



Informativo Centro de Citricultura

Cordeirópolis, Fevereiro de 2012 • Número 201

Programa de Biotecnologia: 20 anos de atividades

Nos anos 1980 houve um grande avanço nas perspectivas de uso de biologia molecular, associada ou não com técnicas de cultura de tecido, para a geração de novos produtos vegetais. As expectativas eram tamanhas que se criaram várias empresas em todo o mundo, com claros reflexos no Brasil. Foi o *boom* da era da biotecnologia.

A realidade mostrou que não bastavam boas ideias e investidores se não houvesse o mais importante do negócio: demanda do setor agrícola, que se configurava pela quase ausência de procura pelas novíssimas tecnologias. Logo ficou claro que não bastava ter bons produtos, ou quase sempre potenciais produtos, se a demanda por eles era quase sempre inexistente. Assim como surgiram, quase todas essas empresas cessaram suas atividades, principalmente por não estarem inseridas no mercado de seus produtos.

Instituições de pesquisa e desenvolvimento também aderiram ao *boom* da biotecnologia, muitas vezes criando centros de biotecnologia na expectativa de que conseguiriam quebrar os feudos de departamentos e passariam a gerar rapidamente novos produtos e processos.

O fracasso comercial da biotecnologia não impediu que ela tivesse um grande sucesso científico e tecnológico, diretamente relacionado com a necessidade de agregar novas ferramentas e novas equipes para resolver velhos problemas. Por certo deve ter sido essa a expectativa do Pesquisador Joaquim Teófilo Sobrinho, no início dos anos 1990, até então

Chefe da Estação Experimental de Citricultura Sylvio Moreira, quando resolveu com sua habilidade política e visão de futuro, investir na construção do prédio que seria o futuro Laboratório de Biotecnologia do atual Centro de Citricultura.

Esse Informativo é dedicado aos vinte anos de atividades desse Laboratório.



Primórdios

O Laboratório foi concebido pelo Pesquisador Joaquim Teófilo Sobrinho que, com a colaboração do Pesquisador Luis Carlos da Silva Ramos, da ex-Sessão de Genética do IAC, preparou o *layout* do prédio como um grande laboratório de cultura de tecidos, com várias salas de crescimento e transferência de material, talvez influenciado pela vertente 'cultura de tecidos' na biotecnologia daquela época.

O prédio foi construído na área do pomar doméstico da residência do Chefe da Estação Experimental, através de um convênio da então Coordenadoria da Pesquisa Agropecuária (CPA, atualmente APTA) em parceria com a Prefeitura de Cordeirópolis. Mesmo sem infraestrutura elétrica e hidráulica, o prédio foi concluído no final de 1990.

As instalações internas e da casa-

de-vegetação foram inicialmente apoiadas pela Bioplanta Tecnologia de Plantas SA, empresa do grupo Souza Cruz, que encerrava suas atividades em biotecnologia em 1991. Além da casa-de-vegetação, que até hoje apóia as atividades do Laboratório, a empresa doou capelas de fluxo laminar, autoclaves e sala de crescimento, o que permitiu iniciar suas primeiras atividades. A partir daí foram decisivas as participações da empresas Sucocitricuco Cutrale e Citrosuco Paulista na finalização da infraestrutura básica, como rede elétrica, hidráulica e ar condicionado nas salas de transferência e crescimento.

Tão ou mais importante que a infraestrutura, o apoio dessas duas empresas permitiu também a contratação de um equipe inicial de pesquisadores sob coordenação do Pesquisador Marcos A. Machado. Concomitantemente, a Fundação Instituto Agrônomo de Campinas (atualmente Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola, Fundag) iniciava suas atividades, permitindo um sistema eficiente e ágil de gerenciamento de recursos da iniciativa privada para a gestão do Laboratório.

O Laboratório foi oficialmente inaugurado em 1992, com a presença do Secretário de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, José Antonio Barroz Munhoz. O Coordenador da CPA era o Pesquisador João Paulo Feijão Teixeira, o Diretor Geral do IAC o Pesquisador Ondino Cleante Bataglia e o Chefe da Divisão de Estações Experimentais o Pesquisador Otávio Tisseli Filho.

Editorial

Missão em andamento

Há vinte anos atrás, ao receber do colega Joaquim Teófilo Sobrinho a missão de iniciar e coordenar o Laboratório de Biotecnologia do Centro de Citricultura, era impossível imaginar as grandes transformações por que passariam a ciência de modo geral e a citricultura em particular.

No vácuo do boom da biotecnologia dos anos 1980, o Laboratório nasceu com a missão de trazer mais pesquisa para a citricultura, com foco principal na adoção de novas tecnologias que pudessem agregar resultados aos desafios vigentes. Em um setor onde a pesquisa tinha essencialmente o foco agrônomo, por clara demanda de seus usuários, o Laboratório iniciou suas atividades buscando interface imediata de atendimento à demandas. Nesse sentido, seu primeiro projeto envolveu o estabelecimento de técnicas de indexação e limpeza clonal em apoio à recuperação de plantas matrizes.

Evidentemente que seus principais desafios sempre estiveram relacionadas com a formação e capacitação da equipe. Engessados no sistema público de contratação de pessoal, o Laboratório buscou nos programas de bolsas do CNPq a principal forma de atrair e manter recursos humanos, muitos deles recebendo o treinamento em áreas novas. As parcerias externas sempre foram fundamentais nesse processo. Ao longo do tempo, cada um que chegava agregava novos conhecimentos, que eram repassados a outros.

Não é exagero afirmar que o Laboratório nasceu com o apoio da iniciativa privada, mas cresceu e se estabeleceu graças ao reconhecimento e recursos das agências de fomento, que muitas vezes apostaram nos projetos submetidos. Muito mais pela importância dos temas apresentados, aliado à qualificação da equipe, é que o Laboratório se beneficiou de importantes programas da Fapesp, CNPq e Finep. Assim, projetos temáticos, genoma e genoma funcional da Fapesp, projetos do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), do Programa de Apoio aos Núcleos de Excelência (Pronex), do Instituto do Milênio do Ministério de Ciência e Tecnologia foram e são a marca do Laboratório em trabalhar em equipe.

Linhas de pesquisa até então não desenvolvidas na pesquisa citrícola brasileira foram iniciadas no Laboratório, com destaque para os trabalhos com vírus da tristeza e de leprose e com as bactérias *Xylella fastidiosa* e *Xanthomonas citri* subsp. *citri*, bem como para os trabalhos sobre marcadores moleculares e mapeamento genético, genomas de bactérias e genomas de citros.

Além dos resultados científicos e tecnológicos, o grande capital do Laboratório foi e tem sido, sem dúvida alguma, a formação de recursos humanos competentes, sem os quais não é possível avançar.

A missão é contínua e os desafios crescentes. Se o saldo até aqui foi positivo, as perspectivas para mais vinte anos são melhores ainda.

Marcos A. Machado, Coordenador do Programa de Biotecnologia.

Matéria de Capa

Primeiro Projeto

As atividades do Laboratório iniciaram-se com um projeto de limpeza clonal por microenxertia e indexação de vírus e viróides em plantas matrizes. Havia uma clara demanda para isso e era uma atividade já em andamento na antiga sessão de Virologia do IAC, sob coordenação do Pesquisador Gerd Walter Müller, que naquele momento descontinuava essas atividades por falta de recursos para manter sua equipe. Com apoio dele, inclusive recomendando sua equipe para ser contratada pela Fundação IAC com recursos do Centro de Citricultura, e do Prof. Avelino Rodrigues da Unicamp, foi elaborado, submetido e aprovado pela Fapesp em 1992 o primeiro Projeto Temático de porte do Laboratório: *Estabelecimento de métodos de indexação de viroses e de limpeza clonal via microenxertia de citros no Laboratório de Biotecnologia da Estação Experimental de Limeira*. Foi uma clara evidência que a Fapesp estava, sob recomendação de sua assessoria, apostando no trabalho, uma vez que, com exceção das experiências comprovadas dos colaboradores, a equipe era pouco experiente para executá-lo.

O projeto permitiu o estabelecimento dessas tecnologias no Centro, recuperando mais de cem plantas matrizes comerciais e potencialmente comerciais, além de iniciar trabalhos com a iniciativa privada. Naquele momento, erroneamente muitos acreditavam que limpeza clonal resultaria em super-plantas produtoras de frutas, com claro desconhecimento da genética da planta e de suas interações com o ambiente. O fato é que muitos trabalhos dessa natureza em parceria com empresas foram descontinuados por desinteresse delas.

No período de execução desse projeto foram contratados os pesquisadores Sérgio A. de Carvalho, Mariângela Cristofani e Maria Luisa Natividade Targon,

esta com bolsa DTI do CNPq no programa Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAE) do CNPq.

A partir dos trabalhos executados também foi possível, com apoio do Programa BioEx do CNPq, estruturar em 1994/95 o sistema de matrizes e borbulheiras protegidas, que passou a ser adotado em todo o Estado de São Paulo, de vital importância para a citricultura brasileira.

Biologia Molecular no Laboratório

Desde o início das atividades era premente a necessidade de trabalhos com biologia molecular de citros, até então uma área absolutamente nova em todo o mundo. A porta de entrada para essas atividades surgiu com um grande projeto intitulado *Desenvolvimento de estudo do genoma de citros através de marcadores bioquímicos, RFLP e RAPD* aprovado pelo Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT).

Era o primeiro passo rumo ao mapeamento genético de citros e a estruturação de populações de mapeamento, base de muitos trabalhos atuais do Programa de Melhoramento. O projeto, em parceria com a Profa. Sui M. Tsai do Cena/USP, permitiu fazer as primeiras reações de amplificação de DNA por PCR e iniciar o desenvolvimento de marcadores RAPD (*random amplified polymorphic DNA*) para mapeamento genético. Foi Tese de Doutorado da Pesquisadora Mariângela Cristofani-Yaly que, além de construir um mapa genético de citros, determinou o caráter monogênico da resistência de *Poncirus trifoliata* ao vírus da tristeza dos citros.

O projeto PADCT permitiu ainda a parceria com a Profa. Catalina Romero Lopes da Unesp de Botucatu, com a participação de vários alunos, entre eles a Pesquisadora Valdenice Moreira Novelli do Centro de Citricultura e os professores Maria Julia Corazza-Nunes e William Mário de Carvalho

Nunes, ambos da Universidade Estadual de Maringá. Todos desenvolveram suas trabalhos de Pós Graduação no Laboratório de Biotecnologia. Nesse período o Pesquisador Helvécio Della Coletta Filho iniciou também suas atividades sobre filogenia de citros com marcadores RAPD, como bolsista DTI do programa RHA/E/CNPq. Destaque-se que as primeiras atividades em biologia molecular no Laboratório foram conduzidas pela Pesquisadora Maria Luisa Natividade Targon.

Vírus da tristeza dos citros: desafio científico

Sempre foi claro para a equipe do Laboratório de Biotecnologia que os problemas fitossanitários eram, de longe, os principais desafios a serem atacados. A segunda proposta aprovada pelo PADCT concentrou-se nos estudos com o vírus da tristeza dos citros intitulado *Anticorpos monoclonais na caracterização de estirpes do vírus da tristeza dos citros*. O objetivo era avaliar a diversidade do vírus da tristeza e desenvolver anticorpos monoclonais que discriminassem raças severas (tipo Capão Bonito) de raças fracas e protetivas do vírus (tipo Pera IAC). Em parceria com a Prof^a. Dagmar Stach-Machado, da Unicamp, pesquisadores da Universidade da Flórida e do Instituto Biológico, foram desenvolvidos os anticorpos monoclonais, únicos no Brasil e que até o momento servem para estudos de discriminação de raças severas e fracas do vírus da tristeza dos citros (CTV).

Na sequência foi aprovado pela Fapesp um novo Projeto Temático, intitulado *Proteção cruzada contra complexos severos do vírus da tristeza dos citros em laranja doce*, também em colaboração com pesquisadores da Universidade da Flórida, e foi a primeira vez que parte do genoma do vírus foi sequenciado no Brasil. Desse projeto originou-se a Tese de Doutorado da Pesquisadora Maria Luisa Natividade Targon. Ainda nessa projeto a Pesquisadora Alessandra Alves de Souza iniciou suas atividades no Laboratório

e com bolsa de capacitação tecnológica.

Essas atividades possibilitaram a aprovação de um projeto apoiado pela Comunidade Europeia para caracterização de isolados de CTV do Brasi e em parceria com pesquisadores da Espanha, Itália e Argentina.

Pronex: um núcleo de excelência

A inclusão do Programa de Biotecnologia dentro do Programa Nacional de Apoio aos Núcleos de Excelência (Pronex) do CNPq/ Finep em 1995 foi um marco para o grupo do Centro de Citricultura. Competindo com dezenas de outros propostas o projeto aprovado pelo Pronex incluía a extensão do mapeamento genético, a seleção de novos híbridos, assim como estudos de interação de citros e vários de seus patógenos, especialmente *Xylella fastidiosa*, *Phytophthora parasitica*, CTV e vírus da leprose dos citros (CiLV). Um dos principais focos dos trabalhos seria a seleção de novas variedades assistida por marcadores.



CVC e Xylella fastidiosa

Desde o início de suas atividades a equipe do Laboratório de Biotecnologia foi confrontada com o problema da clorose variegada dos citros (CVC), doença que se expandia rapidamente na citricultura paulista. Desafios de campo de diferentes espécies e cultivares de citros foram conduzidos nas regiões de Macauba

Pesquisa do Centro

Radiação e tratamento térmico no controle de doenças de pós-colheita

As pesquisas realizadas no decorrer deste trabalho se justificaram pelo desenvolvimento de novas tecnologias de pós-colheita que permitam o tratamento dos frutos de citros de forma confiável e que estejam em concordância com a preservação do meio ambiente. Buscou-se estudar a aplicação de radiação gama (Co^{60}), em diferentes doses, separadamente e associada a tratamento térmico, como forma de desinfecção de patógenos que provocam podridões na pós-colheita dos citros.

Houve a necessidade de se avaliar todos os parâmetros físico-químicos que pudessem de alguma forma interferir na qualidade organoléptica e na aparência dos frutos, bem como a otimização de custos que conduzam à obtenção de produtos economicamente viáveis. Assim, a proposta para o desenvolvimento deste trabalho foi verificar a eficiência do uso de irradiação gama como forma de desinfecção de patógenos, buscando eliminar o uso excessivo de agroquímicos na pós-colheita de algumas variedades de citros de para o consumo *in natura*, e comparar com outros resultados utilizando-se apenas produtos fungicidas convencionais. Foram estudadas as variedades de laranja Pera, tangor Murcott e lima ácida Tahiti, submetidas a diferentes doses de irradiação isoladamente e associadas a aquecimento térmico. Para avaliar a eficiência e comparar com os resultados dos tratamentos com radiação e aquecimento + radiação, foram realizados outros experimentos concomitantemente utilizando-se os fungicidas convencionais em dosagens comercialmente recomendadas. No decorrer dos trabalhos foram feitas análises físico-químicas dos frutos, visando verificar possíveis alterações em seus parâmetros organolépticos.

Os resultados obtidos permitiram concluir que a aplicação de irradiação em doses baixas (0,25 kGy) associada a tratamento térmico (52°C) durante 2 minutos controlam o crescimento de patógenos tal como os tratamentos com fungicidas convencionais, o que é bastante promissor. Verificou-se também que os tratamentos aplicados não promoveram alterações nos parâmetros físico-químicos dos frutos e nem interferiram na boa aparência e sabor dos mesmos, parâmetros estes considerados muito atrativos para o consumidor.

A realização desta pesquisa está inserida no conjunto de trabalhos que vêm sendo realizados junto ao Laboratório de Tecnologia de Pós-colheita de Citros, as quais visam o melhor atendimento das demandas do setor ligado ao agronegócio de citros.

Responsável: Lenice Magali do Nascimento.

e Catanduva. Cada vez mais ficava evidente que estudos com a bactéria causadora da CVC seriam cruciais para o entendimento da doença.

O grande salto nos trabalhos com CVC foi dado em 1997, a partir da decisão da Fapesp de apoiar o sequenciamento completo do genoma da *Xylella fastidiosa*, o primeiro fitopatógeno a ter seu genoma sequenciado no mundo. Embora os propósitos finais fossem a transferência de informação para empresas de biotecnologia, o projeto promoveu ampla discussão e integração, nunca antes vistas na ciência e tecnologia do Estado. O Laboratório participou das discussões sobre a escolha do microrganismo a ser sequenciado, além de ter sido um das unidades de sequenciamento.

O projeto genoma da *X. fastidiosa* abriu as portas do Laboratório para outros trabalhos da mesma natureza. Assim, o Laboratório participou no sequenciamento do genoma *Xanthomonas* subsp. *citri*, cana-de-açúcar e outras espécies dentro do programa *Agronomical and Environmental Genome* (AEG), da Fapesp.

Pelo menos cinco diferentes projetos foram apoiados pela Fapesp sobre o tema genoma e genoma funcional. Nesses trabalhos sobre *X. fastidiosa*, o Pesquisador Helvécio Della Coletta Filho desenvolveu sua Tese de Doutorado no Curso de Genética e Biologia Molecular da Unicamp.

Os trabalhos sobre Genoma Funcional da bactéria, a partir do ano 2000, ampliaram o entendimento do processo de infecção e desenvolvimento da doença, na qual a formação do biofilme nos vasos do xilema se tornou um mecanismo mais aceito de patogenicidade. A Pesquisadora Alessandra Alves de Souza concluiu sua Tese de Doutorado com esse tema, também no Curso de Genética e Biologia Molecular da Unicamp.

Leprose e o vírus da leprose

Considerado inicialmente como um rbdovírus, o vírus da leprose exerceu logo um fascínio no grupo, pois apesar de causar uma das mais

danosas doenças dos citros, não havia nenhuma informação básica sobre ele. Os trabalhos iniciais da Tese de Doutorado do aluno José Carlos Verle Rodrigues ampliaram sobremaneira os conhecimentos sobre o patossistema.

No entanto, foi somente com a Tese de Doutorado da aluna Eliane Cristina Locali e a participação da Pesquisadora Juliana de Freitas-Astúa, cedida pela Embrapa para trabalhar no Instituto do Milênio, que finalmente se esclareceu a estrutura e genoma do CiLV, aceito a partir de então como nova espécie, de uma nova família.

Os trabalhos evoluíram no sentido de esclarecer a relação de transmissão do vírus com o ácaro, assim como a avaliação de hospedeiros alternativos que poderiam estar associados à epidemiologia da doença. Além da caracterização do vírus, foi possível também avaliar a resposta genética de laranja, tangerina e tangor à leprose e mapear os genes associados à resistência. Esse foi o tema da Tese de Doutorado da Pesquisadora Marinês Bastianel.

Cancro e *Xanthomonas*

Mesmo quando o cancro cítrico era somente uma ameaça, o Laboratório de Biotecnologia, em função de sua participação no sequenciamento do genoma da bactéria, aprovou uma proposta no Prodetab/Embrapa para estudos de genoma funcional, assim como um novo Projeto Temático coordenado pelo Pesquisador Sérgio Alves de Carvalho. Com o propósito de avaliar a função de genes relacionados à patogenicidade foi construída uma biblioteca de mutantes, avaliados especialmente para funcionalidade do sistema de secreção tipo II. O projeto atraiu pós doutorandos, entre eles o atual Pesquisador Marco Aurélio Takita, mas principalmente possibilitou o desenvolvimento de duas Dissertações de Mestrado no curso de Genética e Biologia Molecular da Unicamp.

Morte Súbita dos Citros: um projeto inacabado

A morte súbita dos citros surgiu como mais um grande

desafio, particularmente porque afeta as combinações copa enxertadas sobre limão Cravo, o principal porta-enxerto utilizado no Estado de São Paulo. O tema mobilizou toda a cadeia da citricultura, e com forte apoio político institucional foi possível implantar importantes projetos, financiados principalmente pelo CNPq.

Debalde os esforços do Centro de Citricultura e do Fundecitrus, não foi possível caracterizar com clareza o agente causal da MSC. A associação com timovírus ainda é uma hipótese possível, mas não está completamente descartada interação com CTV.

O fato é que a doença ainda está restrita ao Norte do Estado de São Paulo e ao Triângulo Mineiro, sem expansão considerável para outras áreas, o que indica que o componente ambiental deve ser preponderante na sua expressão.



Citest

Instituto do Milênio: um marco para o genoma

Um marco para os trabalhos de Biotecnologia do Centro foi sem dúvida sua inclusão no Programa dos Institutos do Milênio do MCT entre 2001 e 2005. Como um dos 17 Institutos do Milênio no Brasil, o programa avançou os estudos de genoma dos citros com a estruturação e análise de um expressivo banco de sequências expressas (ESTs), o maior do mundo naquele período. O programa agregou vários alunos e parcerias com outras instituições (Unesp, UEM, Unicamp) e permitiu

a publicação de um fascículo especial da revista *Genetics and Molecular Biology*, da Sociedade Brasileira de Genética. Iniciava-se aí de fato os trabalhos sobre genoma funcional, com a caracterização de importantes genes associados à respostas à estresses bióticos e, com isso, a possibilidade de se promover transformação genética de citros com genes do próprio grupo.

Huanglongbing: os desafios se intensificam

A comprovação pelo Laboratório de Biotecnologia de ocorrência do *huanglongbing* (HLB) no Brasil em 2004 ampliou suas frentes de desafio. A doença, que a princípio pensava-se que se comportaria como outras, adquiriu proporção alarmante, principalmente em função da alta eficiência de transmissão da bactéria pelo vetor. O Projeto Temático *Estudos da bactéria Candidatus Liberibacter spp., agente causal do huanglongbing (ex-greening) dos citros: diagnóstico, biologia e manejo*, aprovado pela Fapesp em 2005 e em parceria com pesquisadores do Fundecitrus, desenvolveu sistema de diagnóstico da bactéria baseado em PCR tradicional e PCR quantitativo e também fez um amplo *screening* do germoplasma de citros para avaliar resistência. Estabeleceu um sistema de manejo da doença no campo, concluindo pela importância do manejo regional como forma de racionalizar o controle químico do vetor. A proposta de enriquecimento da bactéria em hospedeiras alternativas foi bem sucedida, mas insuficiente para a obtenção de DNA de boa qualidade para o sequenciamento do genoma da bactéria.

Nos últimos anos, a urgência do problema do HLB em outras regiões produtoras de citros no mundo, especialmente na Flórida, possibilitou ao Centro desenvolver projetos de pesquisa com apoio financeiro internacional.

INCT Citros: o futuro no presente

Ao ser aprovado como um dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, e contar com apoio financeiro de Fapesp e CNPq a partir de 2009, o INCT de Genômica para o Melhoramento de Citros reuniu o Programa de Biotecnologia com o Programa de Melhoramento, na tentativa inexorável de integração de diferentes plataformas de geração de informação e aplicação dessa informação. Com a participação de várias instituições, o INCT Citros representa a oportunidade de um novo salto para o futuro. Com as informações do genoma completo de citros, a oportunidade de re-sequenciar outros genótipos dentro do grupo, assim como a integração do mapeamento com melhoramento e genômica, a pesquisa de citros no Brasil atingirá patamares nunca antes alcançados. Seguramente dessas informações sairão soluções para problemas biológicos e agrônômicos limitantes da citricultura brasileira.



Formação de Recursos Humanos

Seguramente o mais importante capital do Laboratório de Biotecnologia é sua equipe, com vários de seus membros originados dos diversos programas de orientação em pós graduação que aqui se estabeleceram. Número considerável de alunos de iniciação científica passou pelo Programa de Biotecnologia, muitos deles chegando até o

pós doutorado. Pelo menos 19 Dissertações de Mestrado, 25 Teses de Doutorado e 22 supervisões de Pós Doutorado foram desenvolvidos ao longo desses vinte anos. Fapesp e CNPq foram as agências que mais apoiaram projetos desenvolvidos no grupo. A Fundag foi parceira fundamental nas interações com a Finep e com o setor privado. Publicações científicas e tecnológicas geradas pelo Programa de Biotecnologia podem ser encontradas na base de dados do Curriculum vitae do sistema Lattes do CNPq.

Parcerias

Um dos aspectos relevantes do Programa de Biotecnologia tem sido as parcerias que foram consolidadas aos desses vinte anos. Mesmo com risco de eventualmente esquecer algum parceiro ou instituições, pelo que solicita-se desculpa antecipadamente, merecem ser destacados:

Embrapa (Mandioca e Fruticultura, Instrumentação Agropecuária, Biotecnologia e Recursos Genéticos), Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, Fundacion Pablo Cassará (Argentina), Fundecitrus, Instituto Valenciano de Investigaciones Agrícola (IVIA), Laboratório Nacional de Biología (LNBio), Uniararas, Universidade da Califórnia Berkeley, Universidade da Flórida, Universidade de La Plata, Universidade de Mogi das Cruzes, Universidade de São Paulo (Cena, Esalq, Instituto de Química/São Paulo, Fac. Farmácia de Ribeirão Preto), Universidade de Ulm, Universidade Estadual de Campinas (Instituto de Biología, Instituto de Física), Universidade Estadual de Maringá, Universidade Estadual de Santa Cruz (Ilhéus), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Universidade Estadual Paulista (Botucatu, Jaboticabal), Universidade Federal de São Carlos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Notas

Visita de Pesquisador Americano

No dia 09 de fevereiro o Centro de Citricultura recebeu a visita do Dr. Robert Davis, pesquisador do USDA/ARS de Beltsville, EUA, acompanhado pelo Prof. Elliot Kitajima, da Esalq/USP. Ele foi recebido pelos pesquisadores Juliana Freitas-Astúa e Marcos A. Machado, e as discussões foram sobre os trabalhos envolvendo fitoplasmas de diferentes culturas e, principalmente, o HLB dos citros. Além do Centro de Citricultura, a programação do Dr. Davis em sua quarta visita ao Brasil ele ministrou curso sobre fitoplasmas na Esalq e uma palestra no Congresso Paulista de Fitopatologia, em Jaguariuna.

Auditoria Interna

Nos dias 9 e 10/02 foi realizada a primeira auditoria interna do Sistema de Gestão da Qualidade ISO 9001, sob coordenação da Representante da Direção Valéria Xavier Garcia, tendo como auditor líder o Pesquisador Marco A. Takita. A auditoria é condição essencial no Sistema de Gestão e antecede a auditoria externa de recertificação prevista para abril desse ano.

Seminário Científico Interno

O primeiro seminário científico interno de 2012 ocorreu em 28/2, agora sob coordenação da Pesquisadora Valdenice M. Novelli. A Dra. Carolina Munari Rodrigues, ex-

aluna do Curso de Doutorado da Unesp de Botucatu, apresentou seu trabalho de Tese intitulado Transcriptoma de tangerina Ponkan na fase inicial de infecção por *Xylella fastidiosa*. A aluna foi orientada do Pesquisador Marcos A. Machado e coorientada da Pesquisadora Alessandra Alves de Souza.

Contratos de Parcerias

Sob orientação do Instituto Agrônomo e da APTA, todo e qualquer trabalho de pesquisa científica e tecnológica envolvendo unidades dessas instituições, como o Centro de Citricultura, devem ser regulados por contrato de colaboração com definição dos direitos e deveres de cada parte. Isso se aplica particularmente aos projetos de avaliação de material genético originado do Programa de Melhoramento do Centro e que estão sendo ou serão avaliados em parcerias com produtores ou indústria.

Trabalho Premiado no XXV Congresso Paulista de Fitopatologia

A aluna de Iniciação Científica Patrícia Azevedo (Biologia, UFSCar), orientada do Pesquisador Helvécio Della Coletta Filho, foi agraciada com o prêmio "Ferdinando Galli", com o melhor trabalho de iniciação científica do XXV Congresso Paulista de Fitopatologia, entre 14 e 16 de fevereiro. Intitulado Comparação entre Nested e Real Time – PCR para diagnóstico de *Candidatus Liberibacter asiaticus* em psilídeos" o trabalho demonstrou sistema alternativo ao PCR quantitativo para diagnóstico para *Ca. Liberibacter*, porém com sensibilidade equivalente.

Banca de Mestrado

No dia 16 de fevereiro a Pesquisadora Katia Cristina Kupper participou da banca de dissertação de Mestrado de seu aluno Christiano Gregio Guimarães, do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, da UFSCar. O trabalho intitulado *Manejo da mancha preta dos citros através da utilização de agentes de controle biológico*, coorientado pela Pesquisadora Marinês Bastianel, teve como objetivo estudar a utilização de diferentes agentes de biocontrole (*Bacillus subtilis* e *Trichoderma* spp). Os resultados encontrados mostraram a viabilidade de tais aplicações, como medida auxiliar no manejo de controle da mancha preta dos citros.



TECNOLOGIA & GESTÃO DA QUALIDADE
ISO 9001:2008

Expediente

Informativo Centro de Citricultura

Editora e jornalista responsável

Conselho Editorial

Arthur Antonio Ghilardi
José Dagoberto De Negri
Marcos Antonio Machado

Colaboração

Helvécio Della Coletta Filho
Juliana Freitas-Astúa
Kátia Cristina Kupper
Valdenice Moreira Novelli

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

