

O AGRONÔMICO (Instituto Agronômico)
Campinas, SP
1941-1; 1949-2000 1-52
(Série Técnica Apta)
Quadrimestral a partir de 1985.
A partir do v.52, n.1, 2000, faz parte da
Série Técnica Apta da SAA/APTA.

A eventual citação de produtos e marcas comerciais não expressa, necessariamente, recomendação de seu uso pela Instituição.

É permitida a reprodução parcial, desde que citada a fonte. A reprodução total depende de anuência expressa do Instituto Agronômico.

Editado pelo Instituto Agronômico

Av. Barão de Itapura, 1.481
13020-902 – Campinas, SP
Fone: (19) 231-5422 / Fax: (19) 231-4943

<http://www.iac.br>

Fotolitos e impressão realizados
pela EDMETEC - Edições Médicas,
Técnicas e Científicas Ltda
Rua Ipanema, 392 (Mooca)
03164-200 São Paulo, SP

Fone: (11) 6692-7408 - Fax: (11) 6096-4114

Criação da capa: Juarez A. Betti

Assinaturas (anual = R\$10,00; números avulsos = R\$5,00).

Enviar cheque nominal ao Instituto Agronômico ou depositar na conta bancária (Nossa Caixa-Nosso Banco; agência: 00558-4; conta corrente: 13.000004-6), enviando comprovante de depósito (via fax ou carta) para: IAC - Núcleo de Documentação, 13020-902, fone/fax (19) 231-5422 ramal 215; endereço eletrônico vendas@barao.iac.br

EDITORIAL



Uma das novidades deste número de "O Agrônomo" é a contratação de uma jornalista, que doravante prestará assessoria aos editores do boletim. A incumbência está sob responsabilidade da jornalista Maria do Carmo Pagani, cujo trabalho você já pode conferir. A intenção é agilizar a divulgação de informações e de novidades e melhorar a comunicação com nossos leitores.

Destacamos, nas Páginas Azuis, o Centro de Citricultura Sylvio Moreira, que representa uma verdadeira revolução na pesquisa citrícola. Poucas instituições de pesquisa agropecuária chegam aos setenta anos com resultados tão expressivos para a sociedade.

No cumprimento de sua Missão de gerar e transferir ciência e tecnologia para o negócio agrícola, visando à otimização dos sistemas de produção vegetal e ao desenvolvimento sócio-econômico, com qualidade ambiental, o IAC apresenta novidades como o desinfestador solar, equipamento desenvolvido para o tratamento da água de irrigação, o uso de defensivos naturais no controle da leprose dos citros e um artigo sobre a utilização agrícola do lodo de esgoto.

Veja como as recomendações de adubação e calagem já podem ser feitas de modo rápido e eficiente, com o lançamento da versão eletrônica do Boletim 100 do IAC e como a videografia pode tornar acessível a agricultura de precisão também por pequenos e médios produtores. É apresentado, ainda, o girassol como opção para o preparo de silagem e que oferece vantagens em relação às tradicionais de milho e sorgo. A técnica IAC-Centro de Fitossanidade de produção de batata-semente livre de vírus pelo aproveitamento dos brotos destacados de batata-semente de alta sanidade (importada ou básica nacional) já foi introduzida e vem sendo também aplicada por produtores, tanto do Estado de São Paulo como do Paraná e Minas Gerais. É o IAC transferindo tecnologia para fora dos limites do nosso Estado. Afinal, também nas ciências agrárias São Paulo tem esse papel na Nação: gerar, desenvolver e divulgar novas tecnologias para outros estados do Brasil e para o mundo.

O AGRONÔMICO

ISSN - 0365-2726

Boletim técnico-informativo do Instituto Agronômico
maio a dezembro de 2000

Editores: Juarez Antonio Betti
Maria Angélica Pizzinatto
Sonia Carmela Falci Dechen
Sueli dos Santos Freitas

Designer Gráfico: Raniere N. da Silva

Defensivos naturais controlam a leprose dos citros

A leprose dos citros, doença causada por um vírus transmitido pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis*, que em um passado não muito distante, era considerada virose de pomares abandonados, atualmente ocorre em todas as regiões citrícolas do estado, mesmo em propriedades consideradas de padrão elevado, causando gastos anuais de mais de 40 milhões de dólares americanos com acaricidas para seu controle (Oliveira, 1995). Em sua tese de doutorado no CENA/USP em Piracicaba, SP, Guirado (1999) avaliou a eficiência de diversas substâncias como interferentes na aquisição e inoculação do vírus da leprose dos citros pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis* que causa danos em frutos, folhas e ramos em plantas cítricas. Dessa avaliação, foi constatado que é possível controlar a leprose dos citros com os seguintes produtos naturais: extratos de folhas de *Luffa cylindrica*

e de *Hedera helix* nas diluições 1:10 e 1:20 ou *Datura metel* 1:10 que atuaram como repelentes ao ácaro e também com o extrato de bulbo de *Allium sativum* (alho) nas diluições 1:10 ou 1:20 que atuou como repelente alimentar.

Atualmente, um dos principais obstáculos enfrentados pelos agricultores e pesquisadores têm sido fitoviroses que chegam a ser limitantes para várias culturas de importância econômica. A maioria dos vírus é disseminada por vetores, principalmente insetos e ácaros, tornando o controle muitas vezes uma tarefa difícil. O controle de vetores também é baseado no uso de defensivos agrícolas, que nem sempre conseguem evitar que o vetor se alimente em plantas doadoras ou receptoras de vírus. Em muitos casos, os vetores, principalmente os insetos, ficam agitados como efeito da aplicação de produtos químicos, promovendo efeito contrário ao desejado, isto é, adquirem ou inoculam o

vírus mais rapidamente que o normal. Os defensivos agrícolas, além de oferecerem risco de vida ao aplicador e ao consumidor dos produtos que podem conter resíduos de pesticidas, poluem o ambiente e causam evasão de divisas do País, pois em geral, pelo menos a matéria prima usada na fabricação desses produtos são importados de outros países.

O controle de pragas e doenças com produtos alternativos é bastante antigo, sendo que na Índia, há mais de

2000 anos os agricultores utilizavam folhas e sementes de *Azadirachta indica* no controle de pragas e doenças (Schmutterer, 1995). Atualmente, muitos agricultores fazem uso dos defensivos alternativos das mais variadas origens, em suas lavouras obtendo sucesso na produção (Abreu Júnior, 1998; Burg & Mayer, 1999). Esses produtos pertencem a cinco grandes classes químicas: os carboidratos, os lipídios, os compostos nitrogenados (amino-ácidos, peptídeos, proteínas e glicosídeos cianogênicos e alcalóides), os terpenóides e os fenilpropanóides. O número de compostos envolvidos é muito grande, sendo que, em 1993, o Dicionário Fitoquímico relacionou 2793 compostos com atividade biológica caracterizada (Pletsch, 1998).

Ao utilizar defensivos alternativos, o agricultor estará protegendo a natureza, a si próprio, os consumidores de sua produção e suas próprias finanças, devido ao baixo custo destas substâncias, contribuindo para uma menor evasão de divisas do País, devido a diminuição de importação dos produtos químicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, JÚNIOR, H.J. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura: coletânea de receitas. Campinas, SP, EMOPI, 1998. 115 p.
- BURG, C.I. & MAYER, H.P. Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças. Francisco Beltrão, GRAFIT, 1999. 153 p.
- GUIRADO, N. Avaliação de substâncias como interferentes na aquisição e inoculação do vírus da leprose dos citros pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis*. Piracicaba, 1999. 87 p. Tese (Doutorado) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, USP.



A leprose dos citros causa: manchas nos frutos (A), nas folhas (B) e lesões salientes e corticosas nos ramos (C).

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

OLIVEIRA, C.A.L. Aspectos ecológicos do *Brevipalpus phoenicis*. In: OLIVEIRA, C.A.L. & DONADIO, L.C. (eds.). Leprose dos citros. Jaboticabal, FUNEP, 1995. p. 37-48.

PLETSCH, M. Compostos naturais biologicamente ativos. Brasília, Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento, n.º 4, p. 12-15, 1998.

SCHMUTTERER, H. The neem tree, source of unique products for integrated pest management, medicine,

industry and other purposes. Cambridge, VCH, 1995. 696 p.

Nivaldo Guirado

IAC - Centro de Fitossanidade

fone: (19) 3241-5188 ramal 363

endereço eletrônico: nguirado@cec.iac.br

Desinfestador solar para a água de irrigação

Na busca de alternativa para solucionar o problema de veiculação de microorganismos fitopatogênicos na água utilizada em irrigação, foi desenvolvido um desinfestador solar para tratamento térmico da água, num projeto financiado pela FAPESP, envolvendo o Centro de Mecanização e Automação Agrícola (CMAA) e o Centro de Fitossanidade do Instituto Agrônomo.

A água utilizada para irrigação pode veicular microorganismos fitopatogênicos e sempre representa um perigo potencial de se constituir em fonte de inóculo de patógenos. Deve-se atentar para este fato, principalmente quando se trata de evitar a ocorrência de novas doenças ou de estirpes mais patogênicas de determinado microrganismo, ainda não presentes na área. Isto constitui motivo de preocupação constante de viveiristas e agricultores que utilizam

culturas irrigadas, principalmente quando a água é captada após passar por outras propriedades onde foi constatada a ocorrência de doenças. Uma vez introduzidos pela água, alguns patógenos podem ser disseminados pelas mudas, se estabelecer no local e sobreviver no solo por longo tempo. E, como agravante, ressalte-se que, para muitos deles, não existem medidas eficazes de controle.

Convém lembrar que os laboratórios das clínicas fitopatológicas, das quais o agricultor pode lançar mão na atualidade, não executam análises rotineiras para detectar a presença de fitopatógenos na água e que, não raramente, a água sob suspeita de contaminação é a única disponível na propriedade.



Protótipo de desinfestador solar desenvolvido pelo IAC com apoio da FAPESP.

A desinfestação da água pode ser realizada de diversas maneiras, como o tratamento químico (uso do cloro, por exemplo), luz ultravioleta, microfiltração e calor. Todas elas, porém, apresentam algum inconveniente para uso, como toxicidade à própria planta, ao homem e animais, baixa eficiência, inviabilidade prática ou econômica.

Embora seu princípio de funcionamento se pareça com o de aquecedores solares comuns, algumas adaptações foram realizadas com a intenção de automatizar o sistema para que opere na faixa de temperatura mínima necessária para a eliminação da maioria dos patógenos, o que pode garantir o aumento do rendimento em volume de água tratada por dia.

A exemplo da solarização e do coletor solar plano, que vêm sendo usados para o controle de patógenos do solo, a desinfestação da água pelo aquecimento fundamenta-se no efeito de temperaturas elevadas sobre a atividade celular dos patógenos. Temperaturas em torno de 60 °C praticamente eliminam a maioria dos fitopatógenos de importância econômica, devido à desnaturação de proteínas e enzimas que desempenham papel vital no metabolismo celular.

O princípio operacional do equipamento baseia-se num processo de aquecimento solar da água com coletores planos, empregando-se técnicas de convecção e termoestatização. A convecção envolve processos físicos de transmissão de calor, através de convecção natural e forçada, como mecanismo de transferência de calor dos coletores solares à massa de água, até que seja atingida a temperatura em teste e o tempo de exposição, letais para a inativação de fitopatógenos. A técnica de termoestatização é operada

CCSM/IAC, centro de referência em pesquisa e difusão de tecnologia citrícola

O Instituto Agrônomo está colocando à disposição da agroindústria citrícola a laranja Pêra IAC-2000, cujas excelentes qualidades estão destacadas na Sessão Cultivares IAC. Isso não ocorreu por acaso! As variedades dos citros cultivados com finalidade comercial em São Paulo e no Brasil, em grande parte, são derivadas, de forma direta ou indireta, de inúmeras pesquisas realizadas no Centro de Citricultura Sylvio Moreira (CCSM/IAC), exemplo de um trabalho que tem contribuído, não apenas para o aprimoramento da cultura, como também para a arrecadação de divisas para o País, para o Estado e para o citricultor. Dedicamos mais de 80% de suas pesquisas ao melhoramento dos citros com a finalidade de oferecer aos produtores novas opções para o plantio e também de ampliar a disponibilidade de frutos para a indústria e para os mercados interno e externo.

Reconhecido internacionalmente como uma das principais instituições de pesquisa relacionadas às plantas cítricas, o Centro de Citricultura Sylvio Moreira tem sua história iniciada há 72 anos, com a iniciativa do então secretário de Agricultura do Estado, Fernando Febeliano da Costa, em atenção a um pedido de Navarro de Andrade, influente técnico e político da região de Limeira. Na época, a citricultura já era a responsável pelo crescimento acelerado da cidade, havendo interesse das autoridades e da Prefeitura do município, de que Limeira fosse sede de uma estação experimental capaz alavancar o avanço da cultura.

Surgiu, assim, em uma gleba doada pela Prefeitura ao Estado, a Esta-

ção Experimental de Limeira que, em 27 de fevereiro de 1993, passou a ser denominada Centro de Citricultura Sylvio Moreira, resultado de sua fusão com a Seção de Citricultura do mesmo IAC. O objetivo da união foi o de centralizar e promover o desenvolvimento das pesquisas citrícolas do Instituto. A partir dessa iniciativa a equipe de pesquisadores foi renovada e ampliada. Ampliaram-se também a experimentação de campo e de laboratório. Foram criadas a Clínica Fitopatológica de Citros, o Laboratório de Qualidade de Fruta Cítrica e, logo depois, a Clínica Entomológica de Citros. O Centro de Citricultura Sylvio Moreira, homenageia em seu nome, o engenheiro agrônomo Sylvio Moreira – reconhecida autoridade brasileira em citricultura –, que dedicou boa parte de sua vida às pesquisas realizadas no IAC.

par-se de Limeira, em 1948, passou a se chamar Cordeirópolis. Por um curto espaço de tempo, de 1931 a 1935, a Estação de Limeira deixou a administração IAC, com a criação do Serviço de Citricultura, que reunia diversas Estações do IAC.

Os trabalhos para instalar a nova estação experimental, que nascia com a missão de fazer pesquisas e experimentação com citros, foram iniciados em 1928. Uma das primeiras medidas para isso foi a construção de um poço semi-artesiano que até hoje fornece água de boa qualidade para a instituição. Depois dele foram erguidos a casa da chefia, o galpão para secagem de fumo (hoje sala Sylvio Moreira), as casas da colônia etc. Campanhas realizadas por funcionários e suas famílias permitiram a construção, no início da década de 60, da capela. Em 1988 foi inaugurado o prédio que abriga o Centro de Convenções da Citricultura. Essa obra pôde ser erguida graças a um convênio entre a Secretaria de Agricultura e Abastecimento e a Prefeitura de Cordeirópolis, com colaboração da Sucocítrico Cutrale e da Citrosuco Paulista, como destaca o diretor do CCSM/IAC, Joaquim Teófilo Sobrinho.



Sede da Estação Experimental de Limeira, construída na década de 40.

Sua instalação na gleba ocorreu após vários estudos acompanhados por Theodureto de Almeida Camargo, então diretor do Instituto Agrônomo. A área escolhida ocupava 62 hectares das terras pertencentes à Fazenda do Bosque, de propriedade de Joaquim Meira Botelho, situada no distrito de Cordeiro que, após emanci-

Outro convênio entre a Secretaria e a Prefeitura garantiu a construção do prédio do Laboratório de Biotecnologia em Citros, cuja operação teve início em 1993. No ano seguinte foram instaladas as primeiras estufas teladas, uma delas destinada às borbulheiras e a outra ao protótipo de mudas certificadas. A nova sede do Centro foi inaugurada em 1995 e, em 1998, o prédio da Clínica Fitopatológica de Citros passou por reformas e foi ampliada, para 8 mil metros quadrados, a área de estufas à prova de insetos.



Sede atual do CCSM/IAC, inaugurada em 1995.

PESQUISAS

Os primeiros experimentos científicos foram instalados em 1930, com a montagem da coleção cítrica e a formação de alguns talhões de viveiros de plantas e matrizes. Os primeiros ensaios de adubação para laranjeiras, de porta-enxerto para Baianinha, Pêra, pomeleiro Marsh Seedless e de seleção de borbulhas foram iniciados a partir de 1932. Nessa época foi ampliada a coleção de citros e ativadas a produção e venda de citros para os produtores. Em parceria com a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP) foram feitos os primeiros estudos de genética de citros.

A importância da pesquisa aplicada e da instalação da Estação Experimental de Limeira foi confirmada no final da década de 30, com a chegada da tristeza. Pôde-se constatar na época que, enquanto morriam, entre os experimentos, todas as plantas que utilizavam como cavalo laranjeiras Azeda e Agrodoce, limeira da Pérsia e toranjeira doce, as enxertadas sobre limoeiro Cravo, laranjeira Doce, tangerineira e trifoliata se mantinham saudáveis e produtivas. Dessa forma, antes mesmo de se determinar quais eram as causas da tristeza, já era possível certifi-

car-se que a renovação dos laranjais paulistas seria o novo caminho a seguir.

Os primeiros experimentos de irrigação e de espaçamento de citros no Brasil, além da instalação do Banco Ativo de Germoplasma de Citros – considerado hoje um dos maiores acervos citrícolas do mundo - ocorreram em 1949. Já na década de 50, a Estação passou a abrigar 77 diferentes porta-enxertos resistentes à tristeza. Dessa vez, tanto como na época do surgimento da doença, o limoeiro Cra-

vo mostrou sua superioridade, garantindo sua preferência entre os produtores. Mas até chegar a sua adoção como porta-enxerto, muitas pesquisas tiveram de ser realizadas. Mas o desenvolvimento do centro de pesquisas está ligado a uma série de outras conquistas oriundas de experimentos como os de adubação e calagem, experiências de adensamento de plantio, melhoramento de copas e porta-enxertos em diferentes regiões. A primeira borbulheira de citros, seguindo modelo adotado na Espanha, foi instalada em 1989.

Entre as centenas de pesquisas desenvolvidas no CCSM e que revolucionaram a citricultura paulista, as que buscavam o melhoramento das laranjas doces – que representam 80 % dos plantios cítricos do Estado de São Paulo -, se destacam. Foi em decorrência dessas pesquisas, por exemplo, que se obteve a laranja Pêra premunizada, variedade desenvolvida por meio de técnica de proteção contra o vírus da tristeza. A variedade, hoje presente em mais da metade dos pomares de Pêra do Brasil, passou a ser mais plantada entre os clones existentes no mercado. Preferidas pelos consumidores, as Natal e Valência, da mesma forma, tiveram clones melhorados nos laboratórios do Centro de Citricultura, gerando a Natal IAC-22 e Valências IAC-36 e 38. Resultado decorrente desse processo, as duas variedades passaram a apresentar alta



Produção de mudas em estufa protegida contra insetos vetores da CVC.

produtividade. Também no CCSM, foram selecionadas para a produção no meio do ano, a Rubi, Westin e Barão, as duas primeiras, para venda *in natura* e para indústria.

Os pesquisadores do CCSM têm conseguido resultados importantes no aumento do número de variedades e, por conta disso, na facilidade e opções de plantio. Quanto às tangerinas, os trabalhos visam ampliar o período de safra da fruta estendendo-o aos meses mais quentes do ano, quando existe escassez do produto. Prova disso é a variedade Ponkan que, por meio de seleção feita pelos pesquisadores do CCSM/IAC teve a safra estendida ao longo do ano. As variedades Satsuma, Span, Americana e Loose, entre outras tiveram, da mesma forma, o período de safra ampliado. As tangerinas com pouca, ou nenhuma semente, introduzidas no mercado nacional via importação, comprovam pesquisas que já vinham sendo realizadas no Centro de Citricultura, com a finalidade de obter a fruta livre de sementes. A meta é disponibilizar para os produtores nos próximos anos pelo menos uma dezena de variedades de tangerinas com maior período de safra. Se do ponto de vista da pesquisa isto será um avanço considerável, do ponto de vista do produtor o ganho econômico será significativo, já que o mercado para a fruta, apreciada no mundo inteiro pelo aroma, sabor e pela facilidade de ser descascada, é promissor. O “Dia da Tangerina” é comemorado anualmente no início do mês de maio no CCSM/IAC, desde o ano de 1998.

Os produtores de limão têm no CCSM um ponto de apoio: em seus laboratórios foram selecionados limões que apresentam alta produtividade, como o Vilafranca e Ferminello Santa Tereza. Os clones do Tahiti “Quebra Galho” e IAC-5 (peruano) foram também selecionados no IAC. O “Dia do Limão” foi comemorado pela primeira vez no CCSM/IAC no mês de março de 2000.

As décadas de desenvolvimento de pesquisas realizadas no Centro de Citricultura Sylvio Moreira para a produção e seleção de clones nucelares livres de viroses tiveram sempre como meta a qualidade. Essa busca permitiu o estabelecimento, em 1969,



Laranja Bahia livre de vírus.

do Programa de Matrizes de Citros do Estado de São Paulo. Esse programa ganhou o *status* de “uma das mais relevantes contribuições da Ciência para a agricultura brasileira” por menção da Sociedade Brasileira pelo Progresso da Ciência (SBPC). A homenagem da comunidade científica brasileira teve fundamento, já que maior parte das plantas que compõem o estande da citricultura brasileira teve origem nas matrizes selecionadas no Centro.

Exemplos do resultado de alta eficiência do programa é o fato de viroses como exocorte, sorose e xiloporose, que no passado foram responsáveis por prejuízos significativos aos produtores, não mais serem detectadas nas plantações cítricas. Outro exemplo de eficiência das pesquisas desenvolvidas no IAC é a proteção cruzada contra

estirpes fortes do vírus da tristeza, ao qual a variedade cítrica Pêra é bastante sensível. O uso de material pré-imunizado, especialmente no caso da Laranja

Pêra, proporcionou importantes aumentos de produtividade da citricultura paulista.

O melhoramento da variedade Hamlin é outro exemplo da importância das pesquisas do CCSM para a citricultura, cultivo entre os mais importantes da agricultura brasileira. Originalmente importada dos Estados Unidos, apresentava o viróide da exocorte. Por meio da obtenção e seleção de clones nucelares, que são livres de vírus e viróides, chegou-se ao clone IAC-4, de altas qualidade de fruto e produtividade.

A pesquisa sobre a nutrição dos citros, com experimentos pioneiros, já na década de 40, constituiu outra



Laranjeira Hamlin - clone nucelar, com mais de 30 anos, do Banco de Matrizes do CCSM/IAC.

área de grande importância no CCSM/IAC. O primeiro ensaio de adubação NPK realizado no País, conduzido por mais de vinte anos, com laranja baianinha em porta-enxerto laranja caipira, forneceu as primeiras respostas de citros à adubação mineral nas condições brasileiras. Dele surgiram as primeiras recomendações de adubação, avanços na interpretação de análise foliar e informações sobre efeitos de adubações sistemáticas sobre as características químicas do solo. Um marco histórico na pesquisa em fertilidade do solo e nutrição de plantas cítricas teve início em 1986 com a condução, durante sete anos, de uma rede de ensaios fatoriais NPK em que diferentes doses de nitrogênio, fósforo e potássio, em 32 combinações foram pesquisadas nos diversos solos das principais regiões produtoras. Pela primeira vez na história da citricultura mundial foram definidas curvas de calibração de resultados de análise de solo, específicas para os citros, que permitem o diagnóstico mais preciso das desordens nutricionais, para cada situação de solo. Atualmente as pesquisas em nutrição dos citros procuram um ajuste fino das recomendações de adubação para máxima produtividade com a melhor qualidade possível dos frutos, adubação específica para tangerinas e recomendações diferenciadas para os novos porta-enxertos que, por razões sanitárias e para aprimorar a produtividade e a qualidade dos frutos, irão compor a nova citricultura paulista do próximo milênio.

Banco de Germoplasma

Um dos mais completos acervos citrícolas do mundo, o Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Citros do CCSM/IAC conta atualmente com mais de 1.800 introduções, sendo 42% de laranjas, 15% de tangerinas, 11% de limões, 4% de limas ácidas, 4% de pomelos, 3% de toranjas, 2% de cidras, 9% de outros citros e 10% de híbridos. A diversidade genética nele contida tem servido como sustentáculo para o desenvolvimento da citricultura paulista. A introdução de novos materiais nesse banco tem ocorrido por meio de contato com produtores, técnicos ou pesquisadores de outras instituições. Esses materiais podem ser variedades locais ou de determinadas regiões, originários de mutações somáticas e de hibridações espontâneas ou controladas entre variedades. Parte do material desse BAG é resultante de intercâmbio entre o CCSM e outros institutos de pesquisas citrícolas de outros países. Mas, por questão de segurança, a introdução de novos materiais ao BAG só ocorre após a realização de indexação contra vírus, virídeos e para a bactéria *Xyllela fastidiosa*, causadora da CVC. Testes que buscam selecionar plantas resistentes à CVC têm utilizado, com frequência, clones do Banco Ativo de Germoplasma. Situação semelhante também é encontrada em testes de resistência e tolerância à gomose e leprose.

Desde que foi criado, o BAG de Citros tem contribuído como fonte de recursos genéticos para a solução de

problemas relacionados à sanidade das plantas cítricas, na oferta de variedades comerciais, de copa e porta-enxerto e como fonte de estudos para pesquisadores da área. Diversas variedades comerciais e de importância na citricultura paulista são decorrentes do trabalho realizado no Banco Ativo. Clones de sua coleção deram origem de forma direta ou indireta à quase totalidade das plantas cítricas existentes no Brasil.

O CCSM, com base em seu Banco Ativo de Germoplasma de Citros tem, atualmente vários trabalhos em execução, especialmente os que buscam desenvolver variedades resistentes ao cancro cítrico e à clorose Variegada dos Citros (CVC).

Clínica Fitopatológica

A ocorrência de diferentes sintomas é bastante frequente na citricultura e pode ser observada desde a fase de viveiro até a de plantas adultas. Alguns sintomas muitas vezes nem são notados. Porém, quando começam a prejudicar a produção e as plantas, ou se tratando de algo raro, o citricultor resolve buscar ajuda especializada. Na maioria das vezes, o agricultor recorre a outros companheiros de profissão ou a engenheiros agrônomos que conhecem e que estão envolvidos no dia-a-dia da citricultura. Em alguns casos, porém, essa ajuda não é suficiente, havendo necessidade de testes mais elaborados e de observações mais profundas para se chegar ao diagnóstico correto do problema. A demanda regional por serviços especializados de

Plantas Matrizes de Citros do CCSM/IAC.





Pesquisadores, funcionários de apoio e estudantes de pós-graduação do CCSM/IAC.

diagnose de doenças em plantas cítricas determinou a instalação, em 1995, da Clínica Fitopatológica do CCSM/IAC. Sua meta é responder, o mais rapidamente possível, à maioria das dúvidas do citricultor. Mensalmente vêm sendo realizados cerca de 30 atendimentos, referentes à gomose (*Phytophthora*), à clorose variegada dos citros (*Xyllela fastidiosa*), mancha preta (*Guignardia citricarpa*) e ao nematóide dos citros (*Tylenchulus semipenetrans*). As duas primeiras doenças representam 80 % das consultas.

Além dos serviços de diagnose, os dois pesquisadores da Clínica dedicam-se ao estudo de doenças cítricas. É parte da rotina da Clínica também o contato permanente com pesquisadores de outras instituições e a integração com agentes de extensão. Entre as finalidades para as quais foi criada, a Clínica se destaca na prestação de serviços de diagnóstico de anomalias, na identificação de pragas, na avaliação da tolerância ou resistência de plantas cítricas a fatores bióticos ou abióticos, em apoio a programas de melhoramento de citros e ao estabelecimento de lotes de matrizes e borbulheiras. Promove, ainda, pesquisas sobre manejo e controle de doenças. Outras atribuições são a realização de pesquisas básicas e aplicadas com microorganismos benéficos, promover a capacitação e pesquisar doenças e pragas exóticas e potencialmente nocivas à citricultura nacional. Parte de seus trabalhos estão voltados à realização de pesquisas básicas sobre ecologia, citologia, histologia e fisiologia de

patógenos. Cabe, ainda, à Clínica, promover a criação ou a adaptação de métodos fitopatológicos e a realização de estudos básicos sobre interações entre patógenos e hospedeiros.

Laboratório de biotecnologia em citros

Criado em 1990, a partir de uma visão de futuro da pesquisa cítrica do Estado, o Laboratório de Biotecnologia em Citros do CCSM/IAC é reconhecido hoje como um dos mais modernos e importantes do País. Cabe aos pesquisadores que nele atuam a responsabilidade de concentrar esforços nas áreas prioritárias da citricultura como a recuperação de clones de variedades comerciais, melhoramento genético e, entre outros, pesquisas da biologia molecular de citros e de importantes patógenos.

Este laboratório teve participação destacada no projeto FAPESP Genoma da *Xyllela fastidiosa*, causadora da CVC. Este projeto, concluído no início deste ano, representou a primeira elucidação completa do código genético de um patógeno vegetal no mundo.

Com o objetivo de estabelecer um sistema de fácil acesso ao usuário e adequada resolução, o laboratório desenvolveu, em parceria com a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), anticorpos monoclonais contra isolados severos (estirpe Capão Bonito, principalmente) do vírus da tristeza dos citros. Anticorpos policlonais para o diagnóstico serológico

de *X. fastidiosa* vêm sendo obtidos no laboratório. Nesse projeto, a participação do PADCT e da Citrovida Agrícola foram fundamentais.

Com apoio da FAPESP, vêm sendo caracterizados, por meio de testes moleculares, isolados fracos do vírus da tristeza, visando selecionar aqueles que possam oferecer melhor capacidade protetiva a clones regionais da laranja Pêra.

O mapeamento genético de cultivares assistido por marcadores, constitui outra atividade de grande importância do laboratório. Os marcadores moleculares são ferramentas poderosas no estudo da herança de importantes doenças dos citros. Mapas genéticos têm sido construídos com marcadores AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphis) e RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) e são a base para a localização de genes de interesse. Dessa forma foi mapeado o gene de resistência à tristeza de *Poncirus trifoliata*, mediante cruzamento com progenitor tolerante, a tangerina Sunki. A mesma progênie está sendo utilizada no mapeamento da resistência à gomose, com apoio do PADCT e das empresas Sucocítrico Cutrale e Citrosuco Paulista.

Por conta do trabalho desenvolvido ao longo de sua existência, o CCSM contribuiu, e muito, para o Brasil se transformar no maior produtor mundial de citros e também o líder no mundo da exportação de suco cítrico concentrado. O Centro colaborou, ain-

da, para que o setor pudesse gerar pelo menos 400 mil empregos, número significativamente maior do que, por exemplo, as montadoras de automóveis do país. “O centro possui passado, preocupa-se com o presente e está se preparando com muito cuidado para o futuro, uma vez que a qualidade, a competitividade e a competência serão armas obrigatórias para as instituições de pesquisas no próximo milênio”, ressalta Joaquim Teófilo Sobrinho, diretor do CCSM.

Laboratório de qualidade de frutos cítricos

Dentro de um programa de planejamento de atividades do CCSM/IAC foi estabelecido, há cerca de seis anos, um plano de trabalho para atender demanda na área de avaliação da qualidade de frutos cítricos. As análises de qualidade estão relacionadas com a caracterização de frutos e de suco de variedades comerciais e daquelas com potencial para indústria e consumo *in natura*. Características importantes como teor de sólidos solúveis (grau Brix) e acidez, relação entre sólidos solúveis/acidez (‘ratio’), teor de vitamina C e de óleos essenciais, avaliadas rotineiramente, são fundamentais para o melhor conhecimento das variedades. Anualmente milhares de análises vêm sendo realizadas, em apoio aos trabalhos de pesquisa do próprio centro e atendimento às demandas do setor público e privado.

Eventos

As marcas do sucesso conquistado desde sua fundação têm sido subsidiadas no decorrer dos anos pelo sucesso das parcerias feitas com associações, produtores, empresas e instituições. Decorrencia destas parcerias puderam ser viabilizados projetos importantes para o desenvolvimento da citricultura nacional. Contribuíram também para tornar o

Centro um verdadeiro pólo de integração entre diversos segmentos da cadeia produtiva dos citros. A realização freqüente de eventos, outra marca do CCSM/IAC tem, de modo semelhante, colaborado para difundir seus trabalhos e tem também servido de referência para outros Centros e Núcleos do IAC.

Um de seus eventos mais importantes é a Semana da Citricultura, que ocorre há mais de 20 anos no mês de junho e que reúne agricultores, técnicos, pesquisadores, empresários, líderes citrícolas e outros, do País e do exterior. Por meio desses eventos, o Centro tem ajudado no fortalecimento da base social da pesquisa e contribuído para a formação de diversas associações de citricultores. Assim como a Semana da Citricultura, a Expocitros, exposição de produtos relacionados à citricultura, que reúne produtores e comerciantes de máquinas e implementos, além de outros insumos tornou-se, ao longo dos anos, a mais importante feira citrícola brasileira. A longa experiência administrativa e a importância científica do Centro de Citricultura Sylvio Moreira fez com que servisse de base para a reforma estrutural promovida nas instituições de pesquisas (entre elas o próprio IAC) ligados à Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo. Uma outra vertente de difusão de tecnologia encontrada pelo CCSM/IAC é a revista técnico-científica Laranja, que já faz parte da bibliográfica frutícola do

País. A diversidade de trabalhos e de autores torna-a acessível a um público cativo de extensionistas, professores, estudantes, pesquisadores, empresários e produtores. Já se tornou leitura obrigatória para aqueles que trabalham na citricultura. Edita o informativo Centro de Citricultura, de periodicidade mensal, e mantém um “site” na internet. Desde 1994 vem ministrando cursos de citricultura para agrônomos e engenheiros agrônomos que trabalham na área.

Anualmente, o CCSM/IAC e a comunidade citrícola paulista outorgam importantes prêmios de reconhecimento. O “Prêmio Destaque da Citricultura” é conferido a profissionais de agronomia da área citrícola que se destacam e contribuem para o desenvolvimento da citricultura. O “Prêmio Sylvio Moreira é outorgado aos autores brasileiros dos melhores artigos científicos sobre citros, publicados em revistas nacionais ou estrangeiras. Outro prêmio do CCSM/IAC - a maior láurea da pesquisa citrícola - é o “Troféu Centro de Citricultura-IAC”, conferido aos seus maiores colaboradores na área de pesquisa.

O Centro de Citricultura Sylvio Moreira, localizado em Cordeirópolis, SP, é exemplo de sucesso na interiorização da pesquisa e da parceria com o agronegócio citrícola.



Vista aérea do CCSM/IAC, por ocasião da Expocitros, considerada a maior feira citrícola do País.

Defensivos naturais controlam a leprose dos citros

A leprose dos citros, doença causada por um vírus transmitido pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis*, que em um passado não muito distante, era considerada virose de pomares abandonados, atualmente ocorre em todas as regiões citrícolas do estado, mesmo em propriedades consideradas de padrão elevado, causando gastos anuais de mais de 40 milhões de dólares americanos com acaricidas para seu controle (Oliveira, 1995). Em sua tese de doutorado no CENA/USP em Piracicaba, SP, Guirado (1999) avaliou a eficiência de diversas substâncias como interferentes na aquisição e inoculação do vírus da leprose dos citros pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis* que causa danos em frutos, folhas e ramos em plantas cítricas. Dessa avaliação, foi constatado que é possível controlar a leprose dos citros com os seguintes produtos naturais: extratos de folhas de *Luffa cylindrica*

e de *Hedera helix* nas diluições 1:10 e 1:20 ou *Datura metel* 1:10 que atuaram como repelentes ao ácaro e também com o extrato de bulbo de *Allium sativum* (alho) nas diluições 1:10 ou 1:20 que atuou como repelente alimentar.

Atualmente, um dos principais obstáculos enfrentados pelos agricultores e pesquisadores têm sido fitoviroses que chegam a ser limitantes para várias culturas de importância econômica. A maioria dos vírus é disseminada por vetores, principalmente insetos e ácaros, tornando o controle muitas vezes uma tarefa difícil. O controle de vetores também é baseado no uso de defensivos agrícolas, que nem sempre conseguem evitar que o vetor se alimente em plantas doadoras ou receptoras de vírus. Em muitos casos, os vetores, principalmente os insetos, ficam agitados como efeito da aplicação de produtos químicos, promovendo efeito contrário ao desejado, isto é, adquirem ou inoculam o

vírus mais rapidamente que o normal. Os defensivos agrícolas, além de oferecerem risco de vida ao aplicador e ao consumidor dos produtos que podem conter resíduos de pesticidas, poluem o ambiente e causam evasão de divisas do País, pois em geral, pelo menos a matéria prima usada na fabricação desses produtos são importados de outros países.

O controle de pragas e doenças com produtos alternativos é bastante antigo, sendo que na Índia, há mais de

2000 anos os agricultores utilizavam folhas e sementes de *Azadirachta indica* no controle de pragas e doenças (Schmutterer, 1995). Atualmente, muitos agricultores fazem uso dos defensivos alternativos das mais variadas origens, em suas lavouras obtendo sucesso na produção (Abreu Júnior, 1998; Burg & Mayer, 1999). Esses produtos pertencem a cinco grandes classes químicas: os carboidratos, os lipídios, os compostos nitrogenados (amino-ácidos, peptídeos, proteínas e glicosídeos cianogênicos e alcalóides), os terpenóides e os fenilpropanóides. O número de compostos envolvidos é muito grande, sendo que, em 1993, o Dicionário Fitoquímico relacionou 2793 compostos com atividade biológica caracterizada (Pletsch, 1998).

Ao utilizar defensivos alternativos, o agricultor estará protegendo a natureza, a si próprio, os consumidores de sua produção e suas próprias finanças, devido ao baixo custo destas substâncias, contribuindo para uma menor evasão de divisas do País, devido a diminuição de importação dos produtos químicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, JÚNIOR, H.J. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura: coletânea de receitas. Campinas, SP, EMOPI, 1998. 115 p.
- BURG, C.I. & MAYER, H.P. Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças. Francisco Beltrão, GRAFIT, 1999. 153 p.
- GUIRADO, N. Avaliação de substâncias como interferentes na aquisição e inoculação do vírus da leprose dos citros pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis*. Piracicaba, 1999. 87 p. Tese (Doutorado) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, USP.



A leprose dos citros causa: manchas nos frutos (A), nas folhas (B) e lesões salientes e corticosas nos ramos (C).

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

OLIVEIRA, C.A.L. Aspectos ecológicos do *Brevipalpus phoenicis*. In: OLIVEIRA, C.A.L. & DONADIO, L.C. (eds.). Leprose dos citros. Jaboticabal, FUNEP, 1995. p. 37-48.

PLETSCH, M. Compostos naturais biologicamente ativos. Brasília, Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento, n.º 4, p. 12-15, 1998.

SCHMUTTERER, H. The neem tree, source of unique products for integrated pest management, medicine,

industry and other purposes. Cambridge, VCH, 1995. 696 p.

Nivaldo Guirado

IAC - Centro de Fitossanidade

fone: (19) 3241-5188 ramal 363

endereço eletrônico: nguirado@cec.iac.br

Desinfestador solar para a água de irrigação

Na busca de alternativa para solucionar o problema de veiculação de microorganismos fitopatogênicos na água utilizada em irrigação, foi desenvolvido um desinfestador solar para tratamento térmico da água, num projeto financiado pela FAPESP, envolvendo o Centro de Mecanização e Automação Agrícola (CMAA) e o Centro de Fitossanidade do Instituto Agrônomo.

A água utilizada para irrigação pode veicular microorganismos fitopatogênicos e sempre representa um perigo potencial de se constituir em fonte de inóculo de patógenos. Deve-se atentar para este fato, principalmente quando se trata de evitar a ocorrência de novas doenças ou de estirpes mais patogênicas de determinado microrganismo, ainda não presentes na área. Isto constitui motivo de preocupação constante de viveiristas e agricultores que utilizam

culturas irrigadas, principalmente quando a água é captada após passar por outras propriedades onde foi constatada a ocorrência de doenças. Uma vez introduzidos pela água, alguns patógenos podem ser disseminados pelas mudas, se estabelecer no local e sobreviver no solo por longo tempo. E, como agravante, ressalte-se que, para muitos deles, não existem medidas eficazes de controle.

Convém lembrar que os laboratórios das clínicas fitopatológicas, das quais o agricultor pode lançar mão na atualidade, não executam análises rotineiras para detectar a presença de fitopatógenos na água e que, não raramente, a água sob suspeita de contaminação é a única disponível na propriedade.



Protótipo de desinfestador solar desenvolvido pelo IAC com apoio da FAPESP.

A desinfestação da água pode ser realizada de diversas maneiras, como o tratamento químico (uso do cloro, por exemplo), luz ultravioleta, microfiltração e calor. Todas elas, porém, apresentam algum inconveniente para uso, como toxicidade à própria planta, ao homem e animais, baixa eficiência, inviabilidade prática ou econômica.

Embora seu princípio de funcionamento se pareça com o de aquecedores solares comuns, algumas adaptações foram realizadas com a intenção de automatizar o sistema para que opere na faixa de temperatura mínima necessária para a eliminação da maioria dos patógenos, o que pode garantir o aumento do rendimento em volume de água tratada por dia.

A exemplo da solarização e do coletor solar plano, que vêm sendo usados para o controle de patógenos do solo, a desinfestação da água pelo aquecimento fundamenta-se no efeito de temperaturas elevadas sobre a atividade celular dos patógenos. Temperaturas em torno de 60 °C praticamente eliminam a maioria dos fitopatógenos de importância econômica, devido à desnaturação de proteínas e enzimas que desempenham papel vital no metabolismo celular.

O princípio operacional do equipamento baseia-se num processo de aquecimento solar da água com coletores planos, empregando-se técnicas de convecção e termoestatização. A convecção envolve processos físicos de transmissão de calor, através de convecção natural e forçada, como mecanismo de transferência de calor dos coletores solares à massa de água, até que seja atingida a temperatura em teste e o tempo de exposição, letais para a inativação de fitopatógenos. A técnica de termoestatização é operada

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

OLIVEIRA, C.A.L. Aspectos ecológicos do *Brevipalpus phoenicis*. In: OLIVEIRA, C.A.L. & DONADIO, L.C. (eds.). Leprose dos citros. Jaboticabal, FUNEP, 1995. p. 37-48.

PLETSCH, M. Compostos naturais biologicamente ativos. Brasília, Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento, n.º 4, p. 12-15, 1998.

SCHMUTTERER, H. The neem tree, source of unique products for integrated pest management, medicine,

industry and other purposes. Cambridge, VCH, 1995. 696 p.

Nivaldo Guirado

IAC - Centro de Fitossanidade

fone: (19) 3241-5188 ramal 363

endereço eletrônico: nguirado@cec.iac.br

Desinfestador solar para a água de irrigação

Na busca de alternativa para solucionar o problema de veiculação de microorganismos fitopatogênicos na água utilizada em irrigação, foi desenvolvido um desinfestador solar para tratamento térmico da água, num projeto financiado pela FAPESP, envolvendo o Centro de Mecanização e Automação Agrícola (CMAA) e o Centro de Fitossanidade do Instituto Agrônomo.

A água utilizada para irrigação pode veicular microorganismos fitopatogênicos e sempre representa um perigo potencial de se constituir em fonte de inóculo de patógenos. Deve-se atentar para este fato, principalmente quando se trata de evitar a ocorrência de novas doenças ou de estirpes mais patogênicas de determinado microrganismo, ainda não presentes na área. Isto constitui motivo de preocupação constante de viveiristas e agricultores que utilizam

culturas irrigadas, principalmente quando a água é captada após passar por outras propriedades onde foi constatada a ocorrência de doenças. Uma vez introduzidos pela água, alguns patógenos podem ser disseminados pelas mudas, se estabelecer no local e sobreviver no solo por longo tempo. E, como agravante, ressalte-se que, para muitos deles, não existem medidas eficazes de controle.

Convém lembrar que os laboratórios das clínicas fitopatológicas, das quais o agricultor pode lançar mão na atualidade, não executam análises rotineiras para detectar a presença de fitopatógenos na água e que, não raramente, a água sob suspeita de contaminação é a única disponível na propriedade.



Protótipo de desinfestador solar desenvolvido pelo IAC com apoio da FAPESP.

A desinfestação da água pode ser realizada de diversas maneiras, como o tratamento químico (uso do cloro, por exemplo), luz ultravioleta, microfiltração e calor. Todas elas, porém, apresentam algum inconveniente para uso, como toxicidade à própria planta, ao homem e animais, baixa eficiência, inviabilidade prática ou econômica.

Embora seu princípio de funcionamento se pareça com o de aquecedores solares comuns, algumas adaptações foram realizadas com a intenção de automatizar o sistema para que opere na faixa de temperatura mínima necessária para a eliminação da maioria dos patógenos, o que pode garantir o aumento do rendimento em volume de água tratada por dia.

A exemplo da solarização e do coletor solar plano, que vêm sendo usados para o controle de patógenos do solo, a desinfestação da água pelo aquecimento fundamenta-se no efeito de temperaturas elevadas sobre a atividade celular dos patógenos. Temperaturas em torno de 60 °C praticamente eliminam a maioria dos fitopatógenos de importância econômica, devido à desnaturação de proteínas e enzimas que desempenham papel vital no metabolismo celular.

O princípio operacional do equipamento baseia-se num processo de aquecimento solar da água com coletores planos, empregando-se técnicas de convecção e termoestatização. A convecção envolve processos físicos de transmissão de calor, através de convecção natural e forçada, como mecanismo de transferência de calor dos coletores solares à massa de água, até que seja atingida a temperatura em teste e o tempo de exposição, letais para a inativação de fitopatógenos. A técnica de termoestatização é operada

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

por termostatos integrados aos componentes do sistema, que controlam o processo de aquecimento da água.

O protótipo montado para a comprovação experimental de eficiência do uso da energia solar no controle de fitopatógenos constitui-se dos seguintes componentes: a) reservatório de água infestada com os patógenos; b) seis coletores solares planos para líquidos, responsáveis pela conversão da energia solar em calor; c) reservatório para descarga e armazenamento da água tratada, onde, após resfriamento, estará disponível para uso. A circulação da água nos coletores, a temperatura e o tempo de tratamento são controlados por motobomba, termostatos diferenciais e válvulas solenóides controladoras de nível. Um sistema de coleta de dados (“data logger”) faz o monitoramento, registrando a temperatura da água em todas as fases do seu percurso. Esse equipamento de monitoramento, o único de alto custo empregado na montagem do protótipo, foi de utilidade apenas para fins experimentais, sendo dispensável para o funcionamento do solarizador.

Baseando-se em dados de literatura e testes preliminares de laboratório, foram testadas as temperaturas de 35, 40, 45, 50, 55 e 60 °C, com tempo médio de exposição de 10 minutos, no controle de patógenos do morangueiro: *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum fragariae*, *Fusarium* sp., *Rhizoctonia solani* e *Pythium* sp.; do quiabeiro: *Verticillium dahliae* e do feijoeiro: *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*. À exceção de *Fusarium* sp. e *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, os quais foram inativados na faixa de

55-60°C, os demais patógenos não sobreviveram além de 45-50°C.

Os resultados obtidos com o equipamento desenvolvido comprovaram seu desempenho e o potencial de viabilidade técnica. Na temperatura de 60°C a produção média de água processada por metro quadrado de placa solar, por dia, foi de 720 litros, superior à média de 57 L/m²/dia, dos sistemas de aquecimento convencionais similares, atualmente em uso no Brasil, para uso doméstico.



Monitor eletrônico (“data logger”) utilizado para registrar a temperatura da água em todas as fases do sistema.

Pode-se trabalhar com temperaturas superiores a 60°C, uma vez que o equipamento permite que se atinja até 100°C. No entanto, em temperaturas mais altas, o rendimento, em litros de água tratada por dia, é menor. O rendimento também varia, conforme a radiação incidente, em

função da hora do dia, sendo otimizado nos meses de verão, em sol a pino.

Esse sistema mostra-se promissor para ser utilizado na desinfestação da água de irrigação em pequenas e médias propriedades agrícolas. Algumas adaptações podem ser feitas, para adequar o equipamento às necessidades e peculiaridades do local, como demanda de água tratada, localização e distância da fonte de água, declive etc. Em comparação a outros processos disponíveis para a mesma finalidade, apresenta como vantagens, além da eficiência e custo relativamente baixo, a utilização de uma fonte de energia limpa, abundante, gratuita, sem risco de aplicação e sem agressão ao ambiente.

A possibilidade de utilização do equipamento em hidropônica, onde a água contaminada representa uma importante forma de disseminação e introdução de patógenos, vislumbra uma opção de controle preventivo de inúmeras doenças. Nesse sistema de cultivo as doenças são extremamente favorecidas pela proximidade das plantas, uniformidade genética, microclima propício e contacto das raízes com a mesma solução nutritiva. O tratamento térmico da água que compõe a solução pode eliminar os principais microrganismos potencialmente patogênicos que possam estar presentes.

Carlos Augusto Silva Braga ⁽¹⁾, Geraldo Armond ⁽¹⁾, Maria Aparecida S. Tanaka ⁽²⁾, Margarida F. Ito ⁽²⁾, José A. Bernardi ⁽¹⁾, Afonso Peche Filho ⁽¹⁾

IAC – ¹Centro de Mecanização e Automação Agrícola, ²Centro de Fitossanidade

fone: (11) 7392-8155

endereço eletrônico: braga@dea.iac.br

Agricultura: opção animadora para a utilização de lodo de esgoto

A crescente demanda da sociedade pela manutenção e melhoria das condições ambientais tem exigido das autoridades e das empresas públicas e privadas atividades capazes de compatibilizar o desen-

volvimento às limitações da exploração dos recursos naturais. Dentre os recursos, os hídricos, que até a geração passada eram considerados fartos, tornaram-se limitantes e comprometidos, em virtude da alta poluição

em algumas regiões, necessitando portanto de rápida recuperação. Nessas condições, há que se tratar os esgotos urbanos que são os principais poluidores dos mananciais hídricos.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

por termostatos integrados aos componentes do sistema, que controlam o processo de aquecimento da água.

O protótipo montado para a comprovação experimental de eficiência do uso da energia solar no controle de fitopatógenos constitui-se dos seguintes componentes: a) reservatório de água infestada com os patógenos; b) seis coletores solares planos para líquidos, responsáveis pela conversão da energia solar em calor; c) reservatório para descarga e armazenamento da água tratada, onde, após resfriamento, estará disponível para uso. A circulação da água nos coletores, a temperatura e o tempo de tratamento são controlados por motobomba, termostatos diferenciais e válvulas solenóides controladoras de nível. Um sistema de coleta de dados (“data logger”) faz o monitoramento, registrando a temperatura da água em todas as fases do seu percurso. Esse equipamento de monitoramento, o único de alto custo empregado na montagem do protótipo, foi de utilidade apenas para fins experimentais, sendo dispensável para o funcionamento do solarizador.

Baseando-se em dados de literatura e testes preliminares de laboratório, foram testadas as temperaturas de 35, 40, 45, 50, 55 e 60 °C, com tempo médio de exposição de 10 minutos, no controle de patógenos do morangueiro: *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum fragariae*, *Fusarium* sp., *Rhizoctonia solani* e *Pythium* sp.; do quiabeiro: *Verticillium dahliae* e do feijoeiro: *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*. À exceção de *Fusarium* sp. e *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, os quais foram inativados na faixa de

55-60°C, os demais patógenos não sobreviveram além de 45-50°C.

Os resultados obtidos com o equipamento desenvolvido comprovaram seu desempenho e o potencial de viabilidade técnica. Na temperatura de 60°C a produção média de água processada por metro quadrado de placa solar, por dia, foi de 720 litros, superior à média de 57 L/m²/dia, dos sistemas de aquecimento convencionais similares, atualmente em uso no Brasil, para uso doméstico.



Monitor eletrônico (“data logger”) utilizado para registrar a temperatura da água em todas as fases do sistema.

Pode-se trabalhar com temperaturas superiores a 60°C, uma vez que o equipamento permite que se atinja até 100°C. No entanto, em temperaturas mais altas, o rendimento, em litros de água tratada por dia, é menor. O rendimento também varia, conforme a radiação incidente, em

função da hora do dia, sendo otimizado nos meses de verão, em sol a pino.

Esse sistema mostra-se promissor para ser utilizado na desinfestação da água de irrigação em pequenas e médias propriedades agrícolas. Algumas adaptações podem ser feitas, para adequar o equipamento às necessidades e peculiaridades do local, como demanda de água tratada, localização e distância da fonte de água, declive etc. Em comparação a outros processos disponíveis para a mesma finalidade, apresenta como vantagens, além da eficiência e custo relativamente baixo, a utilização de uma fonte de energia limpa, abundante, gratuita, sem risco de aplicação e sem agressão ao ambiente.

A possibilidade de utilização do equipamento em hidropônica, onde a água contaminada representa uma importante forma de disseminação e introdução de patógenos, vislumbra uma opção de controle preventivo de inúmeras doenças. Nesse sistema de cultivo as doenças são extremamente favorecidas pela proximidade das plantas, uniformidade genética, microclima propício e contacto das raízes com a mesma solução nutritiva. O tratamento térmico da água que compõe a solução pode eliminar os principais microrganismos potencialmente patogênicos que possam estar presentes.

Carlos Augusto Silva Braga ⁽¹⁾, Geraldo Armond ⁽¹⁾, Maria Aparecida S. Tanaka ⁽²⁾, Margarida F. Ito ⁽²⁾, José A. Bernardi ⁽¹⁾, Afonso Peche Filho ⁽¹⁾

IAC – ¹Centro de Mecanização e Automação Agrícola, ²Centro de Fitossanidade

fone: (11) 7392-8155

endereço eletrônico: braga@dea.iac.br

Agricultura: opção animadora para a utilização de lodo de esgoto

A crescente demanda da sociedade pela manutenção e melhoria das condições ambientais tem exigido das autoridades e das empresas públicas e privadas atividades capazes de compatibilizar o desen-

volvimento às limitações da exploração dos recursos naturais. Dentre os recursos, os hídricos, que até a geração passada eram considerados fartos, tornaram-se limitantes e comprometidos, em virtude da alta poluição

em algumas regiões, necessitando portanto de rápida recuperação. Nessas condições, há que se tratar os esgotos urbanos que são os principais poluidores dos mananciais hídricos.

O tratamento dos esgotos, que com certeza irá despoluir os rios, resulta na produção de um lodo rico em matéria orgânica e nutrientes, denominado lodo de esgoto ou biossólido, havendo necessidade de uma adequada disposição final desse “resíduo”. Entretanto, diversos projetos de tratamento de esgotos não contemplam o destino final do lodo produzido e com isso anulam-se parcialmente os benefícios da coleta e do tratamento dos efluentes. Assim, a comunidade precisa encarar com muita seriedade este problema e, com auxílio das pesquisas científicas e tecnológicas, desenvolver alternativas seguras e factíveis para que esse produto não se transforme num novo problema ambiental, mas sim tirar vantagens ambientais de sua disposição.

bricação de tijolos e cerâmica e produção de cimento); incineração (incineração exclusiva e co-incineração com resíduos sólidos urbanos); conversão em óleo combustível; disposição oceânica; recuperação de solos (recuperação de áreas degradadas e de mineração) e uso agrícola e florestal (aplicação direta no solo, compostagem, fertilizante e solo sintético). Entre as diversas opções existentes para a disposição final do lodo de esgoto ou biossólido, aquela para fins agrícola e florestal apresenta-se como uma das mais convenientes pois, como o lodo é rico em matéria orgânica e em macro e micronutrientes para as plantas, é amplamente recomendada sua aplicação como condicionador de solo e ou fertilizante. Entretanto, o lodo de esgoto apre-

volta da 1800, foram desenvolvidos muitos projetos para a utilização agrícola dos efluentes de esgoto, especialmente em razão do combate à epidemia de cólera. A adoção da prática de uso do solo como meio de disposição do esgoto ou do lodo tem sido freqüente em muitos países.

No Brasil, não é difundida a prática de incorporar resíduos de esgoto - lodo e efluente - aos solos, porque ainda são poucas as cidades dotadas de estações de tratamento de esgotos (ETE). O Ministério do Meio Ambiente estima que menos de 10 % do esgoto urbano produzido são tratados antes de serem lançados nos rios.



Área experimental com lodo de esgoto aplicado na superfície (à esquerda) e sua incorporação ao solo com auxílio de enxada rotativa

A disposição final adequada do lodo, que pode atingir até 50 % dos custos, é uma etapa problemática no processo operacional de uma estação de tratamento de esgoto, e tem sido, por isso mesmo, negligenciada.

As possibilidades mais usuais para o aproveitamento ou disposição final do lodo de esgoto ou biossólidos são: disposição em aterro sanitário (aterro exclusivo ou em co-disposição com resíduos sólidos urbanos); reuso industrial (produção de agregado leve, fa-

menta em sua composição diversos poluentes como, metais pesados e organismos patogênicos ao homem, dois atributos que devem ser olhados com muito cuidado.

A disposição de esgotos na agricultura é uma prática antiga. As informações mais conhecidas são as originárias da China. No ocidente sabe-se que na Prússia, a irrigação com efluentes de esgotos era praticada desde 1560. Na Inglaterra, por

Características do lodo de esgoto ou biossólido

- O lodo de esgoto apresenta uma composição muito variável, pois depende da origem e do processo de tratamento do esgoto. Um lodo de esgoto típico apresenta em torno de 40 % de matéria orgânica, 4% de nitrogênio, 2 % de fósforo e os demais macro e micronutrientes. Nas tabelas 1 e 2 pode-se observar a variação da composição do lodo de es-

goto gerado em diversas estações de tratamento de esgoto no Brasil.

Tabela 1. Macronutrientes dos lodos de esgoto obtidos pela SABESP e pela SANEPAR, em diferentes estações de tratamento de esgoto.

Elemento	SABESP			SANEPAR	
	Barueri	V.Leopoldina	Franca	ETE	RALF
	g kg⁻¹ base seca				
Carbono			390	321	201
N-Kjeldahl	22,5	18,5	79,1	49,1	22,1
Fósforo	3,2	9,4	10,6	3,7	2,1
Potássio	0,04	1,6	0,63	1,5	1,4
Cálcio	72,9	5,6	22,1	15,9	8,3
Magnésio	9,6	2,4	2,1	6,0	3,0
Enxofre	5,1	10,1			

Melo & Marques (2000).

Benefícios do uso agrícola do lodo de esgoto

A utilização do lodo de esgoto em solos agrícolas tem como principais benefícios, a incorporação dos macronutrientes nitrogênio e fósforo, e dos micronutrientes zinco, cobre, ferro, manganês e molibdênio. Como os lodos são pobres em potássio, cerca de 0,1 %, há necessidade de se adicionar esse elemento ao solo. Pode-se dizer que, normalmente, o lodo de esgoto fornece ao solo os nutrientes para as culturas. Entretanto, é necessário o conhecimento de sua composição, a fim de se calcular as quantidades adequadas a serem incorporadas, sem riscos de toxicidade às plantas, aos animais e ao homem, e de poluição ambiental.

Quanto à melhoria das condições físicas do solo, o lodo de esgoto, de maneira semelhante à matéria orgânica, aumenta a retenção de umidade pelos solos arenosos e melhora a permeabilidade e infiltração nos solos argilosos e por determinado tempo mantém uma boa estrutura e estabilidade dos agregados na superfície. Por outro lado, a capacidade de troca de cátions do solo, o teor em sais solúveis e de matéria orgânica podem ser aumentados, o que é extremamen-

te benéfico para a maioria de nossos solos agrícolas, geralmente pobres e de baixa capacidade de troca de cátions.

Pesquisas conduzidas no País já mostraram que o lodo é um produto que tem uma perspectiva muito animadora no que diz respeito ao seu uso no solo para produção de plantas. Para a cultura do milho no cerrado brasileiro, Silva et al. (2000) demonstraram que o lodo de esgoto, gerado pela CAESB em Brasília, DF, apresenta potencial para substituição dos fertilizantes minerais. Melo & Mar-

ques (2000) apresentam informações sobre o fornecimento de nutrientes pelo lodo de esgoto para as seguintes culturas: cana-de-açúcar, milho, sorgo e avevém. Entretanto, existem informações do aproveitamento do lodo de esgoto para arroz, aveia, trigo, pastagens, feijão, soja, girassol, café e pê-sego entre outras culturas (Bettiol & Camargo, 2000). Também em espécies florestais o lodo vem sendo utilizado com sucesso. Gonçalves et al. (2000) apresentam informações sobre o potencial do uso do lodo de esgoto, gerado na ETE de Barueri, SP, para o cultivo de eucalipto.

Componentes potencialmente poluentes do lodo de esgoto

Apesar de todas as vantagens, o lodo de esgoto pode apresentar em sua composição elementos tóxicos e patógenos ao homem. Dessa forma, há necessidade de se conhecerem os efeitos desses poluentes no solo quando utilizado na agricultura. Muitas questões ainda não foram respondidas pela pesquisa e esse é um fator ponderável a ser levado em consideração para seu uso na agricultura.

Uma questão fundamental é a que diz respeito à presença e concentração de elementos potencialmente tóxicos. Normalmente, no lodo, mesmo o de origem doméstica, o nível desses elementos é maior que no solo. Assim, sua incorporação nos solos agrícolas deve ser adequadamente controlada e monitorada. Além do zinco,

Tabela 2. Micronutrientes dos lodos de esgoto obtidos pela SABESP e pela SANEPAR, em diferentes estações de tratamento de esgoto.

Elemento	SABESP			SANEPAR	
	Barueri	V.Leopoldina	Franca	ETE	RALF
	g kg⁻¹ base seca				
Cobre	703	1518	98,0	439	89
Ferro		39918	42224		
Manganês		898	242		
Zinco	1345	3264	1868	824	456
Boro			118		
Molibdênio	23,4		9,2		

Melo & Marques (2000).

cobre, manganês, ferro e molibdênio que são nutrientes essenciais para as plantas, mas que em altas concentrações podem causar sérios problemas, o níquel, o cádmio e o chumbo geralmente aparecem em quantidades apreciáveis, especialmente se os lodos provêm de regiões industrializadas. Neste caso, há que se controlar e monitorar a aplicação porque, em especial, zinco, cobre, níquel e cádmio, se presentes em teores elevados, podem ser fitotóxicos, podendo até, no caso do cádmio, ser altamente prejudicial para os animais que se alimentam de plantas produzidas em solos que receberam esse lodo de esgoto.

A mobilidade dos metais pesados no solo depende, em grande parte, da sua reação, ou seja se ele é mais ou menos ácido e, de maneira geral, aconselha-se que o pH dos solos nos quais se faz incorporação de lodo, deva ser mantido acima de 5,5, para evitar que os metais pesados, potencialmente tóxicos, possam ser absorvidos pelas plantas em quantidades que apresentem perigo. A medida que aumenta o tempo de contato do lodo com o solo, diminui o perigo das plantas absorverem os metais pesados em excesso porque estes são fortemente retidos pelos colóides do solo, embora essa afirmativa nem sempre possa ser generalizada. Berton (2000) discute com detalhes os riscos de contaminação do agroecossistema com metais pesados.

O nitrogênio é um elemento essencial para o crescimento vegetal e para os seres vivos do solo. O uso adequado do lodo deve visar a eficiente utilização do nitrogênio, com um mínimo de perdas por percolação, volatilização, desnitrificação e arraste superficial. Com a decomposição do lodo adicionado ao solo, o nitrogênio orgânico é convertido em amônio ou nitrato. Os colóides do solo podem reter o amônio mas, o nitrato, normalmente será lixiviado para fora da zona radicular porque a capacidade dos solos em retê-lo é baixa. Por outro lado, em condições redutoras, pode ocorrer a desnitrificação, processo pelo qual o nitrogênio do nitrato é transformado em nitrogênio gasoso. Outra questão básica é o balanço desse nitrogênio. A matéria orgânica do lodo aplicado ao solo sofre uma mineralização, liberando nitrogênio nas formas amoniacal e nítrica, que são

somados aos existentes antes da aplicação. Assim, a quantidade de lodo aplicada deve ser tal que a quantidade de nitrato ou amônio presentes não exceda àquela que a planta vai usar, pois o excesso ficaria em forma facilmente lixiviável que poderia alcançar e contaminar corpos de água subterrâneos. Talvez seja esse elemento um dos mais importantes para o monitoramento nas áreas onde o lodo de esgoto é utilizado.

É praticamente nulo o risco que o excesso de fósforo possa apresentar para as plantas porque dificilmente é constatada toxicidade por causa deste elemento e, por outro lado, nossos solos, além de deficientes em fósforo, o retém com grande energia. Assim, a contaminação das águas subterrâneas por esse elemento é muito difícil. Entretanto, há que se ter precaução pois o arraste do material sólido superficial por erosão levará consigo fósforo retido que, em certas situações, poderá ser liberado nos corpos de água superficiais para onde o material escorreu.

A decomposição do lodo de esgoto pode provocar a elevação da condutividade elétrica da solução do solo acima dos níveis aceitáveis para as plantas, em especial em regiões de baixa pluviosidade. Nas regiões de alta pluviosidade, os perigos são momentâneos, apenas enquanto as chuvas não arrastarem os sais para fora da zona radicular. Dentre os sais provenientes da decomposição do lodo, os de sódio podem causar problemas, pois este elemento pode substituir o cálcio e o magnésio do complexo de troca, dispersando a argila, destruindo os agregados e a estrutura dos solos e reduzindo a permeabilidade e a infiltração da água.

Os lodos de esgotos contêm patógenos humanos como coliformes fecais, salmonela e helmintos, que são passíveis de serem eliminados durante o processamento. Entretanto, é muito importante o seu monitoramento, tanto no lodo a ser utilizado na agricultura, como no solo onde ele foi aplicado. Soccol & Paulino (2000) discutem amplamente os riscos de contaminação do agroecossistema com parasitos pelo uso do lodo de esgoto.

Literatura citada

- Berton, R.S. Riscos de contaminação do agroecossistema com metais pesados. In: Bettiol, W. & Camargo, O.A. (Eds.). Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000, p. 259-268.
- Bettiol, W. & Camargo, O.A. (Eds.). Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000, 312 p.
- Gonçalves, J.L.M., Vaz, L.M.S., Amaral, T.M., Poggiani, F. Aplicabilidade de biossólido em plantações florestais: II. Efeito na fertilidade do solo, nutrição e crescimento das árvores. In: Bettiol, W. & Camargo, O.A. (Eds.). Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000, p. 179-196.
- Melo, W.J. & Marques, M.O. Potencial do lodo de esgoto como fonte de nutrientes para as plantas. In: Bettiol, W. & Camargo, O.A. (Eds.). Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000, p. 109-141.
- Silva, J. E., Resck, D.V.S., Sharma, R.D. Alternativa agrônômica para o biossólido: a experiência de Brasília. In: Bettiol, W. & Camargo, O.A. (Eds.). Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000, p. 143-152.
- Soccol, V.T. & Paulino, R.C. Riscos de contaminação do agroecossistema com parasitos pelo uso do lodo de esgoto. In: Bettiol, W. & Camargo, O. A. (Eds.). Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000, p. 245-259.

Otávio Antonio de Camargo⁽¹⁾ & Wagner Bettiol⁽²⁾

⁽¹⁾ IAC - Centro de Solos e Recursos Agroambientais
fone: (19) 3231-5422 ramal 188
endereço eletrônico:
ocamargo@barao.iac.br

⁽²⁾ Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Cultivares de uva produzidos ou introduzidos pelo IAC

O consumidor brasileiro pode espantar-se ao saber que existem mais de cinco mil variedades de uva no mundo, pois está acostumando a encontrar, nas bancas de feiras e supermercados, apenas duas ou três delas. Mas a verdade é que, apesar dessa grande disponibilidade, os viticultores de um país ou de uma região, acabam especializando-se na produção de apenas um ou dois cultivares.

As razões para isso podem ser de ordem agrônômica como, por exemplo, a suscetibilidade a doenças, a baixa fertilidade das gemas ou a necessidade de tratamentos especiais. Podem ser de ordem econômica como baixa produtividade, exigência de cuidados onerosos (raleio manual de bagas). Mas pode ser simplesmente devido a desconhecimento da existência das opções ou aquilo que chamamos de falta de adaptação do produtor à variedade, pois logo atrás de seu grande desejo pela novidade, vem o desânimo diante da primeira dificuldade que acontece no seu cultivo. E aqui fica o registro: não existem variedades de uva sem defeitos. Antes, é preciso saber se, mesmo com aquele ou aqueles defeitos, vale a pena cultivar essa ou aquela variedade.

Por isso tudo é que existem dezenas de programas de melhoramento da videira no mundo todo, procurando obter uma variedade de uva, se não perfeita, com menos defeitos. Assim tem sido também no Instituto Agrônomo de Campinas, a começar pelo seu primeiro Diretor, Franz Dafert, que fez as primeiras introduções ainda no século XIX, de importantes variedades, embora quase todas destinadas à produção de vinho, mas que vieram a constituir o arcabouço de importante coleção, mais tarde transferida para São Roque por João Herrmann.

Apesar da intensa atividade no setor, a maior contribuição do IAC para a viticultura brasileira acabou sendo os chamados porta-enxertos tropicais, IAC 313 'Tropical' IAC 517-6, IAC 572 'Jales' e IAC 766 'Campinas', presentes em todas as regiões produtoras de uvas de mesa, por suas excepcionais qualidades de vigor e adaptabilidade, resumidamente como segue:

IAC 571-6 'Jundiá'

Este cultivar, originado do cruzamento de *Vitis caribaea* x Pirovano 57, feito por Santos Neto, permaneceu quase desconhecido por muito tempo. Recentemente, por evidências de seu bom comportamento, voltou a ser propagado, recebendo o nome fantasia em homenagem ao município de Jundiá, tradicional pólo produtor de uvas.

É vigoroso, vegetando bem tanto em solos argilosos como em arenosos. Suas folhas são resistentes às principais moléstias fúngicas e as estacas apresentam ótimo pegamento.

O desenvolvimento das copas nele enxertadas é muito bom. Em experimentação recente, foi tão bom quanto os melhores porta-enxertos para Niagara Rosada e tem mostrado certa tolerância à pérola-da-terra.

IAC 572 'Jales'

Cultivar obtido do cruzamento entre *V. caribaea* e 101-14 Mgt por Santos Neto, é vigoroso, desenvolvendo-se bem tanto em solos argilosos como em arenosos. Suas folhas resistem às principais moléstias. Seus ramos lignificam tardiamente e dificilmente perdem as folhas. As estacas apresentam ótimo enraizamento e pegamento.

Em experimentação recente, foi tão bom quanto os melhores porta-enxertos para Niagara Rosada; destacou-se como o melhor porta-enxerto para IAC 138-22 Máximo, uva para vinho tinto, superando IAC 313, Ripária do Traviú, RR 101-14 e Golia. Vem sendo usado em todas as regiões do Estado de São Paulo e no Vale do Rio São Francisco, sendo nessa região, usado concomitantemente ao IAC 313, tendo sido praticamente os dois únicos porta-enxertos nessa viticultura de mesa até recentemente, quando o IAC 766 foi introduzido como porta-enxerto para uvas sem sementes.

Material distribuído por um certo período, como sendo "Tropical sem vírus" tratava-se, na verdade, do IAC 572. Na região Oeste e Noroeste paulistas, grande parte do porta-enxerto chamado de 'Tropical' é o IAC 572.

Resultante do cruzamento do porta-enxerto Ripária do Traviú com a espécie de videira tropical *Vitis caribaea*, realizado por Santos Neto, em 1958, é um porta-enxerto medianamente vigoroso. Apresenta perfeita adaptação às condições ambientais paulistas. Suas folhas são bastante resistentes às doenças fúngicas e seus ramos hibernam melhor que os do porta-enxerto Tropical. Suas estacas apresentam bom índice de pegamento.

É bom porta-enxerto para as variedades Itália, Rubi, Benitaka, Brasil, Redglobe, Centennial Seedless, Patrícia, Maria, Vênus, Paulistinha, Niagara, IAC 138-22 Máximo. Vem sendo largamente usado em diversas regiões do Estado de São Paulo. Recentemente, graças à plasticidade de seu vigor, tem sido o porta-enxerto escolhido para todos os novos plantios de variedades apirenas no Vale do Submédio São Francisco. A fertilidade das gemas de variedades copa como Superior Seedless, enxertadas sobre ele, consegue ser bem melhor do que sobre IAC 313 ou IAC 572

Este cultivar, resultante do cruzamento do porta-enxerto Golias com a espécie de videira tropical *Vitis cinerea* realizado por Santos Neto, foi, até pouco tempo, o porta-enxerto IAC mais conhecido e cultivado por suas características de grande vigor. Apresenta perfeita adaptação às condições climáticas paulistas, vegetando bem em diferentes tipos de solo, inclusive os que apresentam acidez elevada. Suas folhas apresentam boa resistência às moléstias. As estacas apresentam bom índice de pegamento, devendo ser evitadas, no entanto, aquelas com diâmetro superior a um centímetro.

É bom porta-enxerto para os cvs. Itália, Rubi, Patrícia, Benitaka, Brasil, Redglobe, Paulistinha, IAC 138-22 Máximo, vem sendo usado em diversas regiões do Estado de São Pau-



IAC Piratininga

neuro, teor de sólidos solúveis em torno de 18° Brix e acidez baixa, com cachos médios a grandes (400 a 600g), soltos, dispensando o desbaste dos frutos.

Nas regiões tradicionais de cultivo, Jundiaí e São Miguel Arcanjo, as bagas de Piratininga racham devido à intensa precipitação pluviométrica na colheita. Entretanto, no Vale do São Francisco, chegou a ser a segunda variedade mais importante, não apresentando esse problema. Pela semelhança entre as regiões,

pode-se recomendá-la para o noroeste paulista. Mesmo em regiões quentes, não apresenta problema de desenvolvimento de cor.

IAC 871-41 Patrícia

A nosso ver, a melhor criação do IAC, Patrícia é um híbrido IAC de terceira geração. Apresenta cachos grandes (400 a 700g), com ramificações abundantes; os pedicelos, bem formados, favorecem outra excelente característica deste cultivar, que é sua resistência ao desbaste. A maturação, que se mostra inicialmente irregular, completa-se perfeitamente; os cachos apresentam boa conservação frigorífica. Apresenta bagas médias, (5 a 7g) de textura trincante,

arredondadas, de cor preta e excelente sabor, com casca espessa, o que assegura grande resistência ao rachamento e ao transporte. Patrícia é videira de ciclo longo, com plantas vigorosas.

As excelentes características das bagas e cachos permitem indicar este cultivar para condições de colheita em verões chuvosos, visto suportar muito bem a situação.

Vem sendo cultivada em pequena escala em São Paulo, na região de Jundiaí e em escala maior no nordeste brasileiro, onde vem tendo considerável aumento de área plantada. Introduzida recentemente no Mato Grosso, seu cultivo vem sendo ampliado nessa região, certamente pelas qualidades descritas.

IAC 514-6 Maria

Este é o principal cultivar de uvas sem sementes obtido no IAC, apresentando ciclo longo e alta produtividade. Os cachos são médios a grandes (300 a 500g) de forma cilíndrica e alados; necessitam de desbaste até de 50% das bagas e resistem ao transporte. Possui bagas brancas, naturalmente pequenas a médias (2,5 a 3,5g), mas altamente responsivas a práticas que aumentam seu tamanho, como o anelamento e a



Porta-enxerto IAC 572 'Jales'

lo e no Vale do Rio São Francisco, tendo sido nessa região, praticamente o único porta-enxerto, ao lado do IAC 572, com o qual é confundido na prática.

As principais variedades de uva de mesa obtidas pelo IAC não são as mais cultivadas, mas representam alternativas importantes para a viticultura brasileira e dentre elas, vale a pena discorrer sobre as seguintes:

IAC 842-4v Piratininga

Belíssima variedade, de bagas róseo-escuras, ovais e grandes (6 a 8g), carnosas, aderentes ao pedicelo, sabor

Efeito do ácido giberélico (GA₃) nas características da videira IAC 514-6 Maria

ppm GA ₃	Número de bagas/cacho	Peso de 30 bagas g	Peso do cacho g
0	84a	57a	160a
200	158bc	105def	390ef
400	185cd	124g	446f
800	204de	126g	479f

Fonte: Pires (1988)



IAC Patrícia

aplicação de ácido giberélico 14 dias após o florescimento (quadro).

A aplicação conjunta dessas práticas permitiu a obtenção de diversas bagas pesando até 10g. Caixas com Maria, enviadas à Alemanha para avaliação da qualidade, superaram as expectativas, mas como nunca houve produção em quantidade suficiente, a exportação fica apenas como possibilidade. A planta pode ser conduzida em espaldeira ou latada, com poda média (4 a 6 gemas). A afinidade para enxertia sobre o IAC 766 é muito boa.

É preciso relatar, também, outro aspecto do trabalho do Instituto Agrônomo na Viticultura, que é o de introduzir, avaliar e distribuir material de cultivares de outras regiões ou países, que possam atender a demanda dos viticultores paulistas e brasileiros. Recentemente, foram introduzidos os seguintes cultivares de uva de mesa:

Redglobe

Essa variedade foi obtida pelo Dr. Harold P. Olmo, na Universidade da Califórnia, em Davis, e lançada em

1980. Foi introduzida pelo Instituto Agrônomo de Campinas e distribuída aos viticultores em julho de 1988.

Redglobe apresenta cachos médios a grandes (400 a 600g), soltos, muito atraentes, dispensando desbaste; bagas muito grandes (8 a 12g), arredondadas, com sementes, rosadas, textura firme; com depressão característica no ápice; polpa bem descolorida (esbranquiçada), de sabor neutro, não muito expressivo. A aderência ao pedicelo é extraordinária. As plantas são medianamente vigorosas e razoavelmente produtivas. A maturação é tardia, com boa qualidade de armazenamento. Embora tenha sido uma variedade patenteada, portanto, com cultivo sob restrições, a patente acabar de

expirar. A poda pode ser média (quatro a seis gemas). Na região noroeste de São Paulo, Redglobe vem apresentando resultados satisfatórios sobre o IAC 313 Tropical e o IAC 572 Jales. Não deve ser enxertado sobre 420-A e Kober 5BB, devido à suspeita de incompatibilidade.

Centennial Seedless

Cultivar sem sementes introduzido pelo Instituto Agrônomo de Campinas e distribuída em julho de 1988 aos produtores da região noroeste paulista, onde está sendo cultivada comercialmente.

Produz, em média, um cacho por ramo, de médios a grandes (400 a 600g) e levemente soltos, sendo sensível ao oídio. Suas bagas são

alongadas e afiladas na ponta; cor esverdeada, naturalmente médias (3 a 6g), mas a aplicação de ácido giberélico leva a grande aumento de tamanho (5 a 10g). Apresentam baixa aderência ao pedicelo. O sabor é neutro, levemente aromático e de acidez muito baixa, o que permite sua colheita mais cedo.

Suffolk Red

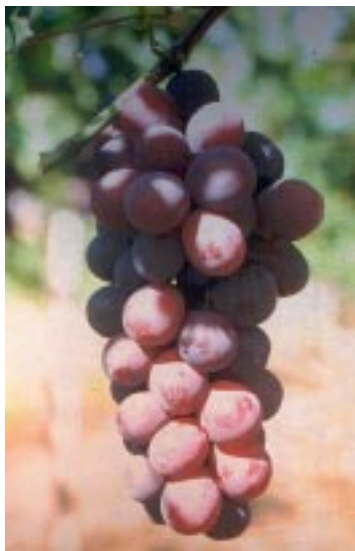
Outro cultivar sem sementes introduzido pelo IAC, foi denominada 'Tieta', pelos primeiros produtores. Representa boa opção para mercado local ou regional e graças a suas qualidades, temos percebido incremento no seu cultivo, tanto em São Paulo como em outros estados. As plantas têm bom vigor, mas a produção não é grande, podendo ser melhorada. Os cachos são médios a grandes (200 a 400g), cilíndrico-alongados, ligeiramente soltos; bagas pequenas a médias (2,5 a 4,5g), arredondadas e de cor vermelho vivo; polpa carnosa, semicrocante, de boa qualidade e de maturação precoce.

Lakemont

Cultivar sem sementes, com plantas de vigor mediano, mas produtivas. Maturação média. Os cachos são médios (120 a 300g), compactos; bagas médias, ovais, verde-amareladas; a polpa tem textura medianamente carnosa, de bom sabor e qualidade excelente.



IAC Maria



Redglobe

Introduzido em São Paulo pelo IAC, tendo recebido o nome de “Catarina”, é menos interessante que Tieta por ser de uvas brancas. Apesar disso, apresenta boa opção para o mercado interno.

Niabell

Varietade tetraplóide obtida por Olmo & Koyama, na Califórnia, do cruzamento entre Campbell Early Tetraplóide x Niagara tetraplóide.

Introduzida pela Estação Experimental de Jundiaí, do IAC, na Coleção de Cultivares em 1988, tem-se destacado, mostrando precocidade, com ciclo mais curto em média dez dias, que Niagara Rosada.

A planta é de grande vigor e tolerância às doenças semelhantes à Niagara. Os cachos são de tamanho médio (16,7 cm), com peso médio de 300 a 600g, compactos, cônicos e alados; bagas rosado-escuras, com muita pruína, ovais, grandes (25 mm), pesando em média 8g, com duas a três sementes grandes; textura fundente, por sabor foxado muito agradável. Seu grande defeito é a facilidade de desbagoar, pela baixa aderência das bagas ao pedicelo.

Ruiva

Também obtida no USDA, em Fresno, Califórnia e lançada em 1990.

A planta é bem vigorosa e muito produtiva, chegando a exigir descarte de bom número de cachos em vi-

nhedos da Califórnia. Também requer poda extra-longa (12-15 gemas).

Os cachos são grandes (450 a 650 g) e soltos; bagas rosadas (avermelhadas) e grandes (3 a 8g) mesmo sem o emprego de giberelina, alongadas, muito crocantes, sabor neutro.

Introduzida pelo Instituto Agrônomo de Campinas em 1993, a variedade foi enxertada e conduzida à semelhança da ‘Itália’ e outras viníferas conhecidas pelos viticultores. Entretanto, como a fertilidade de suas gemas é baixa, isto é, as gemas que produzem cachos estão naqueles nós mais distantes do ponto de poda. Deveria ser podada com 12 a 15 gemas e passar por outros tratamentos diferenciados daqueles aplicados às uvas conhecidas, como, por exemplo, enxertia em porta-enxertos menos vigorosos, adubação nitrogenada bem parcimoniosa e outras.

A1105

Clone obtido no programa do Arkansas, onde não pode ser cultivado pela suscetibilidade à podridão negra (“black-rot”).

Demonstrou excelente potencial, observado em experimento sobre dois porta-enxertos, realizado em Campinas, razão pela qual está prestes a ser lançado como novo cultivar para o Estado de São Paulo.

A planta é vigorosa e produtiva. Nas condições de Jundiaí, os cachos são médios a grandes (300 a 600 g),

bem compactos, cônicos; bagas esverdeadas, médias a grandes mesmo sem ácido giberélico, textura crocante, agradável sabor neutro.



Ruiva

Musca

Varietade introduzida da Europa pelo Instituto Agrônomo em 1998, sem dados de protocolo. Aparentemente de origem romena, apresenta excelente fertilidade de gemas, podendo ser cultivada tanto em latada como em espaldeira. Cachos cônicos, de tamanho médio (300 a 500g). As bagas são pretas, pesando de 6 a 8 g em média, arredondadas, com bonita cobertura pruinosa.

Celso Valdevino Pommer

IAC - Centro de Fruticultura
fone: (19) 3241-9910
endereço eletrônico: pommer@cec.iac.br



Centennial Seedless

IAC-Tatu-ST, amendoim com maior produtividade



Embora tenha consumo significativo e demanda em torno de 150 mil toneladas de grãos no mercado nacional, testes recentes constataram que, em grande parte, as sementes de amendoim usadas pelos produtores tradicionais do tipo Valência (cultivar Tatu) – cuja principal característica são as vagens alongadas, com 3 a 4 grãos de pele vermelha e sabor ligeiramente adocicado - não apresentam boa qualidade. Um dos principais problemas apurados é a geração de plantas com granação deficiente e grãos de tamanho reduzido. Essas características prejudicam o comércio de HPS (de grãos manualmente selecionados), comum no mercado brasileiro de amendoins. Outra deficiência constatada nas pesquisas é o menor vigor das plantas, o que obriga o produtor a aumentar a densidade de semeadura na linha para conseguir produtividade satisfatória.

Para contribuir com o mercado do produto, o Instituto Agrônomo (IAC) está disponibilizando para os produtores, sementes melhoradas do cultivar Tatu, identificada como IAC-Tatu-ST. As sementes foram melhoradas no IAC por meio de trabalho de manu-

tenção da pureza genética. A sigla ST, adotada para diferenciá-lo do Tatu comum, indica “seleção por tamanho” e refere-se ao trabalho desenvolvido para obtenção das sementes genéticas, utilizadas para a produção de vagens mais granadas e de tamanho médio de grãos maior, sem alteração das demais características do cultivar.

O amendoim IAC-Tatu-ST, quando comparado ao cultivar Tatu, apresentam algumas diferenças significativas para o agricultor. Uma delas é que o uso contínuo e por longo prazo de sementes de tamanho reduzido e a falta de controle adequado da pureza genética podem ter causado uma degeneração varietal no Tatu comum. Testes comparativos com dois lotes de sementes comuns de origens diferentes e o IAC-TATU-ST revelaram que, enquanto no cultivar da semente melhorada no IAC a produtividade por hectare chegou a 2.685 quilos, um índice de 100 %, na do primeiro lote de Tatu comum, ela chegou a 2.583, que significaram 96 %. A queda foi ainda mais acentuada no segundo lote do Tatu comum, quando a produtividade por hectare atingiu 2.448 quilos,

correspondendo a 91 %. Os índices foram confirmados por produtores que experimentaram as sementes melhoradas no IAC.

Embora com produtividade significativamente superior, o IAC-Tatu-ST possui características semelhantes às do cultivar comum, em relação à estrutura das plantas, precocidade (90 a 100 dias do ciclo), aparência e cor da pele das sementes. O tamanho das vagens, porém, tende a apresentar diâmetro ligeiramente superior. A principal vantagem, contudo, está na melhor granação, capaz de produzir quase 50 % dos grãos de tamanho superior (pele igual ou maior que 22). O Tatu comum apresentou, nos testes comparativos, proporções mais reduzidas dos grãos (23,1 e 32,9 %). Isso significa que, para cada tonelada de grãos produzidos pela variedade desenvolvida no IAC, há uma elevação de 150 a 250 quilos de grãos de melhor qualidade para HPS, em relação ao cultivar comum. Como vantagem adicional pode-se esperar um acréscimo de produtividade, que varia entre 4 e 9 % com as sementes melhoradas no Instituto Agrônomo. O crescimento

mais vigoroso e uniforme das plantas, que contribui para o melhor estabelecimento da cultura, principalmente nos primeiros 60 dias após o plantio, é também outro diferencial do IAC-Tatu-ST.

O cultivo da variedade, entretanto, deve seguir algumas recomendações. Uma delas é adquirir sementes melhoradas de origem conhecida, certificadas ou fiscalizadas, produzidas com a necessária pureza varietal e com controle de gerações. Além disso, como o uso sistemático de sementes de menor tamanho para plantio tende a reduzir a proporção de grãos maiores produzidos, é importante que essa prática seja evitada. Para que o produtor não seja onerado pelo uso de sementes graúdas, deve utilizar preferencialmente para o plantio sementes de peneira 20, ou, eventualmente, 18 e 19, desde que,



entretanto, recorra às sementes melhoradas na safra posterior.

O cultivar IAC-Tatu-ST é precoce e, por conta disso, sujeito a ser colhido em época de umidade alta, quando plantado logo no início da estação das águas. Este é o tipo de plantio mais comum nas regiões produtoras de amendoim do Estado de São Paulo. O retardamento da época de plantio, embora possa significar ligeiro decréscimo da produtividade, pode significar a garantia da obtenção de sementes de melhor qualidade. A semeadura efetuada entre a segunda quinzena do mês de novembro e os primeiros quinze dias de dezembro possibilita a colheita entre o final de fevereiro e o início de março, reduzindo os riscos de perda.

Informações:

Ignácio José de Godoy

IAC – Centro de Plantas Graníferas
fone: (19) 3241-5188 ramal 332

endereço eletrônico: ijgodoy@cec.iac.br

Novas variedades IAC de cana-de-açúcar

Implantado há cerca de dez anos, o Programa Cana do Instituto Agrônomo, no processo de obtenção de novas cultivares, leva em consideração a associação de fatores edofoclimáticos das regiões de cultivo do Estado de São Paulo. Além de estações experimentais do Centro de Ação Regional do IAC, o programa conta com o apoio de dezenas de usinas e patrocínio de diversas empresas produtoras de insumos para a agricultura canavieira.

A avaliação de plantas obtidas de sementes (“seedlings”) resultantes de cruzamentos é realizada em diferentes regiões, contemplando as classes de solo e tipos de climas mais representativos para a indústria canavieira paulista, levando à seleção de genótipos adaptados a ambientes específicos. As

variedades selecionadas em uma determinada região são, posteriormente, avaliadas nas demais regiões para permitir uma recomendação mais precisa do uso de novas variedades. Além de ganhos diretos na produtividade agroindustrial de novas variedades, o Programa Cana do IAC visa a aumentar a diversidade genética da nossa cultura canavieira.

Em 1997, conforme detalhado no Boletim Técnico 169 do IAC, foram apresentadas as quatro primeiras cultivares resultantes do Programa Cana, sendo que as IAC 86-2210 e IAC 87-3396 já vêm sendo utilizadas com destaque pela indústria canavieira. Em 1999, outras cultivares tiveram sua avaliação concluída e as três principais são descritas de forma resumida a seguir.

IAC 91-2218

Foi selecionada na região de Ribeirão Preto, destaca-se por apresentar alta produtividade agrícola em ambientes favoráveis e intermediários. Outras características favoráveis que compõem o perfil da IAC 91-2218 são: teor de sacarose muito alto; PUI longo; com curva de maturação para o final de safra; com excelente capacidade de brotação em área sob palha de colheita de cana crua e cana queimada. Ótimo fechamento das entrelinhas; porte ereto; bom nível de resistência às principais doenças, proporcionando uma expectativa favorável em relação à longevidade de seus canaviais.

A IAC 91-2218 apresentou touceira com excelente perfilhamento, muitos colmos de porte ereto,

mais vigoroso e uniforme das plantas, que contribui para o melhor estabelecimento da cultura, principalmente nos primeiros 60 dias após o plantio, é também outro diferencial do IAC-Tatu-ST.

O cultivo da variedade, entretanto, deve seguir algumas recomendações. Uma delas é adquirir sementes melhoradas de origem conhecida, certificadas ou fiscalizadas, produzidas com a necessária pureza varietal e com controle de gerações. Além disso, como o uso sistemático de sementes de menor tamanho para plantio tende a reduzir a proporção de grãos maiores produzidos, é importante que essa prática seja evitada. Para que o produtor não seja onerado pelo uso de sementes graúdas, deve utilizar preferencialmente para o plantio sementes de peneira 20, ou, eventualmente, 18 e 19, desde que,



entretanto, recorra às sementes melhoradas na safra posterior.

O cultivar IAC-Tatu-ST é precoce e, por conta disso, sujeito a ser colhido em época de umidade alta, quando plantado logo no início da estação das águas. Este é o tipo de plantio mais comum nas regiões produtoras de amendoim do Estado de São Paulo. O retardamento da época de plantio, embora possa significar ligeiro decréscimo da produtividade, pode significar a garantia da obtenção de sementes de melhor qualidade. A semeadura efetuada entre a segunda quinzena do mês de novembro e os primeiros quinze dias de dezembro possibilita a colheita entre o final de fevereiro e o início de março, reduzindo os riscos de perda.

Informações:

Ignácio José de Godoy

IAC – Centro de Plantas Graníferas
fone: (19) 3241-5188 ramal 332

endereço eletrônico: ijgodoy@cec.iac.br

Novas variedades IAC de cana-de-açúcar

Implantado há cerca de dez anos, o Programa Cana do Instituto Agrônomo, no processo de obtenção de novas cultivares, leva em consideração a associação de fatores edofoclimáticos das regiões de cultivo do Estado de São Paulo. Além de estações experimentais do Centro de Ação Regional do IAC, o programa conta com o apoio de dezenas de usinas e patrocínio de diversas empresas produtoras de insumos para a agricultura canavieira.

A avaliação de plantas obtidas de sementes (“seedlings”) resultantes de cruzamentos é realizada em diferentes regiões, contemplando as classes de solo e tipos de climas mais representativos para a indústria canavieira paulista, levando à seleção de genótipos adaptados a ambientes específicos. As

variedades selecionadas em uma determinada região são, posteriormente, avaliadas nas demais regiões para permitir uma recomendação mais precisa do uso de novas variedades. Além de ganhos diretos na produtividade agroindustrial de novas variedades, o Programa Cana do IAC visa a aumentar a diversidade genética da nossa cultura canavieira.

Em 1997, conforme detalhado no Boletim Técnico 169 do IAC, foram apresentadas as quatro primeiras cultivares resultantes do Programa Cana, sendo que as IAC 86-2210 e IAC 87-3396 já vêm sendo utilizadas com destaque pela indústria canavieira. Em 1999, outras cultivares tiveram sua avaliação concluída e as três principais são descritas de forma resumida a seguir.

IAC 91-2218

Foi selecionada na região de Ribeirão Preto, destaca-se por apresentar alta produtividade agrícola em ambientes favoráveis e intermediários. Outras características favoráveis que compõem o perfil da IAC 91-2218 são: teor de sacarose muito alto; PUI longo; com curva de maturação para o final de safra; com excelente capacidade de brotação em área sob palha de colheita de cana crua e cana queimada. Ótimo fechamento das entrelinhas; porte ereto; bom nível de resistência às principais doenças, proporcionando uma expectativa favorável em relação à longevidade de seus canaviais.

A IAC 91-2218 apresentou touceira com excelente perfilhamento, muitos colmos de porte ereto,

Anúncio
BASF

**Anúncio
MASSEY
FERGUSON**

**Anúncio
MASSEY
FERGUSON**

Anúncio
ARACRUZ
CELULOSE

com diâmetro e altura uniformes, características exigidas para variedades modernas e próprias para colheita mecânica.

IAC 91-5155

Foi selecionada na região de Pindorama, SP, caracteriza por apresentar alta produtividade agrícola em ambiente favorável e média em ambiente desfavorável. Com alto teor de sacarose; PUI longo e

maturação

precoce-média (a partir da segunda quinzena de abril a primeira quinzena de setembro). Mantém ainda ótima

brotação de soqueiras em áreas de cana crua e queimada, com bom fechamento das entrelinhas e bom nível de resistência às principais doenças.

Por possuir porte ereto, altura uniforme e desfolha espontânea, favorece significativamente a colheita mecânica e manual sem o uso de fogo.

touceiras de hábito semidecumbente, com fechamento rápido das entrelinhas, colmos com diâmetro e altura uniformes e desfolha espontânea.



IAC 91-228



IAC 91-5155



IAC/SP 93-6006



IAC 91-228

IAC/SP 93-6006

Foi selecionada na região de Assis, SP, apresenta alta produtividade agrícola em ambiente favorável e média em ambiente desfavorável. Alto teor de sacarose e maturação a partir de julho a final de setembro. Apresenta ainda, ótima capacidade de brotação de soqueiras, com

Informações:

Raffaella Rossetto

IAC – Centro de Cana-de-açúcar

fone: (19) 421-1478

endereço eletrônico:

rossetto@merconet.com.br

Pêra IAC-2000, laranja com 50 % a mais de suco

O Centro de Citricultura Sylvio Moreira (CCSM) do Instituto Agrônomo está disponibilizando germoplasma da laranja Pêra IAC-2000, clone novo, de origem nuclear e promissor da variedade. Inicialmente denominado GS-2000, o clone chamou a atenção, desde o início, devido ao vigor das árvores, a produtividade e a capacidade de produzir frutas de tamanho grande. A IAC-2000 é resultado de estudos desenvolvidos a partir de 1980, com financiamento da Fapesp, CNPq, Fundecitrus, Fundag e apoio de empresas rurais distribuídas por várias regiões do planalto paulista, que possibilitaram a realização dos experimentos. Matrizes sadias do clone original são mantidas em ambiente telado, livres da bactéria da Clorose Variegada dos Citros (CVC) e indexadas para vírus e viróides, de acordo com as normas do Programa de Registro de Plantas Matrizes de Citros do Estado de São Paulo.

A laranja Pêra-2000 apresenta características distintas em relação a outros clones de Pêra. O fruto possui coloração laranja muito mais acentuada; tem em média três sementes e maturação mais tardia. A arquitetura da planta é aberta, o que favorece a cobertura nas pulverizações. Apresenta, além disso, ausência de espinhos, boa produtividade, nível de caneluras ou 'stem pitting' muito baixo. Outro aspecto favorável é a capacidade de retenção da fruta madura na planta. Além disso, os frutos apresentam excelente conservação pós-colheita, tamanho grande e peso entre 190 a 210 gramas. A porcentagem de suco, 50 % superior à dos outros clones, é um das características mais importantes da variedade. Essa capacidade de produção de suco a torna significativamente atrativa ao mercado consumidor, tanto da fruta *in natura* quanto à indústria processadora de sucos concentrados congelados, agregando à variedade, não apenas teor nutricional, mas também alto valor econômico. A relação ou "ratio" - teor de

sólidos solúveis/acidez total - varia de 5,8 em junho a 15,5 em dezembro.

Além da Pêra IAC-2000, o Centro de Citricultura dispõe também de borbulhas



Por se tratar de um novo clone, a recomendação é que o plantio seja efetuado em pequenos pomares que permitam a observação de seu comportamento nas condições edafoclimáticas locais. A disponibilidade do germoplasma da Pêra IAC-2000 é limitada, o que representa o fornecimento de borbulhas em número reduzido aos interessados. O fornecimento está atrelado ao compromisso, por parte do produtor, de disponibilizar informações sobre o comportamento do novo cultivar.

Com esse lançamento, o CCSM cumpre, mais uma vez, seu compromisso de oferecer soluções criativas para os produtores e desenvolver pesquisas que visem ao melhoramento da citricultura no País, o que tem sido uma realidade ao longo dos 72 anos de sua existência.

das variedades Valência, Natal, Hamlin e Baianinha. No segmento de tangerineiras, as variedades disponíveis são Ponkan e Cravo. Produtores interessados poderão encontrar também sementes dos principais porta-enxertos de interesse comercial como o Limão Cravo, Limão Volkamericano, Trifoliata, Tangerina Sunki, Tangerina Cleópatra e Laranja Caipira. As sementes são entregues na época de colheita dos frutos, desde que encomendadas com antecedência.

Informações:

Joaquim Teófilo Sobrinho

IAC - Centro de Citricultura Sylvio Moreira

fone: (19) 546-2589

endereço eletrônico:

joaquim@centrodecitricultura.br

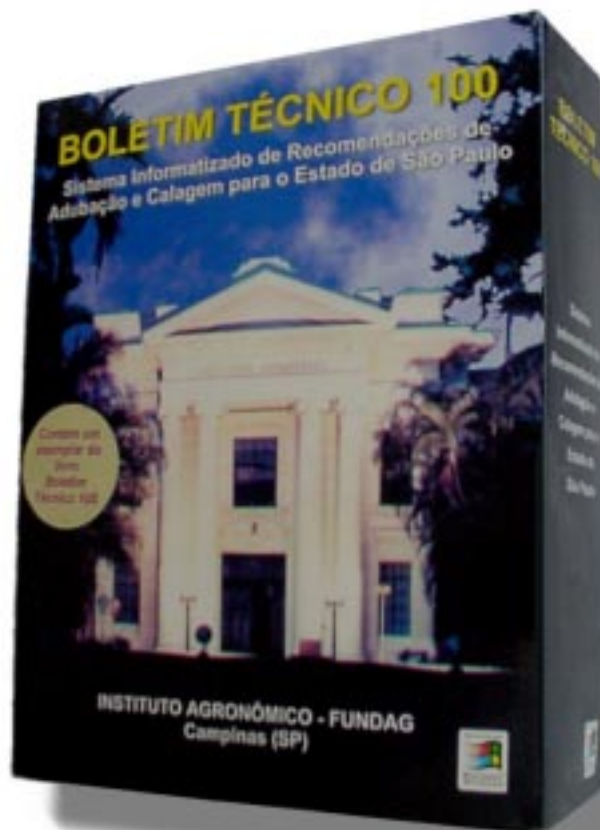


IAC lança versão eletrônica do Boletim 100

O Instituto Agrônomo (IAC) está disponibilizando aos técnicos e produtores interessados a versão eletrônica do Boletim Técnico “Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo”, popularmente conhecido como Boletim Técnico 100. O sistema representa uma maneira moderna de elaborar recomendações para mais de 200 culturas – e aproximadamente 500 opções disponíveis – preconizadas na tecnologia oficial do Estado de São Paulo. Possui, além disso, informações diferenciadas e parâmetros personalizados para cada cultura. Apresenta também o balanço nutricional, que indica a quantidade de nutrientes aplicada no solo, como fertilizante, e a que sai com a colheita. Com isso, é possível evitar aplicações excessivas de fertilizantes que, além de onerosas, podem causar problemas ambientais. E, doses menores do que as desejáveis, podem levar ao empobrecimento do solo e ao comprometimento do seu potencial produtivo.

A proposta com o lançamento, explica Heitor Cantarella, do Centro de Solos e Recursos Agroambientais do IAC, é a transferência de modo prático e aplicado, de tecnologia para os agricultores.. A recomendação elaborada inclui as doses de nutrientes e as épocas mais adequadas para a aplicação. O sistema, em CD e aplicável em versão Windows permite, ainda, o cadastramento de qualquer laboratório, suas respectivas metodologias e unidades utilizadas. Os resultados analíticos de solo, folha, espaçamento de plantio e produção desejada são utilizados no sistema que permite também ao usuário incluir opiniões, pareceres técnicos ou mensagens para o agricultor no texto da recomendação.

Outras de suas vantagens, esclarece Cantarella, estão ligadas a aspectos como a elaboração de recomendações de fácil entendimento e de alto nível, que economiza tempo porque seu uso dispensa calcular, corrigir e datilografar as recomendações. “São, além disso, redigidas por extenso, com frases didáticas e elaboradas na linguagem do agricultor”, diz. O novo Boletim 100 na versão eletrônica garante o



armazenamento de dados como o de proprietários, propriedades e glebas.

As pesquisas com fertilidade de solo e nutrição que subsidiam o sistema, explica Cantarella, foram, em grande parte, as realizadas pelo Instituto Agrônomo. “Mas o desenvolvimento do trabalho contou também com a colaboração das universidades paulistas (Unesp e USP), da Cati (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral) e de empresas do setor privado”, destaca. A versão eletrônica do Boletim 100, segundo o pesquisador, se utiliza da base técnica da versão impressa, de 1996. Essa última foi significativamente ampliada em relação à primeira edição, de 1985 e traz conceitos importantes como a adubação de acordo com a produtividade das culturas e o uso de classes de resposta para a recomendação de nitrogênio, cujos dados não são fornecidos pela análise de solo. Essa versatilidade

de permite a recomendação, com base em resultados de pesquisa, de adubação e calagem específicas para solos com diferentes potenciais de produtividade ou para agricultores que empreguem diferentes níveis de tecnologia. Assim, o Boletim 100, tanto impresso quanto em forma de CD, se tornou uma ferramenta importante para técnicos e produtores, lembra Cantarella

A versão eletrônica foi realizada em parceria com o setor privado. A base técnica é do Instituto Agrônomo e o desenvolvimento foi feito por uma empresa especializada em programas de computador

para a agricultura, responsável pela assistência técnica.

O novo boletim permite o recebimento do resultado analítico no próprio laboratório via Internet, a partir de laboratórios que empregam programas compatíveis, possibilitando a inclusão automática no sistema de dados analíticos, bem como cadastrais do usuário, tornando desnecessária a digitação. “Ele possui conversor de unidades para a representação de resultados analíticos em diferentes unidades utilizadas. E possibilita que sejam elaboradas recomendações para várias culturas a partir de uma mesma análise de solo”, assinala Cantarella. O preço da versão eletrônica do Boletim 100 foi fixado em R\$ 270,00 e pode ser adquirido no setor de venda de publicações do Agrônomo.

Endereço eletrônico:
vendas@barao.iac.br

Minitubérculos de batata-semente: alternativa econômica para viveiristas de citros

Um trabalho de transferência de tecnologia para benefício do agronegócio dos citros e da batata vem sendo disponibilizado pelo Instituto Agrônomo. Aproveitando condições epidemiológicas favoráveis, já que os citros não hospedam os vírus da batata, a produção de minitubérculos de batata-semente sadios está sendo implantada em estufas em áreas de citros na região de Limeira. A técnica se baseia no plantio de brotos de batata-semente importada, da mais alta sanidade e principalmente livre de viroses, e que eram descartados. O sistema, desenvolvido no Centro de Fitossanidade do IAC, está sendo acompanhado com extremo interesse por veículos de comunicação, autoridades municipais e bataticultores da cidade.

Essa técnica não é nova. Foi desenvolvida e vem sendo divulgada desde 1985 por Souza Dias e pelo saudoso Dr. Álvaro Santos Costa, virologistas do Centro de Fitossanidade do IAC. Sua aplicação teve início a partir de meados de 1990 em diversas regiões produtoras de batata dos estados de São Paulo e Paraná.

A prática de desbrota da batata-semente (tubérculo) de origem importada é efetuada para eliminar a dominância apical dos brotos resultando, no campo, em um maior número de hastes por cova e portanto em um maior número de tubérculos, isto é: com a desbrota, aumenta-se a taxa de multiplicação da batata-semente.

Objetivando ao aumento da taxa de multiplicação do lote de batata-semente importada, torna-se incoerente o descarte dos brotos. É nesse aspecto que entra a técnica de aproveitamento desses brotos como material de propagação. Os brotos, quando plantados em composto ou em areia, e irrigados com solução nutritiva, produzem minitubérculos de forma rápida, prática e de baixo custo. Como esses brotos são oriundos de batata-semente livre de vírus e outros patógenos, os minitubérculos manterão

a alta sanidade, desde que tomadas medidas adequadas de proteção contra transmissores de viroses. Por isso, o plantio em telados é necessário para proteger contra uma eventual revoada das espécies de afídeos (pulgões) que atuam como vetores de viroses da batata, tais como PLRV (vírus do enrolamento da folha) e PVY (vírus do mosaico).



Telado instalado no meio de laranjal: condições epidemiológicas favoráveis à produção de batata sadia.

Além da barreira física promovida pela tela anti-afídeos, quando um telado é instalado em região citrícola, ganha-se uma proteção adicional e de forma muito efetiva, decorrente do isolamento sanitário promovido naturalmente pelas plantações de citros. Isso ocorre pois não há relatos de viroses comuns entre plantas de citros e plantas de batata transmitidas por insetos vetores. Os vírus que infectam a primeira não infectam a segunda e vice-versa.

Diante disso, vislumbrou-se que a produção de minitubérculos via plantio de brotos destacados de batata-semente importada ou nacional, poderia ser uma alternativa sócio-econômica para a região de Limeira, durante os meses mais frescos do ano. A região de Limeira oferece dupla vantagem: região citrícola e portanto com condições

epidemiológicas favoráveis e agricultores com tecnologia de cultivo em condições protegidas de telado.

Os bataticultores que visitam esse trabalho pioneiro dos citricultores de Limeira estão tendo a oportunidade de conferir de perto as condições agroecológicas de isolamento da

bataticultura no meio de laranjais e, além disso, discutir a possibilidade de formalizar parceria com esses citricultores-bataticultores.

Quanto à questão de parceria, o ideal seria aquela em que os próprios bataticultores fornecessem aos viveiristas de citros os brotos destacados de seus lotes de batata-semente com alta sanidade comprovada mediante testes adequados. Os citricultores fariam então o plantio dos brotos dentro de telados e entregariam os minitubérculos de batata-semente, após confirmação da sanidade da produção via testes de ELISA e pré-cultura. A palavra-chave de sucesso nesse novo agronegócio é “alta sanidade” e “ausência de vírus e outros patógenos”. Poder-se-ia pensar também na venda de um possível excedente de minitubérculos a outros bataticultores de

menor poder aquisitivo e que ainda hoje não têm acesso a lotes de batata-semente de alta sanidade devido aos custos desse insumo.



Plantio de brotos de batata em estufa.

Aproveitamento dos brotos pode oferecer redução de gastos de divisas do País

O Brasil importou, no ano passado, 300 mil caixas (de 30 kg cada) de batata-semente, representando um gasto de US\$ 12 milhões. Considerando que cada caixa contém, em média, 400 tubérculos o Brasil importou 120 milhões de tubérculos. Fica fácil portanto, compreender que a prática de descarte de brotos representa um enorme desperdício de dólares ao País.

Sob condições de telado anti-afídeos cada broto destacado de batata-semente (livre de vírus) origina, em média, três minitubérculos, dependendo da variedade de batata. Cada batata-semente fornece, numa primeira desbrota, cerca de 4 brotos cada, podendo-se obter 12 minitubérculos por batata-semente desbrota.

Os minitubérculos (de 10 a 40 mm de diâmetro), após confirmada sua alta sanidade (ausência) quanto às principais viroses da batata (vírus do enrolamento das folhas - PLRV, e mosaicos - PVY,



PVX e PVS), poderão ser comercializado por um preço unitário máximo de R\$ 0,20. Esse custo mais baixo permitirá que bataticultores ainda plantam

tubérculos que não são batata-semente e nem tão pouco oriundas de programas oficiais de certificação, passem a ter acesso a esse precioso material de propagação. Com isso, ganha a bataticultura em geral por haver redução nos níveis de viroses e conseqüentemente menor pressão de inóculo (reservatório de vírus) nas regiões produtoras de batata.

Quando não se faz o aproveitamento dos brotos, na propagação da batata-semente importada, obtém-se taxa de multiplicação entre 1:10 e 1:15. Essa taxa pode ser mais que duplicada se se considerar os 12 minitubérculos originados dos quatro brotos por tubérculo propagados em telado. Pode chegar a 1:60 se somados os 5 tubérculos originados de cada minitubérculo plantado em campo de aumento de batata-semente. Assim, a quantidade de batata-semente importada que o produtor demanda para obter seu próprio lote de batata-semente necessário ao plantio de consumo, poderá ser reduzido para 1/6 da quantidade atualmente importada, representando uma economia anual de 10 milhões de dólares.

Desbrota de batata-semente.

Os citricultores, que sempre trouxeram divisas ao Brasil, têm agora uma outra oportunidade para ajudar ainda mais a balança econômica do País. Tudo vai depender da sanidade dos minitubérculos produzidos pelos citricultores. Em função do êxito dessa nova alternativa econômica à citricultura, os bataticultores poderão eliminar ou pelo menos reduzir a importação de batata-semente, podendo chegar em breve à auto suficiência na demanda desse precioso insumo.

Vale lembrar que a técnica IAC-Centro de Fitossanidade de produção de batata-semente livre de vírus, baseada no aproveitamento dos brotos destacados de batata-semente de alta sanidade (importada ou básica nacional), já vem sendo também utilizada, além de no Estado de São Paulo, no Paraná e em Minas Gerais. É o IAC transferindo tecnologia para fora dos limites do nosso Estado. Afinal, também nas ciências agrárias São Paulo tem esse papel na Nação: gerar, desenvolver e divulgar novas tecnologias para outros estados do Brasil e para o mundo.



Plantas em estufa telada, resultantes do plantio de brotos.



Minitubérculos de alta sanidade produzidos em Limeira.

Silagem de girassol: opção que garante ganhos

O plantio de girassol para silagem é recomendado por ser extremamente vantajoso, sobretudo em anos com período de estiagem prolongado e na época da safrinha (de outubro a março). “Essa tecnologia dá lucro, é sustentável e protege o ambiente”, ressalta a pesquisadora Maria Regina G. Ungaro, do Centro de Plantas Graníferas do IAC, que elaborou um manual do plantio e silagem de girassol em conjunto com Dílson Rodrigues Cáceres, da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI/SAA).

A silagem de girassol como mecanismo para a redução de custos e garantia de maiores benefícios na alimentação de rebanhos vem adquirindo condição de destaque como nova opção adotada por pecuaristas. O ganho de peso e a produção de leite por animais mostra, de maneira geral, resultados similares em relação às silagens de milho. O gado aceita muito bem esse novo alimento, bastando que se observe um período de dois a três dias para adaptação. A silagem de girassol apresenta, ainda, alto valor energético e um teor de proteína digestível 60% mais elevado que a de milho, conforme se pode ver no quadro.

A obtenção de um máximo rendimento para a lavoura de girassol – e conseqüentemente da redução de seus custos –, depende, no entanto, do uso da tecnologia disponível para este

tipo de cultura. De acordo com as exigências hídricas e melhor enquadramento climático visando proporcionar as condições para o não surgimento de doenças recomenda-se, em São Paulo, o plantio nos meses de fevereiro e março. Na região Centro-oeste, por exemplo, ele deve ser feito entre janeiro e o final de fevereiro. No Paraná a melhor época para o plantio vai desde o início de agosto até meados de outubro. No Rio Grande do Sul é aconselhável de meados de julho até o final de agosto e, em São Paulo, os meses ideais para o plantio são fevereiro e março.

Para garantir o bom desempenho da cultura o solo deve estar sem impedimentos para a raiz pivotante do girassol, conhecida por penetrar até a uma profundidade de dois metros no solo, desde que não encontre camada de impedimento como pé-de-grade, ou subsolo ácido. A raiz do girassol não tem capacidade de romper camadas compactadas ou ácidas, o que evidencia a necessidade de um solo bem estruturado e devidamente corrigido antes do plantio.

Da mesma forma que para o cultivo de girassol para produção de óleo,

Composição bromatológica de silagens

Componentes	Girassol	Sorgo	Milho
Matéria seca	30,10	30,68	32,76
Proteína bruta	11,73	7,97	8,65
Proteína digestível	7,35	4,67	4,58
Fibra detergente ácido	34,95	36,21	31,41
Fibra detergente neutro	65,88	71,65	68,34
Energia bruta, Kcal/kg	4.993	4.373	4.536
Energia digestível, Kcal/kg	3.108	2.715	2.915
Energia metabólica, Kcal/kg	2.548	2.226	2.390

Fonte: Almeida, M.F. e outros. R. Ciência e Prática, 19(3): 315-321, 1995



aquele para fins de silagem deve observar alguns tópicos imprescindíveis, como a correção da acidez do solo e adubação com base na análise de solo, uso de sementes de alta qualidade e uma semeadura controlada para se chegar em um estande de 50 mil a 60 mil plantas/hectare. “Apenas a deficiência de boro, alerta Maria Regina, pode causar chochamento de grãos, redução do tamanho dos capítulos até sua queda, diminuindo, portanto, a produtividade.

Entre os cultivares de girassol, diversos são indicados para a silagem. Entre eles os destaques ficam com as variedades IAC-Uruguai, criada pelo IAC, que possui semente rajada e alta rusticidade e é comercializado pela Sementes Pirafá; a Catisol 01, criada e comercializada pela Cati e que apresenta semente escura e a Embrapa-122, que produz menos massa seca porém a silagem é de boa qualidade, criada e comercializada pela Embrapa-Soja. Também merecem destaque os híbridos Rumbosol 90, distribuído pela Sinuelo; o M 742, distribuído pela Dinamilho/Carol e o Cargill 11, distribuído pela Cargill/Monsanto.

O controle de plantas invasoras, por meio de capina mecânica ou química, normalmente só é necessário até o 30º dia, a partir do qual as plantas de girassol já produziram uma cobertura eficiente para o solo. No plantio de safrinha, uma capina mecânica, feita duas semanas após a

emergência do girassol, geralmente é suficiente para impedir que o mato atrapalhe a cultura”, destaca a pesquisadora.

Monitoramento

O monitoramento constante da lavoura de girassol é muito importante para a economia de inseticidas e consequentemente para manter o ambiente em equilíbrio. “Em São Paulo a praga de maior importância é a lagarta-preta-das-folhas (*Chlosyne lacínia saundersii*). Ela ataca inicialmente em reboleira, das laterais para o centro, e seu controle, quando necessário, é feito com inseticidas preferencialmente biológicos, como inseticidas à base de *Bacillus turigiensis*”, assinala Maria Regina. Outras pragas como as vaquinhas (*Diabrotica speciosa*) e os percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildini* e *Euschistus heros*) ainda não têm ocasionado problemas em nosso meio, porém requerem atenção. No caso de haver necessidade do uso de inseticidas, é bom lembrar que durante o florescimento há uma grande atividade de abelhas responsáveis pela polinização. O ideal é aplicar os produtos nas primeiras horas da manhã ou nas últimas horas da tarde. As abelhas ajudam a garantir uma alta produtividade em grãos.

Um dos motivos do fracasso na tentativa de introdução da cultura do

girassol no Estado de São Paulo na década de 60, foi a incidência de doenças, principalmente a ferrugem (*Puccinia helianthi*). No entanto, existem atualmente cultivares tolerantes a essa doença. Várias são as doenças incidentes na cultura do girassol e entre elas destacam-se a podridão branca, causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* e a mancha de alternária, causada pelo fungo *Alternaria helianthi*. As condições ideais para a ocorrência de *Sclerotinia sclerotiorum* são dias nublados com baixa temperatura e alta umidade. Como no Estado de São Paulo a melhor época para o plantio de girassol é o outono, apenas o sul do Estado oferece estas condições. No restante, somente em situações atípicas. A mancha de alternária caracteriza-se por lesões necróticas que têm início nas folhas baixas, podendo “subir” e alcançar as folhas superiores, as hastes e capítulos. Encontra condições favoráveis ao seu desenvolvimento em todas as épocas de plantio, principalmente em condições de umidade e alta temperatura, mas, normalmente na safrinha, sua incidência não causa grandes transtornos. “Não existem produtos químicos registrados para o controle de doenças do girassol. As medidas de controle são culturais. Entre elas, a utilização de sementes sadias, rotação de culturas, utilização, quando possível, de cultivares com resistência a doenças e escolha da época mais adequada ao plantio”, orienta Maria Regina.

Silagem

A identificação do ponto ideal para ensilar o girassol é o fator mais importante na determinação da qualidade da silagem. “O ponto ideal de colheita corresponde àquele onde a parte posterior do capítulo adquire coloração amarelada, brácteas de cor castanha clara e as folhas baixas já murchas ou secas e os grãos, quando pressionados, apresentam certa resistência”, explica. Este ponto ideal é aquele em que as plantas atingiram a maturação fisiológica, ou seja, neste momento estão com 30% de matéria seca. A operação de corte é feita com as ensiladeiras usadas para o milho, sem necessidade de adaptação. O ma-



IAC URUGUAI

terial deve estar picado uniformemente, com tamanhos de partículas entre 0,5 e 1,5 centímetros, o que facilita a compactação e a eliminação do ar, promovendo uma fermentação uniforme e de boa qualidade.

Depois dessa operação, o ideal é que o silo seja carregado em, no máximo, 72 horas dispondo o material em

camadas de 30 centímetros e compactadas com tratores preferencialmente traçados, para a completa eliminação do ar, condição essencial para o desenvolvimento das bactérias produtoras de ácido láctico, conferindo qualidade à silagem. O silo, depois de cheio, deve ser vedado com lençol plástico e sobre ele deve ser depositada uma camada de terra. É

importante atentar para que não haja entrada de água de chuva. Por tratar-se de um alimento muitas vezes pouco habitual para os animais é aconselhável que seu fornecimento seja de forma gradual para que não estranhem o novo alimento. Como todo tipo de silagem, ela deve ser levada ao gado imediatamente após ser retirada do silo.

Novo sistema de sensoriamento garante maior definição de áreas analisadas

Pesquisadores do IAC (Instituto Agrônomo) desenvolveram um novo sistema de sensoriamento multi-espectral de baixo custo e ideal para áreas de cultura com manejo localizado. Com disponibilização prevista para o início do próximo ano, esse sistema baseado em tecnologia de ponta, permite a aplicação de insumos (defensivos ou adubos) com dosagens variadas, ao contrário da sistemática atual, de aplicação contínua nas lavouras. O pesquisador Antônio Carlos Cavalli, responsável pela condução do projeto, explica que o sistema é composto de uma aeronave ultraleve avançada, na qual é acoplada uma câmera de vídeo digital capaz de permitir grande definição de imagem das áreas analisadas.

A videografia, comenta o Dr. Cavalli, pode ser definida como “os olhos da agricultura de precisão” porque trabalha com alta resolução de imagem, utiliza raios infravermelhos, que permitem a observação e o registro do vigor e da biomassa das plantas e garante também o total domínio das possibilidades escolhidas para a análise das áreas que se pretende monitorar. “O controle pode ser feito na faixa e no ângulo de vôo que melhor se adequar ao projeto. Além disso, o momento em que o vôo deve ser feito para a análise depende também da escolha ou necessidade do interessado”, salienta. Assim, o sensoriamento pode ocorrer antes e ou no momento do plantio, durante o crescimento, a floração e o nascimento dos frutos da planta, permitindo a detecção de problemas no exato momento em que eles acontecem.

Nesse aspecto traz vantagens significativas em relação aos sensores tradicionais, como as fotografias aéreas, em geral de custo elevado, e o sistema de monitoramento por satélite, cuja resolução não é adequada para agricultura de precisão. Outra vantagem em relação ao satélite é o fato de este ter datas previstas para sobrevoar as regiões, eliminando a possibilidade de análise no momento em que o interessado desejar. Conforme

cada área. Desenvolvido com recursos do Prodetab (Programa de Tecnologia Agrícola da Embrapa), que financiou a aquisição dos equipamentos e o gerenciamento do trabalho, o projeto tem também o objetivo de facilitar o acesso do agricultor ao sensoriamento remoto. “Sua utilização será possível, inclusive, para o pequeno agricultor, que poderá se associar em cooperativas para dispor da tecnologia”, afirma Cavalli.

Atualmente o sistema faz seus primeiros vôos sobre áreas de cultura de precisão localizadas em Angatuba e em Itapetininga. Para o próximo ano está sendo montado um grande projeto para cultura de cana-de-açúcar.



apontado pelo pesquisador, uma das vantagens do sistema é poder ser usado em áreas de tamanho médio, em microbacias ou fazendas. Desse modo a detecção de problemas no momento em que eles ocorrem é facilitada, com a vantagem da tecnologia de posicionamento global (GPS), com alta definição de imagens. Sendo assim, diferencia pontos da cultura com produtividades diferentes. E, por conta disto, a aplicação de insumos pode ser feita com dosagens diferenciadas, de acordo com as necessidades de

Se do ponto de vista do produtor o novo método de monitoramento gera economia, do ponto de vista ambiental ele passa a ser indispensável, já que evita, por exemplo, a contaminação do solo e do meio ambiente pelo uso excessivo de defensivos agrícolas. Com base nessa certeza, o pesquisador já pensa em desenvolver um projeto futuro, voltado para o meio ambiente, de aplicação da tecnologia no monitoramento e manejo de áreas silvestres.

terial deve estar picado uniformemente, com tamanhos de partículas entre 0,5 e 1,5 centímetros, o que facilita a compactação e a eliminação do ar, promovendo uma fermentação uniforme e de boa qualidade.

Depois dessa operação, o ideal é que o silo seja carregado em, no máximo, 72 horas dispondo o material em

camadas de 30 centímetros e compactadas com tratores preferencialmente traçados, para a completa eliminação do ar, condição essencial para o desenvolvimento das bactérias produtoras de ácido láctico, conferindo qualidade à silagem. O silo, depois de cheio, deve ser vedado com lençol plástico e sobre ele deve ser depositada uma camada de terra. É

importante atentar para que não haja entrada de água de chuva. Por tratar-se de um alimento muitas vezes pouco habitual para os animais é aconselhável que seu fornecimento seja de forma gradual para que não estranhem o novo alimento. Como todo tipo de silagem, ela deve ser levada ao gado imediatamente após ser retirada do silo.

Novo sistema de sensoriamento garante maior definição de áreas analisadas

Pesquisadores do IAC (Instituto Agrônomo) desenvolveram um novo sistema de sensoriamento multi-espectral de baixo custo e ideal para áreas de cultura com manejo localizado. Com disponibilização prevista para o início do próximo ano, esse sistema baseado em tecnologia de ponta, permite a aplicação de insumos (defensivos ou adubos) com dosagens variadas, ao contrário da sistemática atual, de aplicação contínua nas lavouras. O pesquisador Antônio Carlos Cavalli, responsável pela condução do projeto, explica que o sistema é composto de uma aeronave ultraleve avançada, na qual é acoplada uma câmera de vídeo digital capaz de permitir grande definição de imagem das áreas analisadas.

A videografia, comenta o Dr. Cavalli, pode ser definida como “os olhos da agricultura de precisão” porque trabalha com alta resolução de imagem, utiliza raios infravermelhos, que permitem a observação e o registro do vigor e da biomassa das plantas e garante também o total domínio das possibilidades escolhidas para a análise das áreas que se pretende monitorar. “O controle pode ser feito na faixa e no ângulo de vôo que melhor se adequar ao projeto. Além disso, o momento em que o vôo deve ser feito para a análise depende também da escolha ou necessidade do interessado”, salienta. Assim, o sensoriamento pode ocorrer antes e ou no momento do plantio, durante o crescimento, a floração e o nascimento dos frutos da planta, permitindo a detecção de problemas no exato momento em que eles acontecem.

Nesse aspecto traz vantagens significativas em relação aos sensores tradicionais, como as fotografias aéreas, em geral de custo elevado, e o sistema de monitoramento por satélite, cuja resolução não é adequada para agricultura de precisão. Outra vantagem em relação ao satélite é o fato de este ter datas previstas para sobrevoar as regiões, eliminando a possibilidade de análise no momento em que o interessado desejar. Conforme

cada área. Desenvolvido com recursos do Prodetab (Programa de Tecnologia Agrícola da Embrapa), que financiou a aquisição dos equipamentos e o gerenciamento do trabalho, o projeto tem também o objetivo de facilitar o acesso do agricultor ao sensoriamento remoto. “Sua utilização será possível, inclusive, para o pequeno agricultor, que poderá se associar em cooperativas para dispor da tecnologia”, afirma Cavalli.

Atualmente o sistema faz seus primeiros vôos sobre áreas de cultura de precisão localizadas em Angatuba e em Itapetininga. Para o próximo ano está sendo montado um grande projeto para cultura de cana-de-açúcar.



apontado pelo pesquisador, uma das vantagens do sistema é poder ser usado em áreas de tamanho médio, em microbacias ou fazendas. Desse modo a detecção de problemas no momento em que eles ocorrem é facilitada, com a vantagem da tecnologia de posicionamento global (GPS), com alta definição de imagens. Sendo assim, diferencia pontos da cultura com produtividades diferentes. E, por conta disto, a aplicação de insumos pode ser feita com dosagens diferenciadas, de acordo com as necessidades de

Se do ponto de vista do produtor o novo método de monitoramento gera economia, do ponto de vista ambiental ele passa a ser indispensável, já que evita, por exemplo, a contaminação do solo e do meio ambiente pelo uso excessivo de defensivos agrícolas. Com base nessa certeza, o pesquisador já pensa em desenvolver um projeto futuro, voltado para o meio ambiente, de aplicação da tecnologia no monitoramento e manejo de áreas silvestres.

Soja e Agrônômico, história de sucesso!

Um dos produtos de crescente demanda no mercado nacional, cuja área de cultivo cresce nos estados centrais do país – São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul -, a soja tem sido objeto, principalmente nos últimos seis décadas, de intensas pesquisas no sentido de torná-la mais produtiva e resistente às doenças e pragas. Durante todo esse período, o Instituto Agrônômico (IAC) teve papel de destaque no melhoramento genético da soja, que resultou no lançamento de pelo menos nove cultivares da planta somente na última década. As ligações do Agrônômico com a soja, entretanto, datam de mais de cem anos quando, em 1892, o primeiro cultivo do produto foi instituído no Estado de São Paulo, por iniciativa de Franz Daffert, primeiro diretor do IAC. O melhoramento genético da leguminosa ocorreu pela primeira vez em 1935, por meio de introduções de germoplasmas trazidos dos Estados Unidos e do Japão. Naquela fase de estudos, conduzidos por Neme Abdo Neme e que visavam ao melhoramento genético da planta, os primeiros cultivares recomendados foram o Abura (para uso da indústria) e Ootoan (para forragem).

Indicado para solos de baixa fertilidade e com alta resistência a diversos tipos de doenças, surgia na década de 40 o cultivar Mogiana, por intermédio de Guaracy Monteiro e Sebastião Sampaio, depois da coleta de materiais estudados por Neme. A introdução de materiais provenientes do sul dos Estados Unidos, com o propósito de adaptar ainda mais o produto às condições climáticas e de solos brasileiros, e na busca de melhor qualidade, deu-se em 1951 por José Gomes da Silva, com destaque para os cultivares Acadian, Pilica, Improved Pelican, Yelnando, CNS, N4626-52 e D49-772. Gomes da Silva foi o responsável, por meio de sua atuação neste segmento de cultura, pela expansão do cultivo da soja no Brasil, com a introdução das variedades Araçatuba, Aliança e Aliança Preta.

Pouco tempo depois, em 1952, uma seqüência de hibridações foi realizada em conjunto entre Shiro Miyasaka e o melhorista norte-americano Leonard F.

Williams. As pesquisas efetuadas pelos dois envolveram cruzamentos de cultivares que já haviam sido introduzidos no Brasil com outros procedentes dos Estados Unidos. Das populações segregantes desenvolvidas pelos métodos genealógicos e de população (*bulk*), surgiram os cultivares IAC-1, IAC-2, Santa Rosa e Industrial. Na década de 70 essas duas últimas variedades ocuparam expressiva participação na área de cultivo da soja em todo o país. O Santa Rosa chegou até mesmo a liderar, no mesmo período, a produção brasileira de sementes de soja. Na evolução das pesquisas científicas com a soja, ainda nos anos 50, mais precisamente em 1957, Miyasaka identificou o material Santa Maria (*Karutoby*) e Aliança Preta como menos sensíveis ao fotoperiodismo e à baixa temperatura. Essas variedades podem ser classificadas como precursoras de cultivares adaptáveis às regiões de baixa latitude ou para semeadura durante as estações de outono e inverno.

A ligação do IAC com a produção brasileira de soja deu-se não apenas por meio de pesquisas que visavam ao melhoramento genético da planta como também pela avaliação de cultivares originários dos Estados Unidos. Uma delas foi a variedade *Hardee*, difundida pelo Agrônômico em 1965, após avaliação preliminar. De uma seqüência de hibridações criadas por Kirk Athow, da Universidade Federal de Viçosa, em Minas Gerais, da variedade *Hardee* e do cultivar IAC-2, surgiu o IAC-4. De outra população segregante, enviada pelos pesquisadores norte-americanos Edgard Hartwig e Kuell Hinson, foram desenvolvidas as variedades IAC-3 e IAC-5, a partir de seleções efetuadas pelo pesquisador Romeu A S. Khahl e de testes regionais realizados pelo também pesquisador Manoel A C. de Miranda, no início da década de 70.

No final dos anos 70, o Agrônômico dava importante contribuição para o cultivo da soja além das fronteiras nacionais: a variedade IAC-8, que colaborou de forma decisiva para a introdução do plantio da leguminosa no continente africano e, além disso, se tornou um dos cultivares brasileiros de maior ex-

pressão fora do País. Com características de adaptabilidade às latitudes da região central do Brasil, os cultivares IAC-6, IAC-7 e IAC-8, lançados em 1978, tornaram viável a ampliação da época mais favorável de semeadura, devido ao maior período juvenil desses cultivares. A partir daí a produção da soja passou a ganhar novo impulso e, nos anos 80, o programa de melhoramento genético desenvolvido pelo pesquisador Miranda foi ampliado.

A ampliação do programa foi altamente satisfatória e resultou logo após no lançamento de vários novos cultivares (IAC-9, IAC-10, IAC-11, IAC-12, IAC-13, IAC-14, IAC-15 e IAC-16) e seleções que levaram às variedades IAC Santa Maria-702, IAC-Foscarin 31 e IAC-São Carlos. Mediante o cruzamento dos cultivares IAC-12 e IAC 78-2318, no final da década de 80, o pesquisador Carlos Jorge Rossetto desenvolveu o cultivar IAC-100. A variedade constitui-se em um dos primeiros cultivares comerciais de soja, em escala mundial, com resistência múltipla a insetos mastigadores e sugadores. Na última década, vários outros cultivares foram lançados a partir de pesquisas e melhoramento genético obtido por cientistas do Agrônômico: IAC PL-1, IAC-17, IAC-18, IAC-19, IAC-20, IAC 15-1, IAC 15-2, IAC Holambra Stewart-1 e IAC-22.

Entre as principais características do IAC PL-1, indicado para a produção de 'leite de soja', pode-se destacar seu alto nível de tolerância ao cancro da haste. A resistência às várias doenças que atingem a soja - embora cada variedade seja mais sensível do que a outra a determinadas doenças - é aspecto comum entre todas as variedades lançadas nos últimos anos pelos pesquisadores do IAC. Dessas variedades, o cultivar IAC-20 é indicado para os solos de média e alta fertilidade dos estados centrais do Brasil, principalmente em áreas de renovação canavieira. Como ele, o IAC Foscarin-31 também é indicado para áreas de renovação canavieira, com a diferença que esta última variedade prefere solos de baixa a média fertilidade. Já o IAC-22, também com resistência expressiva principalmente contra a pústula bacteriana, cancro de haste, mosaico comum e oídio, é um cultivar que vai bem em solos de alta fertilidade.

IAC 113 anos

Uma série de atividades, no dia 27 de junho, marcaram as comemorações dos 113 anos do Instituto Agrônômico (IAC). O evento, realizado na sede do IAC, na Avenida Barão de Itapura, 1481, contou com a participação da Orquestra Sinfônica de Campinas e reuniu centenas de pessoas. A programação incluiu homenagens a funcionários aposentados, a entrega do Prêmio IAC e a palestra "O desafio da convivência", proferida pelo Dr. Willian Valentini. Uma exposição de fotos históricas do Instituto, de seus prédios antigos, de visitas ilustres e da trajetória do Agrônômico pôde ser visitada até o dia 4 de julho.



Ari de Camargo, Ana Maria da Silva Oliveira e Pedro Roberto Furlani, ganhadores do Prêmio IAC versão 2000.

Pioneiro na pesquisa científica e tecnológica em agricultura tropical e

subtropical, o IAC estabeleceu parâmetros para atividades agrícolas de alto nível, por meio da qualificação de seus quadros técnicos de reconhecimento nacional e internacional. Decorrente de suas ações de pesquisa e desenvolvimento - em especial no melhoramento genético de plantas -, foram criados e lançados mais de 400 cultivares. O Agrônômico é responsável também pela produção de material de propagação genética e básica das principais espécies de plantas em cultivo no Estado de São Paulo.

O Instituto teve papel marcante em todas as fases de sua existência, determinando a introdução de inúmeras culturas e estabelecendo bases para a modernização da agricultura no Brasil. Fundado em 27 de junho de 1887 pelo imperador Pedro II, o Agrônômico é uma das mais antigas, tradicionais e importantes instituições de pesquisa agrícola da América do Sul. Sua história se confunde com a própria evolução da agricultura, em especial na do Estado de São Paulo.

Agrônômico dá show na Agrishow

O Instituto Agrônômico (IAC) participou, de 1º a 6 de maio, da sétima edição da Feira Internacional de Tecnologia Agrícola (Agrishow-2000) realizada no Núcleo de Agronomia da Alta Mogiana. A feira reuniu desta vez 400 expositores e contou com 880 demonstrações de campo. Os visitantes, em número que superou as expectativas, puderam conhecer novas tecnologias nas áreas de máquinas, de insumos e de técnicas de produção. No evento, a equipe do IAC apresentou novos cultivares desenvolvidos e alguns materiais já lançados e melhorados. Um dos destaques levados para a Agrishow foi a versão eletrônica do Boletim 100 - Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. O programa, em versão para



Autoridades presentes à Sessão Solene



O Auditório Otávio Tisselli Filho, do IAC, lotado durante a Sessão Solene.

Windows, tem por objetivo elaborar com segurança e eficiência recomendações agrônômicas sobre manejo químico e de fertilidade de solos e nutrição de plantas a partir de resultados analíticos de amostras de terra, tecidos vegetais e informações de campo. O sistema é capaz de elaborar recomendações para mais de 500 culturas disponíveis, preconizadas na tecnologia oficial do Estado de São Paulo. Possui, além disso, informações diferenciadas e parâmetros personalizados para cada cultura. De fácil operação, elabora recomendações seguras, de alto nível e de fácil entendimento. Sua utilização dispensa cálculos e correção das recomendações que são emitidas por meio de frases didáticas, elaboradas na linguagem do agricultor.

Entre as novidades, também uma nova linhagem de algodão foi apresentada: a linhagem **IAC-20 RR-**

740, que apresenta resistência à ramulose, tolerância a nematóides, resistência à murcha de *Fusarium*, a viroses e, especialmente, ao mosaico das nervuras (doença azul), ao murchamento avermelhado e tolerância à *Ramularia* e *Alternaria*. A linhagem apresenta, entre outras vantagens, qualidade de fibra satisfatória, principalmente quanto à resistência e bom beneficiamento.

O cultivar IAC-Tatu-ST, de amendoim, com sementes melhoradas, que apresenta grãos maiores e mais granados, mais valorizados portanto para a comercialização, além de produtividade maior que a do Tatu-comum, também foi lançado durante a Feira pelo Instituto.

O IAC levou ainda para a Agrishow cinco novas variedades de cana-de-açúcar, numa seleção direcionada para maior produtividade e colheita mecanizada. As variedades

(**IAC91-2218**, **IAC91-3186**, **IAC91-5035**, **IAC91-5155** e **IAC/SP93-6006**) têm como principal característica a agregação das virtudes modernas e adequadas ao modelo de colheita mecanizada. De acordo com os pesquisadores, isso pode fazer com que o rendimento de corte cresça em torno de 10%. Além disso, a qualidade da matéria-prima também poderá ser beneficiada, com a redução das impurezas vegetais e minerais.

Responsáveis por um trabalho marcante com o melhoramento do café, técnicos do IAC levaram para a Agrishow novos cultivares como o Obatã e Tupi, de porte baixo, resistentes à ferrugem e indicados para plantios adensados ou em renques e o porta-enxerto Apoatã, que viabiliza o cultivo de qualquer um dos cultivares de café arábica em solos infestados por nematóides.

Foram apresentados, ainda, novos materiais de arroz de sequeiro e irrigado com previsão de lançamento ainda este ano e novidades relacionadas ao feijão e à aveia.

Agrishow-FFH

De 2 a 5 de agosto, com coordenação do Centro de Mecanização e Automação Agrícola do Instituto Agrônomo, em parceria com a Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" aconteceu, no CMAA em Jundiaí, a primeira Feira Agrishow de Flores, Frutas e Hortaliças, cujo sucesso faz prever uma vida longa para esse evento.

Visitas

Reconhecido internacionalmente pela importância de suas pesquisas e trabalho de melhoramento genético de plantas, o IAC recebeu nos últimos meses uma série de visitas de importância. Os destaques entre elas são: uma delegação chinesa de 16 pessoas liderada por Xiao Ruo Hai, vice-governador da província de Hai Nan.



Campos de demonstração de algodão e arroz.

A delegação, da qual participavam também pessoas do setor de agricultura da província, teve por objetivo conhecer melhor a produção de frutas tropicais, em especial, a banana.

Também da China, um grupo de agrônomos, professores e políticos visitaram o IAC interessados em ampliar conhecimentos do plantio de frutas tropicais e grama.

Um terceiro grupo proveniente da Ásia, composto por empresários, pesquisadores e políticos vietnamitas,

interessados em conhecer diversos aspectos da cultura do café, também visitou o Instituto em junho.

Um grupo de 25 pessoas, entre professores e estudantes da Universidade de Ohio, no Estados Unidos, também visitou alguns Centros da instituição no final de julho, acompanhado por professores da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” de Piracicaba. Esses estudantes foram selecionados em um programa de prêmio aos melhores da universidade.

Pecuaristas e técnicos do Centro Tecnológico Agropecuário da Bolívia (CETABOL) integraram a missão liderada por Tomohiko Onaga ao IAC, com a finalidade de saber mais detalhes sobre a pesquisa da leguminosa Nim (*Azedarach indica*).

Visitaram o Agrônomo também bacharelados em Microbiologia e Imunobiologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e professores, pós-graduandos e estagiários da área de Genética e Melhoramento de Plantas, da Universidade Federal de Goiânia.



Aspectos gerais da primeira Agrishow-FFH

Reflexões sobre a pesquisa em qualidade do solo no plantio direto

Qualidade do solo diz respeito à sua capacidade de agir de tal forma a, dentro dos limites de um ecossistema natural ou manejado, oferecer boas condições à produtividade vegetal ou animal, manter ou melhorar a qualidade da água ou do ar e fornecer suporte à saúde e habitação humanas. Nesse sentido é que se tecem aqui algumas considerações críticas sobre a pesquisa sobre qualidade do solo em plantio direto.

No início dos anos 60, um influente milionário americano fez uma visita ao Brasil e, dentre outras coisas, foi inaugurar uma granja de sua propriedade numa cidade do interior paulista. Eu ainda era estudante de agronomia e por interferência de um amigo daquela cidade, fui participar da inauguração.

Em conversa com os agricultores, na ocasião, o milionário teria dito que sua produção média de milho era X, o que representava algo meia dúzia de vezes maior que a produção média da região na época. Um dos agricultores presentes teria contestado que os solos do país dele seriam melhores que os nossos, ao que aquele senhor retrucou: “troco dez acres dos meus, por um dos seus”. Para encurtar a história o que ele queria dizer é que os nossos solos tinham o defeito da baixa fertilidade, o que se poderia colocar adubo, e por ter textura normalmente leve e apresentar relevo plano, ou suavemente ondulado, ele poderia colocar a máquina e o implemento que quisesse e conseguiria produzir como no seu país.

Máquina, adubo... produção, geração de lucro rápido era função do solo e para isso os nossos eram, naquela perspectiva, de boa ou alta qualidade. Lembro-me perfeitamente que estava presente um agrônomo de amplo conhecimento de campo, e ainda formado pela escola da antiga brigada conservacionista da década dos 40 em São Paulo, que imediatamente asse-

verou: produz, ganha e volta para lá, deixando para nós o vazio dos buracos (referindo-se indiretamente à erosão).

A cultura do milionário, de certa forma, tinha os mesmos predicados que a da nossa época, e esta cultura permeou as terras agrícolas nacionais e sabemos que ainda representa componente significativo do pensamento agrícola nacional.

Entendendo cultura como conhecimento, as idéias e crenças, assim como as maneiras como eles coexistem na vida social, arrisco-me a dizer que se tem uma cultura de plantio convencional e uma de plantio direto. Assim, se a cultura é a lente através da qual o indivíduo, clã ou comunidade vê o mundo, para mim, sair do que se chama convencional para o plantio direto, exige mudanças culturais, não só de agricultores, mas de técnicos e principalmente, no nosso caso, de pesquisadores. Se se muda o objeto, tem-se com maior ou menor grau de radicalidade, que mudar a lente, pois caso contrário, vamos vê-lo de forma míope, astigmática e estereotipada.

A resistência às mudanças é própria do ser humano e consequentemente das culturas. Empréstimo aqui, palavras do Prof. Rubem Alves, em seu livro *Filosofia da Ciência*, onde escreve: “Como é difícil convencer o caipira, que sempre plantou seu milho em fileiras quadriculadas, a mudar tudo e plantar em curvas de nível. Atrás de si estão colheitas e mais colheitas... Provas, evidências. Mudar, para quê? E não pensem que com os cientistas ocorre de forma diferente. Nem todos são aqueles que têm visões. A grande maioria está imersa nas suas rotinas. Por que haveriam de mudar a tradição se tudo funcionou tão bem, até agora? O sol no centro do universo? Loucura... E os séculos de Ptolomeu? E Galileu?”

A igreja era a vilã? Não nos enganemos, a ciência da época era quem praticava.

Temos que nos cuidar quanto à rotina e à tradição e quanto a isto assim se pronuncia Bachelard: “O peso da tradição traz a uma experiência substancial um *valor* suplementar que não cabe na formação do espírito deveras científico”.

Partindo agora, especificamente para as coisas de interesse do tema, e tentando trazer material para nossa reflexão eu faria uma pergunta fundamental: já discutimos suficientemente, na comunidade científica, o que analisar?

É válida a simples análise de solo, separada de um contexto mais global, de uma análise mais global do sistema que inclui necessariamente o homem com seu nível educacional, suas condições econômico-financeiras, seu meio social, suas vontades, o meio político que o envolve etc? Nós, os pesquisadores, mudamos nossa cultura ou simplesmente estamos transferindo pacotes da cultura obtida com o plantio convencional para as situações do plantio direto? Claro que não há como cortar os laços e jogar fora o aprendido, mas temos sido suficientemente audaciosos, para ousar?

No meu entender, existem diversos pontos fundamentais a serem ainda exaustivamente discutidos para podermos elaborar um cenário claro, mesmo que elementar, no que diz respeito à validação da qualidade do solo em PD. Assim gostaria de tecer algumas considerações como as seguintes.

O primeiro ponto é: qualidade do solo para quê? A avaliação da qualidade do solo passa necessariamente pelas suas funções atuais e potenciais. Deveremos seguir o rumo de uma função simples ou deveremos adotar o conceito de funções múltiplas, definidas pelos holandeses como: o solo deve preservar o potencial para realizar todas as suas funções. Com essa finalidade as características funcionais do solo que

são essenciais para as diferentes funções, devem ser protegidas”. Embora a multifuncionalidade seja um conceito simpático, pouca reflexão se tem feito sobre a complexidade do seu significado e praticamente nada se tem construído com respeito a como analisar o solo para avaliar sua capacidade de suportar diferentes funções.

Outro ponto básico é o que se refere às estatísticas. A aplicação de estatísticas e delineamentos experimentais clássicos em PD é coisa muito complicada e que deve ser amplamente discutida. Sabemos que um solo em PD apresenta-se bem heterogêneo com relação a atributos e processos. Nessas condições, a média é sempre enganosa e os coeficientes de variação muito altos trazendo pouquíssima informação adicional. Delineamentos experimentais clássicos em PD que, lógico, só podem ser realizados no campo, trazem vieses tão grandes que não sei qual a validade dos números obtidos, mesmo que à luz da estatística clássica representem algo. Temos que ousar mais em caminhos não clássicos como autocovariância, variância cruzada, análise espectral e coisas que tais.

Quando agricultores manejam seus solos, eles intuitivamente prestam atenção em variações locais nos seus campos, informação que tem sido freqüentemente omitida na experimentação agrônômica, e de maneira muito particular, em PD. Essas técnicas mais modernas da estatística apresentam as ferramentas analíticas para contemplar a intuição do agricultor, e parafraseando Wittgenstein que disse: “permita Deus ao filósofo ver o que está diante dos olhos de todo mundo”, eu diria: permita Deus que os pesquisadores vejam o que está diante dos olhos dos agricultores que usam o PD.

A padronização é outro aspecto fundamental a ser discutido com relação à análise física, química e biológica para fins de qualidade de solo. Se não houver uma mínima padronização de procedimentos vai ser muito difícil juntar os resultados da pesquisa para elaboração do conhecimento generalizado e necessário sobre o assunto. Pelo menos a amostragem, o acondicionamento de amostras, o quê e quanto tempo guardá-las, e algumas análises e de-

terminações, deveriam ter algum tipo de padronização coordenado por alguma instituição ou sociedade científica.

Uma quarta observação que deve ser intensamente debatida é o uso de apenas atributos como indicador. Este procedimento apresenta uma visão muito restrita do que está acontecendo no sistema. Há que se considerar que as interações no solo são muito complexas e o efeito sinérgico pode interferir de maneira significativa num atributo representado por um número mágico. Atualmente, por exemplo, vem sendo debatido intensamente nos Estados Unidos os valores tóxicos para metais pesados. Existem diversos trabalhos que mostram evidências claras que esses valores, quando o metal é considerado isolado, são bem diferentes daqueles quando ele é considerado em conjunto com outros metais. Por outro lado, o estudo exclusivo de atributo, ainda mais se não levado em consideração o tempo, tem validade muito precária. Os processos e suas variações e sua evolução cronológica é que devem ser destacados, pois é assim que se poderá entender quais os rumos que o sistema está tomando e prever seu sucesso a longo prazo. É importante considerar aqui também o tempo de duração dos experimentos. Experimentos de curta duração como dois, três anos leva sempre a conclusões muito duvidosas.

O desespero pelo simplificado nas primeiras etapas da pesquisa é outro aspecto relevante a ser levado em consideração nas nossas discussões. É minha opinião que deveria haver um compromisso com a simplificação apenas depois de estabelecidos os diversos índices que se procuram. Estamos indo não só no vácuo da cultura científica do plantio convencional como de suas simplificações. A pesquisa não tem que correr atrás do fácil e do simples, mas sim do desafio, se for esse o caminho para as explicações dos processos. Não importa quanto sejam sofisticados os métodos para atingirmos o conhecimento adequado e necessário para a explicação daquilo que acontece no sistema. Só depois de bem estabelecidos os fluxos, as fontes e os sumidouros, e os valores dos atributos, processos e funções é que se deve procurar a simplificação para ser

usada no cotidiano da avaliação da qualidade do solo. Ao padeiro não interessa quanto tempo, intelecto ou dinheiro foram despendidos para obter o trigo que irá dar a farinha de boa qualidade para fazer o pão. O cientista deve usar todo o arcabouço de conhecimento disponível, e atingida sua meta, lançar mão, aí sim de atributos ou artifícios de fácil entendimento, obtenção, operação, para serem utilizados na prática.

Finalmente, a obsessão da comparação. São muito comuns trabalhos comparando atributos físicos, químicos, mineralógicos e biológicos no PD e no PC. Esta atitude, no meu entender, enriquece muito pouco nossas necessidades. Acredito que devemos estudar o PD como ele é, e fim. O método do perfil cultural, nessas condições, é muito útil. Não tem muito sentido ficar estudando coisas de 0-10, 10-20 cm etc no PD. E quando isto é feito comparando PD e PC, então, aí é que a coisa pega.

O SPD veio para ficar, só que ele está lá no campo correndo a mil e a pesquisa não pode de maneira nenhuma deslanchar em velocidade menor, pois corre-se o risco de ver acontecer desastres como os já acontecidos no PC. Devemos discutir a análise de solo para fim de qualidade do solo, mas temos que passar necessariamente por todos esses aspectos aqui levantados.

Confesso minha incompetência para tratar o assunto de maneira mais concisa e precisa, mas tentei expor aqui alguns anseios com relação à qualidade do solo em PD. Acredito que devemos encarar todas essas situações em conjunto e que a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo ou outra entidade se preocupe em reunir os pesquisadores para discutir o assunto intensa e profundamente e espero que nesses eventos comecemos confusos e que terminemos confusos num nível mais elevado. E consientes da nossa confusão.

Otávio Antonio de Camargo

Centro de solos e Recursos
Agroambientais
Fone: (19) 2315422 ramal 180
Endereço eletrônico:

ocamargo@barao.iac.br

Balanço hídrico de setembro de 1999 a agosto de 2000

Por sugestão de leitores, a partir deste número de "O Agrônomo", passamos a apresentar os dados mensais de temperatura média (Tmed), total de chuva (Prec) e resultados do balanço hídrico (BH) para 18 localidades do Estado de São Paulo, envolvendo sempre o período de um ano. O quadro, com nova estrutura, visa a possibilitar uma consulta mais rápida pelos usuários.

O período em análise caracterizou-se por anomalias climáticas marcantes, com reflexos negativos na agricultura paulista. A primeira foi o período de estiagem pronunciado ocorrido durante o ano de 1999, provocando o retardamento do plantio da safra das águas. Para a maioria das localidades, após uma pequena recuperação nos níveis de água no solo nos meses de janeiro e fevereiro de 2000, o fenômeno se repetiu do final do mês de março ao final do mês de julho, como mostram os elevados dados negativos do BH. Para as localidades de Mococa, Pindorama, Ri-

beirão Preto e Votuporanga, a estiagem se prolongou até o mês de agosto.

Essa estiagem, aliada à seca da primavera de 1999, trouxe prejuízos generalizados para as culturas da seca, semeadas tardiamente como o milho safrinha, nas regiões de Assis, Jaú e Ribeirão Preto; o feijão da seca em Tatuí, Pindamonhangaba e Mococa; amendoim da seca em Pindorama e o trigo na região de Assis, com acentuada quebra de produtividade. Nesse período, as lavouras irrigadas como batata, tomate e feijão, também tiveram sua produtividade afetada em razão do baixo nível dos mananciais, que obrigou reduzir as aplicações de água.

Dentre as culturas perenes e semi-perenes afetadas pela estiagem estão o café e os citros, com má formação das gemas florais, a cana de açúcar de ano, com colheita em setembro, com prejuízo no crescimento do colmo e as pastagens de maneira geral, com prejuízo na produção de

leite. Essa situação trouxe benefícios somente para as culturas em fase de colheita nesse período, como o milho, soja, algodão, arroz e a cana de açúcar de ano e meio.

A segunda anomalia foi a ocorrência de geadas, consideradas de moderadas a severas no Estado de São Paulo. As regiões mais afetadas, com grandes prejuízos para a agricultura, foram as de Assis, Ourinhos, Piraju, Avaré, Bauru, Capão Bonito, Piedade, Mococa e Franca. As culturas mais atingidas foram café, cana-de-açúcar, milho safrinha, pastagens, banana, abacate, batata, tomate, feijão, trigo e hortaliças em geral.

Rogério Remo Alfonsi e Marcelo Bento Paes de Camargo

IAC-Centro de Ecofisiologia e Biofísica
fone: (19) 3241-5188 ramal 338
endereço eletrônico: remo@cec.iac.br;
mcamargo@cec.iac.br

Balanço hídrico mensal* em dezoito localidades do Estado de São Paulo

Ano	1999				2000							
	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago
Adamantina												
Tmed	24,0	25,2	24,7	26,8	27,2	26,4	25,8	24,1	21,1	22,4	17,6	22,3
Prec	36	12	50	244	90	196	277	34	24	14	41	71
BH	-58	-109	-70	0	-27	6	146	-18	-27	-48	0	-8
Campinas												
Tmed	21,3	21,5	21,7	24,0	24,5	24,1	23,9	22,4	19,6	20,0	17,3	20,0
Prec	64	37	87	177	129	252	153	1	3	5	83	67
BH	-11	-41	-3	0	0	108	21	-28	-40	-46	0	0
Capão Bonito												
Tmed	18,9	18,4	19,7	22,6	23,3	22,6	22,3	20,4	17,3	17,4	14,4	17,1
Prec	129	55	35	99	180	278	156	3	27	8	35	85
BH	0	-1	-14	-7	17	184	60	-20	-16	-30	0	0
Itararé												
Tmed	16,4	15,1	16,4	19,6	20,1	19,1	18,5	17,7	15,0	15,5	12,6	15,0
Prec	136	87	82	74	219	328	203	4	24	103	54	187
BH	45	32	18	-2	106	252	127	-15	-13	0	19	140

* Armazenamento: 100 mm

Balanço hídrico mensal em dezoito localidades do Estado de São Paulo - Continuação

Ano	1999				2000							
	Mês	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Jaú												
Tmed	20,3	22,4	23,1	25,0	24,9	24,5	24,3	22,9	19,9	20,3	17,2	20,2
Prec	83	45	27	190	214	143	139	2	8	2	45	65
BH	-1	-40	-67	0	47	33	26	-29	-38	-49	0	0
Jundiá												
Tmed	20,3	20,4	20,8	23,3	23,4	23,6	23,1	21,2	18,5	18,5	16,1	18,5
Prec	92	31	62	168	214	185	114	10	11	29	92	77
BH	0	-27	-15	0	76	82	12	-18	-27	-17	0	0
Limeira												
Tmed	21,1	21,7	21,7	23,9	23,5	23,7	23,2	21,3	18,9	19,4	16,7	19,7
Prec	64	64	35	157	223	195	265	3	16	5	51	53
BH	-10	-20	-48	0	55	92	162	-22	-17	-41	0	-8
Manduri												
Tmed	20,4	21,2	21,9	25,1	24,4	24,1	23,1	21,5	17,9	18,2	15,1	18,0
Prec	124	48	20	62	189	188	149	3	26	20	51	98
BH	12	-7	-39	-59	0	57	46	-23	-16	-22	0	0
Mococa												
Tmed	23,2	23,9	23,4	24,5	24,7	24,5	24,2	22,7	20,6	20,9	18,5	21,3
Prec	38	33	82	237	430	327	123	6	14	1	38	49
BH	-51	-74	-24	13	301	217	11	-26	-36	-53	-10	-22
Monte Alegre do Sul												
Tmed	20,3	20,7	20,7	22,8	22,8	22,8	22,6	20,7	18,0	18,2	16,2	18,4
Prec	71	42	97	177	385	235	241	3	15	8	76	66
BH	-1	-29	0	3	275	140	143	-20	-23	-31	0	0
Pariquera-Açu												
Tmed	20,2	20,2	21,3	24,3	25,8	24,9	23,8	21,6	19,5	19,5	15,5	16,8
Prec	152	87	81	152	200	177	136	13	16	84	30	125
BH	63	14	0	21	54	62	28	-17	-25	0	0	47
Pindamonhangaba												
Tmed	21,0	22,1	22,4	24,7	25,8	25,3	24,3	22,1	19,2	18,3	17,4	19,0
Prec	38	40	67	103	361	220	143	21	7	0	48	75
BH	-28	-44	-26	-25	123	101	30	-15	-29	-35	0	0
Pindorama												
Tmed	23,2	23,8	23,6	25,1	24,9	24,6	24,3	23,1	20,4	20,8	17,7	21,6
Prec	30	39	57	238	239	388	202	0	9	0	37	40
BH	-60	-68	-50	5	109	278	90	-31	-39	-53	-5	-32
Ribeirão Preto												
Tmed	23,6	24,0	23,6	24,9	24,6	24,8	24,4	23,1	20,8	20,9	18,5	21,7
Prec	90	45	76	231	354	326	180	0	1	0	39	49
BH	-8	-63	-31	3	227	213	66	-31	-49	-56	-9	-25
Tatuí												
Tmed	20,2	20,4	21,9	25,0	24,7	24,4	23,6	21,5	18,5	18,3	14,9	17,8
Prec	75	40	38	139	129	158	55	2	2	5	64	66
BH	0	-28	-46	0	-2	0	-26	-57	-43	-40	0	0
Tietê												
Tmed	22,1	22,4	23,3	25,2	24,5	24,5	23,8	21,7	18,9	19,1	16,5	18,9
Prec	55	59	42	144	181	188	126	0	20	19	65	60
BH	-21	-29	-57	0	0	46	17	-24	-23	-26	0	0
Ubatuba												
Tmed	20,8	20,6	21,3	24,3	25,5	25,3	24,5	22,8	21,1	20,1	17,6	19,3
Prec	218	312	124	348	367	325	281	63	22	37	78	78
BH	125	234	38	222	226	205	165	-3	-21	-14	0	0
Votuporanga												
Tmed	25,0	25,9	24,9	23,6	26,2	25,8	25,3	24,1	21,1	21,9	18,9	23,0
Prec	42	37	86	216	348	375	225	30	23	0	25	45
BH	-68	-97	-37	5	200	251	101	-20	-29	-56	-21	-38