



# Informativo Centro de Citricultura

Cordeirópolis, Julho de 2006 • Número 134

## Brasil é destaque no Workshop Internacional sobre Huanglongbing

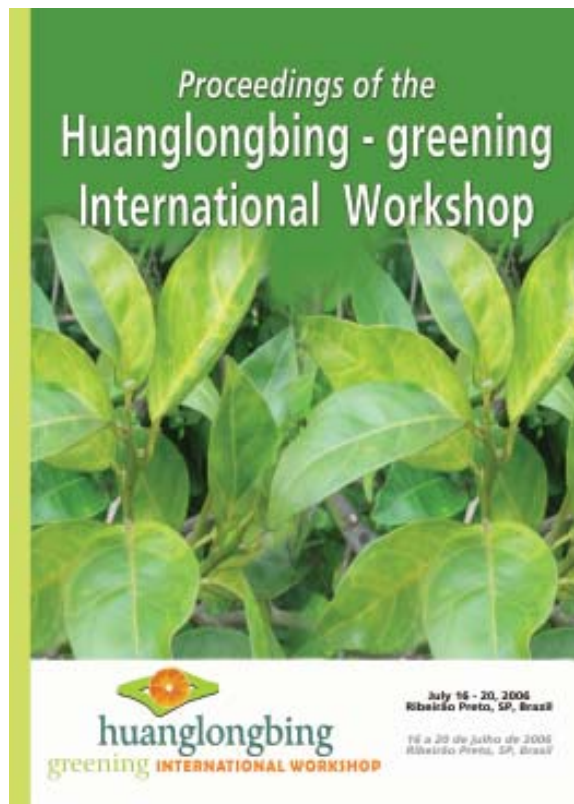
Pesquisadores de mais de quinze países, interessados em discutir os desafios impostos pela doença à cultura dos citros, participaram do Workshop Internacional sobre *Huanglongbing* (*greening*), realizado de 16 a 20 de julho, em Ribeirão Preto (SP), com organização do Centro de Citricultura, Esalq/USP, Fundecitrus, Instituto Biológico e INRA, instituto francês de pesquisa agrícola.

Com sua comprovação no Brasil em 2004 e na Flórida em 2005, o *huanglongbing* passa a ocorrer nas duas mais importantes citriculturas do mundo. Com exceção da África do Sul, que renovou sua citricultura em função dessa doença ainda na década de 60, todos os outros países nos quais ela foi encontrada tiveram suas citriculturas praticamente destruídas. O desafio agora é saber como as duas principais citriculturas no mundo serão capazes ou não de conviver ou combater efetivamente o *huanglongbing*. “Embora muito recentes, os resultados apresentados neste evento internacional deixam uma mensagem positiva ao mundo. Além, é claro, de destacar a posição de liderança do Brasil. Ao que tudo indica, nosso país, mais uma vez, mostrará ao mundo como é possível manter uma citricultura produtiva e competitiva, apesar do *huanglongbing*”, afirma Marcos A. Machado, diretor do Centro de Citricultura.

O nome oficial da doença, *huanglongbing*, deriva de um dialeto chinês e significa “dragão amarelo” ou “ramo amarelo”. Já a denominação *greening*, como ela também é conhecida, foi dada em função de sintomas de enverdecimento dos frutos em plantas doentes.

O workshop teve sua programação abrangendo desde assuntos gerais da

doença no mundo, até a experiência brasileira de controle. O informativo Centro de Citricultura deste mês sumariza as principais sessões desse Workshop Internacional:



### **Huanglongbing (HLB) no mundo**

- Foram apresentadas informações sobre as principais características da doença e de seu agente causal, com ênfase na evolução dos conhecimentos sobre a comprovação de sua etiologia, até a classificação taxonômica das três espécies de bactérias atualmente associadas à doença. O HLB foi primeiramente descrito na China no início do século XX e atualmente encontra-se difundido em várias províncias, com predominância na região sul. Seu caráter

bacteriano e sua transmissão por borbulhas infectadas foram comprovados em trabalhos desenvolvidos por grupos chineses.

Na África do Sul, o *greening* ainda se encontra restrito a algumas regiões, permitindo um bom zoneamento de áreas livres. O controle principal é feito com mudas saudáveis e controle de vetor com inseticidas sistêmicos. Foi o sistema de produção de mudas com borbulhas de matrizes certificadas que permitiu a recuperação da citricultura naquele país.

No Estado de São Paulo, o HLB foi detectado em 2004 e atualmente já se encontra em 98 municípios. Graças ao esforço conjunto da Secretaria da Agricultura, representada pelo Centro de Citricultura e pela Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA), e do Fundecitrus, está sendo possível conter seu avanço e cerca de 85% das plantas levantadas encontram-se em seis municípios. Também aqui o controle baseia-se no uso de mudas saudáveis, erradicação de plantas doentes e controle químico do vetor.

Assim como no Brasil, a entrada do “dragão amarelo” nos Estados Unidos, em 2005, está acompanhada de levantamentos extensivos com detecção de maior número de plantas infectadas do que o esperado. É o efeito inicial do HLB em uma área: quando se confirma a doença, observa-se que ela está há alguns anos nos pomares. Um dos efeitos imediatos da presença do HLB na Flórida é a adoção obrigatória de sistemas de produção de mudas em viveiros protegidos. “Neste caso, sem dúvida, mais uma vez o modelo brasileiro serviu de exemplo”, diz Machado.

**(Continua na página 2)**

## Editorial

### Liderança brasileira

Embora a citricultura brasileira tenha sido constantemente desafiada por novas pragas e doenças, comprometendo custos e produtividade, ela tem conseguido responder a esses desafios mantendo-se competitiva. Tem sido assim desde os adventos da tristeza nos anos 40, até mais recentemente, com o *huanglongbing* (HLB). Vale ressaltar que a superação desses problemas não tem sido feita por migração de área, como é comum em outras culturas, mas por adoção de tecnologia que o setor de pesquisa tem disponibilizado. Com o HLB não será diferente, foi o que o Workshop Internacional realizado em Ribeirão Preto deixou claro.

Enquanto países nos quais o HLB ocorreu há muito tempo, como a China, ainda padecem com prejuízos com a doença, outros, como os Estados Unidos, ainda não definiram o caminho a ser adotado, colocando em sérios riscos sua indústria cítrica. Já o Brasil, onde a doença é recente, consegue sinalizar que é possível controlá-la com estratégias de erradicação constante de plantas doentes, controle do vetor e com mudas sadias. Pode parecer pouco, mas não é, haja vista a extensão dos pomares no Estado de São Paulo. A experiência brasileira no controle do HLB será, sem dúvida, adotada por outros países.

Mas, se por um lado conseguimos demonstrar nossa competência no manejo dessa doença, assim como em outros desafios agrônômicos impostos à cultura, por outro não conseguimos o necessário entendimento interno para harmonia das relações entre produtor e indústria. As lideranças tanto de produtores como da indústria parecem não visualizar que esse é um momento altamente favorável à consolidação da liderança brasileira no cenário internacional. Paradoxalmente, o setor parece se debater com antigas questões, esquecendo-se de que a citricultura é um corpo só e que o controle das doenças deve ser integrado, e de que precisamos nos unir pelo bem da cadeia.

Se o atual nível de conhecimento sobre o HLB pode ser considerado bom face ao tempo de conhecimento que temos sobre a doença no Brasil, isso foi graças ao setor de pesquisa e desenvolvimento, com muitas ações conduzidas dentro das próprias empresas. Se esse setor, tradicionalmente considerado elemento de custo, mais que investimento, está sendo capaz de responder a esse desafio, espera-se que as lideranças dos produtores e da indústria também percebam o momento favorável à citricultura brasileira e cheguem logo a um acordo.

## Matéria de Capa

### Workshop de Huanglongbing

**Bactéria *Candidatus Liberibacter*** – Essa bactéria é restrita aos vasos do floema (sistema de vasos condutores da seiva elaborada) e não se deixa cultivar, o que dificulta sobremaneira os trabalhos de caracterização filogenética. No entanto, algumas seqüências da região 16S rDNA do genoma, que produz uma das subunidades dos ribossomos (organela celular associada à síntese de proteínas), têm sido utilizadas como alvo para a detecção baseada na técnica de PCR. Com essa técnica, foi possível comprovar a existência de pelo menos três espécies da bactéria. O sistema de detecção mais eficiente baseia-se na amplificação dessa região pela reação de polimerase em cadeia, em cerca de 99% em folhas que apresentam o mosqueamento típico do HLB.

A forma prevalente no Estado de São Paulo é o variante americano da bactéria. Diagnóstico baseado em cromatografia de camada fina não se mostra aplicável com a mesma consistência que a detecção molecular. Nos Estados Unidos, o diagnóstico com PCR tem sido utilizado para estudos de levantamento, porém nem sempre há relação clara entre plantas assintomáticas e amostras positivas, indicando a necessidade de melhorar a amostragem na coleta de folhas para análise.

O sistema multiplex, desenvolvido pelo Centro de Citricultura para a detecção simultânea dos variantes americano e asiático, permite economizar procedimentos. Entre ambos, existem diferenças quanto à capacidade de transmissão por borbulhas infectadas e por cuscuta para vinca, um hospedeiro alternativo da bactéria. Apesar da eficiência do método molecular, é extremamente importante estabelecer um sistema de diagnóstico visual baseado no mosqueamento assimétrico de folhas, essencial para o diagnóstico em larga escala.

**Vetor, epidemiologia e danos** – Por ser um vetor já conhecido em outros países e por ter sido detectado no Brasil há várias décadas, a *Diaphorina citri* tem um bom volume de informações sobre sua biologia. Seu controle químico mais eficiente se dá quando da emissão de brotações novas, pois essas são as condições ideais para sua reprodução. O padrão de agregação de plantas doentes dentro do pomar indica transmissão à curta e média distâncias, típicas do inseto-vetor. O efeito transmissor de pomares vizinhos contaminados é, entretanto, um dos mais preocupantes.

Além de afetar o peso, acidez e teor de sólidos solúveis, o *huanglongbing* promove intensa queda de frutos, principalmente daqueles ainda não completamente desenvolvidos.

**Manejo do *huanglongbing*** – É opinião unânime entre os especialistas de que o controle da doença deve se apoiar no uso de mudas sadias, eliminação constante de plantas sintomáticas e controle do vetor. Tal estratégia mostrou-se eficiente na recuperação da citricultura da África do Sul. Por outro lado, a poda é absolutamente ineficaz como medida de controle. Embora faltem ainda informações sobre a frequência eficiente de pulverizações para o controle do psilídeo, fica claro que esse controle é tão eficiente quanto menor a contaminação de áreas vizinhas. O controle da doença deve ser visto, assim, de modo integrado em pomares contíguos. “A experiência de manejo do *huanglongbing* no Brasil demonstra que é perfeitamente possível conviver com níveis baixos de infecção, desde que haja eliminação constante de plantas sintomáticas e se faça o controle do vetor”, conclui Marcos Machado.

### Profissionais do futuro

Em função dos desafios que surgem na citricultura brasileira, novos profissionais são todos os anos capacitados no Curso de Citricultura direcionado a estudantes de agronomia e engenheiros agrônomos. Em sua 14ª. versão, o curso de julho realizado pelo Centro de Citricultura teve a participação de 27 alunos. Durante treze anos ininterruptos mais de 500 alunos já participaram desse curso, que se consagra a cada ano pelo conteúdo que proporciona e pela aceitação de todos que se entregam durante duas semanas à imersão total na citricultura.

Na parte prática, os participantes tiveram a oportunidade de conhecer com detalhes o viveiro da Sanicitrus em Araras, onde foram recepcionados pelo Engº Agrº Gilberto Tozatti. Em seguida, foram recebidos na Fazenda Santa Eliza, pelo citricultor Roberto Fukugauti, que apresentou seu pomar de laranjas e tangerinas, além das instalações de sua moderna casa de embalagens, respondendo a todos os questionamentos a que foi submetido. “Certos de mais uma vez estarmos contribuindo para a formação de recursos humanos da mais alta qualificação, ensejamos nossos agradecimentos a todos colaboradores, dos palestrantes aos viveiristas e citricultores, sem os quais o sucesso não seria pleno”, agradece Lenice M. do Nascimento, organizadora do curso.

## Notas

### Visita dos alunos PG-UFLA

No dia 14 de julho, o Centro de Citricultura recebeu a visita de 8 alunos do Curso de Pós Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade Federal de Lavras, MG, acompanhados do Prof. da disciplina Origem e Evolução de Plantas Cultivadas, Dr. Wagner Pereira Reis. Recepcionados pelos pesquisadores Sérgio Alves de Carvalho, Rodrigo Rocha Latado, Valdenice Moreira Novelli, Marinês Bastianel e Alexandre Morais do Amaral, os visitantes conheceram as instalações e as principais linhas de pesquisa desenvolvidas na Unidade, com ênfase nas relacionadas à caracterização e exploração do Banco Ativo de Germoplasma e melhoramento dos citros.

### Congresso Mundial de Ciência do Solo

Realizou-se, de 9 a 15 de julho, na Filadélfia, Pennsylvania (EUA), o 18th World Congress of Soil Science, abordando os últimos avanços tecnológicos mundiais ocorridos nessa área. O Centro de Citricultura foi representado pelo PqC Dirceu de Mattos Júnior, que, além de participar das atividades do congresso, contribuiu com a apresentação do trabalho “Boron soil test and leaf analysis correlate with fruit yield of sweet oranges”, desenvolvido em Bebedouro (SP) utilizando laranja Natal enxertada sobre limão Cravo, tangerina Sunki e citrumelo Swingle. Aproveitando a oportunidade, o pesquisador visitou ainda o Departamento de Ciência do Solo e da Água da Universidade da Flórida, onde manteve contatos técnicos com pesquisadores daquela unidade de pesquisa e ensino.

### Tese de doutorado

O pesquisador científico Rafael Vasconcelos Ribeiro, do Centro de Ecofisiologia do IAC, defendeu sua tese de doutorado junto ao Curso de Física do Meio Ambiente da Esalq no dia 21 de julho, com o título “*Varição sazonal da fotossíntese e relações hídricas de laranjeira Valência*”. O trabalho foi altamente elogiado por toda a banca, constituindo-se em uma referência sobre ecofisiologia de laranja doce. O pesquisador Marcos A. Machado, do Centro de Citricultura, foi um dos membros da banca de defesa.

## Dissertações de mestrado

A aluna Juliana Cristina Baptista, do Curso de Genética e Biologia Molecular da Unicamp, defendeu em 7 de julho sua dissertação de mestrado, intitulada “Análise funcional de genes de degradação de celulose de *Xanthomonas axonopodis* pv. citri”. O trabalho foi desenvolvido no Centro de Citricultura sob orientação dos pesquisadores Marcos A. Machado e Alexandre Morais do Amaral.

Em 13 de julho, o pesquisador Alexandre Morais do Amaral, da Embrapa, participou, no Instituto de Biologia da Unicamp, da banca examinadora da dissertação de mestrado de Luciana Rodrigues Camillo, intitulada “Análise da expressão diferencial de genes de citros em resposta à infecção por *Xanthomonas axonopodis* pv. citri”. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, sob a orientação do prof. Dr. Celso Eduardo Benedetti, e teve como objetivo principal investigar interações moleculares que ocorrem entre a bactéria causadora do cancro cítrico e a planta de citros.

### Finep aprova projeto

No edital Infra-06 da Finep, o Instituto Agrônomo aprovou recurso para reforma e adequação dos laboratórios de Biotecnologia do Centro de Citricultura, de Biologia Molecular do Centro de Recursos Genéticos e de Climatologia. Os projetos vinculados têm o objetivo de difundir informações sobre os genomas de citros e cana-de-açúcar e sobre dados climatológicos do Estado de São Paulo. A coordenação do projeto está a cargo do pesquisador Marcos A. Machado.

### Visita de pesquisadores

Visitaram o Centro de Citricultura os pesquisadores Hennie Le Roux e Gerhard Pietersen, da África do Sul, e Zhao Xue-yuan e Bai Xian Jin, da China. Além de visitar as instalações do Centro, puderam conhecer os procedimentos para diagnóstico massal de *huanglongbing*.

### Câmara Setorial

A Câmara Setorial de Citricultura reuniu-se no Centro de Citricultura no dia 25 de julho. Na ocasião, foram discutidas as demandas já encaminhadas ao Ministério da Agricultura, além de novas demandas levantadas pela cadeia dos agronegócios de citros.

## Pesquisa do Centro

### Bactérias associadas ao ácaro da leprose

Dada a importância da doença e os custos envolvidos no controle do ácaro da leprose dos citros (*Brevipalpus phoenicis* – Acari: Tenuipalpidae), o Centro de Citricultura vem buscando, ao longo dos anos, estudar todos os aspectos que envolvem o patossistema planta-vetor-vírus. O relato da presença de bactérias endossimbiontes no ácaro, denominadas *Cardinium*, as quais supostamente estão envolvidas no processo de desenvolvimento de populações fêmeas, adiciona um novo fator neste complexo sistema. Comprovadamente, outros vírus em plantas, transmitidos por artrópodes, interagem com seus endossimbiontes, cuja presença é fundamental no processo de aquisição e transmissão. Entretanto, no sistema leprose ainda não há relatos desse tipo de interação.

Nesse sentido, pesquisas pioneiras desenvolvidas no Centro de Citricultura, apoiadas pela Fapesp e pelo USDA (Departamento de Agricultura dos EUA), investigam a prevalência e a variabilidade desses simbiontes em populações de ácaros de diferentes regiões citrícolas brasileiras e a possível influência dessas bactérias na aquisição e transmissão do vírus da leprose (CiLV). A expectativa é que essas informações forneçam subsídios para a melhor compreensão do patossistema leprose, visando novas medidas de controle do ácaro vetor, através de baixo custo e sem danos ambientais.

Os resultados até o momento indicam pouca variação do simbionte entre as populações de ácaros e sugerem haver algum tipo de interação vírus-endossimbionte-vetor, já que as plantas inoculadas com ácaros tratados com antibióticos (machos) e, portanto, sem a bactéria, não apresentaram sintomas característicos de leprose. Sucessivas inoculações estão sendo realizadas e, em poucos meses, são esperados dados conclusivos.

Trabalhos adicionais, buscando informações sobre a prevalência destas bactérias, investigam a presença de *Cardinium* em outras espécies do gênero *Brevipalpus*, tais como *B. obovatus* e *B. californicus*, transmissores de CiLV em outros países do continente americano, e em *B. chilensis*, vetor de outros vírus em hospedeiras ornamentais e frutíferas, atualmente endêmico em alguns países.

Valdenice Moreira Novelli



## XII Dia do Viveirista

### Curso na FAO/IAEA

11 de agosto de 2006

Local: Centro de Citricultura Sylvio Moreira, Cordeirópolis

**08:15** - Recepção e Inscrições.

**08:15** - Abertura

Painel 1 - Fiscalização de Viveiros e Cancro Cítrico.

**08:30** - Ocorrência em viveiros no Estado de São Paulo  
Cícero A. Massari – Fundecitrus.

**09:00** - Resultados das ações da Coordenadoria de Defesa Agropecuária  
Mario Sérgio Tomazela – CDA.

**09:30** - Prevenção de cancro cítrico em viveiro telado  
José Belasque Júnior – Fundecitrus.

**10:00** - Debate

**10:30** - Intervalo para café, suco e visita aos estandes.

Painel 2 - Viveirista como formador de opinião.

**11:00** - Adensamento de plantio - Aspectos técnicos e econômicos  
Leandro A. Fukuda – GTACC.

**11:30** - Proteção de mudas contra insetos vetores  
Pedro T. Yamamoto – Fundecitrus.

**12:00** - Debate

**12:15** - Almoço e visita aos estandes.

Painel 3 - Manejo Fitossanitário de Viveiros

**13:30** - Manejo de pragas em viveiro telado  
Sérgio Luiz Facio – GTACC / Vivecitrus.

**14:00** - Homenagem especial da Vivecitrus.

**14:30** - Intervalo para café, suco e visita aos estandes.

Painel 4 - Desafios Futuros no Sistema de Produção de Mudas.

**15:00** - Visão do Viveirista  
Henrique Fiorese – Vivecitrus.

**15:20** - Visão do Produtor  
Marcio Augusto Soares - Nova América S/A Citrus.

**15:40** - Visão da Pesquisa, Sérgio Alves de Carvalho – Centro de Citricultura.

**16:00** - Debate e elaboração de propostas para encaminhamento à Comissão Técnica de Citricultura da SAA e Câmara Setorial Cadeia Produtiva de Citricultura do MAPA.

O Centro de Citricultura foi representado pelo pesquisador Rodrigo Rocha Latado no 6º Curso Internacional de Caracterização de Germoplasma Mutante através do uso de Marcadores Moleculares, realizado no Laboratório de Agricultura e Biotecnologia da FAO/IAEA, em Viena, Áustria, entre 15 de maio e 16 de junho. O curso foi patrocinado pela Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) e contou com a participação de 20 alunos de diferentes países. O objetivo foi a atualização de técnicas de marcadores moleculares, com ênfase no seu uso para avaliação e caracterização de diversidade genética e de plantas mutantes, incluindo-se os citros.



#### Expediente

Informativo Centro de Citricultura

#### Editora e jornalista responsável

Cristina Rappa (MTb 15.213)

#### Conselho Editorial

José Dagoberto De Negri

Keli Cristina Minatel

Marcos Antonio Machado

Vivian Michelle dos Santos Borges

#### Colaboração

Alexandre Moraes do Amaral

Arthur Antonio Ghilardi

Dirceu de Mattos Jr

José Orlando de Figueiredo

Lenice Magali do Nascimento

Rodrigo Rocha Latado

Sérgio Alves de Carvalho

Valdenice Moreira Novelli

Rod. Anhanguera, km 158

Caixa Postal 04, CEP 13490-970,

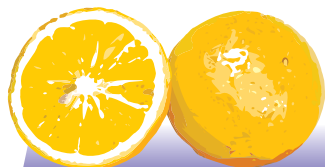
Cordeirópolis, SP

Fone/fax: (19) 3546-1399

[www.centrodecitricultura.br](http://www.centrodecitricultura.br)

[informativo@centrodecitricultura.br](mailto:informativo@centrodecitricultura.br)

#### Apoio



VI Dia da **Laranja**

6 de outubro de 2006

O Centro de Citricultura realizará a sexta edição do seu Dia da Laranja no próximo mês de outubro. Como tradicionalmente vem ocorrendo, aspectos econômicos e tecnológicos deverão ser abordados por especialistas em cada área, cumprindo o compromisso de bem informar os citricultores, engenheiros agrônomos, consultores, empresas de insumos, máquinas e equipamentos sobre os últimos acontecimentos no agronegócio citros. Não deixe de participar!



SECRETARIA DE  
AGRICULTURA E ABASTECIMENTO

GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**