como morte súbita, leprose, CVC, pinta preta e cancro perderam espaço para o huanglongbing não significa que perderam a importância. Todos estão aí aumentando custos de produção, reduzindo produtividade e nossa competitividade. Existem soluções definitivas para esses desafios? Muito difícil fazer qualquer previsão, quando nem ao menos conhecemos os aspectos básicos que explicam essas doenças, isto é, não existem muitas informações (= pesquisa básica) sobre esses patossistemas que nos permitam adotar uma estratégia de controle eficiente.

Ao se encerrar mais um ano de desafios para o setor, o Centro de Citricultura reafirma sua missão de atuar a serviço do desenvolvimento dessa cadeia do agronegócio e convoca todos a assumirem juntos novas estratégias para sua manutenção.

## Matéria de Capa

### Leprose dos citros

O ano de 2004 foi marcado por colaborações confirmadas e estabelecidas com empresas privadas, institutos de pesquisa e universidades nacionais e internacionais também em outros projetos. Isso se deu graças a avanços no estudo dos diferentes componentes do patossistema leprose (citros, ácaro e vírus) obtidos e divulgados por nosso grupo. Além das colaborações no País - com Esalq, Unesp/FCAV, Universidade Estadual de Maringá, Embrapa Cruz das Almas, Fundecitrus e Fischer - pesquisadores do Centro APTA Citros ministraram palestras no México e na Colômbia, e iniciaram colaborações com grupos desses países, e ainda dos Estados Unidos e da Bolívia.

### Rede de experimentos

Com apoio do projeto Instituto do Milênio, do CNPq/MCT, uma rede de experimentos de campo com cerca de 10 mil híbridos foi instalada em cinco regiões do Estado de São Paulo e no Paraná. Os experimentos estão sendo conduzidos visando avaliar a resistência a doenças em condições de campo. Os híbridos incluem progênies dos cruzamentos entre tangerina Cravo e laranja Pêra, mexerica do Rio e laranja Pêra, tangor Murcott e laranja Pêra, tangelo Orlando e laranja Pêra, tangerina Cravo e laranja Valência, tangor Murcott e laranja Valência, tangerina Sunki e *Poncirus trifoliata*, e limão Cravo e citrumelo Swingle.

### Mapas genéticos de citros

Mapas genéticos constituem-se em ferramentas valiosas no estudo da herança e na localização de genes importantes. Com base nesses princípios, o Centro de Citricultura tem mapas de três importantes grupos de cruzamentos: laranja com tangerina e laranja com tangor Murcott, para estudo de resistência; CVC, leprose e cancro cítrico; tangerina Sunki com *Poncirus trifoliata*, para avaliação de resistência à tristeza, à gomose e à morte súbita. Informações sobre o mapeamento genético estão possibilitando a seleção de híbridos potencialmente mais promissores quanto à resistência a doenças, assim como localizar genes envolvidos na resposta a esses fatores.

### Diagnóstico de doenças bacterianas em citros

A cultura dos citros tem sido alvo de inúmeras doenças cujos agentes causais podem ser bactérias, fungos ou vírus. Dentre as de origem bacteriana, a CVC (*Xylella fastidiosa*), o cancro cítrico (*Xanthomonas axonopodis* pv citri) e, recentemente, o huanglongbing, ex-greening (*Candidatus Liberibacter*), são as mais importantes. Os rápidos avanços nas técnicas de biologia molecular, principalmente, as baseada na PCR têm propiciado diagnósticos rápidos e seguros para essas doenças. O Centro APTA Citros desenvolve e adequa métodos de diagnósticos mais sensíveis e rápidos para esses patógenos.

### Morte Súbita dos Citros

A Morte Súbita dos Citros (MSC), até os dados do último levantamento, continua restrita as regiões Norte e Noroeste de São Paulo e ao sul do Triângulo Mineiro, porém dentro dessas regiões continua a causar sérios prejuízos. Seu agente causal ainda continua indefinido. O Centro de Citricultura, em parceria com o Fundecitrus, Fischer Agropecuária S.A., Universidade Estadual de Maringá, Instituto Biológico e Esalq/USP, conduz experimentos financiados pelo CNPq, visando à transmissão, etiologia e controle da doença.

Os ensaios de transmissão confirmam a presença de um agente infeccioso transmitido por um vetor, assim como a suscetibilidade do limoeiro Volkameriano. A combinação tangerina Ponkan sobre limão Cravo parece ser mais suscetível.

Quanto aos ensaios de etiologia, apesar da ocorrência constante de um variante do vírus da tristeza dos citros (CTV), existe a necessidade de estudos mais conclusivos. E, visando ao seu controle, cerca de 300 variedades de porta-enxertos estão sendo testadas em áreas onde ocorre o problema.

### Genoma funcional de *Xanthomonas*

O Centro APTA Citros, por meio do Laboratório de Biotecnologia, tem desenvolvido uma série de experimentos baseados nos dados gerados a partir do seqüenciamento completo do genoma da bactéria causadora do cancro cítrico (*Xanthomonas axonopodis* pv. citri). O

objetivo é entender tal funcionamento para, a partir daí, podermos formular estratégias de controle e manejo da doença. Os estudos foram capazes de identificar várias características até então desconhecidas, como, por exemplo, algumas proteínas que atuam durante o processo de “interação” da bactéria com a planta. Além disso, foram também identificadas e “desligadas” proteínas que influenciam direta e fortemente a capacidade da bactéria de causar a doença.

### **Pós-Colheita**

O Laboratório de Análise de Qualidade e Tecnologia de Pós-Colheita vem acompanhando a evolução do setor de fruta fresca e procurando aplicar e desenvolver métodos que acompanhem a demanda por procedimentos e resultados. Atendendo a quase meia centena de experimentos instalados e acompanhados por pesquisadores do Centro, o laboratório recebe amostras de outros interessados em quantificar parâmetros de qualidade de fruta, como teores de açúcares, ácidos e vitamina C, entre outros.

### **Aprovação de projeto de genômica**

O Centro APTA de Citros teve um novo projeto de pesquisa aprovado pelo CNPq na área da Biotecnologia. Trata-se do projeto sobre “Qualidade da fruta e tolerância à seca em citros: genoma funcional e mapeamento com base no CitEST”, cujo objetivo principal é iniciar a exploração das estratégias de biofortificação para melhoria de qualidade de fruta.

### **Clínica Fitopatológica**

Em 2004, a Clínica Fitopatológica do Centro APTA Citros realizou testes para o diagnóstico de doenças, principalmente para a detecção de gomose de *Phytophthora*, nematóides dos citros, mancha preta, clorose variegada dos citros (CVC), análises clínicas de material apresentando problemas de ordem biótica ou abiótica e certificação genética de material de origem duvidosa. O número reduzido de amostras positivas, sendo 2,1%, 0,7%, 0,1% e 0,42% para gomose, nematóides, CVC e mancha preta, respectivamente, do número total de amostras recebidas, comprovam a conscientização de produtores e viveiristas no sentido de comercializar material comprovadamente

isento de patógenos limitantes à cultura. A clínica, neste ano, atendeu a viveiristas e produtores de citros de diversas regiões do Estado de São Paulo.

### **Genoma funcional da *Xylella fastidiosa***

A equipe do Centro APTA Citros tem desenvolvido trabalhos para detectar genes envolvidos no processo de patogenicidade da *Xylella fastidiosa*. Foram detectados e avaliados os genes envolvidos com a adesão da bactéria às paredes dos vasos da planta e os genes responsáveis pela manutenção da população bacteriana nas condições adversas da seiva do xilema.

Os resultados vêm sendo publicados em revistas conceituadas internacionalmente e seu impacto tem resultado em várias colaborações com grupos de pesquisadores de outras instituições e universidades, como Unicamp, Embrapa Instrumentação Agropecuária, Universidade de Mogi das Cruzes, Laboratório Nacional de Luz Sincrotron e Universidade Federal de São Carlos. O Centro de Citricultura tem também procurado compreender variações na resistência desse patógeno em híbridos de laranja com tangerina.

## **Notas**

### **XVIII Congresso Brasileiro de Fruticultura**

Durante a semana de 22 a 26 de novembro, a Sociedade Brasileira de Fruticultura (SBF) promoveu o seu décimo oitavo congresso, na cidade de Florianópolis (SC), contando com 12 mesas-redondas, 5 mini-cursos, 5 excursões técnicas e a apresentação de quase 900 trabalhos inéditos de pesquisas abrangendo toda fruticultura nacional. O evento congregou mais de 1000 participantes que puderam expor suas experiências e manter o intercâmbio técnico-científico em elevado nível. O Centro APTA Citros-IAC participou do congresso com sete pesquisadores, que apresentaram 16 trabalhos sobre citricultura. O PqC Sérgio Alves de Carvalho atendeu o convite dos organizadores e participou da mesa-redonda sobre Mudanças Certificadas que, tal como para citros, é o alicerce de qualquer empreendimento frutícola de sucesso.

### **1º Seminário Nacional da Leprose dos Citros**

O pesquisador Gustavo Astúa-Monge, do Centro APTA Citros Sylvio Moreira, participou do 1º Seminário Nacional de Leprose dos Citros, realizado no dia 18 de novembro, na cidade de Pereira, na Colômbia, onde ministrou a palestra “La leprosis de los cítricos: la experiencia brasileña”. Gustavo discorreu sobre os principais trabalhos desenvolvidos no Centro APTA Citros na área e as experiências da citricultura paulista no manejo da leprose e seu ácaro vetor. O Dr. Astúa também visitou vários pomares na região, a qual é uma das maiores produtoras de frutas da Colômbia.

### **Reunião sobre Genoma**

Em 17 de novembro, o pesquisador Alexandre Moraes do Amaral, participou, na Universidade de São Paulo (USP), da reunião do comitê de pesquisadores para a “Re-anotação do genoma” (ou seja, refinamento da atribuição de funções aos genes) de bactérias do gênero *Xylella* que foram alvo dos projetos de seqüenciamento no Brasil patrocinados pela FAPESP. Essas bactérias causam danos em várias culturas de importância econômica, inclusive nos citros, através do “amarelinho”. O comitê tem por objetivo atualizar as informações relativas aos genes destas bactérias e, com isso, melhorar a divulgação de novas informações obtidas desde a publicação do trabalho na revista Nature em 2000.

### **Seminário Científico**

No dia 17 de novembro, o Dr. Antonio Goes, juntamente com os Ms. André Gustavo de Andrade e José Antonio Bellotte, proferiram o último seminário científico programado para o ano de 2004 no Centro APTA Citros Sylvio Moreira. Goes e seus alunos são do Departamento de Fitossanidade da UNESP, Jaboticabal. “O Seminário, sobre mancha preta dos citros foi dividido em três temas: “Manejo do mato visando controle da mancha preta em citros”; “Emprego de redes neurais no estudo de fenômenos biológicos” e “Controle da mancha preta dos citros”, apresentados por Bellotte, Andrade e Goes, respectivamente. Na ocasião, foram apresentados dados muito interessantes dos trabalhos que vêm sendo desenvolvidos pelo grupo.

## XVI Conferência da Organização Internacional de Virologistas de Citros

O Centro APTA Citros participou da XVI Conferência da Organização Internacional de Virologistas de Citros (IOCV), realizada em Monterrey, no México, de 7 a 13 de novembro, com a presença de mais de 100 delegados representando 23 países. No evento, foram intensivamente discutidos todos os assuntos relativos a doenças de citros transmitidas por enxertia. Dos 148 resumos submetidos, 64 (44%) diziam respeito à tristeza dos citros, 24 sobre viróides (16%), 29 (20%) sobre indexação e outras doenças, 14 (9%) sobre huanglongbing (greening), 7 (4%) sobre morte súbita, 6 (4%) sobre CVC e 4 (3%) sobre "stubborn". Foram apresentados 69 trabalhos na forma oral e 69 como pôsteres.

### O Brasil na conferência da IOCV

Dos 148 trabalhos apresentados na conferência 34 (23%) foram do Brasil, logo atrás do Estados Unidos com 41 (27%) trabalhos. Logo abaixo ficaram países como

Espanha (13), México (12), Itália (9), entre outros. Grupos brasileiros apresentaram 8 trabalhos sobre tristeza, 4 sobre viróides, 6 sobre morte súbita, 5 sobre huanglongbing, 6 sobre CVC, 5 sobre indexação e outras doenças. Participaram da conferência pesquisadores do Centro de Citricultura, da Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro (EECB), do Fundecitrus e da Alellyx.

### Participação do Centro APTA Citros-IAC

O Centro APTA Citros teve expressiva participação na conferência, onde apresentou 15 trabalhos, representando 44% do total apresentado por brasileiros e 10% do total geral. O Fundecitrus submeteu 9 trabalhos (27%); a Estação de Bebedouro, 4 (12%); a Unicamp, 3 (8%); a Alellyx, 2 (6%) e a Embrapa, 1 (3%). Os trabalhos apresentados pelo Centro cobriram assuntos, como tristeza (6), CVC (2), morte súbita (1), huanglongbing (1), indexação e outras doenças (5).

## Anote os principais eventos de 2005

VI Dia do Limão Tahiti	31 de março
VIII Dia da Tangerina	5 de maio
27ª Semana da Citricultura	6 a 10 de junho
36º Dia do Citricultor	6 a 10 de junho
31ª Expocitros	6 a 10 de junho
V Dia de Campo da Tangerina	16 de junho
XII Curso de Citricultura	4 a 14 de julho
XI Dia do Viveirista de Citros	12 de agosto
V Dia de Laranja	6 de outubro
X Dia do Consultor de Citros	4 de novembro

## Boas Festas

O Centro APTA Citros Sylvio Moreira-IAC agradece a todos os funcionários, colaboradores, agências de fomento à pesquisa, bem como as empresas e associações de classes que anualmente participam da Semana da Citricultura e Expocitros e outros eventos da agenda citricola do Centro, por mais um ano de árduo trabalho e de grandes realizações.

A todos um FELIZ NATAL e um PRÓSPERO ANO NOVO!



### Expediente

Informativo Centro de Citricultura

**Editora e jornalista responsável:**  
Cristina Rappa (MTb 15.213)

### Conselho Editorial:

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

### Colaboração:

Alessandra Alves de Souza  
Alexandre Moraes do Amaral  
Gustavo Astúa-Monge  
Hélcio Della Coletta Filho  
Juliana Freitas-Astúa  
Keli Cristina Minatel  
Mariângela Cristofani  
Maria Luísa P. N. Targon  
Nidelci Festa Franzini  
Rose Mary Pio

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)

Apoio:



SECRETARIA DE  
AGRICULTURA E ABASTECIMENTO

