

O AGRONÔMICO (Instituto Agrônômico)  
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 Agrônômico.

Editado pelo Instituto Agrônômico  
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: Tibor Moricz

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

Enviar cheque nominal ao Instituto Agrônômico 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](mailto:vendas@barao.iac.br)

## NESTE NÚMERO

### Páginas azuis

**6** A rede de estações experimentais do IAC.

### Informações técnicas

**9** O agronegócio palmito de pupunha.

**12** Cultivo de trigo duro no Brasil.

**17** Aveia IAC ajuda na redução dos níveis de colesterol.

**18** Soja e adubos verdes, uma boa opção na renovação do canavial.

**19** Plantio direto de algodão no noroeste.

**20** O mapa pedológico do Estado de São Paulo.

### Cultivares IAC

**23** IAC 202: arroz de alta produtividade e qualidade para cultura de sequeiro.

**25** Seleções IAC de antúrios.

### Serviços

**27** Mudas biopropagadas de bananeira e de abacaxi-de-gomo.

**27** Matrizes básicas IAC de morangueiro.

**29** Sementes genéticas e básicas.

**30** Análise de solos e plantas.

### O IAC e a comunidade

**32** Visitas, eventos e homenagens.

### Resenha climatológica

**34** Balanço hídrico: janeiro a abril de 2000.

### 35 Publicações

### Ponto de vista

**42** Agricultura e meio ambiente.

### 43 Nossa equipe

Capa: Avaliação de progênies (primeiro plano) e campo de produção de sementes básicas de arroz irrigado na Estação Experimental de Agronomia de Pindamonhangaba (segundo plano).



**7** Realização de eventos: difusão e transferência de tecnologias.



**12** Alguns genótipos de trigo duro já mostraram bom potencial no Estado.



**17** A aveia IAC 7 possui alto teor de beta-glucano, elemento útil no controle dos níveis de colesterol.

## EDITORIAL

Este número de "O Agrônomo" traz um artigo sobre as pesquisas desenvolvidas pelo IAC com o palmito-pupunha, muito importantes pelo fato de pouparem as plantas de palmito-juçara, retiradas em sistema extrativista e danoso às matas nativas. Neste número também se desfazem duas crenças arraigadas na Agricultura Paulista: uma delas é a de que o Estado de São Paulo não conseguia se adequar ao plantio direto e a outra, a de que o cultivo do algodão não podia ser incluído nesse sistema. Confira os artigos mostrando quão bem implantado está o plantio direto no Estado e como o algodão pode fazer parte dele.

Estamos publicando um artigo sobre o mapa pedológico do Estado de São Paulo. O famoso Boletim 12 de 1960, da Comissão de Solos, foi atualizado e aperfeiçoado, agora com os maiores conhecimentos sobre solos tropicais adquiridos ao longo das últimas quatro décadas. Futuramente, é meta do IAC disponibilizar esses dados na internet.

Leia também a notícia sobre o novo cultivar de aveia do IAC, que ajuda a reduzir o colesterol: é mais uma forma de contribuirmos para a qualidade de vida da nossa população. Ainda quanto aos produtos alimentícios, há um artigo sobre as pesquisas que o IAC vem fazendo com o cultivo do trigo duro no Estado de São Paulo. Como se sabe, o trigo duro é mais adequado à produção de massas, as famosas "pastas". Com certeza, todos os que puderem usufruir de sua qualidade irão agradecer, mesmo os que não têm raízes na "bella Italia".

Os Editores

oagronom@barao.iac.br

O AGRÔNOMO

ISSN - 0365-2726

Boletim técnico-informativo do Instituto Agrônomo  
janeiro a abril de 2000

Editores: Juarez Antonio Betti

Maria Angélica Pizzinatto

Sonia Carmela Falci Dechen

Sueli dos Santos Freitas

Editoração eletrônica: Ana Maria da Silva Oliveira



permitido que tecnologias geradas pelo IAC, especialmente seus cultivares, sejam utilizadas com sucesso em diferentes regiões do país e até no exterior.

A estrutura, de trinta estações ligadas à Divisão de Estações Experimentais (DEE), vigorou até 1998, quando a reforma administrativa dos Institutos de Pesquisa alterou esse modelo. O Centro de Citricultura “Silvio Moreira”, em Cordeirópolis, ficou desvinculado do Centro de Ação Regional (ex-DEE) e seis Estações passaram a Núcleos de Agronomia (N.A.), com denominação referente à região (ver mapa): Adamantina (N.A. da Alta Paulista), Assis (N.A. do Vale do Paranapanema), Capão Bonito (N.A. do Sudoeste),

Pariquera-Açu (N.A. do Vale do Ribeira), Ribeirão Preto (N.A. da Alta Mogiana) e Votuporanga (N.A. do Noroeste).

Na proposta da reforma, os Núcleos deveriam ser unidades com equipes multidisciplinares, para atender as demandas da região onde estão inseridos. Com o tempo, novas unidades seriam adaptadas para esse modelo. Essas unidades deveriam também ser estruturadas para eventos e atividades voltados para treinamento e difusão de tecnologia, sendo pólos irradiadores do conhecimento gerado pela Instituição. Porém, como ainda não houve ampliação das equipes regionais, a proposta não pôde ser implantada na sua plenitude.

## *Inserção regional das Estações e Núcleos*

As mudanças na forma de atuação das estações experimentais do IAC já vinham ocorrendo muito tempo antes da reforma de 1998.

A partir de meados dos anos 80, com a contratação de pesquisadores, investimentos em equipamentos e na infraestrutura, essas unidades intensificaram o desenvolvimento de projetos voltados para o agronegócio regional, seja para atender a demanda ou para ofertar novas tecnologias e alternativas para a região de atuação. Essa mudança na atuação das estações, em nível regional, permitiu o desenvolvimento de tecnologias e de sistemas de produção que provocaram transformações significativas no segmento agrícola. Assim ocorreu com o desenvolvimento da fruticultura na região Sudoeste, com o cultivo de pupunha no Vale do Ribeira, do milho-safrinha no Vale do Paranapanema, da heveacultura na região Noroeste e a difusão do sistema de plantio direto por todo o Estado, apenas para citar alguns exemplos. Claro que essas ações não foram iniciativa exclusiva das estações, sendo sempre um trabalho em conjunto com as seções técnicas afins.



Dia de campo de Feijão, realizado em Capão Bonito, em abril de 2000: um modelo de transferência de tecnologia.



Produção de sementes básicas de arroz em Pindamonhangaba - março de 2000.

Hoje o Centro de Ação Regional conta com 25 pesquisadores, que coordenam 74 projetos de pesquisa, além de serem responsáveis pelo desenvolvimento de 940 experimentos que compõem a programação de pesquisas. Somam-se a isso as mais de 500 toneladas de sementes

genéticas e básicas produzidas anualmente para atender o sistema de produção de sementes do Estado, entre empresas privadas e oficiais.

Um fator decisivo na ampliação do trabalho regional e que tem dado maior visibilidade à Instituição tem sido a

realização de eventos voltados para a difusão e a transferência de tecnologias, incluindo palestras técnicas, seminários e dias de campo, com a participação de 17.300 pessoas de diferentes segmentos do agronegócio nas diferentes unidades regionais, que passaram de uma dezena de eventos anuais na década de 80, para 76, em 1999.

Para que nossas unidades regionais aumentem sua inserção no agronegócio e sejam agentes alavancadores de desenvolvimento, é fundamental que se amplie o quadro de pesquisadores hoje existente e que nossas ações de pesquisa atendam não somente à área agrícola mas, também, aos diversos componentes do agronegócio, abrindo espaço para numa mesma unidade termos equipes mult institucionais atuando em programas comuns definidos para as diferentes regiões do Estado.

**Orlando Melo de Castro**

IAC - Centro de Ação Regional  
telefone: (19) 231-5422 ramal 129/130  
endereço eletrônico: omcastro@barao.iac.br



Vista parcial de experimento de campo no Núcleo de Agronomia do Sudoeste: uma parte dos 940 da programação do Centro de Ação Regional do IAC.

# O agronegócio palmito de pupunha

**P**almito pode ser extraído de um grande número de gêneros e espécies de palmeiras. A abundância, a palatabilidade, a cor, o formato, a ausência de princípios tóxicos, o alto rendimento e a facilidade de extração são os principais fatores que fazem com que uma espécie seja preferida em relação a outra. Considerando esses atributos, palmeiras do gênero *Euterpe* (juçaras e açazeiros) vinham sendo as preferidas para a produção de palmito, uma atividade ainda extrativa e altamente predatória. Para se ter uma idéia da dimensão dessa atividade, basta dizer que o faturamento médio anual do setor é da ordem de 350 milhões de dólares, com geração de 8 mil empregos diretos e cerca de 25 mil indiretos. No entanto, devido à alta taxa de exploração de palmeiras desse gênero e ao relativamente baixo poder de regeneração presente em espécies de *Euterpe*, há atualmente falta de produto de boa qualidade. Palmeiras mais precoces e que produzam bom palmito têm sido procuradas por pesquisadores e grandes e pequenos empresários do setor. Dentre elas tem merecido destaque a pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth).

O cultivo da pupunheira para produção de palmito vem despertando, desde a década de 70, o interesse de agricultores de todo o País. Esse interesse é devido, principalmente, à alta demanda, tanto interna quanto externa, de palmito de boa qualidade e à alta lucratividade do setor. A busca de novas opções de cultivo em substituição aos tradicionais, em virtude dos baixos preços alcançados por esses últimos no mercado, faz também com que empresários de outros setores se aventurem no agronegócio palmito de pupunha.



Figura 1. Aspecto de cultivo de pupunheira para produção de palmito no início da implantação e dois anos depois. Coimex Agrícola, São Mateus, Espírito Santo (fotos da autora).

Nativa da América Latina, há grande variedade de raças e ecotipos de pupunheira. No entanto, o tipo inerme (sem espinhos) é o que tem chamado mais a atenção de pesquisadores e interessados em seu cultivo para palmito. Isso porque, quando se busca substituir uma exploração por um cultivo, deve-se procurar no substituto as mesmas qualidades do produto antigo e além disso, se possível, algumas qualidades ausentes naquele. A pupunheira, especialmente a sem espinhos, possui quase todas as características desejáveis das palmeiras do gênero *Euterpe*, acrescidas ainda de algumas vantagens adicionais, quais sejam: crescimento acelerado (precoceidade), perfilhamento, rusticidade e alta sobrevivência no campo (Figura 1). Com relação ao palmito propriamente dito, difere em relação ao sabor (mais doce), à coloração (um pouco mais amarelada) e à textura (é mais macio), sendo bem aceito. Apresenta ainda a grande vantagem de não escurecer após o corte, o que permite a venda "in natura" de um produto de boa qualidade e excelente apresentação.

A participação do palmito de pupunheira no mercado mundial de palmito tem crescido anualmente. Nesse mercado, de cerca de 30 mil toneladas por ano, antes dominado por palmeiras do gênero *Euterpe*, a contribuição atual de palmito de pupunha é acima de 40%. A tendência dessa proporção é aumentar, em vista da entrada em produção de novas áreas de cultivo e da diminuição das reservas naturais de *Euterpe*, considerando a exploração predatória, ainda operante. Além do Brasil, principal produtor, consumidor e exportador de palmito do mundo, o agronegócio palmito de pupunha tem se expandido também em outros países, tais como: Costa Rica, Equador, Bolívia, Colômbia, Guatemala, México, Nicarágua, Peru, República Dominicana e Venezuela. Alguns países asiáticos e africanos também têm cultivado a pupunheira com esse objetivo. A Costa Rica foi o primeiro país a cultivar essa palmeira em larga escala, com plantios iniciados a partir de 1970. Estima-se que há atualmente, nesse país, cerca de 15 a 20 mil hectares em cultivo com a pupunheira. No Brasil, o agronegócio palmito de pupunha, timidamente iniciado também nos anos 70, expandiu-se exponencialmente a partir de 1990, com a entrada de sementes de origem peruana em grande

quantidade (Figura 2). Estima-se que tenhamos atualmente cerca de 12 a 13 mil hectares plantados com essa palmeira, visando exclusivamente à produção de palmito (Figura 3).

A pupunheira é encontrada em condições silvestres, em baixa densidade populacional, nas matas úmidas do neotrópico, com precipitação pluvial anual igual ou superior a 2500 mm/ano e temperatura média anual acima de 24°C. No entanto, o cultivo dessa espécie para a produção de palmito é feito de forma adensada (5000 a 6600 plantas/ha) e tem ocupado as mais diversas regiões agrobioclimáticas.

No Brasil, estima-se que o maior Estado produtor é São Paulo, com cerca de 25% do total implantado no país. Seguem-se Espírito Santo, Rondônia, Pará, Bahia, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Rio Grande do Norte, Amazonas, Acre, Paraná, Santa Catarina e outros Estados, totalizando cerca de 12 a 13 mil

hectares, 50% dos quais já em fase de produção de palmito.

Embora maior rentabilidade e menor custo de implantação e manutenção por área sejam obtidos em regiões aptas à cultura (precipitação pluvial anual acima de 1800 mm, bem distribuída, sem períodos de déficit hídrico; temperatura média acima de 24°C, sem ocorrência de geadas), cerca de 60% dos cultivos estão implantados atualmente em áreas consideradas marginais, seja por déficit hídrico ou térmico.

O primeiro é facilmente, embora onerosamente, contornado pela irrigação, ao passo que o segundo prolonga a fase não produtiva da cultura. Dessa forma, enquanto em áreas aptas a primeira colheita é feita 14 meses após a implantação da cultura, em regiões com déficit térmico isso vai se dar apenas 18 a 24 meses após o plantio. Nessas áreas, também a periodicidade de colheita da touceira é afetada, passando de 8 para 12 a 14 meses.

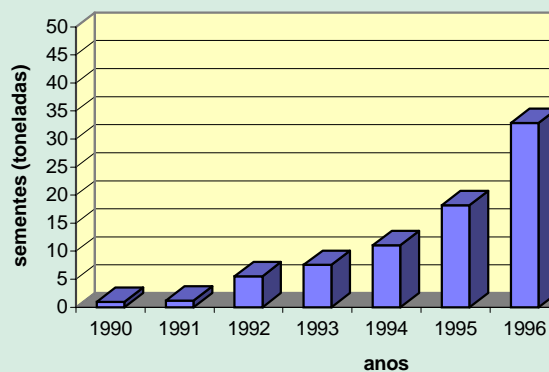


Figura 2. Estimativa da quantidade de sementes de pupunheira provenientes da região de Yurimaguas, Peru, introduzidas no Brasil durante os anos de 1990 a 1998.

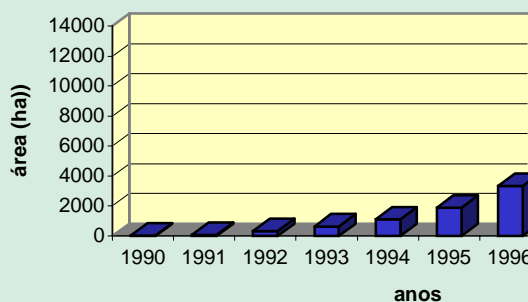


Figura 3. Área brasileira implantada (acumulada) com pupunheiras visando à produção de palmito nos anos de 1990 a 1998 e previsão para o ano de 1999.

A escolha da área de plantio de acordo com a aptidão do cultivo deve ser levada em conta, visto que o produto alcança no mercado (atacado ou varejo) o mesmo preço, quer seja obtido de forma mais econômica ou mais onerosa.

Embora tenham sido inicialmente propaladas a precocidade e a rusticidade do cultivo, deve ser dito que essas características só são verdadeiras quando comparadas às das espécies tradicionais (*Euterpe edulis* e *E. oleracea*). Na verdade, trata-se de um cultivo perene, apresentando ainda algumas particularidades que o tornam bastante exigente em insumos e em propriedades físicas e químicas do solo. É preciso ser dito que o cultivo da pupunheira para palmito reveste-se de uma característica diferenciada em relação a qualquer cultura perene cujo produto final é o fruto.

Devido à precocidade e ao farto perfilhamento da espécie, que permite cortes constantes de palmito na mesma planta, a touceira está sempre em estágio vegetativo. Dessa forma, fatores abióticos da produção, tais como luz, temperatura, água e fertilizantes, devem ser otimizados para maximizar a produção e aumentar a vida útil do cultivo.

Por se tratar de cultivo de introdução recente, vários são os problemas enfrentados por empresários e agricultores em geral. O excesso de otimismo em relação à cultura tem gerado algumas frustrações. Vários fatores têm contribuído para isso e grande parte dos problemas ocorre ainda no viveiro. É nessa fase que terminam muitos projetos de implantação do cultivo da pupunheira para palmito. Já observamos perdas de mais de 80% das mudas, causadas por um somatório de fatores.

As decisões tomadas nessa etapa são muito importantes e diretamente responsáveis pelo êxito futuro do empreendimento. Mudanças bem formadas apresentam baixa mortalidade no campo e maior precocidade, alcançando idade de corte significativamente mais cedo que as de formação mediana.

Dentre os problemas observados nessa fase merecem destaque: sementes e/ou mudas de má qualidade e sem tratamento fitossanitário adequado; falta de experiência em agricultura, que leva à escolha inadequada do local do viveiro; falta de infra-estrutura básica e ausência de cronograma; economia de mão-de-obra

em viveiro e informações agrônômicas incompletas, incorretas ou inadequadas para a situação local.

Passada a fase de viveiro, outros problemas, muitos ainda decorrentes daqueles apontados acima, ocorrem na fase de campo. A falta de experiência em agricultura, associada ao excesso de otimismo e às promessas de vendedores de sementes e viveiristas, tem levado com frequência à escolha inadequada da área para plantio. Áreas com condições climáticas completamente desfavoráveis ao cultivo têm sido usadas. A falta de experiência em agricultura faz com que, ainda nessa fase, não seja estabelecido um cronograma de tarefas.

Outro problema que surge é a economia tardia. Gastou-se muito com a semente e com a formação ou aquisição de mudas. Começa-se então a economizar, visando diminuir os custos de implantação. Elimina-se preparo do solo e adubação de fundação, diminui-se irrigação e adubação de manutenção. Mesmo assim, espera-se que a planta tenha o desenvolvimento e a produtividade descritos em boletins informativos dos principais institutos de pesquisa que trabalham com a cultura.

Não restam dúvidas de que, entre as palmeiras utilizadas para palmito de boa qualidade, a pupunheira é precoce e relativamente rústica. No entanto, é uma cultura exigente quanto às características físicas do solo, especialmente compactação e drenagem, necessita de adubação (elevada e bem balanceada) para máxima produtividade e correção de solo a cada quatro anos.

A exigência da planta em água também é elevada, sendo necessário irrigação quando cultivada em áreas com déficit hídrico. É preciso ser dito ainda que a pupunheira é sensível a algumas doenças importantes do ponto de vista de disseminação e controle, tais como aquelas causadas por *Fusarium* e *Erwinia*.

Recomenda-se aos interessados no cultivo dessa palmeira visitar as instituições de pesquisa que trabalham com a pupunheira, procurando conhecer a realidade do cultivo (vantagens, desvantagens, solo e clima recomendados, principais problemas, etc.) e assegurar-se da idoneidade de vendedores de sementes e viveiristas. Se possível, fazer visitas aos plantios existentes em regiões edafo-

climáticas semelhantes às do local onde se pretende iniciar o cultivo. Em seguida, fazer uma boa escolha da área onde será feito o plantio, iniciando com pequenos lotes de sementes e formando suas próprias mudas. Posteriormente, expandir o cultivo de acordo com o desempenho da planta na região e os objetivos aos quais se propuseram inicialmente.

Projetos de pesquisa com a pupunheira vêm sendo realizados, desde 1973, no Instituto Agrônômico (IAC), em parceria com outras instituições de pesquisa, universidades, empresários e agricultores em geral. Ênfase tem sido dada às técnicas de cultivo, nutrição orgânica e mineral, fisiologia do crescimento e da produção, fitossanidade e melhoramento genético.

Os resultados dessas pesquisas foram traduzidos recentemente em linguagem acessível ao agricultor e publicados em forma de boletim técnico ("Palmito pupunha: informações básicas para cultivo" - Boletim Técnico 173, 50 páginas, 1998), o qual contém informações detalhadas sobre a cultura, incluindo: usos, origem, colheita de frutos e semeadura, formação de mudas, melhores tipos de viveiros, escolha e preparo de área, plantio, espaçamento, calagem e adubação, principais pragas e doenças, manejo do cultivo, irrigação, colheita e processamento, além de coeficientes técnicos completos para a implantação da cultura.

Solicitação para aquisição desse e de outros boletins do Instituto Agrônômico pode ser feita diretamente ao Núcleo de Documentação, Setor de Venda de Publicações, ligando-se para (19) 231-5422, ramal 190, ou mesmo via endereço eletrônico: vendas@barao.iac.br.

---

**Marilene Leão Alves Bovi**

Instituto Agrônômico, Centro de Fruticultura  
telefone: (19) 241-5188 ramal 398  
endereço eletrônico: mlabovi@cec.iac.br



## Cultivo de trigo duro no Brasil

O IAC vem pesquisando já há algum tempo as possibilidades de cultivo de trigo duro no Brasil. O trigo duro, para os conhecedores da culinária, é o mais indicado para o fabrico de massas, as conhecidas “pastas” da comunidade italiana.

O trigo cultivado no Brasil pertence à espécie *Triticum aestivum* L. e apresenta três genomas, A, B e D, cada um deles representado por sete pares de cromossomos. Os fatores genéticos responsáveis pela qualidade de panificação localizam-se nos cromossomos do genoma D. O trigo duro (*Triticum durum* L.), chamado de “trigo para macarrão”, tem somente os genomas A e B, não apresentando, portanto, qualidade para panificação.

O trigo duro é cultivado, aproximadamente, em 17 milhões de hectares no mundo, representando somente 8% da área semeada com trigo. Sua produção está concentrada no Oriente Médio, Norte da África, Continente Asiático e Europa Mediterrânea. Outras áreas produtoras incluem parte da Etiópia, Argentina, Chile, México, Estados Unidos e Canadá.

As tentativas de cultivo comercial de trigo duro no Brasil, em particular no Estado de São Paulo, não tiveram sucesso devido a problemas agrônômicos nos cultivares disponíveis, isto é, falta de adaptação aos solos ácidos, proporcionando baixa produtividade, suscetibilidade às doenças foliares, ausência de dormência dos grãos, provocando a sua germinação nas espigas antes da colheita e reduzindo-lhes sensivelmente a qualidade tecnológica, e, principalmente, a falta de um sistema adequado de comercialização que garanta a aquisição dos grãos pelos moinhos, o que desestimula produtores potenciais. No Brasil há somente um moinho, o São Valentim, em Tatuí, SP, devidamente equipado para processar trigo duro.

No Brasil não se produz o trigo duro comercialmente, porém já se consome o produto importado em pequena escala, sendo usado inadequadamente o *T. aestivum* L. para a produção de massas.

A produção brasileira de pastas foi estimada em um milhão de toneladas em 1998, representando um crescimento de 15% em relação a 1997. O consumo de pastas no Brasil é de 5,4 kg/ano *per*

*capita*, enquanto que nos Estados Unidos e na Itália esses valores são de 10 e 28 kg/ano respectivamente. Apesar do baixo consumo em relação a outros países, o Brasil apresenta uma grande perspectiva de crescimento no setor nos anos futuros.

Os grãos de trigo duro são tipicamente maiores, mais pesados e mais duros do que os do trigo panificável. Sua massa é mais elástica e, como conseqüência, de qualidade inferior para a produção de pães, onde se utiliza fermento (levedura); sua farinha é matéria-prima excelente para a elaboração de massas alimentícias em geral, devido à sua maior estabilidade no cozimento. Essas massas não tendem a se desintegrar ou apresentar gomosidade na fervura, nem tornar-se moles e pastosas se mantidas na água após o cozimento. No mercado internacional, os trigos duros de boa qualidade alcançam preços mais altos que os trigos para panificação.

As plantas com os genótipos de trigo para panificação, selecionados no Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT), México, no início dos anos 60, apresentavam uma séria deficiência: acamavam com facilidade. As maiores produções da variedade Nainari-60 raramente ultrapassavam 4.500 kg/ha, mesmo quando cuidadosamente cultivada com irrigação. O acamamento desencorajava a aplicação de mais que 50-70 kg/ha de nitrogênio.

Após muitas tentativas frustradas, conseguiu-se uma solução para o acamamento com os genes para nanismo encontrados na variedade Norin 10: tais genes não somente diminuíram a altura das plantas como induziram maior perfilhamento, mais grãos por espiga e por metro quadrado, uso mais eficiente de fertilizante e água e maior índice de colheita. Entre 1960 e 1980, o CIMMYT lançou 39 variedades de trigo para panificação, todas contendo os genes de nanismo da fonte Norin 10.

Os trigos duros também tiveram seu porte reduzido. Os melhoristas cruzaram trigos panificáveis, contendo genes de Norin 10, com trigos duros e, subsequentemente, retrocruzaram as progênies para os duros, de que resultaram variedades de alto potencial de produção. Trigos duros, semi-anões, lançados pelo CIMMYT, estão sendo amplamente cul-

tivados nas áreas produtoras em todo mundo. As produções de trigo duro beneficiaram-se muito mais que as dos panificáveis pelo emprego dos genes de nanismo, porque os trigos duros antigos eram mais altos, tinham colmos mais fracos e produziam menos que os panificáveis. Atualmente, no México, as melhores variedades de trigo duro não acamam, mesmo sob alta fertilização. Em condições favoráveis, sem limitação de umidade e com uso apropriado de insumos agrícolas, altas produções foram obtidas, aproximando ou ultrapassando as verificadas para o trigo comum. Os trigos duros de boa qualidade geralmente alcançam preços mais altos que os comuns.

Intensivo programa de melhoramento de trigo duro vem-se efetuando no CIMMYT, para suprir países em desenvolvimento com germoplasma de alto potencial de produção, grande adaptação, resistência às doenças e qualidade nutricional e tecnológica.

Para atender a demanda da indústria de pastas alimentícias, alimento de grande consumo pela população de baixa renda de nosso país, trabalhos de pesquisa com trigo duro no Instituto Agrônomo foram iniciados em 1984.

Introduziram-se coleções para realização de ensaios de variedades do CIMMYT, com a finalidade de avaliar as características agrônomicas, resistência aos principais patógenos e qualidade tecnológica. Trabalhos já realizados em

condição de irrigação e de solo de alta fertilidade mostraram bom potencial de produção de alguns genótipos de trigo duro no Estado de São Paulo.

## FATORES QUE LIMITAM O CULTIVO DO TRIGO DURO NO BRASIL

### ■ Fatores Abióticos

#### 1. Clima

Os principais problemas climáticos da triticultura na Região Temperada do Brasil (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Sul do Paraná) são o excesso de umidade relativa do ar em setembro-outubro, a ocorrência de geadas no espigamento, chuvas na colheita e granizo.

Na Região Subtropical (norte e oeste do Paraná, sul do Mato Grosso do Sul e oeste de São Paulo) as principais adversidades são a umidade relativa do ar que, embora menor, ainda causa problemas de doenças, as geadas e as secas durante o espigamento e as chuvas na colheita. No Planalto Central (incluindo norte de São Paulo) o trigo irrigado, de inverno, encontra ótimas condições de clima: umidade relativa baixa, alta insolação, ausência de geadas, secas e granizo e tempo seco durante a colheita, que resulta em bom peso hectolitro e pequena necessidade de secagem, desde que não haja retardamento na época de semeadura.

As variedades de trigo duro desenvolvidas para as regiões semi-áridas, com ou sem irrigação, na sua maioria, não sofreram pressão de seleção para doenças e dormência dos grãos, durante o seu processo de obtenção. Essas variedades, quando cultivadas em regiões com excesso de umidade relativa do ar durante o ciclo vegetativo e com chuvas na colheita, como nas Regiões Temperada e Subtropical do Brasil, mostram-se inadequadas devido à elevada suscetibilidade a patógenos, principalmente os causadores de manchas foliares, reduzindo conseqüentemente a produção ou encarecendo o custo de produção quando defensivos são utilizados para o seu controle. Por não terem dormência, os grãos maduros germinam na presença de chuvas, prejudicando sensivelmente a qualidade tecnológica da farinha.

Pelo exposto pode-se verificar que o Planalto Central, com irrigação no inverno, seria uma boa opção para o cultivo de trigo duro com as variedades atualmente disponíveis, pois os riscos de ocorrência de doenças e germinação dos grãos na espiga antes da colheita seriam minimizados pelo clima ocorrente nessa vasta região. Culturas de sequeiro, no inverno, não teriam sucesso devido à deficiência hídrica no solo durante esse período.

#### 2. Solo

A triticultura brasileira instala-se em sua maioria em solos ácidos, apresentando pH entre 4,0 e 5,5, baixos teores de bases (Ca, Mg e K) e fósforo e elevadas quantidades de alumínio trocável ou solúvel.

A ocorrência de níveis tóxicos de alumínio, principalmente em solos ácidos, é bastante comum na região dos Cerrados brasileiros. O alumínio é um constituinte das partículas de argila do solo e sua toxicidade é teoricamente possível na maioria dos solos onde o pH é suficientemente baixo (geralmente inferior a 5,5, particularmente menor que 5), provocando a decomposição nas estruturas minerais da argila. Quando esse ponto é alcançado, parte do alumínio,



formalmente constituinte das partículas de argila, migra para a fração trocável ou para a solução do solo. Tal alumínio, nas camadas superficiais dos solos ácidos, pode ser precipitado pela calagem, porém no subsolo permanece solúvel e tóxico às plantas. O efeito da calagem geralmente atinge, no máximo, 30 cm de profundidade. Nos solos corrigidos, o excesso de alumínio trocável no subsolo pode restringir o crescimento das raízes dos cultivares de trigo duro sensíveis ao alumínio para as camadas superficiais que receberam calagem. Como o efeito primário da toxicidade de alumínio é a paralisação do crescimento radicular, torna as plantas mais suscetíveis à seca pelo seu impedimento em obter água nas camadas mais profundas do solo.

Como analisado anteriormente, as variedades de trigo duro selecionadas para as regiões de clima semi-árido e solo alcalino (pH geralmente acima de 7) apresentam alta sensibilidade à toxicidade de alumínio. Portanto, verifica-se que a cultura de trigo duro não tem possibilidade de sucesso em condições de sequeiro, onde haveria necessidade de crescimento radicular no subsolo em busca de água e nutrientes. Desse modo, a cultura fica restrita a condições de irrigação onde as raízes obtêm água e nutrientes da camada arável, não necessitando explorar o subsolo para o seu desenvolvimento.

### ■ Fatores bióticos

As principais doenças que ocorrem na cultura do trigo nas regiões com alta umidade relativa (Temperada e Subtropical) são as seguintes:

**Ferrugem-da-folha** (*Puccinia recondita*): os sintomas aparecem nas folhas e bainhas na forma de pequenas pústulas alaranjadas arredondadas, de até dois milímetros de diâmetro. Os principais prejuízos são: produtividade baixa, grãos pequenos e baixo peso hectolitro.

**Mancha-da-folha** (*Bipolaris sorokiniana*): os sintomas aparecem nas plantas novas, que ficam necrosadas, podendo morrer logo na emergência; naquelas que vingam, surgem lesões pardas, que vão escurecendo, havendo progressão do baixeiro para as folhas mais novas. As partes atacadas da espiga ficam pardas, danificando a granação. Um dos prejuízos desse fungo é o baixo estande das lavouras, pela quebra de germinação e

queima dos coleótilos no início da germinação. A infecção dentro da espiga origina grãos enrugados, mofados e leves, decaindo sua produtividade e qualidade. Prevalece em clima quente e úmido.

**Septoriose** (*Septoria tritici* e *S. nodorum*): o primeiro afeta de preferência as folhas, produzindo manchas pardas que, coalescendo, podem tomar toda a superfície foliar e afetar também outras partes da planta. *S. nodorum* ocorre nas glumas, enegrecendo-as, e nos nódulos da haste, provocando um encurvamento do colmo nesse ponto e futuro acamamento das plantas. Os nós atacados ficam enegrecidos. Os prejuízos consistem na produção baixa, de grãos pequenos, às vezes escurecidos, com peso hectolitro muito baixo. Normalmente, a parte acamada não pode ser colhida; mesmo que se conseguisse colhê-la, não compensaria, devido à má qualidade dos grãos.

**Sarna de giberela** (*Gibberella zeae*): os sintomas são branqueamento das espigas ainda verdes, no todo ou em parte; como consequência tais regiões não granam ou granam mal. Na raiz, ocorre geralmente após a entrada de outros fungos, como *Bipolaris sorokiniana*. Pode haver, ainda, crestamento de plantas novas, oriundas de sementes infectadas. O prejuízo principal é a má germinação, com falhas na lavoura. A doença vai evidenciar-se durante a floração: muitas flores falham, em virtude da infecção de seus órgãos sexuais. Grande número de sementes saem mofadas, mal granadas e enrugadas, decrescendo consideravelmente seu peso hectolitro. As sementes afetadas, quando consumidas em grandes quantidades, são tóxicas ao homem.

**Oídio** (*Blumeria graminis tritici*): observa-se o crescimento miceliano de cor branco-acinzentada nas folhas, colmos e espigas, que é o sinal desta doença. Os danos são produtividade baixa, grãos pequenos e baixo peso hectolitro.

Os cultivares de trigo duro desenvolvidos para regiões semi-áridas, semeados nas regiões brasileiras com elevada umidade relativa durante o ciclo da cultura, apresentam um bom nível de resistência à ferrugem-da-folha e ao oídio, porém exibem elevada suscetibilidade à mancha-da-folha, septoriose e sarna de giberela. Por esse motivo o cultivo do trigo duro deveria ser evitado nessas regiões, pois o controle químico aumentaria o custo de pro-

dução da cultura, reduzindo sua lucratividade. A região do Planalto Central, incluindo norte de São Paulo, pela qualidade do clima, seria mais indicada, evitando o desenvolvimento de doenças para as quais os cultivares de trigo duro, atualmente disponíveis aos agricultores, não apresentam resistência genética.

## TRABALHOS DE PESQUISA DESENVOLVIDOS NO IAC

### ■ Introdução e avaliação inicial de germoplasma

O Instituto Agrônomo introduz desde 1984, do CIMMYT, a coleção intitulada “International Durum Wheat Screening Nursery – IDSN”, envolvendo 200 a 250 genótipos de trigo duro, que são plantados todos os anos em telado na Estação Experimental de Agronomia de Monte Alegre do Sul, com irrigação por aspersão. Cada genótipo é semeado em uma linha de 3 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,40m.

Os genótipos são comparados quanto à resistência à ferrugem-da-folha, mancha-da-folha e oídio, pela avaliação da severidade das doenças, sob infecção natural.

A ferrugem-da-folha é avaliada em cada genótipo pela observação dos sintomas nas folhas superiores das plantas, nos estádios entre início de maturação e cera mole, baseando-se em escala que leva em conta a porcentagem de área infectada e tipo de pústula, ou seja, a intensidade da doença e a reação da planta.

Para a mancha-da-folha ou helmintosporiose, utiliza-se para a avaliação uma escala de porcentagem de área foliar infectada, onde zero é considerado imune; 1 a 5%, resistente; 6 a 25%, moderadamente resistente; 26 a 50%, suscetível e 51 a 99%, altamente suscetível. Na avaliação do oídio adota-se escala semelhante à citada para mancha-da-folha. Outras características, como ciclo das plantas, em dias, da emergência ao florescimento e da emergência à maturação, altura das plantas, acamamento e produção de grãos, são também avaliadas.

Na tabela 1 são apresentadas as produções médias e as características agrônomicas de alguns genótipos de trigo duro, avaliados no 29º “IDSN”, instalado na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul, em 1998.



Tabela 1. Produções médias de grãos e características agrônômicas de genótipos de trigo duro selecionados na coleção intitulada 29<sup>th</sup> IDSN, introduzida do CIMMYT, instalada na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul, do IAC, em 1998.

| Genótipos                              | Produção de grãos | Altura da planta | Ciclo emergência/florescimento | Acamamento | Mancha-da-folha |
|--|-------------------|------------------|--------------------------------|------------|-----------------|
|  | kg/ha             | cm               | dias                           | %          | %               |
| Aramides-3                             | 4.111             | 76               | 80                             | 0          | 40              |
| Chen/altar 84/4/srn //hui/yav 79/3/... | 4.722             | 74               | 71                             | 0          | 30              |
| Plata 10/6/quem/4/usda 573// qfn/...   | 4.611             | 84               | 76                             | 0          | 20              |
| Kulrengi - balikcil8                   | 4.278             | 78               | 71                             | 40         | 30              |
| Labud/nigris-3//gan                    | 4.667             | 82               | 71                             | 20         | 30              |
| Sombra 20                              | 4.889             | 78               | 71                             | 0          | 30              |
| Somo/croc-4//lotus 1/3/kitti           | 5.778             | 90               | 78                             | 0          | 30              |

## ■ Ensaios Preliminares

Ensaios preliminares são instalados anualmente na Estação Experimental de Tatuí do IAC, em solo corrigido e adubado, em condição de irrigação por aspersão. Cada genótipo de trigo duro selecionado no IDSN no ano anterior é semeado em uma parcela composta de seis linhas de 3 m de comprimento, espaçadas uma da outra de 20 cm. No início da maturação são realizadas as mesmas avaliações já citadas na avaliação inicial do germoplasma.

## ■ Ensaios Finais

### 1. Metodologia

São compostos de 18 genótipos de trigo duro selecionados nos Ensaios Preliminares mais dois cultivares de trigo comum, como controles (testemunhas).

Emprega-se o delineamento estatístico de blocos ao acaso, com quatro repetições por local. Cada ensaio constitui-se de 80 parcelas, cada uma formada por seis linhas de 3 m de comprimento, espaçadas de 0,20 m. Deixa-se uma separação lateral de 0,60m entre as parcelas, semeando-se 80 sementes viáveis por metro linear de sulco, com uma área útil de colheita de 3,6 m<sup>2</sup>.

No período 1984-99 os Ensaios Finais foram semeados anualmente em vários locais, em condições de sequeiro e de irrigação por aspersão. Os genótipos foram comparados quanto à resistência à ferrugem-da-folha, mancha-da-folha e oídio. Além das características já mencionadas, foram também avaliados: comprimento

das espigas, número de espiguetas por espiga, número de grãos por espiga e por espiguetas e massa de cem grãos, coletando-se dez espigas de cada parcela.

As plântulas dos genótipos de trigo duro e comum foram testadas em condições de laboratório, para tolerância a zero; 0,2; 0,4; 1,0 mg/L de Al<sup>3+</sup>, em soluções nutritivas.

Avaliaram-se os dados considerando-se a média de comprimento da raiz primária central das dez plântulas de cada genótipo, após 120 h de crescimento nas soluções nutritivas completas sem alumínio e 24 h de crescimento nas soluções de tratamento contendo quatro diferentes concentrações de alumínio.

Para a avaliação da qualidade tecnológica dos genótipos estudados foram realizadas as determinações a seguir relacionadas:

**Rendimento de extração de farinha (moagem):** empregando-se o moinho experimental “Brabender Quadrumat Senior” e trabalhando com 2 kg de grãos, que tiveram sua umidade ajustada para 15% 16 a 20 h antes da moagem.

**Micro-sedimentação:** em SDS (dodecil sulfato de sódio).

**Número de queda (Falling number).**

**Propriedades de mistura da massa:** determinadas no farinógrafo “Brabender”, pelo sistema farinha-água. Os parâmetros usados para interpretar o farinógrafo foram: tempo de desenvolvimento da massa (TDM), estabilidade (EST) e índice de tolerância à mistura em unidades farinográficas.

**Propriedades de extensão da massa:** determinadas no equipamento alveógrafo “Chopin”. Os parâmetros básicos das curvas alveográficas estudadas foram os seguintes: pressão máxima (P), abcissa média de ruptura (L), índice de configuração da curva (P/L) e energia de deformação da massa (W).

### 2. Resultados obtidos

No período de 1984 a 1999 observou-se que os rendimentos de grãos dos genótipos de trigo duro e comum mostraram-se superiores em condição de irrigação por aspersão em comparação com cultivo de sequeiro.

Na tabela 2 verifica-se que não ocorreram diferenças significativas entre os genótipos de trigo duro e comum em condição de irrigação. O cultivar de trigo duro IAC-1003 foi o menos produtivo em condição de sequeiro.

Cultivares de trigo duro, mesmo com irrigação, em solo ácido mostraram baixa produtividade em relação aos cultivares de trigo comum, tolerantes à toxicidade de Al<sup>3+</sup>. Em solos corrigidos, com irrigação, os genótipos de trigo duro e comum apresentaram-se produtivos, não diferindo entre si (tabela 3).

Os cultivares de trigo duro não diferiram do trigo comum IAC-24, de porte semi-anão, com relação à altura e porcentagem de acamamento. Porém, o cultivar de trigo duro IAC-1001 mostrou um ciclo maior da emergência ao florescimento, em relação aos cultivares de trigo comum IAC-24 e IAC-60.

**Tabela 2.** Produções médias (kg/ha) de grãos de genótipos de trigo duro e comum em ensaios instalados no período 1990-92. Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem significativamente entre si.

| Genótipos                | Tatuí (irrigado) | Maracaí (sequeiro) |
|--------------------------|------------------|--------------------|
| <b>Trigo duro</b>        |                  |                    |
| Guillemot "S" = IAC-1001 | 3.187a           | 1.592a             |
| Graal = IAC-1002 (¹)     | 3.440a           | 1.497a             |
| Gallareta "S" = IAC-1003 | 3.653a           | 1.309b             |
| <b>Trigo comum</b>       |                  |                    |
| IAC-24                   | 3.986a           | 2.084a             |
| IAC-60                   | 4.471a           | 2.167a             |
| d.m.s. (Tukey a 5%)      | 1.775            | 830                |

(¹) Graal = IAC-1002 = 61150/Leeds//Gallo "S"/3/Garza"S"/4/Mexicali "S"/5/S15/CR "S". Fonte: CAMARGO, C.E. de O. et al. *Bragantia*, v.54, n.1, p.67-79, 1995.

**Tabela 3.** Produções médias (kg/ha) de grãos de genótipos de trigo duro e comum em ensaios instalados com irrigação, em solo ácido (1995) e em solo corrigido (1988). Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem significativamente entre si.

| Genótipos           | Monte Alegre do Sul (solo ácido) | Tatuí (solo corrigido) |
|---------------------|----------------------------------|------------------------|
| <b>Trigo duro</b>   |                                  |                        |
| IAC-1003            | 2.033b                           | 3.660a                 |
| Yavaros "S"         | 1.992b                           | 3.385a                 |
| MTTE "S"            | 991b                             | 3.183a                 |
| <b>Trigo comum</b>  |                                  |                        |
| IAC-24              | 3.893a                           | 4.906a                 |
| IAC-60              | 3.584a                           | 3.919a                 |
| d.m.s. (Tukey a 5%) | 1.425                            | 2.200                  |

Fonte: CAMARGO, C.E. de O. et al. *Bragantia*, v.51, n.1, p.69-76, 1992.

**Tabela 4.** Graus médios de infecção (porcentagem de área foliar infectada e tipo de pústula) de ferrugem-da-folha, oídio e mancha foliar de genótipos de trigo duro e comum em ensaio instalado com irrigação em Campinas, em 1988.

| Genótipos          | Ferrugem -da-folha | Oídio | Mancha foliar |
|--------------------|--------------------|-------|---------------|
| <b>Trigo duro</b>  |                    |       |               |
| IAC-1001           | tS*                | 5     | 80            |
| IAC-1002           | 0                  | 10    | 80            |
| IAC-1003           | 0                  | 5     | 80            |
| <b>Trigo comum</b> |                    |       |               |
| IAC-24             | 5S                 | 5     | 60            |
| IAC-60             | tS                 | 5     | 40            |

\* t - traço ( apenas algumas pústulas); S - reação de suscetibilidade. Fonte: CAMARGO, C. E. de O. et al. *Bragantia*, v.54, n.2, p.305-319, 1995.

**Tabela 5.** Comprimento médio (mm) das raízes de genótipos de trigo duro e comum, medido após 120 h de crescimento na solução nutritiva completa e 24 h nas soluções de tratamento contendo quatro concentrações de Al<sup>3+</sup>.

| Genótipos          | Concentrações de alumínio nas soluções (mg/L) |      |      |      |
|--------------------|---|------|------|------|
|                    | 0   | 0,2  | 0,4  | 1,0  |
| <b>Trigo duro</b>  |   |      |      |      |
| IAC-1001           | 49,0  | 10,6 | 0,0  | 0,0  |
| IAC-1002           | 46,8  | 10,0 | 0,0  | 0,0  |
| IAC-1003           | 37,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| <b>Trigo comum</b> |   |      |      |      |
| BH-1146            | 80,3  | 46,7 | 62,1 | 79,8 |
| IAC-60             | 60,5  | 55,6 | 55,0 | 60,3 |

Fonte: CAMARGO, C.E. de O. et al. *Bragantia*, v.54, n.2, p.371-383, 1995.

Não foram verificadas diferenças marcantes entre os trigos comuns e duros em relação à resistência à ferrugem-da-folha e ao oídio. No entanto, os genótipos de trigo duro exibiram alta suscetibilidade aos agentes causais de manchas foliares, em comparação aos cultivares de trigo comum (tabela 4).

Os genótipos de trigo duro apresentaram espigas curtas e com menor número de espiguetas por espiga que os comuns.

O IAC-1003 destacou-se por apresentar um maior número de grãos por espiga

e por espiguetas e o IAC-1002, por exibir os grãos mais pesados.

Por se mostrarem sensíveis à toxicidade de Al<sup>3+</sup>, os genótipos de trigo duro não são recomendados para o cultivo em solos ácidos, conforme se observa pelo comprimento das raízes em soluções nutritivas com diferentes concentrações de alumínio (tabela 5).

As condições climáticas favoráveis, baixa umidade relativa durante o ciclo da cultura e ausência de chuvas na colheita, favoreceram a produtividade dos genó-

tipos de trigo duro em Ribeirão Preto em comparação com os de Tatuí (Tabela 6).

As propriedades tecnológicas do genótipo de trigo duro IAC-1003, isto é, suas características de sedimentação, extração experimental de farinha e número de queda, características farinográficas (tempo de desenvolvimento da massa, estabilidade e índice de tolerância à mistura) e características alveográficas (índice da configuração da curva e energia de deformação da massa) permitem indicá-lo para uso na fabricação de massas ou pastas alimentícias.

**Tabela 6.** Produções médias (kg/ha) de grãos de genótipos de trigo duro e comum em ensaios instalados, com irrigação por aspersão, em Tatuí e Ribeirão Preto, no período 1995-97. Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem significativamente entre si.

| Genótipos          | Tatuí  | Ribeirão Preto |
|--------------------|--------|----------------|
| <b>Trigo duro</b>  |        |                |
| IAC-1001           | 3.046b | 5.404ab        |
| IAC-1002           | 3.017b | 5.593ab        |
| IAC-1003           | 2.915b | 5.227 b        |
| ALTAR/STN (A)      | 3.298b | 5.681 a        |
| <b>Trigo comum</b> |        |                |
| IAC-24             | 4.132a | 4.838 c        |

Fonte: FELÍCIO, J.C. et al. *Bragantia*, v.58, n.1, p.83-94, 1999.

## PERSPECTIVAS FUTURAS DO CULTIVO DO TRIGO DURO NO BRASIL

### ■ Aspectos agrônômicos e tecnológicos

É importante incorporar em novos cultivares de trigo duro características agrônômicas e tecnológicas desejáveis para que a cultura seja competitiva com o trigo comum, possibilitando também o seu cultivo em solos ácidos, em regiões com alta umidade relativa durante o ciclo vegetativo e sujeitas a chuvas na colheita.

As características a serem melhoradas no trigo duro são as seguintes: resistência às doenças, resistência à germinação na espiga (dormência), tolerância à toxicidade de alumínio, pelo menos no mesmo nível do trigo comum, e qualidade tecnológica.

### ■ Aspectos econômicos

Para o estabelecimento do cultivo do trigo duro no Brasil como alternativa de inverno nos sistemas de produção, além de serem obtidas novas variedades com melhores qualidades, há necessidade de um sistema adequado de comercialização. Esse sistema garantiria a aquisição dos grãos pelos moinhos, gerando lucratividade aos agricultores e, conseqüentemente, estimulando a produção nacional e proporcionando economia de divisas.

---

**Carlos Eduardo de Oliveira Camargo e  
Antonio Wilson Penteado Ferreira Filho**

IAC - Centro de Plantas Graníferas  
telefone: ( 19 ) 241 5188 ramal 301  
endereço eletrônico: ccamargo@cec.iac.br

## Aveia IAC ajuda na redução dos níveis de colesterol

**L**ançada em 1994, a aveia 'IAC 7' vem agradando a produtores e consumidores. Os produtores vêm apreciando o seu ciclo precoce e os consumidores ficam satisfeitos em saber que tem alto teor de beta-glucano, elemento útil no controle dos níveis de colesterol. Com excelente qualidade para fabricação de flocos, é uma aveia branca que também agrada à indústria brasileira. Por parceria firmada entre o IAC e a SL Alimentos, que possui o maior moinho da América Latina e um dos maiores do mundo, a aveia 'IAC 7' vem sendo produzida nos campos da empresa na região de Mauá, na Serra do Paraná.

Até o lançamento da variedade IAC 7, o Brasil era importador de aveia. Com ótimas características para indústria e

consumo, ela está presente na panificação, fabricação de biscoitos e alimentos infantis, e vem sendo cada vez mais utilizada pelo mercado externo.

Em um novo programa, a SL Alimentos está testando quatro novas variedades de aveia IAC em seus campos experimentais. O material está sendo analisado tanto em relação a características agronômicas, como teor de beta-glucano, precocidade e resistência a doenças, quanto ao rendimento industrial.

---

**Jairo Lopes de Castro<sup>(1)</sup> e Thomaz Setti<sup>(2)</sup>**  
IAC - Núcleo de Agronomia do Sudoeste<sup>(1)</sup>  
e SL Alimentos<sup>(2)</sup>  
fones: (15) 542-1310<sup>(1)</sup> e (43) 330-9977 ou  
329-8050<sup>(2)</sup>



# Soja e adubos verdes, uma boa opção na renovação do canavial

**E**m São Paulo, o cultivo da cana-de-açúcar ocupa 2,2 milhões de hectares, com perspectiva de crescimento. Apesar da variabilidade agroecológica, pela extensão do Estado, influenciando nos períodos de plantio, brota, rebrota e colheita, pode-se simplificar os sistemas de produção de cana-de-açúcar para duas épocas principais de plantio: a de inverno-primavera, de agosto a outubro, e a de verão, de janeiro a março, que irão se constituir na cana de ano e cana de ano e meio respectivamente. Uma vez plantada, a lavoura de cana-de-açúcar permite de três a seis colheitas consecutivas, que ocorrem no período de abril-maio a setembro-outubro. Essa mesma lavoura recebe o nome de cana-planta no seu primeiro ciclo, soca no segundo e ressoça de enésima ordem nos demais, até a última colheita, quando se faz a renovação do canavial. Nessa ocasião é então efetivado o preparo de solo, com eliminação das soqueiras, aração, gradagem etc., visando-se a um novo plantio. Nas condições paulistas, essa movimentação do solo ocorre no período de primavera-verão, quando são mais intensas e erosivas as chuvas e mais propícias as condições de infestação do solo com plantas voluntárias.

O emprego de espécies leguminosas como adubo verde resulta em significativa melhoria nas características químicas, físicas e biológicas do solo, com aumento da retenção de nutrientes, o controle de plantas voluntárias, de parasitas e da erosão do solo. A mucuna-preta e *Crotalaria juncea* são exemplos de plantas há muito utilizadas para essa finalidade. Estudo recente foi realizado no Instituto Agrônomo, com o objetivo de quantificar o efeito da adubação verde com essas espécies e de outra leguminosa, a soja, sobre o rendimento físico e econômico na produção da cana-de-açúcar. Esse

estudo consistiu em um ano de adubação verde, com soja, mucuna-preta e crotalária em sucessão à cana-de-açúcar e de dois anos de adubação verde com essas mesmas culturas. O sistema tradicional, pousio no período, também foi incluído entre os tratamentos.

No sistema em que se usou um ano de adubação verde, aqueles em que se usou mucuna-preta ou crotalária, apresentaram produção média de cana-de-açúcar 16 % superior àquele em que se usou soja.

Quando a adubação verde, antes do novo plantio de cana-de-açúcar, foi de dois anos, todos os tratamentos mostraram aumentos de 22 a 47 %, o que representa um aumento de até cinco toneladas

de açúcar por hectare. No entanto, embora tenha havido aumentos expressivos na produção de cana e de açúcar pela rotação com crotalária e mucuna preta, o cultivo da soja na renovação do canavial, apesar de propiciar menores produções de cana-de-açúcar permitiu obter um retorno econômico muito maior devido à renda obtida com os grãos da leguminosa. Assim, a proteção do solo, a melhoria de suas condições físicas, químicas e biológicas, a economia no uso do nitrogênio em cobertura, o ponderável aumento na produção de cana e de açúcar e o retorno econômico da prática possibilitam a recomendação do uso de leguminosas na renovação do canavial.



Opções de adubações verdes na renovação do canavial.

**Hipólito A.A. Mascarenhas e Roberto T. Tanaka**

IAC - Centro de Plantas Graníferas

fone: (19) 241-5188 ramais 316 e 304

endereço eletrônico: hipolito@cec.iac.br; tanakart@cec.iac.br

# Plantio direto de algodão no noroeste



A prática de plantio direto na Região Noroeste do Estado é ainda muito insignificante. Esta atividade vem sendo realizada por agricultores que possuem sistema de irrigação tipo pivô central, porque na área irrigada os cultivos são intensivos durante todo o ano e a produção de palhada é adequada para a atividade do plantio direto.

No caso do algodão, cuja cultura é estabelecida praticamente em áreas arrendadas, para renovação de pastagens degradadas, a prática do plantio direto não é executada. O sistema de plantio direto com algodão no Núcleo de Agronomia do Noroeste foi iniciado no ano agrícola de 1996/97 em resteva de trigo e sob irrigação de pivô central. Esta primeira tentativa foi feita numa área de dois hectares. As plantas voluntárias foram dessecadas com glifosato na dosagem de 960 g de ingrediente ativo por hectare e posteriormente no plantio do algodão foi aplicado paraquat, na proporção de 400 g de ingrediente ativo por hectare. A plantadeira para plantio direto utilizada foi a Jumil 2500. As sementes usadas foram as destinadas aos campos de multiplicação de sementes e deslindadas com ácido (semente pelada).

No ano agrícola de 1997/98 a área com plantio direto foi estendida para dez hec-

tares usando os mesmos herbicidas e com palhadas de milho, de aveia amarela e de trigo, também na área de pivô central. Notou-se um desenvolvimento melhor da cultura na área com aveia amarela e pior na de resteva de trigo.

No outono/inverno de 1998/99 foi multiplicado o milheto para a produção de palhada, pois trata-se de gramínea com boa resistência à deficiência hídrica. Com essa palhada produzida a área de algodão passou para trinta hectares. A dessecação de pré plantio foi feita com glifosato e o controle das ervas pós-emergentes foi realizado com a mistura, em tanque, de Fluazifop-P-Butil na proporção de 125 g de ingrediente ativo por hectare e Pyriithiobac-Sodium na proporção de 100 g de ingrediente ativo por hectare. Nesse ano agrícola utilizou-se equipamento para aplicação de herbicidas – MSMA - com jato dirigido na proporção de 1.580 g de princípio ativo + 750 g de ingrediente ativo do Diuron por hectare.

Atualmente deixou-se de usar o Pyriithiobac-Sodium por onerar o custo de produção. Deve-se salientar que essa prática foi usada visando mais a conservação do solo: as áreas de plantio foram utilizadas intensamente durante os últimos quinze anos no sistema de produção convencional e a característica textural do solo é arenosa (70% de areia grossa + areia fina), o que o torna extremamente suscep-

tível a erosão. Saliente-se que a cultura do algodão possui um ciclo muito extenso, dificultando uma rotação com culturas econômica e/ou para formação de palhada feita no período de outono/inverno. A produção de material de cobertura por essa malvácea é muito pequena, deixando o solo desprotegido. A produtividade obtida tem ficado entre 125 e 140 arrobas por hectare.

**O sistema de plantio direto com algodão no Núcleo de Agronomia do Noroeste foi iniciado no ano agrícola de 1996/97 em resteva de trigo e sob irrigação de pivô central.**

**Nelson Bortoletto**

IAC – Núcleo de Agronomia do Noroeste  
fone: (17) 984-9555

# O mapa pedológico do Estado de São Paulo

**L**úmeros problemas ligados à utilização inadequada do solo são verificados no Estado de São Paulo, tanto em termos agrícolas como urbanos. Tais problemas podem ser facilmente notados pela perda da produtividade de safra e pelo avanço da utilização da terra de forma desordenada e sem respeito às limitações e potencialidades do terreno. Esses fatos resultam em enormes perdas de solo por erosão e problemas quanto ao ordenamento territorial, dentre outros. Mediante o uso de mapas pedológicos, que fornecem elementos básicos para o direcionamento e a adequação do uso da terra, esses problemas podem ser evitados.

Mapas pedológicos em escalas generalizadas, englobando todo um território, permitem a visualização de grandes áreas, abrangendo a distribuição espacial e a variação existente na população dos solos, constituindo documentos importantes na caracterização dos recursos, na orientação de planejamentos regionais do uso da terra com fins agro-silvo-pastoris, geotécnicos, urbanos e industriais, e como material didático ao ensino da ciência do solo, além de ressaltar os contrastes entre regiões.

Em 1960 foi publicado o mapa de solos do Estado de São Paulo na escala 1:500.000 (Brasil, 1960) abrangendo todo o território paulista. Ele constituiu a realização da fase inicial de levantamento de reconhecimento de solos de Unidades da Federação, executado pela antiga Comissão de Solos, do Ministério da Agricultura, hoje Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Embrapa-Solos). Foi executado por pedólogos, na época ainda pouco experientes e contando com base cartográfica de baixa precisão para os trabalhos de campo e para a compilação final. Ressalte-se que a primeira cobertura aerofotogramétrica de todo o Estado de São Paulo foi realizada apenas a partir de

1962. Além disso, o conhecimento de solos tropicais era incipiente e os critérios de distinção e de classificação começavam a se estabelecer em nosso País. Apesar de todas essas limitações, esse mapa foi intensamente utilizado, sendo básico nas faculdades de agronomia, engenharia florestal, geologia, geografia e ecologia, entre outras disciplinas, que vieram formando toda uma geração de profissionais e usuários de mapas de solos, atualmente no mercado de trabalho.

Em uso ainda hoje, é procurado pelos mais diversos usuários, porém encontra-se esgotado desde 1975. Atualmente pode-se considerá-lo defasado cartográfica e taxonomicamente frente aos novos avanços do conhecimento dos solos do território nacional obtidos posteriormente à sua publicação.

Dessa forma, verificou-se a grande necessidade de um novo mapa, que viesse suprir a crescente demanda de informações de solos. Porém, a simples atualização taxonômica do mapa de 1960 não cobriria as lacunas até então verificadas. Diante disso, o Instituto Agrônomo, em parceria com a Embrapa-Solos (CNPS), iniciou em 1996 um projeto para resolver os problemas encontrados no antigo mapa, bem como incorporar todos os conhecimentos até então adquiridos e passíveis de publicação na escala pretendida, o que exigiu reformulações.

Esse novo mapa de solos resultou de três anos de trabalho de quatro pesquisadores – João Bertoldo de Oliveira e Marcio Rossi, do Instituto Agrônomo (IAC), e Marcelo Nunes de Camargo e Braz Calderano Filho, do Centro Nacional de Pesquisas de Solos da Embrapa, do Rio de Janeiro. Elaborado e publicado com o apoio financeiro da FAPESP, vem cobrir uma lacuna de 39 anos, desde a última publicação efetuada, abordando maior detalhamento dos tipos de solo encontrados no Estado, além de inovar,

adotando o novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, elaborado por cerca de 70 pesquisadores do Brasil, sob a coordenação da Embrapa-Solos (EMBRAPA, 1999). É o primeiro mapa publicado nesse novo sistema.

Entre inúmeras mudanças, na classificação, destaca-se o desdobramento dos solos Podzólicos, em classes diferentes: os Argissolos, Luvisolos e Alissolos (o termo Podzólico não existe mais). Contém ainda informações sobre a variação de profundidade efetiva, a suscetibilidade à erosão e, conseqüentemente, sobre o potencial de uso agrícola e urbano do território paulista.

Esse mapa, apresentado em julho de 1999 no Congresso Brasileiro de Ciência do Solo em Brasília, resultou da compilação e adequação de uma série de 8 mapas, provenientes do Projeto RADAMBRASIL, que nos anos 70 mapeou o território nacional, e 15 mapas do próprio IAC, além do antigo mapa de 1960 elaborado pela Comissão de Solos. As escalas também variam, desde 1:250.000 (1 cm<sup>2</sup> = 625 ha) até 1:50.000 (1 cm<sup>2</sup> = 25 ha). Foi preciso desenvolver uma metodologia de ajustes além de redefinir as legendas e detalhamentos até chegar à escala final de 1:500.000, adotada no novo mapa.

Nesse novo mapa (Oliveira et al., 1999) o detalhamento é notável: há 387 unidades de mapeamento identificando trechos do território com tipos de solos diferenciados, no lugar das 39 estabelecidas no anterior. Há dez categorias de solos, as quais, com base em vários atributos como cor, textura, espessura, presença de cascalho, tipo de horizonte superficial, entre outros, caracterizam distintas unidades de mapeamento de solos. Para cada classe de solo é indicada, ainda, a classe de relevo predominante, o que permite inferir, em conjugação com os dados de solo, a maior



ou menor facilidade de erosão do terreno. Predominam duas categorias de solos no território paulista, os Latossolos e os Argissolos (antigos Podzólicos). Entre os primeiros estão as vulgarmente denominadas Terras Roxas do interior paulista, famosas pela sua fertilidade. Mas nem sempre a cor vermelha está necessariamente associada à fertilidade do solo. Há solos vermelhos pobres e amarelos ricos e vice versa. Os teores de matéria orgânica no solo não são muito elevados no Estado; mesmo assim, há solos que, bem manejados, suportam o cultivo das principais culturas, como cana-de-açúcar, laranja e café, entre outras.

Sua escala de 1:500.000 (1 cm<sup>2</sup> no mapa representa 2.500 ha no terreno) qualifica-o como documento mais adequado a análises regionais. Seu uso é amplo, podendo ser empregado por prefeituras, secretarias de Estado, empresas de engenharia, agro-silvo-pastoris e de planejamento.

No caso de planejamento governamental, o documento permite inferir a capacidade de suporte do terreno e, conseqüentemente, a sua trafegabilidade, auxiliando projetos de construção de estradas ou de campos de aviação. É útil também para ampliar a margem de acerto na escolha de áreas industriais, agrícolas e residenciais, aterros sanitários e cemitérios, além de facilitar o planejamento da propriedade rural.

O mapa ainda é documento básico para diversas áreas do ensino, como na Agronomia, Geologia, Ecologia, Geografia e Engenharia, entre outras. Mas a qualidade da interpretação das informa-

ções do mapa dependerá, em boa medida, de profissionais que tenham um sólido entendimento do comportamento agrícola e geotécnico dos solos.

Por ser de grandes dimensões e para facilitar o manuseio, esse mapa foi impresso em quatro partes coloridas, completas e independentes, que compõem o Estado como um todo. A figura 1 mostra, em tamanho reduzido, o resultado da junção desses mapas de solo, fornecendo uma idéia do produto final. Consta do mapa, ainda, uma legenda sinóptica e, como informações complementares e atualizadas, a divisão municipal, o complexo rodoviário principal, algumas cotas altimétricas, manchas urbanas e os principais rios e represas do Estado, todos devidamente identificados.

Um texto denominado Legenda Expandida, por ser muito extenso devido ao grande número de unidades de mapeamento encontradas, foi elaborado à parte, envolvendo a metodologia de trabalho empregada, a legenda completa de solos e toda a referência bibliográfica utilizada, já que no mapa consta apenas uma legenda sinóptica.

O mapa é complementado pelo Boletim Científico 45 do IAC (Oliveira, 1999) com informações a respeito da constituição química e física e do comportamento agrícola dos solos pertencentes a cada uma das dez categorias básicas de solo, sendo, inclusive, apresentados descrições morfológicas e dados analíticos de vários perfis representativos dessas classes, além de estabelecer a relação entre os solos identificados no atual mapa com os dos mapas anteriores.

## Referências Bibliográficas

- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. - Brasília : Embrapa Produção de Informações; Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 1999. 412p. :il.
- OLIVEIRA, J.B. Solos do Estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico. Campinas, Instituto Agronômico, 1999. Boletim Científico 45, 112p.
- OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M. & CALDERANO FILHO, B. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida. Campinas, Instituto Agronômico/EMBRAPA-Solos. Campinas. 1999. 64p. Inclui mapas

**O mapa e a legenda expandida podem ser adquiridos no Núcleo de Documentação do IAC (Venda de Publicações), tele/fax (19) 231-5422, ramal 215.**

---

Marcio Rossi<sup>1</sup> e João Bertoldo de Oliveira<sup>2</sup>  
IAC-Centro de Solos e Recursos Agroambientais  
telefone: (19) 231-5422 ramal 170  
endereço eletrônico: <sup>1</sup>rossi@barao.iac.br e  
<sup>2</sup>bertoldo@agr.unicamp.br

# IAC 202: arroz de alta produtividade e qualidade para cultura de sequeiro

A cultura de arroz em condições de sequeiro não só pelo desafio, mas pela importância desse alimento básico, precisa desfazer sua imagem de cultura de risco. Tradicionalmente, vinha sendo desenvolvida de maneira não muito tecnificada, apenas para abertura de novas áreas, com baixa produtividade e qualidade bem inferior aos dos padrões, desestimulando os produtores. Atualmente, a realidade é bem diferente, pois é possível produzir com menor risco, alta produtividade e elevada qualidade tanto na indústria como culinária. Os cultivares de arroz de sequeiro recentemente lançados, sem dúvida nenhuma, têm sido o fator preponderante nesse processo, pois, em geral, são mais produtivos, e respondem ao uso de tecnologia mais avançada. Visando estimular ainda mais os orizicultores do sistema de sequeiro para nova realidade, o Instituto Agrônomo, através de seu programa de melhoramento do arroz, apresenta novo cultivar para o estado de São Paulo, o IAC 202, mais produtivo, de qualidade industrial e culinária excepcionais, alcançando melhores preços no mercado, tornando a lavoura mais lucrativa e competitiva.

IAC 202 é a denominação comercial da linhagem IAC 1205 obtida do cruzamento entre os cultivares Lemont e IAC 25, realizado no centro experimental de Campinas em 1985. Lemont é um cultivar americano, de porte baixo e excelente qualidade de grãos, e o IAC 25, um tradicional cultivar de arroz de sequeiro lançado pelo instituto agrônomo em

1973. A linhagem IAC 1205 originou-se da progênie 8504-43-B-8-1, selecionada no centro experimental de Campinas em 1989. Começou a ser testada em ensaios preliminares de rendimento a partir de 1990 e em ensaios regionais avançados, em 1991, demonstrando seu alto potencial agrônomo.

O IAC 202 apresenta altura média de 87 cm, sendo considerado de porte baixo e intermediário. É cerca de 10 a 25 cm menor que o IAC 201 e IAC 165 respectivamente. Em virtude de seu porte baixo tem mostrado ótima resistência ao acamamento, embora possa apresentar algum problema sob condições de excessivo desenvolvimento vegetativo.

O ciclo médio é de 87 dias - cerca de oito dias mais tardio que o IAC 165 ou IAC 201. Pode haver variações no ciclo de florescimento e maturação principalmente em virtude da época de semeadura.

As folhas são de coloração verde normal e glabras. As panículas do tipo intermediário, possuem, em média 23 cm de comprimento e 169 grãos por panícula. Os grãos apresentam glumelas de coloração amarelo palha, glabras, podendo ter pequenas aristas. O apículo é claro, podendo apresentar coloração marrom-clara sobretudo no florescimento ou em grãos imaturos. Os grãos

polidos são longos, finos e translúcidos com baixa ocorrência de centro branco.

Conforme mostrado no quadro 1, numerosos experimentos realizados no estado de São Paulo, nos anos agrícolas de 1991/92 a 1996/97, comprovaram que a produtividade média do IAC 202 foi semelhante à do IAC 165 e superior aos cultivares Rio Paranaíba e IAC 201.



IAC 202: qualidade industrial e culinária excepcionais.

O IAC 202 tem apresentado baixa incidência de manchas foliares em ensaios realizados sob condições normais de plantio. Quanto à brusone, tanto nas folhas como nas panículas mostrou comportamento melhor que o IAC 165 e IAC 201, sendo considerado como modernamente suscetível a essa doença. O IAC 202 também apresentou menor tolerância à toxidez de  $Al^{3+}$  e  $Fe^{2+}$  que os cultivares tradicionais.

O novo cultivar apresenta excelentes qualidades culinárias para o padrão do consumidor brasileiro. Caracteriza-se por um teor de amilose intermediário (23,2%) e temperatura de gelatinização baixa (6,4 no teste de alcali) e ótimo rendimento de grãos inteiros no beneficiamento. O Quadro 2 apresenta algumas características de grãos do IAC 202 em relação às testemunhas IAC 201, IAC 165 e Rio Paranaíba.

Devido à arquitetura moderna e ao porte relativamente baixo do IAC 202, recomenda-se a semeadura em espaçamentos menores que aqueles usados com os cultivos tradicionais e densidade em torno de 200 sementes/metro quadrado, especialmente em condições irrigadas por aspersão.

Quadro 1. Produção de grãos em casca do arroz 'IAC 202' em relação às testemunhas IAC 165, IAC 201 e Rio Paranaíba.

| Cultivar      | 91/92 | 92/93 | 93/94 | 94/95 | 95/96 | 96/97 | Média* |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|               | kg/ha |       |       |       |       |       |        |
| IAC 202       | 3.704 | 2.807 | 2.777 | 3.025 | 3.523 | 3.038 | 3.135  |
| IAC 201       | 3.370 | 2.200 | 2.061 | 2.540 | 3.216 | 2.681 | 2.670  |
| Rio Paranaíba | 3.369 | 2.551 | 2.803 | 2.734 | 2.807 | 2.318 | 2.737  |
| IAC 165       | 4.000 | 2.863 | 2.742 | 3.215 | 3.603 | 3.230 | 3.268  |

\* Média de 60 experimentos.

Quadro 2. Dimensões do grão polido, peso de 100 grãos e rendimento no beneficiamento do IAC 202, IAC 201, IAC 165 e Rio Paranaíba.

| Características             | Cultivares |         |         |               |
|-----------------------------|------------|---------|---------|---------------|
|                             | IAC 202    | IAC 201 | IAC 165 | Rio Paranaíba |
| Comprimento-C (mm)          | 6,58       | 7,21    | 7,01    | 6,97          |
| Largura-L (mm)              | 2,12       | 1,94    | 2,64    | 2,51          |
| Espessura-E (mm)            | 1,81       | 1,72    | 1,99    | 2,05          |
| Relação C/L                 | 3,10       | 3,71    | 2,65    | 2,77          |
| Peso de 100 grãos (g)       | 2,20       | 2,30    | 3,20    | 3,20          |
| Rend. de grãos inteiros (%) | 62         | 56      | 56      | 61            |



IAC 202: alta produtividade em terras altas.

Os trabalhos que levaram à obtenção do Arroz 'IAC 202' foram realizados pelos pesquisadores do Instituto Agrônomo Cândido Ricardo Bastos, Otávio Tisselli Filho, Luiz Ernesto Azzini, Antônio Lúcio Melo Martins, Armando Pettinelli Filho, Edson Martins Paulo, Jaciro Soave, José Carlos Vila Nova Alves Pereira, Lúcia Helena Signori Melo de Castro, Luiz Fernandes Razera, Luiz Henrique Carvalho, Nelson Bortoletto e Paulo Boller Gallo.

**Informações:**

**Cândido Ricardo Bastos**

IAC - Centro de Plantas Graníferas

Fone: (19) 241-5188 ramal 402

endereço eletrônico: cbastos@cec.iac.br

# Seleções IAC de antúrios

Os trabalhos com o antúrio (*Anthurium andraeanum* Lindl.) no Instituto Agrônomo foram iniciados há cerca de 40 anos, com o estabelecimento a primeira coleção da espécie na então área do “Monjolinho”, na Fazenda Santa Elisa, atualmente Núcleo Experimental de Campinas (NEC). A partir da década de 80, o programa de melhoramento genético de Antúrio no IAC ganhou grande impulso com a introdução da técnica de propagação *in vitro* nos trabalhos de avaliação e caracterização de clones, assim como naqueles referentes à colocação de novas seleções à disposição de produtores e demais interessados, incluindo laboratórios de micropropagação particulares.

Trabalhos coordenados pelo pesquisador Antônio Fernando Caetano Tombolato, com a colaboração de Luiz Antônio Ferraz Matthes, Carlos Eduardo Ferreira de Castro, Luís Alberto Saes, Mauro Hideo Sugimori e Ana Maria Molini Costa, levaram à obtenção de doze seleções de antúrios, avaliadas na região tradicional de produção, no Núcleo de Agronomia do Vale do Ribeira, em Pariquera-Açu, SP. As principais características dessas doze seleções IAC de antúrio, cuja utilização comercial poderá ser feita por produtores mediante autorização do Instituto Agrônomo, são apresentadas em seguida.

**Astral IAC 154** – Coloração da espata coral; espádice branco/amarelo; planta produtiva e medianamente tolerante à bacteriose (*Xanthomonas campestris* pv. *Dieffenbachiae*), recomendada para planta envasada; flor de corte de longa durabilidade pós-colheita, acima de 20 dias. O antúrio ‘Astral’, a primeira variedade lançada em 8 de março de 1998, em homenagem ao Dia Internacional da

Mulher, foi um marco na floricultura brasileira, sendo também esta a primeira variedade de espécie ornamental lançada oficialmente no Brasil, demonstrando a potencialidade da floricultura brasileira baseada em tecnologia desenvolvida no próprio País.



**Astral**

**Cananéia IAC 16772** – Espata de textura delicada e de tamanho grande, mesmo em plantas jovens, de coloração branca, esverdeada nos bordos em plantas muito vigorosas; nervuras pouco proeminentes; espádice longo de rosa; planta vigorosa e de crescimento rápido, produtiva; flor de corte de longa durabilidade pós-colheita.



**Cananéia**

**Eidibel IAC 0-11** – Espata de textura grossa e coloração vermelha; espádice branco suavemente perfumado; planta produtiva e vigorosa; flor de corte de longa durabilidade pós-colheita.



**Eidibel**

**Iguaape IAC 17236** – Espata de coloração vinho escuro, bastante enervurada; espádice branco creme rosado; planta produtiva.



**Iguaape**

**Isla IAC 14018** – Espata arredondada grande, de coloração branca com bordos esverdeados; espádice branco/amarelo; planta de porte alto.



**Isla**

**Júpiter IAC 17237** – Coloração da espata branca; espádice rosado; planta de porte alto.



**Júpiter**

**Juquiá IAC 17260** – Coloração da espata coral; espádice branco/amarelo; planta de internódios curtos e de porte baixo, com bom perfilamento e produtiva; recomendada para planta envasada.



**Juquiá**

**Juréia IAC 0-5** – Espata com muitas nervuras de coloração coral luminoso, brilhante; espádice branco/amarelo; planta de internódios curtos, produtiva e de vigor mediano; flor de corte de durabilidade pós-colheita média, cerca de 15 dias.



**Juréia**

**Luau IAC N-15** – Espata de tamanho médio de boa textura, brilhante e de coloração branca; espádice quase totalmente branco; planta produtiva; flor de corte de longa durabilidade pós-colheita.



**Luau**

**Netuno IAC 16770** – Coloração da espata vinho muito escuro a negro; espádice branco/amarelo; planta produtiva, porém exigente em nutrição; flor de corte de longa durabilidade pós-colheita.



**Netuno**

**Ômega IAC 14021** – Espata grande, mesmo em plantas jovens, de coloração coral; espádice branco/amarelo; planta produtiva, porém sensível à antracnose; flor de corte de longa durabilidade pós-colheita.



**Ômega**

**Rubi IAC 14019** – Espata grande de coloração vermelha, formato arredondado com nervuras bastante proeminentes; espádice branco/amarelo; planta de porte alto; flor de corte de longa durabilidade pós-colheita.



**Rubi**

Com essas seleções IAC de antúrios almeja-se proporcionar um salto de qualidade na produção de flores cortadas de antúrio e a entrada em uma nova era da produção comercial dessa espécie em nosso meio.

**Informações:**

**Antônio Fernando Caetano Tombolato**  
IAC - Centro de Horticultura  
fone: (19) 241-5188 ramal 353  
endereço eletrônico: floricul@cec.iac.br

## Mudas biopropagadas de bananeira e de abacaxi-de-gomo

O Instituto Agrônomo criou a Biovale, uma fábrica de mudas micro-propagadas de bananeira destinadas aos produtores da região do Vale do Ribeira (SP). A Biovale é uma das iniciativas do IAC no sentido de consolidar as alternativas de plantio de alimentos no Estado de São Paulo. Implantada pelo Núcleo de Agronomia do Vale do Ribeira e pela Associação dos Bananicultores da região, a Biovale está produzindo cerca de 20 mil mudas mensais de banana, já tendo capacidade para produzir de 80 a 100 mil mudas por mês.



A fábrica irá possibilitar uma maior agilidade para os produtores de banana, que tinham de dedicar vários meses à preparação das próprias mudas.

A expectativa do IAC é de que a Biovale também venha a produzir mudas de plantas medicinais e de antúrio. Recentemente, a Biovale iniciou também a produção de mudas do abacaxi-de-gomo IAC Gomo de Mel.

Para informações entre em contato com os responsáveis: Dr. Luis Alberto Saes e Dra. Laura Becker, IAC, Núcleo de Agronomia do Vale do Ribeira, Caixa Postal 122, 11900-000 – Registro, SP. Telefax: (0xx13) 856-1656

## Matrizes básicas IAC de morangueiro

Os primeiros fornecimentos de plantas matrizes de morangueiro, determinadas livres de vírus mediante indexação em plantas indicadoras, foram realizados de forma pioneira no Brasil pelo Instituto Agrônomo em 1967. Na primeira metade da década dos 70, com essa nova tecnologia de produção de mudas, foram comuns aumentos de produtividade em até mais de 50%, em relação às mudas comuns afetadas por vírus. Antes do final da mesma década, o uso generalizado de mudas produzidas a partir de matrizes básicas IAC promoveu praticamente a erradicação de quatro viroses que afetavam os lotes comuns da maioria dos produtores.

Atualmente estão sendo mantidos no IAC, em um trabalho conjunto dos Centros de Fitossanidade e de Horticultura, clones livres de vírus de mais de uma centena de cultivares, incluindo os mais importantes em uso comercial no Brasil. A maior parte dos clones sadios foi isolada a partir de plantas naturalmente sadias coletadas em

plantações comerciais ou introduzidas de outros países, mas aproximadamente 20% dos clones foram obtidos mediante tratamentos curativos, especialmente a cultura de tecidos.

A determinação da sanidade dos clones vem sendo baseada na indexação com as indicadoras *Fragaria vesca* var. *semperflorens*, UC-4 e UC-5. Os clones determinados sadios são inicialmente



Matrizes do morangueiro 'IAC Campinas' embaladas em caixa de papelão e em bandeja descartável.

observados quanto a características varietais em casa de vegetação e os selecionados para produção de matrizes para uso comercial também vêm sendo avaliados em condições de campo, principalmente em relação a produtividade e características de fruto.

A partir de clones sadios assim selecionados, anualmente vêm sendo produzidas, sob condições de casa de vegetação, as Matrizes Básicas IAC de Moranguero. Dezenas de milhares dessas matrizes foram produzidas, incluindo as utilizadas no próprio IAC para diversos fins experimentais, as fornecidas a produtores de mudas e laboratórios de produção de matrizes através de cultura de tecido *in vitro* de diferentes Estados produtores do Brasil, incluindo o Distrito Federal, e as cedidas para fins de pesquisa para diversas instituições de pesquisa e/ou ensino, de diversos Estados do Brasil e algumas do exterior. Em janeiro de 2000 foi atendido um pedido de matrizes de moranguero estabelecidas "in vitro" da empresa Pinto Y Gajardo S.A., de Santiago, Chile.

As plantas foram enviadas em frascos com 5 cm de altura e 2 cm de diâmetro (veja foto abaixo), sendo 50 da cultivar IAC Campinas e 50 da IAC Guarani. Essas plantas foram produzidas, a partir de clones livres de vírus mantidos em casa

de vegetação no Centro de Fitossanidade, pelo laboratório de cultura de tecidos do Centro de Genética, Biologia Molecular e Fitoquímica do IAC.

O produtor de mudas, quer seja para fins comerciais ou para uso próprio, tem duas possibilidades de obtenção de matrizes: a) produzir as suas próprias

matrizes em telado ou estufa, a partir de plantas básicas sadias ou b) adquirir as chamadas matrizes de laboratório, ou seja, plantas produzidas através de multiplicação "in vitro". Atualmente grande parte das mudas de moranguero utilizadas no Brasil resulta de matrizes de laboratório. A principal vantagem de

matrizes propagadas "in vitro" é a maior produção de mudas; contudo problemas ligados à variabilidade, algumas vezes associada à menor produtividade ou maior incidência de doenças, têm sido observados em culturas comerciais, especialmente na cultivar Dover.

O fornecimento de matrizes básicas para multiplicação em telado ou para uso em micropropagação em laboratório é feito em pequenas quantidades. Mediante encomenda no ano anterior, ou caso haja disponibilidade, o Instituto Agrônomo também pode fornecer matrizes para produção direta de mudas em campo. O fornecimento é feito em bandejas com 64 plantas, embaladas em caixas de papelão empilháveis com cerca de 35 x 35 cm e 19 cm de altura.

O produtor de mudas, usando propagação convencional, pode normalmente obter 60 mil mudas a partir de uma única matriz básica livre de vírus, ou seja, o suficiente para implantação de um lote de produção de fruto de aproximadamente um hectare. Isso pode ser realizado mediante uma multiplicação inicial em telado com cobertura de plástico, seguida de outra em campo no ano seguinte, conforme apresentado na página <http://www.iac.br/~jabetti/Index2.htm>, do site do IAC na Internet.



Avaliação de clones em campo: etapa importante na produção de plantas matrizes de moranguero.



Matrizes de moranguero estabelecidas "in vitro" enviadas pelo IAC ao Chile.

#### Informações:

Juarez Antonio Betti  
IAC - Centro de Fitossanidade  
fone: (19) 241-5188 ramal 309  
endereço eletrônico [jabetti@cec.iac.br](mailto:jabetti@cec.iac.br)



## Sementes genéticas e básicas

outros materiais de propagação de plantas no âmbito do IAC e colocá-los à disposição do setor produtivo, por meio de parcerias com instituições ou organizações públicas e privadas. É uma forma muito importante de prestação de serviços à comunidade feita pelo IAC.

Atualmente, o Centro é responsável pela produção de sementes genéticas e básicas das seguintes espécies e cultivares:

**Algodão:** linhagens IAC-96280, IAC-96319 e IAC-97201.

**Amendoim:** IAC-Tatu St, IAC-Caiapó, IAC-5, IAC-22 e IAC-1075.

**Arroz:** IAC-201 e IAC-202 (de sequeiro), IAC-101 e IAC-103 (irrigado).

**Feijão:** Carioca, IAC-Carioca, IAC-Carioca Akytã, IAC-Carioca Aruã, IAC-Carioca Eté e IAC-Una.

**Mamona:** IAC-80, IAC-226 e IAC-Guarani.

**Milho:** IAC-V-1 e IAC-112 (pipoca).

**Soja:** IAC-8-2, IAC-15-1, IAC-15-2, IAC-17, IAC-18, IAC-19, IAC-20, IAC-22, IAC-Foscarin-31, IAC-Foster, IAC-Holambra Stewart-1 e IAC-PL-1.

**Cereais de inverno:** Aveia branca IAC-7, Trigo IAC-24, IAC-289, IAC-350, IAC-362, IAC-364 e IAC-370; Triticale IAC-2 e IAC-3.

**Adubos verdes:** Crotalária IAC-1; Guandu IAC-Fava Larga; Lablab IAC-697; Mucuna Preta.

Para obter informações entre em contato com os responsáveis de cada área:

**Produção de Sementes:** Gerson Silva Giomo

**Beneficiamento e Armazenamento:** Marcelo Ticelli

**Comercialização de Sementes:** Laércio Soares Rocha Júnior

Telefone: (19) 241-5188 ramal 388, Fax: (19) 241-5188 ramal 307, endereço eletrônico: cprod@cec.iac.br

**A** nálises de solo e plantas em laboratórios de qualidade asse-



Produção de sementes básicas de soja no Núcleo Experimental de Campinas

# Análise de solos e plantas

guram ao agricultor diagnósticos corretos e recomendações mais racionais, que permitem escolher as doses e tipos de calcário e fertilizantes sob medida para sua lavoura.

Os laboratórios do Centro de Solos e Recursos Agroambientais do IAC garantem isso com a prestação de serviço em análises químicas, físicas e microbiológicas de solo e análise química de plantas. Nos últimos anos, esses serviços foram muito beneficiados com a modernização de todos os seus laboratórios financiada pelo Programa Infraestrutura da FAPESP.

Os solos não são todos iguais, o que resulta em diferentes níveis de produtividade das culturas. Para conseguir o máximo de lucro o agricultor precisa conhecer a fertilidade do solo, o que é possível pela sua análise.

Em condições normais, o solo apresenta uma atividade microbiana adequada, a qual, entretanto, está sujeita a alterações por fatores tais como manejo, adição de fertilizantes, defensivos, matéria orgânica, resíduos agrícolas e industriais. Assim, as análises quantitativas e da atividade microbiana têm por finalidade avaliar o efeito de tais fatores nos microrganismos do solo. A análise química das plantas é uma ferramenta essencial para avaliar o estado nutricional e verificar se as adubações foram bem feitas.

## 1. Análises Químicas de Solo

• **Análise Básica**, realizada em todas as amostras: pH (acidez ativa); H+Al (acidez potencial); P (fósforo pelo método da resina); K (potássio); Ca (cálcio); Mg (magnésio); M.O. (matéria orgânica); CTC (capacidade de troca de cátions); SB (soma de bases); V (saturação por bases).

• **Análise de Micronutrientes**, realizadas mediante pedido: B (boro); Cu (cobre); Fe (ferro); Mn (manganês); Zn (zinco).

• **Análises Especiais**, realizadas sob consulta: S (enxofre); Al (alumínio trocável); Cr, Cd, Ni, Pb (metais pesados).

## 2. Análises Físicas de Solo

• **Análise textural** (areia, silte e argila).

• **Curva de retenção de água** (para projetos de irrigação).

• **Estabilidade de agregados** (para sistemas de manejo de solos).

## 3. Análises Microbiológicas de Solo

• **Análises específicas** (contagens de grupos de microrganismos: bactérias, fungos, microrganismos celulolíticos, amilolíticos, amonificadores e nitrificadores).

• **Atividade microbiana** (carbono e nitrogênio da biomassa microbiana e respirometria).



Laboratório de análises físicas do solo.

#### 4. Análises Químicas de Plantas

· **Macronutrientes:** N (nitrogênio); P (fósforo); K (potássio); S (enxofre); Ca (cálcio); Mg (magnésio).

· **Micronutrientes:** B (boro); Cu (cobre); Fe (ferro); Mn (manganês); Zn (zinco).

· **Análises Especiais** (sob consulta): Mo (molibdênio); Al (alumínio); Cd, Cr, Ni, Pb (metais pesados).

Obs.: Recomendações de adubação e calagem são fornecidas sob pedido.



Laboratório de microbiologia do solo.

### Como enviar amostras

#### Solo

As amostras de solo podem ser acondicionadas em caixinhas de papel ou sacos plásticos limpos. Para as análises químicas são necessários cerca de 200 g; para as análises granulométricas, 300 g; retenção de água em amostras deformadas, 600 g e estabilidade de agregados, 5 kg.

Para as análises microbiológicas devem ser retiradas 5 amostras compostas por hectare, na camada de 0-20 cm de profundidade, com solo não

seco e não encharcado. Enviar 100 g de cada amostra. As amostras devem ser armazenadas em geladeira, mas não congeladas e enviadas o mais rápido possível, de preferência em caixa de isopor com gelo.

#### Planta

As amostras de plantas deverão ser acondicionadas em sacos de papel e encaminhadas ao laboratório de forma que cheguem num prazo máximo de 48 h após a coleta. A quantidade mínima necessária é de 50 g.

#### ■ Análises químicas e pareceres de adubação:

Responsável: Dra. Mônica Ferreira de Abreu

Tel.(0xx19) 231-5422 ramal 180

Tel/Fax (0xx19) 236-9119

Endereço eletrônico: labanali@barao.iac.br

#### ■ Análises físicas:

Responsável: Dra. Sonia Carmela Falci Dechen

Tel/Fax (0xx19) 241-5188 ramal 302

Endereço eletrônico: labsolo@cec.iac.br

#### ■ Análises microbiológicas:

Responsáveis: Dras. Adriana Parada Dias da Silveira, Maria Luiza C.O. Lombardi e Sueli dos Santos Freitas

Tel (0xx19) 231-5422 ramal 174

Endereço eletrônico: apdsil@barao.iac.br, marahlom@barao.iac.br, sfreitas@barao.iac.br

## Visitas, eventos e homenagens

Em 21 de fevereiro de 2000, o governador Mário Covas outorgou o Troféu Árvore dos Enigmas ao Centro de Genética, Biologia Molecular e Fitoquímica e ao Centro de Citricultura Sylvio Moreira, do Instituto Agronômico, pela participação no sequenciamento do genoma da bactéria *Xylella fastidiosa*, causadora da clorose variegada dos citros, que foi concluído em janeiro de 2000.

Os pesquisadores do IAC, Dr. Carlos Augusto Colombo, Dra. Haiko Enok Sawazaki, Dr. Marcos Antonio Machado, Dra. Mariângela Cristofani e Dr. Walter José Siqueira, que se dedicaram por dois anos a esse projeto, foram também homenageados pelo Governador, na solenidade realizada no Palácio dos Bandeirantes, com a Medalha Paulista do Mérito Científico e Tecnológico.



Dr. Marcos Antonio Machado, já portando a Medalha Paulista do Mérito Científico e Tecnológico, recebe do Ministro da Ciência e Tecnologia o Troféu Árvore dos Enigmas outorgado ao Centro de Citricultura Sylvio Moreira.

Um grupo funcionários públicos, empresários e cientistas, vindos da cidade de Hainan, na China, visitou o IAC, em janeiro de 2000, para conhecer as pesquisas com arroz de sequeiro e com cana-de-açúcar.

Dos Estados Unidos vieram fazendeiros, do Estado de Iowa, para conversar sobre a produção e comercialização de milho e soja, e um grupo do Clube de Milwaukee, que mantém intercâmbio com o Grupo Força da Amizade de Campinas.

Cerca de 40 alunos da Faculdade de Agronomia, da Universidade Federal de Goiânia, vieram conhecer o IAC, em abril de 2000. Na ocasião assistiram a palestras proferidas por nossos pesquisadores sobre o Projeto Genoma, o Quarentenário e o melhoramento do cafeeiro, de plantas aromáticas, medicinais, ornamentais e seringueira.

## IAC E A PRODUÇÃO DE MUDAS FRUTÍFERAS

Os pesquisadores do Centro de Fruticultura do IAC visitaram o Núcleo de Produção de Mudanças de São Bento do Sapucaí, um órgão da CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral). Da visita resultou o estabelecimento de parceria entre as duas instituições.

O IAC deverá fornecer material propagativo de diversas plantas frutíferas, como umê, abacateiro, pessegueiro e, inclusive, pereira, uma das poucas frutíferas que não é multiplicada para venda. Os técnicos do Núcleo mostraram

interesse na caracterização de alguns de seus cultivares e seleções pelo método RAPD, em que se trabalha com fragmentos de DNA, o código genético dos seres vivos.

Esse método representa tecnologia de ponta e tem a grande vantagem de garantir a identificação correta do material. Foram também discutidos os estrangulamentos técnicos da produção de maracujá doce. O Núcleo deverá produzir mudas dos híbridos IAC série 270 de maracujá amarelo, recentemente lançado pelo Instituto Agronômico.

## O IAC e o intercâmbio internacional

O IAC é uma das instituições participantes da TWAS, que é a sigla de “Third World Academy of Science”, ou “Academia de Ciências do Terceiro Mundo”, que é uma organização que tem como um de seus objetivos auxiliar pesquisadores de reconhecida competência de países em desenvolvimento a promover o seu trabalho, facilitando-lhes visitas regulares a outros Centros de Excelência localizados no Terceiro Mundo. Para viabilizar essas visitas, a Academia estabeleceu um esquema designado “Associate Membership Scheme” no qual o pesquisador interessado se inscreve, indicando o Centro que pretende visitar e o programa da visita. É então estabelecido um compromisso de duas visitas num período de 3 anos, com duração de dois ou três meses cada uma.

Há também um outro esquema de bolsa conhecido como “South-South Fellowship”, que no geral é concedida para um mínimo de um mês e máximo de três meses, no qual o pesquisador interessado se inscreve para desenvolver um projeto ou parte de um projeto, ou ainda aprender uma técnica num outro Centro de Excelência participante do esquema. Para o caso do Brasil, China, Índia e México esse esquema possibilita visitas de até um ano.

Os recursos da TWAS são provenientes do “OPEC Fund for International Development” e da “United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)”. Normalmente a TWAS paga as passagens de ida e volta ao Centro de Excelência para o bolsista selecionado. No Brasil a TWAS estabeleceu convênio com o CNPq, o que originou o Programa CNPq/TWAS, que assume as despesas de estada dos visitantes selecionados pelos Centros de Excelência da TWAS no Brasil e aprovados pelo Programa.

Segundo o Dr. Eli Sidney Lopes, coordenador do programa no IAC, esse programa tem vantagens para todos os envolvidos. Para o IAC, além de contribuir para a difusão da Instituição e do trabalho aqui gerado, o programa possibilita desdobramentos em termos de projetos de pesquisa em cooperação com a insti-

tução de origem do visitante. Isso é de grande relevância, pois as fontes financiadoras internacionais normalmente exigem parceiros de outros países e, quando há experiência prévia bem sucedida demonstrável, aumentam-se as chances de aprovação.

Para a pessoa que vem existem as possibilidades de familiarização com novas técnicas, o conhecimento dos problemas do país que visita e da forma que eles são abordados, além de poder colaborar para a solução dos mesmos. Ela passa também a conhecer a cultura local com uma dimensão diferente da que tinha, o que representa conhecimento em sua bagagem intelectual.

Para os pesquisadores do IAC que recebem um visitante essa é também uma oportunidade de divulgarem seus trabalhos em outros centros e colaborarem para o seu desenvolvimento e/ou assimilarem novas técnicas nos centros de excelência que visitarem.

Para se iniciar como participante do programa, o IAC se inscreveu e foi aprovado como centro de excelência da TWAS em 1994. Os primeiros visitantes foram recebidos por esse programa em 1997.

Atualmente estão no IAC quatro pesquisadores visitantes e outros dois deverão chegar até outubro. Em média a permanência dos pesquisadores na Instituição é de três meses, mas há possibilidade de permanecer mais ou menos tempo.

O Dr. Eli S. Lopes informa que atualmente estão catalogadas 431 centros de excelência, em 52 países, abrangendo distintas áreas do conhecimento. A TWAS e a TWNSO (Third World Network of Scientific Organization) e o South Centre, Genebra, Suíça, publicaram um livro (segunda edição em 1998) que traz o perfil das instituições que participam do esquema. Cópias podem ser obtidas com Ms Helen Martin (twnsos@ictp.trieste.it).

Informações mais detalhadas sobre a TWAS e os Centros podem ser obtidas na *homepage*: <http://www.ictp.trieste.it/~twas/TWAS.html>.

No IAC, informações com o Dr. Eli Sidney Lopes no telefone (19) 231-5422, ramal 175 ou pelo endereço eletrônico: [elilopes@barao.iac.br](mailto:elilopes@barao.iac.br).

## IAC Discute defensivos alternativos

O IAC, atento a todas as diversificações da agricultura, sediou o I Encontro sobre Controle Ecológico de Pragas e Doenças - Processos de Proteção de Plantas, que ocorreu de 23 a 25 de fevereiro no Auditório Otávio Tisseli Filho. Esse Encontro teve como objetivo a apresentação técnica e científica de novos avanços na proteção de plantas sem o uso de agrotóxicos.

O evento contou com a participação do próprio IAC, da EMBRAPA/CNPMA - Jaguariúna, Prefeitura Municipal de Campinas e das empresas Agroecológica e Trofolabo e recebeu cerca de 240 participantes. Foram proferidas palestras por especialistas em variados assuntos, abrangendo o histórico do emprego de defensivos e fertilizantes alternativos e o seu uso atual, bem como perspectivas futuras, inclusive uma proposta de legislação para o registro desses insumos.

O Governo está oferecendo novos créditos para a agricultura orgânica desde setembro do ano passado, com o programa “BB Agricultura Orgânica” lançado Divisão Rural do Banco do Brasil. Para o produtor agrícola-orgânico ser beneficiado basta que seja identificado como tal por uma das certificadoras cadastradas no Banco do Brasil.

Além de todas as novas técnicas e produtos que podem substituir, total ou parcialmente, os agrotóxicos, foi apresentada também a Árvore Nim, um fitoprotetor natural, cuja técnica de extração do líquido inseticida é realizada de forma muito simples, ou seja, das folhas batidas em um liquidificador caseiro extrai-se o líquido desejado e dos frutos verdes da planta, o óleo. Por enquanto, a única dificuldade em relação à planta, que não é nativa, está na obtenção de sementes e mudas.

O pesquisador do IAC, Dr. Edmilson Ambrosano, um dos coordenadores do evento, explicou que o controle ecológico e defensivo de plantas deve ser iniciado primeiramente no solo, melhorando a fertilidade e o equilíbrio entre os elementos minerais nutrientes, para se obter a boa qualidade do alimento.

# Balanço hídrico: janeiro a abril de 2000

**N**esta resenha são apresentados os dados mensais de temperatura média (Tmed), total de chuva (Prec) e resultados do balanço hídrico (BH) (quadro), correspondentes ao período de janeiro a abril de 2000, para as localidades onde o Instituto Agrônomo mantém suas estações experimentais. Os valores do BH positivos indicam excedentes hídricos e os negativos, deficiência hídrica ou falta de água. Após um período de seca bastante pronunciado durante o ano de 1999, houve boa recuperação dos níveis de água no solo em todas as regiões do Estado de São Paulo, durante o período de janeiro a março de 2000.

O mês de abril desse ano caracterizou-se como um dos mais secos, dentre toda a série histórica de dados climáticos disponíveis, principalmente nas regiões de Campinas, Pindorama, Ribeirão Preto, Tatuí, Tiête, Jaú, Manduri, Capão Bonito, Mococa e outras, como mostram os valores negativos do BH (vide quadro).

Essa forte estiagem afetou culturas agrícolas em desenvolvimento em todo o Estado de São Paulo. As mais afetadas foram: o feijão da seca, nas regiões de Tatuí, Capão Bonito e Itararé; milho-safrinha, principalmente se semeado em fevereiro/março e as de trigo de sequeiro, nas regiões de Assis e Ribeirão Preto e as pastagens de maneira geral.

Para as culturas em fase de colheita como cana-de-açúcar (ciclo de ano e meio), laranja precoce, café, milho, soja, algodão e amendoim, essa estiagem não apresentou maiores conseqüências.

**Rogério Remo Alfonsi e Marcelo Bento Paes de Camargo**

IAC – Centro de Ecofisiologia e Biofísica

fone: (19) 241-5188 ramal 338

endereço eletrônico: remo@cec.iac.br; mcamargo@cec.iac.br

Balanços hídricos mensais, no período de janeiro a abril de 2000. Armazenamento: 100 mm

| Meses                      | Tmed | Prec | BH                    | Tmed | Prec | BH                     | Tmed | Prec | BH  |
|----------------------------|------|------|-----------------------|------|------|------------------------|------|------|-----|
| <b>ADAMANTINA</b>          |      |      | <b>CAMPINAS</b>       |      |      | <b>CAPÃO BONITO</b>    |      |      |     |
| Janeiro                    | 27,2 | 90   | -27                   | 24,5 | 129  | 0                      | 23,3 | 180  | 17  |
| Fevereiro                  | 26,4 | 196  | 6                     | 24,1 | 252  | 108                    | 22,6 | 278  | 184 |
| Março                      | 25,8 | 277  | 146                   | 23,9 | 153  | 21                     | 22,3 | 156  | 60  |
| Abril                      | 24,1 | 34   | -18                   | 22,4 | 1    | -28                    | 20,4 | 3    | -20 |
| <b>ITARARÉ</b>             |      |      | <b>JAÚ</b>            |      |      | <b>JUNDIAÍ</b>         |      |      |     |
| Janeiro                    | 20,1 | 219  | 106                   | 24,9 | 214  | 47                     | 23,4 | 214  | 76  |
| Fevereiro                  | 19,1 | 328  | 252                   | 24,5 | 143  | 33                     | 23,6 | 185  | 82  |
| Março                      | 18,5 | 203  | 127                   | 24,3 | 139  | 26                     | 23,1 | 114  | 12  |
| Abril                      | 17,7 | 4    | -15                   | 22,9 | 2    | -29                    | 21,2 | 10   | -18 |
| <b>LIMEIRA</b>             |      |      | <b>MANDURI</b>        |      |      | <b>MOCOCA</b>          |      |      |     |
| Janeiro                    | 23,5 | 223  | 55                    | 24,4 | 189  | 0                      | 24,7 | 430  | 301 |
| Fevereiro                  | 23,7 | 195  | 92                    | 24,1 | 188  | 57                     | 24,5 | 327  | 217 |
| Março                      | 23,2 | 265  | 162                   | 23,1 | 149  | 46                     | 24,2 | 123  | 11  |
| Abril                      | 21,3 | 3    | -22                   | 21,5 | 3    | -23                    | 22,7 | 6    | -26 |
| <b>MONTE ALEGRE DO SUL</b> |      |      | <b>PARIQUERA-AÇU</b>  |      |      | <b>PINDAMONHANGABA</b> |      |      |     |
| Janeiro                    | 22,8 | 385  | 275                   | 25,8 | 200  | 54                     | 25,8 | 361  | 123 |
| Fevereiro                  | 22,8 | 235  | 140                   | 24,9 | 177  | 62                     | 25,3 | 220  | 101 |
| Março                      | 22,6 | 241  | 143                   | 23,8 | 136  | 28                     | 24,3 | 143  | 30  |
| Abril                      | 20,7 | 3    | -20                   | 21,6 | 13   | -17                    | 22,1 | 21   | -15 |
| <b>PINDORAMA</b>           |      |      | <b>RIBEIRÃO PRETO</b> |      |      | <b>TATUÍ</b>           |      |      |     |
| Janeiro                    | 24,9 | 239  | 109                   | 24,6 | 354  | 227                    | 24,7 | 129  | -2  |
| Fevereiro                  | 24,6 | 388  | 278                   | 24,8 | 326  | 213                    | 24,4 | 158  | 0   |
| Março                      | 24,3 | 202  | 90                    | 24,4 | 180  | 66                     | 23,6 | 55   | -26 |
| Abril                      | 23,1 | 0    | -31                   | 23,1 | 0    | -31                    | 21,5 | 2    | -57 |
| <b>TIETÊ</b>               |      |      | <b>UBATUBA</b>        |      |      | <b>VOTUPORANGA</b>     |      |      |     |
| Janeiro                    | 24,5 | 181  | 0                     | 25,5 | 367  | 226                    | 26,2 | 348  | 200 |
| Fevereiro                  | 24,5 | 188  | 46                    | 25,3 | 325  | 205                    | 25,8 | 375  | 251 |
| Março                      | 23,8 | 126  | 17                    | 24,5 | 281  | 165                    | 25,3 | 225  | 101 |
| Abril                      | 21,7 | 0    | -24                   | 22,8 | 63   | -3                     | 24,1 | 30   | -20 |

**FITOSSANIDADE**

**A**LVES, S.B.; MORAES, S.A. Quantificações de inóculo de patógenos de insetos. In: ALVES, S.B. (Ed.). *Controle microbiano de insetos*. 2.ed., Piracicaba: FEALQ, 1998, v.1, p.765-777.

**C**AMARGO, O.B.A.; BARBOSA, M.Z.; LASCA, D.H.C.; SAVY FILHO, A.; BANZATTO, N.V.; MIGUEL, A.M.R.O.; MORAES, S.A.; MARIANO, M.I.A.; CARVALHO, L.O.; RIBEIRO, F.M. GERGELIM. In: OLEAGINOSAS NO ESTADO DE SÃO PAULO: análise e diagnóstico. Campinas: DCT-SAA/CATI, 1999. p.15-18.

**C**ARBONELL, S.A.M.; ITO, M.F.; POMPEU, A.S.; FRANCISCO, F.G.; RAVAGNANI, S.; ALMEIDA, A.L.L. Raças fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* e reação de linhagens e cultivares de feijoeiro no Estado de São Paulo. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.24, n.1, p.60-65, 1999.

**C**OSTA, A.S.; MÜLLER, G.W.; GUIRADO, N. Contribuições do Instituto Agronômico de Campinas-IAC na área das viroses e moléstias semelhantes dos citros. Brasília: MCT/SECAV, v.4, n.1, p.30-31, 1998.

**D**UDIENAS, C.; UNGARO, M.R.G.; MORAES, S.A. Alternaria disease development under tropical conditions. *Helia*, Novi Sad, Iugoslávia, v.21, n.29, p.63-72, 1998.

**F**ANTIM, G.M.; DUDIENAS, C.; DUARTE, A.P.; PATERNIANI, M.E.A.G.; CAZENTINIFILHO, G.; BORTOLETTO, N.; CASTRO, J.L.; RECCO, P.C. Avaliação de doenças em cultivares de milho no Estado de São Paulo. In: DUARTE, A.P.; PATERNIANI, M.E.A.G. (Coord.). *Cultivares de milho no Estado de São Paulo: Resultados das Avaliações Regionais IAC/CATI/Empresas - 1998/99*. Campinas, Instituto Agronômico, 1999. p.35-56. (Documentos IAC, 66)

**G**ABRIEL, D.; NOVO, J.P.S.; GODOY, I.J. Efeito do controle químico na população de *Enneothrips flavens* Moul. e na produtividade de cultivares de amendoim *Arachis hypogaea* L. *Arquivos do Instituto Biológico* : São Paulo, v.65, n.2, p.51-56, 1998.

**G**ERIN, M.A.N.; PETRECHEN, E.H. Amendoim. In: Oleaginosas no Estado de São Paulo: análise e Diagnóstico : Campinas, DCT-SAA/CATI, 1999. p.3-12.

**G**ODOY, I.J.; MORAES, S.A.; LASCA, D.H.C. Brasil: Producción del maní en el Estado de São Paulo. F.C. KRYZANOWSKI (Org.). Producción de mani en los países del Cono Sur : Londrina, Montevideo, Embrapa Soja/Procisur, v.1, p.37-58, 1999.

**G**ODOY, I.J.; MORAES, S.A.; LASCA, D.H.C. La aflatoxina del maní. F.C. KRYZANOWSKI (Org.). Producción de mani en los países del Cono Sur : Londrina, Montevideo. Embrapa Soja/Procisur, v.1, p.111-119, 1999.

**G**ODOY, I.J.; MORAES, S.A.; ZANOTTO, M.D.; SANTOS, R.C. Melhoramento do amendoim. In: BORÉM, A. (Ed.). *Melhoramento de espécies cultivadas* : Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, v.1, p.51-94, 1999.

**G**ODOY, I.J.; MORAES, S.A.; SIQUEIRA, W.J.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; MARTINS, A.L.M.; PAULO, E.M. Produtividade, estabilidade e adaptabilidade de cultivares de amendoim em três níveis de controle de doenças foliares. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.34, n.7, p.1183-1191, 1999.

**G**UIRADO, N. Avaliação de substâncias como interferentes na aquisição e inoculação do vírus da leprose dos citros pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis*. Piracicaba, 1999. 87p. Tese (Doutorado) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo.

**L**OURENÇÃO, A.L.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; MIRANDA, M.A.C.; AMBROSANO, G.M.B. Danos de percevejos e de lagartas em cultivares e linhagens de soja de ciclos médio e semitardio. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Itabuna, v.28, n.1, p.157-167, 1999.

**L**OURENÇÃO, A.L.; TEIXEIRA, E.P.; LIDE, S.; MATTHES, L.A.F. O gênero *Strategus Hope*, 1837 como praga de Arecaceae, com especial referência a *Strategus surinamensis hirtus Sternberg*, 1910 (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae). Campinas, Instituto Agronômico, 1999. 27p. (Boletim científico, 41)

**L**OURENÇÃO, A.L.; YUKI, V.A.; ALVES, S.B. Epizootia de *Aschersonia* cf. *goldiana* em *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) biótipo B no Estado de São Paulo. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Itabuna, v.28, n.2, p.343-345, 1999.

**M**ASCARENHAS, H.A.A.; ITO, M.F. Soja IAC/IAS-5: cultivar resistente ao cancro da haste. *Bragantia*, Campinas, v.57, n.2, p.267-269, 1998.

**M**ASCARENHAS, H.A.A., ITO, M.F., TANAKA, M.A.S., TANAKA, R.T.; MURAOKA, T. Efeito da adubação potássica no cancro da haste da soja. *O Agrônomo*, Campinas, v.47/50, p.40-41, 1995/1998.

**N**OVO, J.P.S., GABRIEL, D.; FAZUOLI, L.C. Resistência de cultivares de café a *Araecerus fasciculatus* (Degeer, 1775) (Coleoptera: Anthribidae). *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.66, n.1, p.27-30, 1999.

**N**OVO, M.C.S.S.; NOVO, J.P.S. Internet - Procurando uma agulha no palheiro digital: o uso de mecanismos de busca. *Ciência das Plantas Daninhas*, Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, Londrina, v.5, n.1, p.20-27, 1999.

**P**ARADELA FILHO, O.; THOMAZIELLO, R.A.; BERETTA, M.J.G.; FAZUOLI, L.C.; OLIVEIRA, E.G.; FAHL, J.I.; PEZZOPANE, J.R.M. Atrofia dos ramos do cafeeiro causada por *Xylella fastidiosa*. Campinas, Instituto Agronômico, 1999. 10p. (Boletim técnico, 182)

**P**PEZZOPANE, J.R.M., PEDRO JÚNIOR, M.J, MORAES, S.A., GODOY, I.J., PEREIRA, J.C.V.N.A.; SILVEIRA, L.C.P. Chuva e previsão de épocas de pulverização para controle das manchas foliares do amendoim. *Bragantia*, Campinas, v.57, n.2, p.285-295, 1998.

**P**PIRES, R.C.M.; PASSOS, F.A.; TANAKA, M.A.S. Irrigação no morangueiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.20, n.198, p.52-58, 1999.

**P**PIZZINATTO, M.A.; RAZERA, L.F.; PCIA, E.; AMBROSANO, G.M.B. Qualidade de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) do ensaio regional de variedades paulistas. *Summa Phytopathologica*, Jaboticabal, v.25, p.139-144, 1999.

**QUEIROZ-VOLTAN, R.B.; PARADELA FILHO, O.** Caracterização de estruturas anatômicas de citros infectados com *Xylella fastidiosa*. *Laranja*, Cordeirópolis, v.20, n.1, p.55-76, 1999.

**SOUZA-DIAS, J.A.C. DE; E.W. KITAJIMA.** Alvaro Santos Costa, 1912 to 1998. *Phytopathology*, St. Paul, v.89, n.2, p.112, 1999. (Obituário)

**SOUZA-DIAS, J.A.C. DE; HAIKO E. SAWASAKI.** New approaches on potato virus diseases in Brasil. *Virus Reviews & Research*, Sociedade Brasileira de Virologia, São Paulo, 1999.

**SOUZA-DIAS, J.A.C. DE, P. RUSSO; J.A. BETTI; L. MILLER; S.A. SLACK.** A simplified extraction method for ELISA and PCR detection of potato leafroll luteovirus primary infection in dormant potato tubers. *American Journal of Potato Research*, v.76, n.4, p.209-213, 1999.

**SOUZA-DIAS, J.A.C. DE, P. RUSSO; L. MILLER; S.A. SLACK.** Comparison of nucleotide sequences from three potato leafroll virus (PLRV) isolates collected in Brazil. *American Journal of Potato Research*, v.76, n.1, p.17-24, 1999.

**TANAKA, M.A.S.; MASCARENHAS, H.A.A.; ITO, M.F.** Reação de cultivares de soja ao oídio (*Microsphaera diffusa*) em casa de vegetação. *Summa Phytopathologica*, Jaboticabal, v.25, n.2, p.158-161, 1999.

**TANAKA, M.A.S.; PASSOS, F.A.; BINOTTI, C.S.; NOVAIS, A.J.** Variabilidade patogênica de isolados de *Colletotrichum acutatum* e *C. fragariae* em rizomas e pecíolos de morangueiro. *Summa Phytopathologica*, Jaboticabal, v.25, n.4, 1999.

**VILELA, C.R.; E.P. TEIXEIRA; C.P. STEIN.** Mosca africana-do-figo, *Zaprionus indianus* (Diptera: *Drosophilidae*). In: E.F. VILELA; F. CANTOR; R.A. ZUCCHI (Eds.). Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil, com ênfase na fruticultura. Viçosa: 1999, cap.8, p.107-118.

**VILELA, C.R.; TEIXEIRA, E.P.; STEIN, C.P.** Nova praga nos figos: *Zaprionus indianus* Gupta, 1970. *Informativo da Sociedade Entomológica do Brasil*, Itabuna, v.24, n.2, p.2, 1999.

**YUKI, V.A.** Mosca Branca: controle – o ataque continua! *Cultivar*, v.1, n.2, p. 44-45, 1999.

**YUKI, V.A.; LOURENÇÃO, A.L.; KUNIYUKI, H.; BETTI, J.A.** Transmissão do vírus do mosaico dourado do Feijoeiro por *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Itabuna, v.27, n.4, p.675-678, 1998.

**YUKI, V.A.; REZENDE, J.A.M.; KITAJIMA, E.W.; BARROSO, P.A.V.; KUNIYUKI, H.; GROppo, G.A.; PAVAN, M.A.** *Cayaponia tibiricae*: New host of Zucchini yellow mosaic virus in Brazil. *Plant Disease*, St. Paul, v.83, n.5, p.486, 1999.

**BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; SANTOS, R.R.; KALIL, G.P.C.; FAHL, J.I.; CARELLI, M.L.C.** O pessegueiro em pomar compacto: IX. Dez anos de produção sob poda drástica bienal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.34, n.1, p.69-76, 1999.

## FRUTICULTURA

**BARROS, J.C.S.M.; POMMER, C.V.; PIRES, E.J.P.; FERRI, C.P.** Caracterização ampelográfica de genótipos de videira visando sua utilização como porta-enxerto. Campinas, Instituto Agrônômico, 1999. 35p. (Boletim científico, 43)

**BIASI, L.A.; POMMER, C.V.; PASSOS, I.R.S.** Comparação do desenvolvimento de porta-enxertos de videira obtidos por estaquia e por micropropagação. *Agrárias*, Curitiba, v.16, p.153-158, 1997.

**BIASI, L.A.; POMMER, C.V.; PASSOS, I.R.S.** Crescimento de porta-enxertos de videira obtidos por estaquia e por micropropagação em minirizotron. *Ciência e Agrotécnica*, Lavras, v.22, p.556-564, 1998.

**BOVI, M.L.A.** Resultados de pesquisa referentes à exploração, manejo e cultivo do açazeiro. In: MOURÃO, L., JARDIM, M.A.G.; GROSSMANN, M. (Eds.): *Açaí*: possibilidades e limites em processos de desenvolvimento sustentável no estuário amazônico. Belém, CEJUP, 1999. p.63-92.

**BOVI, M.L.A. Açaí.** In: Clement, C.R., Clay, J.W.; Sampaio, P.T.B. (Eds.). Biodiversidade amazônica: exemplos e estratégias de utilização. Manaus: Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico, INPA, 1999. p.45-53.

**CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W.; CAMARGO, C.E.O.; CHIAVEGATO, E.J.; NAGAI, H.; GODOY, I.J.; FAZUOLI, L.C.; VEIGA, R.F.A.; CARBONELL, S.A.M.; SIQUEIRA, W.J.** *Descritores mínimos para o registro institucional de cultivares*: caqui. Campinas: Instituto Agrônômico, 1999. 8p. (Documentos IAC, 60)

**CARVALHO, S.A.** Alterações nas normas para registro de matrizes, borbulheiras e produção de mudas fiscalizadas de citros no Estado de São Paulo. *Laranja*, Cordeirópolis, v.20, n.2, p.499-520, 1999.

**CRISTOFANI, M.; MACHADO, M.A.; GRATTAPAGLIA, D.** Genetic linkage maps of *Citrus sunki* Hort ex Tan and *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. and mapping of citrus tristeza virus resistance gene. *Euphytica*, Dordrecht, v.109, p.25-32, 1999.

**CRISTOFANI, M.; MACHADO, M.A.** Uso de técnicas moleculares na taxonomia, na genética e no melhoramento dos citros. *Laranja*, Cordeirópolis, v.20, n.1, p:205-232, 1999.

**DOMINGUES, E.T.** Acessos mantidos no banco ativo de germoplasma de citros do Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC. Cordeirópolis: IAC, CCSM, (versões: set.; out.; nov.; e dez.) 1999. 67p.

**DOMINGUES, E.T.** Caracterização morfológica, agrônômica, isoenzimática e por RAPD de variedades de laranja doce – *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. Piracicaba, 1998. 251p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

**DOMINGUES, E.T.; SOUZA, V.C.; SAKURAGUI, C.M.; POMPEU JR, JUNIOR.; PIO, R.M.; TEÓFILO SOBRI-NHO, J.; SOUZA, J.P.** Caracterização morfológica de tangerinas do banco ativo de germoplasma de citros do Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.56, n.1, p.197-206, 1999.

- DOMINGUES, E.T.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; TULMANN NETO, A.; MATTOS JUNIOR, D. Seleção de clones de laranja Pêra e variedades assemelhadas quanto à qualidade do fruto e ao período de maturação. *Laranja*, Cordeirópolis, v.20, n.2, p.433-455, 1999.
- DOMINGUES, E.T.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; TULMANN NETO, A.; SUGAHARA, V.Y. Poliembrião em clones de laranja Pêra e variedades assemelhadas. *Bragantia*, Campinas, v.57, n.2, p.251-258, 1998.
- DOMINGUES, E.T.; TULMANN NETO, A. Aspectos da sistemática em Citrus. *Laranja*, Cordeirópolis, v.20, n.1, p.187-204, 1999.
- DOMINGUES, E.T.; TULMANN NETO, A. Influência da polinização e da morfologia floral na frutificação de variedades de laranja doce. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.56, n.1, p.163-170, 1999.
- DOMINGUES, E.T.; TULMANN NETO, A.; TEÓFILO SOBRINHO, J. Viabilidade do pólen em variedades de laranja doce. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.56, n.2, p.265-272, 1999.
- FIGUEIREDO, J.O. de; POMPEU JUNIOR, J.; LARANJEIRA, F.F.; PIO, R.M.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; ALMEIDA, E.L.P. de; BARROS, S.A. Comportamento inicial do limão 'Eureka km 47' sobre 14 porta-enxertos na região de Botucatu, SP. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.21, n.3, p.308-312, 1999.
- G RATTAPAGLIA, D. & MACHADO, M.A. Micropropagação. In: Torres, A.C., Caldas, L.S. & Buso, J.A. (Eds). *Cultura de tecidos e transformação genética de plantas*. Brasília, EMBRAPA - Produção de Informação/Centro Brasileiro-Argentino de Biotecnologia, 1998. v.1, p.183-260.
- I RRIARTE-MARTEL, J.H.; DONADIO, L.C.; FIGUEIREDO, J.O. de. Efeito de onze porta-enxertos sobre a qualidade dos frutos e desenvolvimento das plantas da lima ácida 'TAHITI'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.21, n.2, p.235-238. 1999.
- K ALIL, G.P. da C.; TERRA, M.M.; KALIL FILHO, A.N.; MACEDO, J. L.V.; PIRES, E.J.P. Anelamento e ácido giberélico na frutificação da uva 'Maria' sem sementes. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.56, n.2, p.317-328, 1999.
- L ARANJEIRA, F.F.; PALAZZO, D. Danos qualitativos à produção de laranja 'Natal' causados pela clorose variegada dos citros. *Laranja*, Cordeirópolis, v.20, n.1, p.77-91, 1999.
- L ARANJEIRA, F.F. Aspectos bioecológicos de *Tylenchulus semipenetrans*. *Laranja*, Cordeirópolis, v.20, n.2, p.357-384, 1999.
- L ARANJEIRA, F.F.; BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. Epidemiologia da clorose variegada dos citros. *Encontro de Fitopatologia*, 3., 1999, Viçosa : *Palestras...* In: ZAMBOLIM, L.; MONTEIRO, A.J.A. (Eds). Viçosa : UFV, 1999. p.19-24.
- L OCALLI, E.C.; CRISTOFANI, M.; SOUZA, A.A.; MACHADO, M.A. Desenvolvimento de marcadores "Scar" para localização do gene de resistência ao vírus da tristeza dos citros. *Genetics and Molecular Biology*, v.22, n.3, 1999.
- M ATTOS JUNIOR, D.; GONZALES, M.A.F.; POMPEU JUNIOR, J.; PARAZZI, C. Avaliação de curvas de maturação de laranjas por análise de agrupamento. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.4, n.12, p.2203-2209, 1999.
- M ELETTI, L.M.M.; BENTO, M.M.; MAZEVEDO FILHO, J.A. de; ÁLVARES, V. Híbridos IAC de maracujazeiro amarelo. *Preços Agrícolas*, v.157, n.11, p.40-41, 1999.
- M ELETTI, L.M.M. Novos Híbridos de Maracujá aumentam produtividade. *A Lavoura*, São Paulo, setembro, 1999, p.9-10.
- M ELETTI, L.M.M. & MAIA, M.L. *Maracujá: produção e comercialização*. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 62p. (Boletim técnico, 181)
- M ÜLLER, G.W., TARGON, M.L.P.N.; MACHADO, M.A. Trinta anos de uso do clone pré-imunizado 'Pêra IAC' na Citricultura Paulista. *Laranja*, Cordeirópolis. v.20, p.399-408, 1999.
- P ERIN, J.R.; CARVALHO, S.A.; MATTOS-JÚNIOR, D. Doses de fertilizante de liberação controlada no desenvolvimento vegetativo do limoeiro 'Cravo' em tubetes com diferentes substratos. *Laranja*, Cordeirópolis, v.20, n.2, p.463-476, 1999.
- P IO, R.M. Tangerinas fora de época com maiores chances de lucro. *AGRIANUAL 2000. FNP. Consultoria e Comércio*. São Paulo. p.318-319. 1999.
- P IO, R.M. Cultivares de tangerineiras no Brasil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF FRUIT CROP 1., 1999, *Proceedings...*, Botucatu, 1999. p.109-121.
- P OMMER, C.V. Hibridação em Uva. In: *Hibridação Artificial de Plantas*. Aluizio Borém (Ed). Viçosa : UFV, 1999. p.527-542.
- P OMMER, C.V.; TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; PASSOS, I.R.S.; MARTINS, F.P. Introdução dos cultivares de uva de mesa fantasia e ruiva no Brasil. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.5, n.1, p.247-253, 1999.
- P OMMER, C.V.; TERRA, M.M.; RIBAS, W.C.; PIRES, E.J.P.; PASSOS, I.R.S.; FERRI, C.P. *Observações ampelográficas sobre híbridos das séries Seyve Villard, Bertille Seyve e Couderc, na Estação Experimental de Agronomia de São Roque (SP)*. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 21p. (Boletim científico, 40)
- P OMMER, C.V.; TERRA, M.M.; FIGUEIREDO, J.O.; LARANJEIRA, F.F. Behavior of Valencia sweet orange grafted on Trifoliolate hybrids in São Paulo State, Brasil. CIRAD, Montpellier. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY CITRUS NURSEYMEN, 5., 1997. Montpellier, França. *Proceedings...* 1999. p.225-230.
- R EZENDE, L. de P.; AMARAL, A.M. do; CARVALHO, S.A.; SOUZA SOBRINHO, F. de; SOUZA, M. de. Volume de substrato e superfostado simples na formação do limoeiro 'Cravo' em vasos. II. Efeitos no peso da matéria seca total, da parte aérea e do sistema radicular. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.22, p.509-515, out./dez, 1998.
- R ODRIGUES, J.C.V.; M.A. MACHADO. Characterization of probable respiratory apparatus of *Brevipalpus phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae). *International Journal Acarol.*, v.25, n.3, p.231-234, 1999.
- R ODRIGUES, J.C.V.; M.A. MACHADO; S.A. DE CARVALHO. Microscopia eletrônica de varredura de pólen de algumas espécies de Citrus e gêneros correlatos. *Revista brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.20, n.3, p.382-386, 1999.

TARGON M. L. P. N., MACHADO M. A., SOUZA A. A., MÜLLER G. W. Detection of severe isolates of citrus tristeza virus by bidirectional RT-PCR (BD-RT-PCR). *Virus Reviews & Research*, v. 4, n.1-2, 1999.

TEÓFILO SOBRINHO, J., POMPEU JR., JUNIOR; FIGUEIREDO, J.O. de; MÜLLER, G.W.; LARANJEIRA, F.F.; DOMINGUES, E.T. Influência de onze porta-enxertos na produção e qualidade da fruta da laranja 'Pera', clone Bianchi. *Laranja, Cordeirópolis*, v.20, n.1, p.153-166, 1999.

## GENÉTICA

BIASI, L.A.; PASSOS, I.R. da S.; POMMER, C.V. Micropropagação de porta-enxerto de videira Jales. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.33, n.10, p.1587-1594, 1998.

BIASI, L.A.; POMMER, C.V.; PASSOS, I.R. da S. Crescimento de porta-enxertos de videira obtidos por estaquia e por micropropagação em minirizotron. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.22, n.4, p. 556-564, 1998.

BUGGLE, V.; MING, L.C.; FURTADO, E.L.; ROCHA, S.F.R.; MARQUES, M.O.M. Influence of different drying temperature on the amount of essential oil and citral content in *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. - Poaceae. *Acta Horticulturae*, Wageningen, 500, 1999.

CAMARGO, C.E.O.; RAMOS, L.C. da; FERREIRA FILHO, A.W.P.; PETTINELLI JR., A.; CASTRO, J.L. de; SALOMON, M.V. Avaliação de linhagens diaplóides de trigo no Estado de São Paulo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 18., 1999, Passo Fundo. *Anais...* Passo Fundo, 1999. p.244-248.

COLOMBO, C. & SIQUEIRA, W.J. O CIAC no cenário das sementes e alimentos transgênicos. In: FÓRUM DE DEBATES SOBRE SEMENTES E ALIMENTOS TRANSGÊNICOS. Universidade de Ribeirão Preto, *Anais...* Ribeirão Preto, p.55-59, 1999.

ERISMANN, N.M.; GONDIM-TOMAZ, R.M.A.; TEIXEIRA, J.P.F.; SABINO, N.P.; CIA, E. & AZZINI, A. Estudo de correlação entre o teor de óleo

na semente e as características agromômicas e a qualidade da fibra do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2., Ribeirão Preto, 1999, *Anais...* p.660-662, 1999.

GODOY, I.J.; MORAIS, S.A.; SIQUEIRA, W.J.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; MARTINS, A.L.M.; PAULO, E.M. Produtividade, estabilidade e adaptabilidade de cultivares de amendoim em três níveis de controle de doenças foliares. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.34, n.7, p.1183-1191, 1999.

GODOY, I.J.; MORAIS, S.A.; SIQUEIRA, W.J.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; MARTINS, A.L.M.; PAULO, E.M. Produtividade, estabilidade e adaptabilidade de cultivares de amendoim em três níveis de controle de doenças foliares. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.34, n.7, p.1183-1191, 1999.

LOURENÇÃO, A.L.; NAGAI, H.; SIQUEIRA, W.J.; MELO, A.M.T.; USBERTI FILHO, J.A.; FONTE, L.C.; MELO, P.C. Resistência de linhagens avançadas de tomateiro a tospovírus. *Bragantia*, Campinas, v.58, n.2, p.1-11, 1999.

MAIA, N.B.; CAMARGO, Q.A. e MARQUES, M.O.M. Sistema automático de fornecimento de solução nutritiva para cultivo hidropônico de plantas em vasos. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.56, n.1, p.1-9, 1999.

OLIVEIRA, A.C. de; SIQUEIRA, W.J.; USBERTI FILHO, J.A. Associação de análises multivariada e de estabilidade e adaptabilidade fenotípicas na avaliação da reação ao alumínio de genótipos de capim-colônia (*Panicum maximum* Jacq.). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 1999.

PASQUEL, A.; MARQUES, M.O.M.; MEIRELLES, M.A.A. Stevia (*Stevi abertoni*) leaves pretreatment with pressurized CO<sub>2</sub>: na evaluation of the extract composition. Proceedings of the 6<sup>th</sup> Meeting on Supercritical Fluids: Chemistry and Materials, p.501-596, 1999.

PASSOS, I.R. da S. Comportamento *in vitro* em *Vitis* spp. e em *Passiflora nitida* H.B.K. Piracicaba, 1999. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

PASSOS, I.R. da S.; APPEZZATO-DAGLORIA, B.; VIEIRA, M.L.C. Embryogenic responses of *Vitis* spp.:

Effects of genotype and polyvinylpyrrolidone. *Vitis*, Siebeldingen, v.38, n.2, p.47-50, 1999.

PIEROZZI, N.I.; PINTO-MAGLIO, C.A.F.; CRUZ, N.D. Characterization of somatic chromosomes of two diploid species of *Coffea* L. with acetic ircein and C-band techniques. *Caryologia*, Florence, v.52, n.1/2, 1999.

RODRIGUES-OTUBO, B.M.; USBERTI FILHO, J.A.; SIQUEIRA, W. J.; DOMINGUES, E.T.; GRANJA, N.P.; MIRANDA FILHO, H.S. Respostas de diferentes cultivares e clones de batata à tuberação *in vitro*. *Bragantia*, Campinas, v.58, n.2, p.12-17, 1999.

S AVI FILHO, A.; BANZATTO, N.V.; SVEIGA, R.F.A.; CHIAVEGATO, E.J.; CAMARGO, C.E.O.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; GODOY, I.J.; FAZUOLI, L.C.; CARBONEL, S.A.; SIQUEIRA, W.J. Descritores mínimos para o registro institucional de cultivares: caqui. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 8p. (Documentos IAC, 61).

SIQUEIRA, W.J.; COLOMBO, C. Plantas transgênicas: nem mágicos nem monstros. *Agroanalysis*, Rio de Janeiro, v.19, p.38-40, 1999.

## HORTICULTURA

BARBOSA, J.C.; PINTO, A.C.R.; GRAZIANO, T.T. Equações de regressão para estimativa da área foliar de *Zinnia elegans* Jacq. *Científica*, São Paulo, v.24, n.2, p.319-327, 1996.

BOVI, M.L.A., SPIERING, S.H., BARBOSA, A.M.M. Densidade radicular de progênies de pupunheira em função de adubação NPK. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.17, n.3, p.186-193, 1999.

CASTRO C.E.F.; GRAZIANO, T.T. Espécies do Gênero *Heliconia* (Heliconiaceae) no Brasil. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v.3, n.2, p.15-28, 1997.

DIAS-TAGLIACOZZO, G.M.; FIGUEIREDO-RIBEIRO, R.C.; CARVALHO, M.A.A.; DIETRICH, S.M.C. Fructan Variation in the Rizophores of *Vernonia herbácea* (Vell.) Rusby, as influenced by temperature. *Revista Brasileira de Botânica*: v.22, n.2 p.267-273, 1999. (suplemento)

## PLANTAS ESTIMULANTES

**L** LOURENÇÃO, A.L.; TEIXEIRA, E.P.; LIDE, S.; MATTHES, L.A.F. O gênero *Strategus Hope*, 1837, como praga de *Arecaceae*, com especial referência a *Strategus surinamensis hirtus Sternberg*, 1910 (Coleoptera: *Scarabaeidae*: *Dynastinae*). Campinas, Instituto Agrônomo, 1999. 27p. (Boletim científico, 41)

**M** AIA, N.B. Efeito da nutrição mineral na qualidade do óleo essencial da menta (*Mentha arvensis* L.) cultivada em solução nutritiva. In: Ming, L.C.; Scheffer, M.C.; Corrêa Júnior, C.; Barros, I.B.I.; Mattos, J.K.A. *Plantas medicinais aromáticas e condimentares : avanços na pesquisa agrônômica*. Botucatu : Unesp, 1999. v.2. p.81-95.

**M** AIA, N.B.; CARMELLO, Q.A.C.; MARMARQUES, M.O.M. Sistema automático de fornecimento de solução nutritiva para cultivo hidropônico de plantas em vaso. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.56, n.1, p.103-109, 1999.

**P**ACHECO, R.G.; CARDOSO, A.A.; MARTINEZ, H.E. P.; CRUZ, C.D.; BARROS, N.F.; CANTARUTTI, R.B.; AGUILAR, M.A.G.; BOVI, M.L.A. Influência de diferentes relações  $\text{NO}_3^-/\text{NH}_4^+$  no crescimento de plântulas de pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.) em solução nutritiva. *Agrotropica*, v.10, n.1, p.13-20, 1998.

**P**ACHECO, R.G.; MARTINEZ, H.E.P.; CARDOSO, A.A.; BARROS, N.F.; CRUZ, C.D.; CANTARUTTI, R.B.; BOVI, M.L.A.; AGUILAR, M.A.G. Crescimento de mudas de pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.) em resposta as concentrações de alumínio em solução nutritiva. *Agrotropica*, v.10, n.2, p.61-68, 1998.

**P**ASSOS, F. A. Nutrição, adubação e calagem do morangueiro. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 1., Pouso Alegre, 1999. *Anais...Caldas*: EPAMIG, 1999. p.159-167.

**P**ASSOS, F.A.; PIRES, R.C.M. Técnicas culturais utilizadas na cultura do morangueiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.20, n.198, p.43, 46-47, 49-51, 1999.

**P**ERECIN, D.; PERESSIN, V.A.; MATUO, T.; BRAZ, B.A.; PIO, L.C. Avaliação do desempenho de bicos para aplicação de herbicidas. *Planta daninha*, Botucatu, v.17, n.1, p.83-94, 1999.

**P**ERESSIN, V.A.; MONTEIRO, D.A.; LORENZI, J.O.; DURIGAN, J.C.; PITELLI, R.A.; PERECIN, D. Acúmulo de matéria seca na presença e na ausência de plantas infestantes no cultivar de mandioca SRT 59 - Branca de Santa Catarina. *Bragantia*, Campinas, v.57, n.1, p.135-148, 1998.

**P**IRES, R.C. de M.; PASSOS, F.A.; TANAKA, M.A. de S. Irrigação no morangueiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.20, n.198, p.52-58, 1999.

**P**IRES, R.C. de M.; SAKAI, E.; PASSOS, F.A.; ARRUDA, F.B. Aspectos técnicos da irrigação na cultura do morangueiro. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 1., Pouso Alegre, 1999. *Anais...Caldas*, EPAMIG, 1999. p.135-157.

**P**IRES, R.C. de M.; FOLEGATTI, M.V.; PASSOS, F.A. Estimativa da área foliar de morangueiro. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.17, n.2, p.86-90, 1999.

**P**IVETTA, K.F.L.; PEREIRA, F.M.; BANZATO, D.A.; GRAZIANO, T.T. Effect of type of cuttings and indolbutyric acid on the rooting of rose (*Rosa* sp. 'Red Success') leafy cuttings during two seasons. *Acta Horticulturae*, Wageningen, n.482, p.333-338, 1999.

**Q**UEIROZ-VOLTAN, R.B.; JUNG-MENDEAÇOLLI, S.L.; PASSOS, F.A.; SANTOS, R.R. *Chaves analíticas para identificação de seis cultivares de morangueiro em diferentes fases do ciclo da cultura*. Campinas, Instituto Agrônomo, 1999. 13p. (Boletim técnico, 177)

**R**ASTREPO, S.; VALLE, T.L.; DUQUE, R.M. C. & VERDIER, V. Assessing genetic variability among brasilian strains of *Xanthomonas axanopodis* pv *manihotis* through restriction fragment length polymorph and amplified fragment length polymorphism analyses. *Canadian Journal of Microbiology*, Ottawa, v.45, p.754-763, 1999.

**S**CIVITTARO, W.B.; MELO, A.M.T.; TAVARES, M.; AZEVEDO FILHO, J.A.; CARVALHO, C.R.L.; RAMOS, M.T.B. Caracterização de híbridos de pimentão em cultivo protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.17, n.2, p.147-150, 1999.

**T**AVARES, M.; MELO, A.M.T.; SCIVITTARO, W.B. Efeitos diretos e indiretos e correlações canônicas para caracteres relacionados com a produção de pimentão. *Bragantia*, Campinas, v.58, n.1, p.41-47, 1999.

**E**IRA, M.T.S.; WALTERS, C.; ECALDAS, L.S.; FAZUOLI, L.C.; SAMPAIO, J.B.; DIAS, M. C.L.L. Tolerance of *Coffea* ssp. Seeds to desiccation and low temperature. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v.11, n.2, p.97-105, 1999.

**M**AZZAFERA, P.; GUERREIRO FILHO, O. Quantitative analysis of ultraviolet HPLC-derived profiles of methanolic coffee pulp extracts as a tool in studies on *Coffea* taxonomy. *Journal of Comparative Biology*, v.3, n.1, p.15-20, 1999.

**N**OVO, J.P.S.; GABRIEL, D.; FAZUOLI, L.C. Resistência de cultivares de café a *Araecerus fasciculatus* (Degeer, 1775) (Coleoptera: Anthribidae). *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.66, n.1, p.27-30, 1999.

**P**ARADELA FILHO, O.; THOMAZIELLO, R.A.; BERETTA, M.J.G.; FAZUOLI, L.C.; OLIVEIRA, E.G. de; FAHL, J.I.; PEZZOPANE, J.R.M. *Atrofia dos ramos de cafeeiros, causada por Xylella fastidiosa*. Instituto Agrônomo, Campinas, 1999. 10p. (Boletim técnico, 182)

**P**ICINI, A.G.; CAMARGO, M.B.P.; FAZUOLI, L.C.; GALLO, P.B.; ORTOLANI, A.A. Desempenho de modelo matemático agrometeorológico para a estimativa de produtividade para a cultura de café no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEROLOGIA, 11., Florianópolis, 1999, 7p. (CD-ROM)

**P**ICINI, A.G.; CAMARGO, M.B.P.; ORTOLANI, A.A.; FAZUOLI, L.C.; GALLO, P.B. Desenvolvimento e teste de modelo agrometeorológico para a estimativa de produtividade do cafeeiro. *Bragantia*, Campinas, v.58, n.1, p.165-178, 1999.

**T**HOMAZIELLO, R.A.; FAZUOLI, L.C.; PEZZOPANE, J.R.M.; FAHL, J.I.; CARELLI, M.L.C. *Café Arábica: cultura e técnicas de produção*, Campinas, Instituto Agrônomo, 1999. 70p. (Boletim técnico, 187)

## PLANTAS FIBROSAS

**C**ARVALHO, L.H.; CHIAVEGATO, E.J. A cultura do algodão no Brasil: Fatores que afetam a produtividade. In: CIA, E.; FREIRE, E.C.; SANTOS, W.J. (Eds). Cultura do Algodoeiro. Piracicaba, POTAFOS, 1999. p.1-8.

**C**IA, E.; FUZATTO, M.G. Manejo de doenças na cultura de algodão. In: CIA, E.; FREIRE, E.C.; SANTOS, W.J. (Eds). Cultura do Algodoeiro. Piracicaba, POTAFOS, 1999. p.121-131.

**C**IA, E. Doenças do algodoeiro no cerrado matogrossense. In: Seminário Estadual do Algodão. Rondonópolis, 4., FUNDAÇÃO MT, 1998. p.49-60.

**E**RISMANN, N. de M.; GONDIM-TOMAZ, R.M.A.; SABINO, N.P.; KONDO, J.I.; AZZINI, A. Determinação do número e do ângulo de convolução da fibra de algodão e sua relação com propriedades tecnológicas da fibra e do fio. *Bragantia*, Campinas, v.57, n.2, p.79-283, 1998.

**F**UZATTO, M.G. Melhoramento genético do algodoeiro. In: Cia, E., Freire, E.C.; Santos, W.J. (Eds). Cultura do Algodoeiro. Piracicaba, POTAFOS, 1999. p.15-34.

**G**ONDIM-TOMAZ, R.M.A.; SOAVE, D.; ERISMANN, N. de M.; SABINO, N.P.; KONDO, J.I.; CIA, E.; AZZINI, A. Preparo de sementes para determinação do teor de óleo pelo método de RMN em seis variedades de algodoeiro. *Bragantia*, Campinas, v.57, n.2, p.197-201, 1998.

**P**IZZINATTO, M.A.; RAZERA, L.F.; CIA, E.; AMBROSANO, G.M.B. Qualidade de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L) do ensaio regional de variedades paulistas. *Summa Phytopathologica*, Jaboticabal, v.25, n.2, p.139-144, 1999.

**S**ABINO, N.P.; SILVA, N.M. & KONDO, J.I. Características do capulho e propriedades tecnológicas da fibra do algodoeiro em função da calagem e da gesagem. *Bragantia*, Campinas, 57(2):271-277, 1998.

**S**ILVA, N.M. Nutrição mineral e adubação do algodoeiro no Brasil. In: CIA, E., FREIRE, E.C.; SANTOS, W.J. (Eds). Cultura do Algodoeiro. Piracicaba, POTAFOS, 1999. p.57-92.

## SERINGUEIRA

**B**ATAGLIA, O. C.; SANTOS, W. R. dos; IGUE, T.; GONÇALVES, P.S. Resposta da seringueira clone RRIM 600 à adubação N, P e K em solo podzólico vermelho-amarelo. *Bragantia*, Campinas, v.57, n.2, p.367-377, 1998.

**C**OSTA, R. B. da; RESENDE, M. D. V.; ARAÚJO, A. J. de; GONÇALVES, P.S.; BORTOLETTO, N. Seleção combinada univariada e multivariada aplicada ao melhoramento genético de seringueira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.34, n.12, p.1425-1436, 1999.

**G**ONÇALVES, P.S.; BORTOLETTO, N.; ORTOLANI, A. A.; BELETTI, G. O.; SANTOS, W. R. dos. Desempenho de novos clones de seringueira III. Seleções promissoras para a região de Votuporanga no Estado de São Paulo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.34, n.7, p.971-980, 1999.

**G**ONÇALVES, P.S.; FUJIHARA, A. K.; ORTOLANI, A. A.; BATAGLIA, O. C.; BORTOLETTO, N.; SEGNINI, JUNIOR, I. Phenotypic stability and genetic gains in six-year girth of *Hevea* clones. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.34, n.7, p.1223-1232, 1999.

**G**ONÇALVES, P.S.; FURTADO, E.L.; BATAGLIA, O.C.; ORTOLANI, A.A.; MAY, A.; BELLETTI, G.O. Genetics of anthracnose panel canker disease resistance and its relation with yield and growth characters in half-sib progenies of rubber tree (*Hevea brasiliensis*). *Genetics and Molecular Biology*, Ribeirão Preto, v.22, n.4, p.583-589, 1999.

**G**ONÇALVES, P.S.; MAY, A. Produtos complementares na exploração do seringal. *Borracha Atual*. Campinas, v.5, n.20, p.17-22, 1999.

**G**UERREIRO FILHO, O.; SILVA-ROLLA, M.B.; ESKES, A.B. Expression and mode of inheritance to resistance to leaf miner. *Euphytica*, Dordrecht, v.105, n.1, p.7-15, 1999.

**M**AY, A.; GONÇALVES, P.S.; MARTINS, A.L.M. Importância do porta-enxerto na cultura da seringueira. *Borracha Atual*, Campinas, v.5, n.25, p.18-25, 1999.

**M**ORENO, R.M.B.; GONÇALVES, P.S.; VANDERGORIN, E.Y.; MATTOSO, L.H.C. Avaliação das propriedades da borracha natural de clones da região de Matão, SP. In: GONÇALVES, P.S.; BENESI, J.F.C. Ciclo de palestras sobre a heveicultura paulista, 1., 1998. Barretos. *Anais... Barretos: SAA-APABOR*, 1999, p.187-199.

**M**ORENO, R.M.B.; FERREIRA, M. GONÇALVES, P.S.; MATTOSO, L.H.C. Variação da plasticidade Wallace e Viscosidade Mooney da borracha de clones de *Hevea*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE POLIMEROS, 5., 1999, Águas de Lindóia, *Anais... São Paulo: CBPOL*, 1999, p.1422-1425.

## SOLOS

**A**GBENIN, J.O.; ABREU, C.A.; RAIJ, A.B. van. Extraction of phytoavailable trace from tropical soils by mixed ion exchange resin modified with inorganic ligands. *The Science of the Total Environment*, v.227, p.187-196, 1999.

**B**ATAGLIA, O.C. DRIS: origem e atualidade. *Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.24, n.1, p.10-12, 1999.

**B**ATAGLIA, O.C.; SANTOS, W.R. Aspectos nutricionais da cultura da seringueira no Brasil. In: Furtado, E.L. In: CURSO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA, 2., Botucatu, UNESP/Botucatu, 1999. p.71-82.

**B**ATAGLIA, O.C.; SANTOS, W.R. Efeitos da adubação NPK na fertilidade do solo, nutrição e crescimento da seringueira. *Revista brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.23, p.881-890, 1999.

**B**ATAGLIA, O.C.; SANTOS, W.R.; DECHEN, A.R. Diagnose foliar: teoria e prática. In: SOUZA, E.C.A.; BATAGLIA, O.C. Interpretação de análise de solo e diagnose foliar. Fortaleza, Sindifruta - Frutal 99, 1999. p.16-55.

**B**ATAGLIA, O.C.; SANTOS, W.R.; IGUE, T.; GONÇALVES, P.S. Resposta da seringueira clone RRIM 600 a adubação NPK em solo podzólico vermelho-amarelo. *Bragantia*, Campinas, v.57, n.2, p.367-377, 1998.

CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. Controle de qualidade dos resultados analíticos. In: SILVA, F.C. (Org). *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. Brasília, EMBRAPA, 1999. p.291-316.

CAVALLI, A.C. Utilização de dados espectrais dos sensores AVHRR/NOAA e TM/LANDSAT-5 como indicadores de processos de degradação do solo. Rio Claro, 1999. 153p. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) - Universidade Estadual Paulista.

CIARELLI, D.M.; FURLANI, A.M.C.; DECHEN, A.R.; LIMA, M. Genetic variation among maize genotypes for P-uptake and P-use efficiency in nutrient solution. *Journal of Plant Nutrition*, New York, v.21, n.10, p.2219-2229, 1998.

DEMARIA, I.C.; CASTRO, O.M. de; SOUZA-DIAS, H. Atributos físicos e desenvolvimento radicular de soja em latossolo argiloso sob diferentes métodos de preparo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.23, n.3, p.703-709, 1999.

DEMARIA, I.C.; NNABUDE, P.C.; CASTRO, O.M. de. Long-term tillage and crop rotation effects on soil chemical properties of a Rhodic Ferralsol in southern Brazil. *Soil and Tillage Research*, Amsterdam, v.51, n.1/2, p.69-77, 1999.

FURLANI, A.M.C.; LIMA, M.; NASS, L.L. Combining ability effects for P efficiency characters in maize grown in low P nutrient solution. *Maydica*, Rome, v.43, p.169-174, 1998.

GONÇALVES, P.S.; FURTADO, E.L.; BATAGLIA, O.C.; ORTOLANI, A.A.; MAY, A. & BELLETTI, G.O. Genetics of anthracnose panel canker disease resistance and its relationship with yield and growth characters in half-sib progenies of rubber tree (*Hevea brasiliensis*). *Genetics and Molecular Biology*, v.22, n.4, p.583-589, 1999.

LEPSCH, I.F.; PRADO, H.; MENK, J.R.F.; SAKAI, E.; RIZZO, L.T.B. *Levantamento de reconhecimento com detalhes dos solos da região do rio Ribeira de Iguape, SP*. Instituto Agrônomo, Secretaria de Agricultura do Governo do Estado de São Paulo. 1999. Mapa.

MASSERSCHMIDT, I.; CUELBAS, C.J.; POPPI, R.J.; ANDRADE, C.J.; ABREU, C.A.; DA VANZO, C.U. Determination of organic matter in soils by FTIR/difuse reflectance and multivariate calibration. *Journal of Chemometric*, Chichester, v.13, p.1-9, 1999.

MELLO, C.; POPPI, R.J.; ANDRADE, J.C. de; CANTARELLA, H. Pruning neural network for architecture optimization applied to near-infrared reflectance spectroscopic measurements. Determination of the nitrogen content in wheat leaves. *Analyst*, v.124, p.1669-1674, 1999.

MENK, J.R.F.; COELHO, R.M. *Levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Jaú (SP)*. Campinas : Instituto Agrônomo, 1999. 36p. (Boletim científico, 47)

MORAES, J.F.L.; BELLINGIERI, P.A.; FORNASIERI FILHO, D.; GALON, J.A. Efeitos de doses de calcário e de gesso sobre a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*, L.) cv. Carioca 80. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.55, n.3, p.438-447, 1998.

OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. *Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida*. Campinas : Instituto Agrônomo. Rio de Janeiro, EMBRAPA-Solos. 1999. 64p. (Inclui mapas)

PERIN, J.R.; CARVALHO, S.A.; MATTOS JR., D.; CANTARELLA, H. Efeitos de substratos e doses de fertilizante de liberação lenta no teor de clorofila e desenvolvimento vegetativo do limoeiro 'cravo' em tubetes. *Laranja*, Cordeirópolis, v.20, n.2, p.457-462, 1999.

PRADO, H.; JORGE, J.A.; MENK, J.R.F. *Levantamento pedológico detalhado e caracterização físico-hídrico dos solos da Estação Experimental de Agronomia de Votuporanga (SP)*. Campinas, Instituto Agrônomo, 1999. 24p. (Boletim científico, 42)

PRADO, H.; DONZELLI, P.L.; MORAES, J.F.L. *Carta de solos da região do Médio Paranapanema*. Convênio IAC/CIERGA, 1999. (Escala 1:250.000)

PRADO, H.; DONZELLI, P.L.; MORAES, J.F.L. *Levantamento pedológico da microbacia de Jaboticabal*. Convênio IAC/CODASP, 1999. (Escala 1:10.000)

PRADO, H.; DONZELLI, P.L.; MORAES, J.F.L. *Levantamento pedológico da microbacia de Salesópolis*. Convênio IAC/CODASP, 1999. (Escala 1:10.000)

PRADO, H.; DONZELLI, P.L.; MORAES, J.F.L. *Levantamento pedológico microbacia de Casabranca*. Convênio IAC/CODASP, 1999. (Escala 1:10.000)

PRADO, H.; DONZELLI, P.L.; MORAES, J.F.L. *Levantamento pedológico da microbacia de Jaboticabal*. Convênio IAC/CODASP, 1999. (Escala 1:10.000)

QUAGGIO, J.A., GALLO, P.B., FURLANI, A.M.C.; MASCARENHAS, H.A.A. Isoquantas de produtividade de soja e sorgo para níveis de calagem e molibdênio. *Revista brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.22, p.337-344, 1998.

SILVA, F.C.; EIRA, P.A.; RAIJ, B. van; SILVA, C.A.; ABREU, C.A.; GIANELLO, C.; PÉREZ, D.V.; QUAGGIO, J.A.; TEDESCO, M.J.; ABREU, M.F.; BARRETO, W.O. Análises químicas para avaliação da fertilidade do solo. In: SILVA, F.C. (Org.). *Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes*, Embrapa, 1999. Rio Janeiro/Campinas, p.75-170.

# Agricultura e meio ambiente

**D**esde o Descobrimento, o processo de ocupação territorial e de incorporação de novas áreas ao processo produtivo agrícola, ao longo dos anos, vem sendo feito no Brasil sem qualquer preocupação ambiental. A expansão da fronteira agrícola vem se caracterizando pela destruição de *habitats* e pela substituição de inúmeras espécies por monoculturas, colocando a agricultura como responsável pela perda de diversidade genética.

Embora até há pouco tempo esse comportamento não fosse contestado, principalmente apoiado na justificativa da necessidade constante de aumento da produção de alimentos, nem todos compartilhavam desse modelo de desenvolvimento, que previa a expansão agrícola a qualquer custo.

Em 1898, por exemplo, Luiz Vicente de Souza Queiroz fazia um apelo ao Governo e às Camaras Municipais pedindo algum controle da destruição das matas: *“Destruir soberbas mattas de terras ubérrimas, que vão ser entregues para sempre à cultura, não é grande mal e mesmo não se poderia recriminar contra essa prática se toda a madeira de lei fosse aproveitada. Mas destruir mattas e capoeiras só para tirar duas ou três colheitas, atear fogo em quasi um districto inteiro, para fazer verde a algumas cabeças de gado, queimar immensos campos e mattas pela locomotiva de estrada de ferro mal dirigida, ou arrazar florestas de íngremes morros, de profundas barrocas, de nascentes d’água ou de beira de rio, ou inutilizar as mattas junto a centros populosos só para aproveitá-las com carvão ou lenha é simplesmente procedimento de bugres ou de vandalos e o governo ou mesmo as Camaras Municipais deveriam com leis as mais severas pôr um paradeiro a tão insensato, quão imprudente procedimento”*.

Entretanto, não se conseguiu conter a expansão agrícola e o crescimento das

idades. No início do século o Estado de São Paulo possuía 81,8% de cobertura vegetal (aproximadamente 20.500.000 ha). Hoje restam 13,4% (3.100.000 ha).

Além do aspecto de decréscimo da biodiversidade, a atividade agrícola vem determinando outros impactos ambientais bastante sérios. Nos últimos 40 anos, a modernização da agricultura vem se caracterizando por alterações nas técnicas de produção baseadas em maior aplicação de capital, resultando em desigualdades regionais, modificações nas relações de trabalho e na estrutura fundiária, com reflexos sociais e econômicos na área rural. Mas, principalmente, essa modernização resultou em novos problemas ecológicos e ambientais no solo, em florestas e em águas superficiais (rios e lagos).

A intensificação da agricultura, com máquinas e insumos químicos, gerou novos problemas ambientais: a destruição de ambientes frágeis, que atualmente se encontram em processo de desertificação, destruição e poluição do solo e contaminação das águas.

Pode-se considerar que a maior parte do problema ambiental decorrente da atividade agrícola atualmente é a questão da erosão. Mas outros problemas estão crescendo: a disposição de resíduos agroindustriais e a contaminação por agroquímicos.

Apesar de todos esses impactos da agricultura, atualmente acredita-se que a conservação ou mesmo a melhoria da qualidade ambiental pode se dar ao mesmo tempo em que o desenvolvimento econômico. Ou melhor, o desenvolvimento econômico só será sustentável com a preservação ambiental.

Essa mudança de visão pode ser notada em muitas regiões agrícolas onde, após problemas decorrentes da falta de cuidados com os recursos naturais, com conseqüências econômicas enfrentadas pelos agricultores, técnicas em maior equilíbrio com o meio ambiente (manejo integrado de pragas e doenças, plantio

direto, recomposição de matas ciliares) estão sendo adotadas.

Em alguns aspectos a agricultura pode ser vista como um instrumento de recuperação ambiental, procurando-se tecnologias limpas, sustentáveis e de proteção ambiental. Mas, além disso, reservas biológicas, sistemas de preservação e bancos de germoplasma precisam ser mantidos.

Ainda é difícil a aceitação da reconversão de áreas agrícolas para proteção ambiental. Não se pode abrir mão das áreas de produção (segurança alimentar), mas é possível fazer sua adequação, conseguindo, assim, a redução dos impactos ambientais das técnicas modernas e intensivas.

Na busca de soluções para problemas agrícolas, a pesquisa agrícola vem desenvolvendo técnicas mais equilibradas com o ambiente. Embora o objetivo primeiro dessas pesquisas não seja a preservação ambiental, os resultados têm contribuído para esse fim. É o caso do melhoramento genético, com plantas resistentes a doenças que reduzem a aplicação de agroquímicos, os estudos de ecologia de pragas, que encontram inimigos naturais que controlam a população de insetos, e os estudos de manejo do solo, que buscam sistemas que reduzam a erosão a um mínimo sem prejuízo da produtividade.

A agricultura sustentável é hoje tema prioritário nos diversos setores da atividade agrícola.

O instrumento para o desenvolvimento sustentável, porém, são os recursos humanos, a educação, a participação da sociedade.

---

**Isabella Clerici De Maria**

IAC - Centro de Solos e Recursos Agroambientais  
telefone: (19) 241-5188 ramal 408  
endereço eletrônico: icdmaria@cec.iac.br