

# Agro C&T

Informação Tecnológica para o Desenvolvimento

ABRIL 2002 - ANO 1 - NÚMERO 001



**Novos  
receitos no  
campo brasileiro**

...sa ajuda o Brasil a fazer rastreabilidade de  
...os para atender às demandas do mercado internacional

## PREZADO LEITOR,

Você tem em mão a primeira edição da revista **AgroC&T**, que pretende contribuir para manter a sociedade informada a respeito dos avanços da pesquisa agropecuária brasileira e da sua contribuição para o desenvolvimento nacional. Embora editada pela Embrapa, sob o patrocínio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, não pretende ser uma publicação exclusiva da Empresa. É, antes de tudo, um espaço aberto para divulgação dos trabalhos de todos que atuam em Ciência & Tecnologia e Inovação, desenvolvendo e aplicando produtos e processos estratégicos para o agronegócio brasileiro. Uma tarefa complexa, tamanha é a quantidade de temas disponíveis, que vão da agricultura familiar ao monitoramento por satélite, da microbiologia ao meio ambiente, e que envolve desde instituições de ciência básica até organizações engajadas na inovação e transferência de tecnologia.

A expectativa da Embrapa é de que

a revista se torne uma referência no Brasil e no exterior, já que será também editada em inglês. Propõe-se que ela seja um instrumento para ampliar parcerias e promover maior intercâmbio nacional e internacional. Mais que tudo, ela servirá para mostrar, ao consumidor brasileiro e estrangeiro, que os produtos do nosso agronegócio estão respaldados por uma sólida e bem-orientada base tecnológica.

O agronegócio brasileiro tem sido reconhecido no mundo inteiro. Tecnologias inovadoras, geradas no campo e em laboratórios de pontos diversos do Brasil, mostram que cada vez mais dominamos os segredos da agricultura tropical e subtropical sustentável. E esse não é o resultado de apenas uma empresa, é o fruto do esforço de milhares de técnicos espalhados em centenas de organizações de pesquisa de transferência de tecnologia. Nas páginas a seguir, você poderá conhecer um pouco desse importante trabalho.

**Marcus Vinicius Pratini de Moraes**

Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

# AgroC&T

Informação Tecnológica para o Desenvolvimento

**Agro C&T** é uma publicação trimestral da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Abril de 2002 - Ano I - Número 1

**Tiragem:** 10 mil exemplares (edição em português) e 5 mil (edição em inglês).

**Conselho de Administração:** Marcio Fortes de Almeida (Presidente), Alberto Duque Portugal (Vice-Presidente), Dietrich Gerhard Quast, José Honório Accarini, Sérgio Fausto, Urbano Campos Ribeiral.

**Diretor-Presidente:** Alberto Duque Portugal.

**Diretores-Executivos:** Bonifácio Hideyuki Nakasu, Dante Daniel Giacomelli Scolari, José Roberto Rodrigues Peres.

**Editor Geral:** Heloiza Dias da Silva (Reg. Prof. 1143/14-DF).

**Editores:** Robinson Cipriano da Silva e Jorge Duarte.

**Redação:** Alexandre Acioli, Ana Laura Lima, Carina Gomes, Dalmo Oliveira, Deva Rodrigues, Flávia Raquel Bessa, Franzé Ribeiro, Graziella Galinari, Hélio Augusto Magalhães, Jean Carlos Porto Vilas Boas Souza, Joanir Silva, Léa Cunha, Lebna Landgraf, Lineu Gobeth, Marcelino Lourenço Ribeiro Neto, Paulo Euler, Regina Toledo, Roberto Penteado, Ruth Rendeiro, Sérgio Yunes, Thea Tavares, Vânia Lacerda.

**Revisão:** Francisco de Paula (português)

**Produção Gráfica:** McCann-Erickson

**Editoração:** Rio Grande Comunicação Isabella Rodrigues - Direção de arte [redacao@riograndecomunicacao.com.br](mailto:redacao@riograndecomunicacao.com.br)

**Produção:** Assessoria de Comunicação Social da Embrapa

**Sede:** Edifício Sede da Embrapa, 2º Andar, Sala 213 - SAIN, Parque Estação Biológica, W3 Norte (final) - CEP: 70770-901 - Brasília/DF

**Telefones:** (61) 448-4113 / 448-4012

**Fax:** (61) 347-4860

**E-mail:** [robinson@sede.embrapa.br](mailto:robinson@sede.embrapa.br)

**Site:** [www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)

As matérias que compõem esta edição podem ser reproduzidas, desde que mencionada a fonte.

## NESSA EDIÇÃO



### Rastreabilidade

Pesquisa agropecuária mostra como produtores podem se adequar às novas demandas do mercado internacional.

**Páginas 4, 5 e 6**

### Soja com novo sabor

Brasileiros ganham nova cultivar de soja, com sabor mais suave.

**Página 8**

### Na era do genoma funcional

Embrapa começa a participar do sequenciamento genético de eucalipto, banana, carrapato bovino, amendoim, mandioca, fungos e nematóides.

**Páginas 10 e 11**

### Língua eletrônica

Invento promete revolucionar o método de degustação de bebidas.

**Página 17**

### Opinião

Artigo de Alberto Portugal mostra como a pesquisa agropecuária ajudou o desenvolvimento brasileiro nos últimos 40 anos

**Página 18**

# O campo e seus novos conceitos

Além de qualidade, os alimentos agora precisam agregar conceitos como técnicas de produção sustentável, proteção ao meio ambiente e justiça social. São as novas regras do mercado internacional

O sinal de alerta soou no campo brasileiro. E quem apertou o botão foram os consumidores dos países desenvolvidos, particularmente da Europa. Eles querem saber tudo sobre a origem, antes de adquirir um alimento: o local de produção, a qualidade da água, a quantidade de agrotóxicos utilizados e os seus impactos no meio ambiente, a saúde e a higiene dos trabalhadores, se a produção ajuda a gerar renda e empregos a pequenos agricultores etc. Como resultado, os rótulos, cada vez mais presentes nas prateleiras dos supermercados, trazem todas as informações, e há nichos de mercado que exigem selos de produtos "ecologicamente" ou "socialmente corretos". Ou seja, as pessoas não estão consumindo apenas o alimento em si. Estão ingerindo "qualidade de vida", preocupadas com as conseqüências que um simples ato de compra pode desencadear no sistema de produção globalizado.

Entre as novas regras da Comunidade Européia para atender a este interesse estão as da importação de carne, que começam a vigorar, parcialmente, a partir do segundo semestre deste ano e, integralmente, a partir de 2003, mesmo ano em que entram em vigor normas sobre frutas, que ficarão ainda mais rigorosas a partir de 2005.

Essas mudanças já estão refletindo na produção agroindustrial do Brasil, começando pela implantação de um novo conceito - o da **rastreabilidade**, que reúne um conjunto de informações que vai do início da produção (aquisição de mudas, no caso das frutas, ou nascimento dos animais, no caso da carne) até os tratamentos pós-colheita ou abate e embalagem da carne. Para isso, o País está investindo na geração, adaptação e transferência de tecnologias, e na capacitação dos produtores, já que a questão não é simples e requer uma mudança cultural em cada região produtora. A rastreabilidade exige transparência quanto às informações sobre local de produção, manejo da cultura, aproveitamento da água de irrigação e níveis de resíduos de agrotóxicos. Para cada cultura, são estabelecidas regras a serem aplicadas em todo o processo agroindustrial.

O acompanhamento será feito por uma empresa certificadora, credenciada pelo Instituto Nacional de Metrologia - Inmetro (que emitirá o selo de qualidade, no caso das frutas) ou pela Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (que credenciará as entidades certificadoras do Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina - Sisbov). ■

## SAIBA MAIS

Apesar de ainda não constar de dicionários de Língua Portuguesa, o termo "**rastreabilidade**" é muito popular no cotidiano da pecuária de corte, no ambiente acadêmico, nos centros de pesquisa e nos contratos e transações comerciais de importação e exportação de carne. Ele vem do inglês "*traceability*" que

remete à capacidade ou habilidade de rastrear, seguir pistas, vestígios, rastros. Já rastreamento, é a ação em si de monitorar, de acompanhar e fazer controle de algo ou informação. Apesar de serem palavras diferentes, a base de um rastreamento ou de uma política de rastreabilidade é a mesma: a identificação do animal.

DELFIN MARTINS

O produtor que não estiver preparado para usar tecnologias e vender segurança alimentar corre o risco de ficar de fora do agronegócio da carne.



## Boi com *chip* na era da pecuária *hi-tech*

**A** União Européia, que recebe 80% da carne brasileira exportada, é o primeiro bloco econômico a exigir a rastreabilidade como barreira para a importação de alimentos. Toda carne importada pelos países europeus deve trazer informações sobre sua origem: onde o animal nasceu, árvore genealógica, como foi manejado, o que comeu, onde viveu, que doenças teve, se foi vacinado, medicamentos administrados, se era macho ou fêmea, e idade de abate. Informação é o carro-chefe dessa nova ordem, e o produtor que não estiver preparado para usar tecnologias e vender segurança alimentar corre o risco de ficar de fora do agronegócio da carne.

O Brasil já tem técnicas para efetuar o rastreamento da carne. No início do ano, o Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Marcus Vinícius Pratini de Moraes, lançou o Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina (Sisbov), com informações do monitoramento de todas as etapas de produção do gado, do nascimento no campo até o abate nos frigoríficos. A Embrapa foi escolhida como a primeira entidade certificadora desse Sistema. O gado brasileiro, a começar pelo que irá alimentar o mercado europeu, será monitorado a partir de ferramentas de identificação individual: marcas, tatuagens, brincos simples e eletrônicos, *transponders* (*chips*). As pesquisas já sinalizam, inclusive, para exames de DNA.

Há mais de seis anos, antes mesmo de a União Européia avisar que exigiria a rastreabilidade, a equipe do pesquisador Pedro Paulo Pires, da Embrapa Gado de Corte, começou a desenvolver uma proposta de identificação, testando modelos existentes, pensando em adaptações e ajustes nos dispositivos e descobrindo o local adequado, no corpo do animal, para a introdução do *chip*.

O que começou como uma ferramenta eficiente para o controle patrimonial - inclusive para evitar roubo de gado - transformou-se em instrumento de gerenciamento de rebanho. Resultado: quando a União Européia exigiu o rastreamento do gado, a Embrapa tinha em mão a resposta certa, no momento preciso.

O *chip* eletrônico é um dispositivo que funciona como uma bobina ativada por ondas eletromagnéticas, emitindo um sinal internacional que é captado por uma antena ou armazenado no computador. A identificação vai alimentar um banco de dados com todo o histórico de vida do animal. Em animais adultos, que entram agora no programa de rastreabilidade, o *chip*



Quando a União Européia exigiu o rastreamento do gado brasileiro, a Embrapa já tinha a solução.

intra-ruminal fica depositado em uma das cavidades do estômago. Já os recém-nascidos recebem o *chip* pelo orifício da cicatriz umbilical. Da prega umbilical ou do rúmen, o *chip* só é retirado na hora de ser abatido, quando então é feita a baixa do número. A perda de um identificador resulta na exclusão do animal do programa de rastreamento, e sua carne não chegará aos portos e restaurantes europeus. O equipamento ainda tem a vantagem de poder ser reaproveitado, barateando seu custo.

O *chip* eletrônico de identificação de bovinos está sendo distribuído, no Brasil, pela representação da fabricante norte-americana Destron Fearing, que paga *royalties* à Embrapa. O preço unitário varia de US\$ 2,8 a 3,2, e a tendência é de que esse valor caia, com a concorrência entre empresas. Embora o Sisbov e as certificadoras dêem liberdade aos pecuaristas de adotar quaisquer dos mecanismos de identificação, o *transponder* da Embrapa, no momento, é a ferramenta mais segura do mercado para as condições dos sistemas produtivos tropicais. ■

## "Teclado de peão" é outra ferramenta

O "teclado do peão" é outra tecnologia desenvolvida pela Embrapa: um painel com diferentes dispositivos eletrônicos, confeccionado para facilitar a captação das informações do rastreamento de bovinos na propriedade. O painel executa as mudanças de função, quando o gado estiver sendo

submetido a várias atividades ao mesmo tempo (como vacinação e pesagem), e houver necessidade de identificar separadamente os lotes, por manejo ou tratamento. Apenas os aparelhos que fazem a leitura e o armazenamento dos dados de identificação do animal precisam ser levados ao cam-

po - o computador pode ficar na fazenda.

O trabalho é muito fácil, no campo e no escritório. Quando o peão aponta uma função programada no painel, o dado fica armazenado na estação portátil. No escritório, o *software*, ao receber os dados, abre uma tela no monitor e processa as informações. ■



A tecnologia da Produção Integrada de Frutas já chegou à cultura do caju

## Frutas monitoradas

associações, órgãos estaduais e municipais e universidades.

O projeto pioneiro começou em 1997, sob a coordenação da Embrapa Uva e Vinho, direcionado para a cultura da maçã. A pesquisa foi desenvolvida em 100 ha de cultivo, na Região Sul do País. Após a definição das regras da produção integrada, os próprios produtores do Pará, de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul resolveram contratar técnicos e implantar áreas que hoje representam 8.000 hectares (cerca de 30% da área cultivada no Brasil). O sistema de produção integrada de maçã estará disponível para utilização comercial a partir da safra 2002/2003, informa o pesquisador Alexandre Hoffman, já prevendo o início da certificação de empresas incluídas no sistema.

**Manga e uva** - No Nordeste, a Produção Integrada para uva e manga começou a ser discutida com os produtores do Vale do São Francisco, em 1999, sob a coordenação da Embrapa Semi-Árido e Embrapa Meio Ambiente, com apoio da Embrapa Uva e Vinho. Os resultados podem ser vistos em 725 hectares de uva, implantados em 20 propriedades e 3.170 hectares de manga, cultivados por 25 empresas exportadoras. Em média, o emprego de insumos químicos foi reduzido em aproximadamente 30%.

A Fazenda Boa Esperança, localizada no município de Petrolina - PE, exporta manga e uva, e é um bom exemplo da eficácia do sistema. A aplicação de fungicidas

para o controle de doenças na mangueira baixou mais de 76%, depois que o manejo dos pomares se adequou às normas da Produção Integrada. Em 2000, ocorreram 21 aplicações de fungicidas, enquanto, no ano seguinte, foram apenas 5, informa a técnica agrícola da fazenda, Karla Consuelo. A expectativa é de que, ainda em 2002, sejam expedidos certificados de qualidade para quem estiver cumprindo as regras.

**Caju e melão** - As culturas do cajueiro e do meloeiro estão sendo contempladas com a PIF, nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. Os estudos começaram neste ano, sob a coordenação da Embrapa Agroindústria Tropical. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento investirá 2 milhões de reais nos dois projetos, até 2004. Com isso, em 2005, provavelmente o Brasil será o primeiro país a exportar amêndoa de castanha de caju, com informações de rastreabilidade. ■

O Programa de Produção Integrada é fundamental para a fruticultura brasileira expandir sua participação no mercado internacional

0099748898744236

O conceito da rastreabilidade no mercado de exportação de frutas brasileiras está diretamente ligado à Produção Integrada de Frutas (PIF), e é uma espécie de receita para elevar a qualidade do cultivo, em benefício do mercado externo. Para orientar sua implantação, estão sendo estabelecidas regras a serem aplicadas para cada tipo de cultura, e o acompanhamento será feito por uma empresa certificadora, credenciada pelo Inmetro, que emitirá o selo de qualidade. A Embrapa possui quatro unidades envolvidas nos estudos de Produção Integrada de Frutas, que contam com a participação de parceiros da iniciativa privada, cooperativas e

## Lucro social da pesquisa agropecuária supera R\$ 7,7 bilhões

A Embrapa está lançando a quinta edição de uma publicação premiada pela Associação Brasileira de Comunicação Empresarial (Aberje): o Balanço Social da Pesquisa Agropecuária 2001. O principal resultado é a constatação de que o lucro social, gerado por oito instituições do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), superou R\$ 7,7 bilhões de reais no ano passado.

O Balanço Social utiliza metodologia proposta pelo Ibase (Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas). Para o cálculo do lucro social, a Embrapa utilizou a metodologia para avaliação de projetos de empréstimos internacionais do Banco Mundial e do Banco Interamericano de Desenvolvimento. A publicação reúne ações desenvolvidas por oito instituições de pesquisa, ensino, desenvolvimento e extensão, em campos como agricultura familiar, reforma agrária, apoio comunitário, comunidades indígenas, segurança alimentar, meio ambiente e educação ambiental, bem-estar, segurança e medicina do trabalho. Além da Embrapa, participaram do Balanço Social 2001 a Escola Superior de Agricultura de Mossoró (Esam), a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA), a Empresa de Desenvolvimento Agropecuário do Estado de Sergipe (Emdagro), a Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (Emepa), a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (Emparn), a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig) e a Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). ■

DELENA MARTINS



## Pão com amido de mandioca: o pão 'brasileiro'

Desde o final do ano passado, uma novidade passou a estar presente à mesa dos brasileiros dos Estados de Roraima, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, da Bahia e do Paraná. Trata-se do pão produzido com farinha de trigo e amido de mandioca, batizado de "pão brasileiro", fruto de tecnologia desenvolvida pela Embrapa Mandioca e Fruticultura. O pesquisador Joselito da Silva Motta, um dos responsáveis pela pesquisa, está percorrendo o país para dar suporte técnico aos panificadores, mostrando como substituir corretamente, em até 20%, a farinha de trigo pelo amido de mandioca, na composição do pão francês, e de até 25% na massa de pães para hambúrguer e cachorro-quente.

Para Chigeru Fukuda, pesquisador da Embrapa e presidente da Sociedade Brasileira de Mandioca, o uso da fécula pelas panificadoras seria uma válvula de escape para o agronegócio da mandiocultura, principalmente para a agricultura familiar. "No Nordeste, a mandioca sempre foi considerada cultura de pobre, sem se levar em consideração seu importante papel na segurança alimentar das populações de baixa renda", observa. A Embrapa considera a mistura de fécula/trigo

viável, do ponto de vista técnico, entretanto entende que não deve haver obrigação legal para o seu uso.

O presidente do Sindicato da Indústria da Mandioca, José Reynaldo de Bastos Silva, estima que, se adotado em todo o Brasil, o amido poderá representar economia de cerca de R\$ 200 milhões por ano, na balança comercial. Ele prevê que seriam gerados 50 mil novos empregos nos principais pólos de produção.

**Consistência** - "Com a nova fórmula, o pão fica com consistência mais macia, não 'emborracha' e a cor da massa fica muito mais branca", afirma o padeiro Toni Carvalho, da Panificadora Parati, um dos primeiros a adotar o amido em Cruz das Almas. Os pesquisadores garantem que não ocorre mudança de sabor significativa. Além disso, o amido dobra o tempo de armazenamento, de três para seis horas.

Na Prisão Provisória de Curitiba (PR), 20 internos que trabalham na padaria terão treinamento de capacitação técnica para utilizar 20% do amido na produção diária de 10 mil pãezinhos, o que deverá gerar economia de cerca de R\$ 2,5 mil nos gastos mensais da prisão. ■

## Embrapa lança portfólio de tecnologias protegidas

Quais foram as 40 mais importantes tecnologias desenvolvidas e patenteadas pela Embrapa nos últimos anos? A resposta está na publicação **Portfólio de Tecnologias Protegidas da Embrapa**, lançada em abril, durante a comemoração dos 29 anos da Empresa. "É uma relação atualizada e ilustrativa das nossas mais recentes invenções, como equipamentos, processos e produtos, com o objetivo de mostrar o que está protegido e o que define aquela

proteção", explica a pesquisadora Maria Isabel Penteado, que coordenou todo o trabalho.

No Portfólio é possível conhecer detalhes, por exemplo, da Língua Eletrônica (sensor para avaliação de bebidas), do Granulômetro, do magnetômetro portátil para medir carga magnética dos solos, do biocontrole da fusariose, do novo processo de secagem de madeira, do Irrigás e do sistema de biorreatores para cultivo de células. ■

## Pesquisa prepara soja sem sabor

Pesquisadores da Embrapa estão apresentando, em todo o país, a BRS 213, a primeira cultivar de soja de sabor suave, devido à ausência das enzimas lipoxigenases, que conferem o gosto característico do grão. Foram 11 anos de estudos para encontrar uma cultivar de soja mais adequada ao paladar do brasileiro, e própria para a produção do extrato solúvel ou "leite" de soja e seus derivados, como o tofu ou "queijo" de soja. "O próximo alvo da pesquisa é uma cultivar com sabor ainda mais suave devido ao seu maior teor de açúcares e amido" afirma Mercedes Panizzi, pesquisadora da Embrapa Soja (Londrina-PR). Outras características são hilo (ponto negro da fava) claro e tamanho grande de semente.

As novas cultivares chegarão no mercado em 2005. Por enquanto, é possível inserir a soja na alimentação utilizando técnicas corretas de preparo do grão. "Fazen-

do o choque térmico, é possível eliminar o sabor exótico da soja", garante Marcos Mandarino, pesquisador da Embrapa Soja.

**Isoflavonas** - Os chineses conhecem os benefícios do grão, para alimentação e para a saúde, há milênios, mas somente nos últimos anos os ocidentais passaram a considerar a soja como alimento funcional (aquele que fornece nutrientes ao organismo e traz benefícios para saúde). A soja é rica em proteínas, possui isoflavonas e ácidos graxos insaturados, que têm ação na prevenção de doenças crônico-degenerativas. As isoflavonas previnem alguns tipos de câncer, como o de mama, colo do útero e próstata. Elas são também



A nova cultivar foi desenvolvida para agradar o paladar do brasileiro

recomendadas na tensão pré-mestrual e no alívio dos sintomas da menopausa. O FDA, órgão que regulamenta a produção de alimentos e medicamentos nos Estados Unidos, recomenda o consumo diário de 25g de proteína de soja, para o controle dos níveis de colesterol e diminuição dos riscos de enfarto, trombose, aterosclerose. ■

VEI



## Tomate Redenção é resistente a viroses

Depois de quatro anos de pesquisas, a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA) desenvolveu uma cultivar de tomate industrial resistente a geminivírus, tospovírus, mancha-de-estenfilio e nematóides. Trata-se da cultivar *Redenção*, que apresenta como vantagem a diminuição no número de pulverizações nos plantios, gerando um alimento mais saudável e menos poluição no meio ambiente.

O IPA iniciou as pesquisas para desenvolver uma variedade resistente a geminivírus e tospovírus, em 1998. Segundo o pesquisador Edinaldo Ferraz, a obtenção de cultivares produtivas e resistentes a doenças contribui, principalmente, para o aumento da produção estadual (na ordem de 176 mil toneladas de tomates para a indústria) e na geração de cerca de US\$ 3 milhões, na forma de recolhimento de ICMS. ■

## Epamig reduz tempo de formação de mudas de videira

A Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig) adaptou uma técnica de enxertia de mesa para videiras, que permite obter mudas enxertadas e prontas para o plantio definitivo no campo em apenas três meses. A técnica está ajudando a solucionar, também por meio de porta-enxertos de espécies resistentes, dificuldades geradas com o surgimento da filoxera, uma praga de solo da videira.

Nessa técnica, os ramos podados são identificados e embalados em papel umedecido e conservados em câmara fria por

um período de 30 dias. Após esse repouso, as estacas são hidratadas e preparadas para a operação de enxertia, e depois são parafinadas e guardadas em temperatura e umidade controladas, por mais um mês. Na estufa, permanecem por mais 30 dias, quando então estarão prontas para o plantio definitivo. Segundo o pesquisador Murillo Albuquerque Regina, nos ensaios executados foram obtidas taxas de pegamento de 80%, índice comparável aos obtidos nos países onde a técnica é empregada comercialmente. ■



A técnica permite obter mudas prontas para o plantio em três meses

## Banco de sêmen conserva espécies de peixes do Pantanal

Uma pesquisa está despertando a atenção de cientistas e ambientalistas: o projeto de Banco de Sêmen Congelado de Peixes do Pantanal. Os pesquisadores já conseguiram coletar e congelar sêmen das principais espécies de valor econômico da região, como o pacu, o dourado, o pintado e a cachara.

As espécies foram capturadas nos Rios Taquari e Miranda, pela equipe coordenada por Emiko Kawakami de Resende, da Embrapa Pantanal. "Estamos avançados na coleta de material e pretendemos contribuir com a manutenção da diversidade genética de peixes da região, ajudando, também, nos projetos de

piscicultura nacionais", informou a pesquisadora. Segundo ela, a Bacia do Alto Paraguai ainda é uma das mais conservadas do País, detentora de um grande banco de reprodutores e com populações importantes de peixes migradores de reconhecido valor econômico para a pesca profissional e esportiva.

Além do Pantanal, o banco de sêmen congelado de peixes é desenvolvido em Minas Gerais (numa parceria da Universidade Federal de Minas Gerais, PUC Minas, Centrais Elétricas de Minas Gerais, Furnas e Eletrosul) e em Santa Catarina, pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). ■



O pacu é uma das espécies que serão beneficiadas com o Banco de Sêmen

## Fossa Biodigestora, solução para o saneamento básico

Na Fazendinha Belo Horizonte, em Jaboticabal -SP, a falta de saneamento básico já não é mais problema. Uma fórmula simples e barata de tratar o esgoto doméstico, descoberta pelo pesquisador Antonio Pereira de Novaes, da Embrapa Instrumentação Agropecuária, foi a solução encontrada para acabar com a contaminação do lençol freático e de poços.

O pesquisador desviou a tubulação das chamadas fossas negras, muito comuns em mais de quatro milhões de propriedades rurais do País, para caixas de amianto ou polipropileno, nas quais os materiais fecais são transformados em adubo orgânico, pelo processo de biodigestão. Esse adubo está sendo utilizado na plantação de graviola e macadâmia, e até na horta da fazenda. A mudança custou cerca de R\$ 200,00, o suficiente para atender a uma família de cinco pessoas e evitar doenças como diarreia, hepatite e salmonelose.

A descoberta do sistema já ganhou o aval de várias secretarias municipais de agricultura do Estado de São Paulo, e conquistou simpatizantes em todo o País. Em São Carlos, a Prefeitura Municipal pretende instalar pelo menos 150 fossas biodigestoras na zona rural, e a Prefeitura de Socorro, região próxima de Campinas, outras 50. ■

A fossa é uma alternativa para acabar com a contaminação de lençóis freáticos



JOANIR SILVA

## Suíno sobre cama preserva o meio ambiente

A criação sobre cama é uma das novidades de maior impacto sobre o manejo e a utilização dos dejetos suínos, apresentadas pela Embrapa até hoje. O sistema elimina o dejetos líquido da suinocultura e afasta o risco de poluição, especialmente dos rios e fontes de água próximas das propriedades. "Além das vantagens ambientais, a criação de suínos sobre cama exige menor investimento inicial e melhora o bem-estar dos animais", garante o pesquisador Paulo

Armando de Oliveira, da Embrapa Suínos e Aves.

No lugar de um piso rígido, é oferecida aos animais uma camada de 50 cm de espessura, com maravalha, palha ou casca de arroz. "Trabalho muito menos com o sistema de cama, e produz sem cheiro ruim, moscas e poluição", explica o produtor Valmir Gasperin, de Concórdia - SC. Estima-se é que, hoje, mais de 2 mil produtores já estejam utilizando a tecnologia no País. ■

# Laboratório inicia a Era dos Genomas Funcionais na Embrapa

A equipe do Laboratório de Genoma Funcional da Embrapa começou o ano de 2002 mergulhada no sequenciamento de cem mil genes de café, 60 mil genes de nematóides que infestam a soja e mais de 60 mil seqüências do fungo *Crinipellis pernicioso* (que ataca o cacau, causando a doença conhecida como vassoura-de-bruxa). E a previsão é de mais trabalho nos próximos meses, já que a demanda não pára de crescer. "Estamos assumindo também o sequenciamento de eucalipto (projeto Genoliptus), de musa (do consórcio internacional de banana), e ainda projetos na área de sanidade animal voltados para a produção de antígenos contra o carrapato que ataca bovinos", explica o pesquisador Luiz Antônio Barreto de Castro, chefe-geral da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, e coordenador técnico do projeto.

Estão sendo também negociados sequenciamentos com agências financiadoras estrangeiras, como o de amendoim (a ser feito com recursos da União Européia), o de mutantes de mandioca e de um fungo que causa grandes prejuízos à agricultura nacional, do gênero *Fusarium*. Outros três projetos, que podem ser iniciados ainda neste ano, são o do genoma suíno, o genoma do arroz e o sequenciamento genômico do tomate, ligado ao de nematóides - este dentro do Genoma Raízes, que procura a caracterização funcional de genes de expressão em raiz, relacionados a diversas formas de estresse biótico (como os nematóides) e/ou abiótico (como a seca e toxidez de alumínio).

O laboratório, localizado em Brasília, realiza análise funcional de genomas a partir de bibliotecas de cDNAs, que são pla-

cas contendo o DNA funcional de organismo amplificado em bactérias clonadas. A escala é de mil seqüências por dia, podendo ser duplicada ainda em 2002, se necessário. Barreto de Castro não tem dúvidas: dentro de muito pouco tempo, o laboratório precisará ser ampliado para cumprir os compromissos, cada vez maiores e mais importantes.

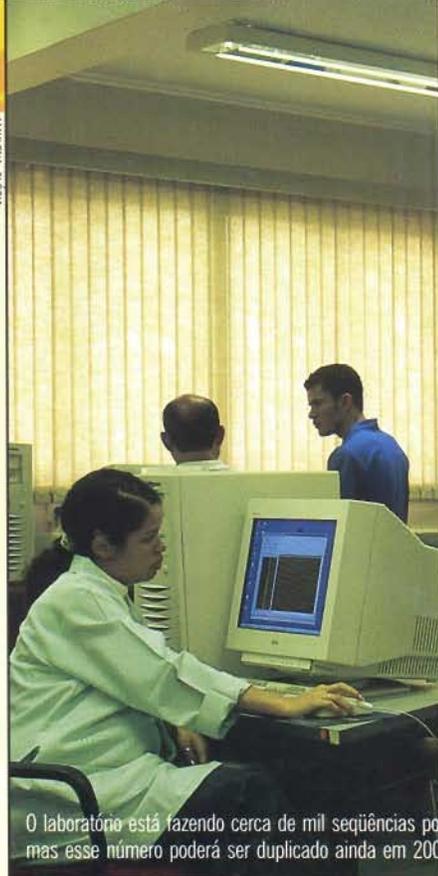
Segundo ele, o laboratório, inaugurado no final de 2001, era o elo da cadeia que faltava para integrar todas as ações de Recursos Genéticos e de Biotecnologia, desenvolvidas há décadas na Embrapa. "Faltava a identificação e o sequenciamento dos genes, e agora temos um instrumental que pode varrer o nosso Banco de Germoplasma, um dos mais completos do mundo tropical, em busca de soluções e descobertas", comemora Barreto. ■

tava a identificação e o sequenciamento dos genes, e agora temos um instrumental que pode varrer o nosso Banco de Germoplasma, um dos mais completos do mundo tropical, em busca de soluções e descobertas", comemora Barreto. ■

## Opção pelo Genoma funcional

A Embrapa optou por trabalhar com o genoma funcional, por razões como economia de tempo e recursos. O principal motivo, entretanto, revela Luiz Antônio Barreto de Castro, é a possibilidade de focalizar problemas específicos da agropecuária, facilitando posteriormente a sua aplicação, em curto prazo, nos programas de melhoramento de plantas, animais e microrganismos. Assim, a Embrapa vai decifrar apenas a parte do gene que interessa à agropecuária nacional, não fazendo sequenciamento genético de todo o DNA de um produto ou ser vivo (Genoma Estrutural).

... a previsão é de mais trabalho nos próximos meses, já que a demanda não pára de crescer



O laboratório está fazendo cerca de mil seqüências por dia, mas esse número poderá ser duplicado ainda em 2002

## Preparação começou em 1998

A Embrapa definiu o projeto *Genoma Funcional Raízes* como estratégico, no ano de 1998. Ele seria desenvolvido por um grupo que trabalharia em rede de laboratórios, com a coordenação da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, e a participação de uma série de empresas e de outras Unidades da Embrapa. O Laboratório de Genoma Funcional é resultado de um investimento direto de US\$ 1,5 milhão, na compra e instalação de equipamentos, e US\$ 1 milhão na aquisição de cinco máquinas seqüenciadoras para unidades da Embrapa, tudo conectado via rede. Os recursos foram transferidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

A estrutura é formada por um seqüenciador capaz de fazer mil seqüências diárias, um sistema robótico que pode executar milhares de replicagens por hora, oito máquinas que fazem extração e preparação de seqüências, um *micro-arrray* (sistema que permite comparar e analisar seqüências já feitas), além de uma dezena de supercomputadores para armazenar e ajudar o sequenciamento de genes.



## Cana e causador da Leishmaniose também serão decifrados

Quem também inaugurou o seu laboratório de genoma foi a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), que vai trabalhar inicialmente no sequenciamento genético da cana-de-açúcar e do parasita *Leishmania chagasi*, causador da Leishmaniose.

O estudo do genoma da cana é a continuação de um trabalho iniciado pela Fapesp. Segundo a pesquisadora Angélica Montarroyos, a diferença é que agora serão observados detalhes da região nordestina, buscando novidades que poderão trazer avanços para a cultura canavieira pernambucana.

Já a escolha em mapear o parasita da Leishmaniose atende a um apelo da saúde pública da região - 90% dos casos da doença ocorrem no Nordeste.

A idéia é obter a maior quantidade possível de informações genéticas, para pesquisar uma possível vacina e novos produtos terapêuticos. Os resultados práticos da pesquisa devem demorar cerca de quatro anos. ■

## Consórcio inicia pesquisa do genoma do café

O Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBP&D/Café), coordenado pela Embrapa Café, e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) estão decifrando o código genético do café, por meio do sequenciamento de 50 mil genes. A expectativa é de que as pesquisas estejam concluídas até o final do ano. O sequenciamento vai se concentrar no café Arábica, que responde por 70% da produção nacional, mas também serão pesquisados genes do café *Canephora*, espécie resistente a algumas pragas e doenças. Um dos objetivos é decifrar a resistência da planta a doenças, pragas, frio e a seca, procurando meios de reduzir o custo de produção com defensivos agrícolas, entre 50 a 100%, e aumentar a produtividade de 30 para 50%.

A análise funcional do genoma do café poderá acelerar, em até 20 anos, as pesquisas em melhoramento genético, permitindo produzir novas variedades, melhorar a qualidade da bebida, conquistar o mercado com produtos de maior valor agregado e manter o Brasil em posição de destaque dentro da cafeicultura mundial. A tare-



50 mil genes do café serão sequenciados na pesquisa

fa de sequenciamento será dividida entre a Embrapa e o Programa *Agronomical and Environmental Genome* (AEG), da Fapesp, com intensa participação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual Paulista (Unesp), do Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), da Universidade Federal de Lavras (Ufla), Universidade Federal de Viçosa (UFV), do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig) e do Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural (Incaper). O custo total do projeto é de R\$ 6 milhões. ■

## UFPel integra Projeto Genoma Sul

A Universidade Federal de Pelotas (UFPel) vai integrar a Rede Sul de Análises de Genomas, formada por universidades e centros de pesquisa dos três Estados do Sul do País, e responsável pelo Programa de Investigação de Genomas Sul (Pigs). O programa envolverá a aplicação de R\$ 4,5 milhões em dois anos, dedicando-se ao sequenciamento de genomas de bactérias causadoras de doenças em suínos.

A primeira bactéria a ter seu genoma sequenciado será o microorganismo causador da pneumonia micoplásmica em suí-



O projeto vai sequenciar o genoma de bactérias que atacam suínos

nos, o *Mycoplasma hyopneumoniae*. Este primeiro trabalho deverá estar concluído até o final do ano. Serão alvo, também, do sequenciamento organismos causadores de meningite e de pleuropneumonia em suínos, de igual importância para o setor. ■

## Brasil Visto do Espaço populariza imagens de satélite

O lançamento da coleção Brasil Visto do Espaço, um pacote com mosaicos dos Estados brasileiros, está se tornando uma das mais importantes iniciativas de democratização do que antes era acessível apenas a pesquisadores e autoridades: imagens de satélite.

A coleção vem mostrando ser uma importante aliada no trabalho de ONGs, professores, estudantes, órgãos públicos e

pesquisadores, como confirma Alejandro Dorado, Doutor em Gestão Ambiental e coordenador da ONG Ecoforça. "Com essas imagens, conseguimos, de forma ágil, um diagnóstico ambiental da região de Campinas, onde a ONG realiza trabalhos específicos. E a disponibilização dessas imagens na Internet representa um grande avanço para os alunos, que passam a ter familiaridade com recursos até então muito distantes de sua realidade", destaca.

O trabalho inédito foi feito por pesquisadores da Embrapa Monitoramento por Satélite. Os mosaicos de cada Estado podem ser acessados pelo site <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>, ou adquiridos em CD ROM, sem a necessidade de softwares específicos. ■



Parque Estadual Morro do Diabo, no Pontal do Paranapanema (SP), ilhado pela agricultura

## Tecnologia revoluciona secagem de madeira

Uma tecnologia desenvolvida pelo pesquisador Osmar Romeiro Aguiar, da Embrapa Amazônia Oriental, está revolucionando o processo de secagem industrial de madeira. A invenção acaba de ser patenteada no Brasil pela Embrapa e pela Escola Nacional de En-

genharia Rural, Águas e Flores de Nancy-França (Engref).

Osmar (foto) descobriu o ponto exato de relaxamento da madeira, em que ela pode ser secada a altas temperaturas, com mais rapidez e índices baixíssimos de defeitos. As vantagens do processo terão forte impacto no setor madeireiro: o tempo de secagem pode ser reduzido em cerca de 50%, os índices de empenamentos e rachaduras da madeira caem de 10% para cerca de 1%, várias espécies podem ser secadas juntas (antes havia um programa de secagem para cada espécie), dispensa a pré-secagem ao ar livre e atende a todos os tipos de madeira. ■



Osmar descobriu o ponto exato de relaxamento da madeira

## Variedade transgênica de laranja começa produzir primeiros frutos

A primeira variedade transgênica de laranja comercial está começando a produzir frutos no Brasil. Os pesquisadores do Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), em Londrina-PR, foram os primeiros no País a transformar uma variedade comercial de laranja com gene para resistência a bactérias, utilizando tecido maduro - um trabalho que abre um novo campo de pesquisas para obtenção de variedades resistentes à *Xanthomonas axonopodis* pv. *Citri*, causadora do cancro cítrico, uma das principais limitações à cultura no Brasil.

Atualmente equipe do Iapar vem realizando testes de inoculação da bactéria, com resultados que comprovam a resistência das laranjas transgênicas ao cancro cítrico. O passo seguinte será clonar as plantas geneticamente modificadas, algumas já produzindo frutos, para iniciar os experimentos a campo, dentro das normas de biossegurança estabelecidas pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). O objetivo é verificar os efeitos da introdução do gene na planta e os relacionados à segurança alimentar e ambiental. ■

## Peixe e camarão no sertão nordestino

**S**impatia, uma pequena comunidade rural do município de Petrolina-PE, está em vias de assistir a inclusão de tilápias rosas e camarões brancos do Pacífico na dieta dos seus moradores. Mais do que degustar novos sabores, os 87 membros que formam a Associação dos Produtores vão poder aumentar seus rendimentos levando ao mercado o excedente dos peixes e crustáceos. Não vai demorar muito para várias comunidades da região foguearem a experiência de Simpatia e adotarem a piscicultura como fonte de alimento e geração de renda.

Em Simpatia, a Embrapa Semi-Árido, com apoio financeiro da Fundação Banco do Brasil, está implantando um sistema que integra piscicultura e irrigação de planta forrageira, utilizando o rejeito dos dessalinizadores de água sa-

lobra, altamente poluentes. O rejeito, com altas concentrações de sais, é usado como meio líquido para a criação dos peixes em tanques com capacidade de 330 m<sup>3</sup>. Após receber nutrientes do próprio cultivo de peixes, como nitrogênio e potássio, ele é reutilizado para irrigação da erva-sal, planta que floresce bem em ambientes áridos e salinos e é uma forragem rica em proteína.

Na região Nordeste, estima-se a existência de 1.000 dessalinizadores - uma alternativa importante para a resolver o problema de água potável no semi-árido. "A pesquisa sobre o manejo eficiente do rejeito pode reduzir os impactos ambientais sobre o ecossistema e aumentar a oferta de alimentos para populações carentes", explica o pesquisador Everaldo Porto, da Embrapa Semi-Árido. ■

ESTRÉGIO VITTIENSI



Treino&visita:

## Tecnologia chega mais rápido ao produtor

**A**umentar a rentabilidade da produção, reduzindo custos ou aumentando a produtividade: esse é o objetivo de quem trabalha com agricultura. Para pequenos produtores, no entanto, muitas vezes essa realidade é um sonho distante. A dificuldade de acesso às tecnologias, o mau gerenciamento dos fatores de produção e a falta de oportunidades de reciclagem de produtores e da própria assistência técnica compõem o cenário da agricultura em muitos estados brasileiros.

No Paraná e em Santa Catarina esse cenário vem mudando. Ao contrário dos métodos convencionais de assistência técnica, que atendem demandas pontuais, como o controle de uma praga, por exemplo, o programa Treino&Visita permite avaliar a eficiência das tecnologias no campo e conhecer o nível de adoção entre os produtores.



"O Treino&Visita propicia treinamentos para a assistência técnica e acompanhamento do desenvolvimento profissional do agricultor", avalia Lineu Domit, pesquisador da Embrapa Soja e coordenador do programa que trabalha com as culturas da soja, milho e trigo. Como forma uma rede de transferência, as tecnologias chegam mais rapidamente ao campo e retroalimentam a pesquisa. Os técnicos de extensão rural são orientados pela Embrapa a fazer visitas rotineiras às propriedades, acompanhar o custo de produção, a rentabilidade, instalar unidades de demonstração, organizar dias de campo e reuniões. "É o que chamamos de assistência técnica", afirma Onóbio Welter, agrônomo da Emater.

**Produtividade** - Os grupos de produtores atendidos pelo sistema apresentam diminuição do custo de produção e índices

de produtividade quase sempre maiores do que os produtores não assistidos. É o caso do agricultor de Braganey (sudoeste do Paraná), Eloi Welter, que na safra 2000/2001, teve a maior produtividade de sua história como produtor. Foram 3.818 quilos por hectare de soja, enquanto a produtividade média do município foi de 3.200 quilos por hectare.

Na safra 2000/01, o Programa envolveu 22 técnicos especialistas e 88 técnicos de campo, que repassaram as tecnologias para grupos organizados de produtores, totalizando 1.113 agricultores, sendo 70% deles de agricultura familiar. O Treino&visita é fruto da parceria entre a Embrapa Soja, a Embrapa Milho Sorgo, Embrapa Negócios Tecnológicos, Instituto Agrônomo do Paraná, Emater, cooperativas e outras empresas de assistência técnica. ■

## Como a pesquisa transformou a uréia em insumo da pecuária nacional

Há 18 anos a Embrapa e a Petrobras firmaram uma parceria de cooperação técnica para viabilizar, com maior eficiência, o uso do Nitrogênio, via uréia, na pecuária nacional. Naquela época, a uréia ainda não era vista com bons olhos pelos produtores brasileiros: um produto tóxico, cuja utilização ainda era desconhecida na alimentação de animais.

A Petrobras entrou com a produção industrial do fertilizante (escasso naquela época) e com os recursos financeiros. Em quase duas décadas, foram desenvolvidas dezenas de tecnologias, que provaram a importância estratégica do uso da uréia no nosso Território (veja quadro nesta página). As pesquisas foram coordenadas pela Embrapa, com participação de nove empresas estaduais de pesquisa e quatro universidades.

Os resultados alcançados estão à vista. Hoje existem mais informações técnicas aos produtores, e o produto está disponível em larga escala no mercado,

contribuindo para o aumento da produção nacional. A Petrobras, com duas indústrias (Laranjeiras-SE e Camaçari-BA), produz cerca de três mil toneladas diárias desse fertilizante. O rebanho bovino já não perde tanto peso nos períodos secos, gerando maior lucro e produtividade aos pecuaristas. O uso da uréia nos sistemas de irrigação, sobretudo na fertirrigação na fruticultura da região semi-árida nordestina, é outro sucesso.

Mas os desafios dessa parceria de sucesso não acabaram. Em 2002 estão sendo iniciadas, por exemplo, pesquisas sobre impactos do uso da uréia em produtos vegetais e animais, novas misturas (como amiuréia) e outras técnicas de adubação na fertirrigação, para minimizar danos nos equipamentos de irrigação. A idéia é buscar alternativas para diminuir custos de produção, tornando a agricultura mais competitiva e sustentável, e permitindo mais lucro aos produtores. ■



Três mil toneladas de uréia fertilizante são produzidas diariamente pela Petrobras

### Conquistas:

#### Uréia Pecuária

- Aumento da credibilidade no uso da Uréia Pecuária
- Aumento do consumo, em 300%, no período de 1995 a 1999
- Consolidação dos sistemas Mistura Múltipla e Uréia com Cana
- Aumento da rede de distribuição da Uréia Pecuária Petrobrás

#### Uréia Fertilizante

- Definição de dosagens de Uréia Fertilizantes Petrobrás, na adubação de culturas irrigadas, como na fruticultura no Médio São Francisco
- Aprimoramento do uso da Uréia Fertilizante Petrobrás, na fertirrigação
- Menor desgaste do equipamento de irrigação, devido ao alto grau de pureza e à solubilidade da Uréia Fertilizante
- Maior participação da Uréia Fertilizante nas fórmulas de adubação

#### Próximos passos

- Novos aditivos para a uréia, e manejos de adubação que reduzam a volatilização da uréia fertilizante em culturas e pastagens
- Equipamentos para incorporação da uréia ao solo no plantio direto.
- Maior difusão da uréia fertilizante, na fertirrigação
- Uso da uréia pecuária associada a resíduos/subprodutos da agricultura e da agroindústria
- Influência e efeitos do formol e do PVA (componente químico), como aditivos da uréia, na nutrição animal.
- Maior incremento da difusão da uréia pecuária na mistura múltipla, na cana-de-açúcar, no sal mineral etc.



O tapete pode evitar ervas daninhas na cultura do café

### Tapete reduz ervas daninhas na cultura do café

Uma pesquisa realizada pela Epamig está mostrando que a utilização de um tapete feito de material reciclado pode solucionar problemas com ervas daninhas nas lavouras de café, eliminando o uso de herbicidas e capinas. Produzido à base de papel reciclado, o tapete é permeável à água e aos nutrientes, impedindo a germinação de plantas daninhas, e, devido à ação de substâncias bac-

tericidas, não se decompõe facilmente no solo. Colocado nas fileiras de café, o tapete promove maior desenvolvimento das plantas, pois retém a umidade do solo, ocasionando menor evaporação, quando comparado ao solo desprotegido. Os pesquisadores Elifas Nunes de Alcântara e Edson Marques da Silva estão avaliando agora o impacto econômico do projeto, para o produtor rural. ■

## Bioinseticidas combatem mosquito da dengue

O combate ao *Aedes aegypti*, mosquito transmissor da dengue, ganhou reforço. Dois inseticidas biológicos, desenvolvidos por diferentes empresas brasileiras de pesquisa agropecuária, apresentaram altos índices de eficiência no combate às larvas do inseto, sem agredir o meio ambiente e a população. As pesquisas foram desenvolvidas em épocas diferentes e com objetivos diversos, e acabaram revelando resultados que podem ajudar a controlar a epidemia que atinge parte do território nacional



### IPA testa inseticida biológico, com sucesso

A Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA) desenvolveu, com sucesso, um inseticida biológico para o combate às larvas do *Aedes*. O primeiro lote do produto, que vem na forma de



GRANILDO PINHO LEAO

O primeiro lote do produto foi produzido em março nos laboratórios do IPA

grânulos e de pastilhas, foi produzido no início de março. O larvicida *Bacillus thuringiensis israelensis* (BTI), ainda sem nome comercial, teve a sua eficácia comprovada pelos pesquisadores. Ele deve ser usado de forma preventiva, evitando que os insetos cheguem à fase adulta, quando atacam o homem, eliminando-os enquanto larvas.

De acordo com a pesquisadora Liane Maranhão, o IPA encaminhou projeto à Fundação Nacional de Saúde (Funasa), propondo a fabricação do BTI em escala industrial. O projeto está orçado em R\$ 2 milhões, e prevê a produção de 960 mil pastilhas semanais do biolarvicida. O produto foi desenvolvido pelo IPA, junto com o Departamento de Antibióticos da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), o Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães e o Lafepe. Seu potencial de morte larval é de 100%, até 48 horas após a sua aplicação. ■

### Embrapa iniciou pesquisa em 88

As pesquisas da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia para desenvolvimento de um bioinseticida contra o transmissor da dengue partiram de experimentos para combater pragas agrícolas. O trabalho inicial começou em 1988, com o uso do *Bacillus thuringiensis* (Bt) para o controle biológico de pragas, como o mosquito urbano *Culex quinquefasciatus* e outros insetos. Estudos detectaram também a eficácia desta bactéria no combate do *Aedes aegypti*.

Segundo a pesquisadora Rose Gomes Monnerat, líder do projeto, o primeiro produto chegou a ser fabricado no início da década de 90, em parceria com uma empresa licenciada pela Embrapa e testado comercialmente por prefeituras, com altos índices de eficiência. Com os avanços nas pesquisas, a empresa Bthek, de Brasília, está sendo licenciada para produzir os bioinseticidas: um para combater o *Aedes* e o borrachudo; e outro para combater o *Culex* e o *Anopheles* (transmissor da malária). Os dois têm capacidade de matar 100% das larvas, em até 24 horas. A produção terá início no segundo semestre de 2002.

## Embrapa e UFSM desenvolvem vacina contra a pitiose

A vacina Pitium Vac está proporcionando, em caráter experimental, a cura de 50 a 80% de equídeos infectados por pitiose equina, doença que só era curada pelo método cirúrgico, muitas vezes impossível de ser realizado, em face da localização e extensão da lesão. A pitiose evoluía para a morte em 100% dos animais. Desenvolvida pela Embrapa e pela Universidade de Santa Maria (UFSM), a vacina tem previsão de lançamento no mercado ainda em 2002.

Causada pelo fungo *Phytium insidiosum*, a pitiose equina é comum no Pantanal, mas há registros de casos em

vários Estados brasileiros. A doença atinge equinos, caninos, bovinos, felinos e humanos, e ocorre em áreas tropicais, subtropicais e temperadas. A pesquisa está sendo financiada, desde 1998 pelo Projeto de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnologia Agropecuária para o Brasil (Prodetab), com recursos parciais do Banco Mundial (Bird).

A aplicação do produto é simples: basta misturar um diluente à vacina e aplicar no animal. O composto é armazenado em pó, o que facilita

o transporte e a conservação, por não necessitar de refrigeração, diferentemente de outros medicamentos. ■



GEORGE CANFIELD

## Brasil terá biofábrica para controle da mosca-das-frutas

Juazeiro, na Bahia, será o local da primeira biofábrica do inseto estéril da mosca-das-frutas (*Ceratitis capitata*), com o objetivo de controlar uma das maiores pragas da fruticultura mundial. A cidade divide, com Petrolina (PE) a sede do pólo frutícola mais importante do Nordeste, que produz hoje 926.591 toneladas de frutas por ano, numa área de quase 50 mil hectares. O suporte tecnológico da biofábrica será dado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura.

A tecnologia de geração do inseto estéril da mosca-das-frutas é usada para minimizar o emprego contínuo de inseticidas, proteger o ambiente e adequar a produção de frutas in natura aos padrões de segurança alimentar. A base científica da pesquisa se configura no fato de que a fêmea da mosca-das-frutas só copula uma



A biofábrica vai produzir insetos estéreis da mosca-da-fruta

única vez na vida. "Se a cópula foi com um macho estéril, essa fêmea não produzirá descendente", detalha Antonio Nascimento, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, e um dos responsáveis pelo projeto. O controle da praga, a partir desta tecnologia,

prevê a liberação do inseto estéril no campo, numa proporção maior do que a população silvestre existente.

A construção da biofábrica está sendo feita com um investimento da ordem de US\$ 3,5 milhões. De acordo com a previsão dos técnicos da Agência Internacional de Energia Atômica (AIE), uma das parceiras da Embrapa no projeto, dentro de dois anos serão liberados os primeiros lotes do inseto estéril. Inicialmente, a biofábrica produzirá 200 milhões de machos estéreis de *C. capitata*, por semana. Com a instalação do projeto em Juazeiro, o Brasil se iguala competitivamente a países como Argentina, Chile, Guatemala, México, Estados Unidos, Portugal, África do Sul e Tailândia, onde já existem biofábricas deste tipo em operação. ■

## Sistema inova secagem de sementes

Para controlar a umidade da soja e armazenar adequadamente a semente, grande parte da produção brasileira passa por processo de secagem. A Embrapa e a Universidade da Flórida (EUA) adaptaram sistema inovador para a secagem de sementes, a partir de tecnologia utilizada pela Nasa, agência espacial americana. "Ele tem como características, alta eficiência, pelo baixo custo operacional, e alta eficácia, pelo excelente resultado no trabalho realizado", informa o pesquisador Francisco Carlos Krzyzanowski, da Embrapa Soja.

O processo tradicional é limitante, por utilizar ar aquecido a temperatura elevada, não superior a 40 °C, devido aos riscos de redução da germinação e do vigor da semente. A nova tecnologia, *Heat Pipe Technology* (HPT), utiliza ar desidratado e temperatura ambiente para a secagem, o que diminuiu os riscos de afetar negativamente a qualidade física e fisiológica da semente. A utilização da HPT depende apenas da substituição da fonte de ar quente, pelo novo sistema de tratamento do ar. O teste industrial no Brasil será feito nos próximos meses. ■

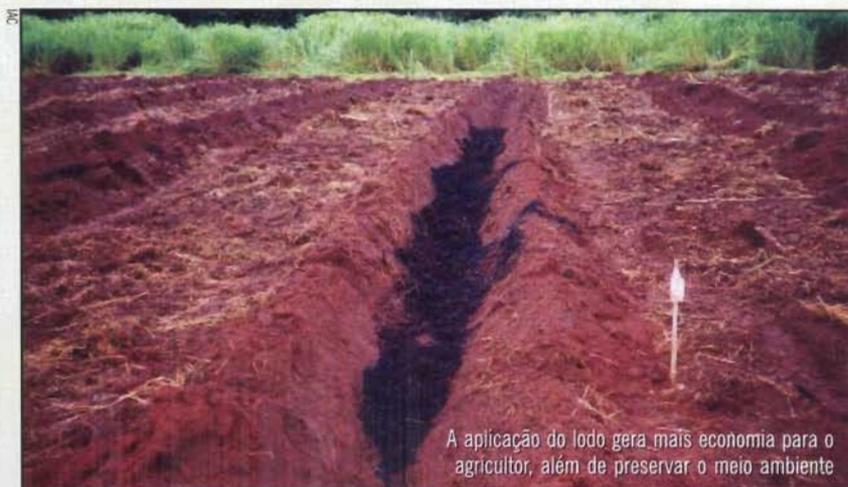
### Pesquisa em andamento:

## Lodo pode virar fertilizante na cultura do café

O Instituto Agrônomo (IAC-APTA) iniciou em fevereiro, na Fazenda Santa Elisa, em Campinas, pesquisa para utilização de lodo como fertilizante na cultura do café. Além de contribuir para a preservação do meio ambiente, o uso do lodo na agricultura representa economia para o agricultor. O ensaio tem um custo de R\$ 15 mil e está sendo financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBP&D/Café), coordena-

nado pela Embrapa Café.

"O uso do lodo na agricultura é a melhor alternativa para o descarte do produto, por não poluir o meio ambiente. Sua aplicação também contribuiu para melhor conservação do solo por se tratar de matéria orgânica", destaca Ronaldo Berton, do Centro de Solos e Recursos Agroambientais do IAC. Os primeiros resultados do trabalho deverão surgir em aproximadamente dois anos. ■



A aplicação do lodo gera mais economia para o agricultor, além de preservar o meio ambiente

## Língua Eletrônica promete mexer com mercado de bebidas

O famoso cafezinho, que seduz todos os povos, o secular vinho de tantos sabores e a preciosa água podem agora ser analisados por um aparelho que cabe na palma da mão. É a Língua Eletrônica, um invento desenvolvido pela Embrapa Instrumentação Agropecuária, que promete revolucionar o método de degustação de bebidas.

"A novidade vai mexer com o setor, mas não colocará em risco o emprego dos degustadores de bebidas", avisa o pesquisador Luiz Henrique Capparelli Mattoso, coordenador do projeto que deu origem a ciberlíngua. Para ele, a invenção representa um avanço no controle de qualida-

de, porque permite, com rapidez, precisão, simplicidade e a um custo baixo, avaliar o sabor de café, vinho, leite e outras bebidas, além de verificar a qualidade da água.

Com um volume de exportação acima de um milhão de sacas por ano, a Cooxupé, maior cooperativa de café do mundo, localizada no Sul de Minas Gerais, chega a fazer a degustação de 2.500 taças de café diariamente, no período de safra. "Três erros seguidos, na avaliação de uma carga para exportação, podem quebrar a empresa", alerta um dos quatro degustadores

da Cooxupé, Nelson Almera Coelho, para quem a Língua Eletrônica será um auxiliar indispensável na avaliação sensorial, tanto do café como de qualquer outra bebida. A empresa é uma das interessadas em usar o aparelho. ■



O invento pode revolucionar o método de degustação de bebidas

## BRS Eliza muda mercado de batata

Uma batata com características agrônômicas e comerciais fortes, para concorrer com as importadas, já pode ser cultivada em lavouras de diferentes regiões do Brasil. A Embrapa Clima Temperado lançou a BRS-Eliza, cultivar adequada ao mercado de mesa e que se distingue pela excelente aparência de tubérculos e à boa resistência a doenças. Para os agricultores, a Eliza possibilita economia nos custos de produção. Para as donas-de-casa, a novidade é um produto adequado a pratos como purês e saladas.

Dos 30 mil bataticultores brasileiros, pelo menos 10 mil poderão ser beneficiados com as vantagens da Eliza. Resistente à pinta preta e à requeima (piores doenças foliares da cultura), ela exige um número bem menor de aplicações de fungicidas na parte aérea da planta. Normalmente são feitas de 10 a 30 pulverizações, mas nesse caso é possível diminuir em 50% a prática.

Num setor no qual a importação de 3,9 mil toneladas de



A nova batata pode concorrer com as importadas no país

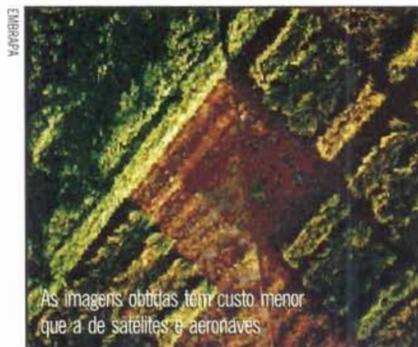
batata-semente movimenta R\$ 7 milhões ao ano e envolve 500 mil pessoas, as peculiaridades da BRS-Eliza têm tudo para conquistar os produtores. O potencial produtivo dela é superior a 50 toneladas por hectare, tem casca branca igual às melhores variedades importadas, película lisa e amarelada e polpa amarela clara. O pesquisador Arione Pereira diz que esta é a única cultivar em condições de concorrer, por exemplo, com a Monalisa - a importada mais plantada no Brasil, ocupando 50% da área destinada à bataticultura. Validada em lavouras de diversos Estados, a batata-semente da BRS-Eliza começou a ser comercializada na última safra (julho). O insumo estará disponível aos agricultores para o plantio do próximo ano. ■

## Aeromodelo substitui satélite nas coletas de imagens aéreas

Tarefas que antes só podiam ser feitas com a ajuda de satélites, agora são desempenhadas por um aeromodelo, de custo reduzido e muito mais flexível. O protótipo, que pode provocar revolução no campo brasileiro foi desenvolvido pela Embrapa Instrumentação Agropecuária, em parceria com o Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da USP de São Carlos.

Equipado com câmeras e transmissores que mandam informações para um computador em terra, o aeromodelo facilita levantamentos topográficos, obtenção de mapas detalhados de propriedades e avalia o estado das lavouras que sobrevoa, identificando pontos do terreno sujeitos à erosão, a pragas na lavoura e a outras deficiências. O sistema ainda é útil no manejo de plantio direto, no qual é importante a determinação de cobertura e matéria seca sobre o solo.

O uso do aeromodelo apresenta uma série de vantagens em relação à utilização de aeronaves convencionais: tem custo muito menor, é muito mais seguro e pode ser operado em velocidade e altitudes menores, sem risco para o piloto e para o equipamento. Mas o grande diferencial mesmo está na alta tecnologia de processamento e análise de imagens agregadas, porque utiliza redes neurais que permitem sua utilização de forma precisa e rápida. O aeromodelo já é utilizado em projetos de pesquisa e tem despertado grande interesse de empresas do ramo de geoprocessamento. ■



As imagens obtidas têm custo menor que a de satélites e aeronaves

# Agronegócio, C&T e Desenvolvimento



Há 40 anos, o agronegócio brasileiro se sustentava em poucos setores voltados para exportação, como o cafeeiro e o canavieiro, e na produção de grãos e pecuária, que atendiam ao mercado interno. Nos anos 60, o cenário político e econômico do país não permitiu que avanços significativos pudessem ser observados. Sem pressão por modernização, as empresas pouco demandavam tecnologias.

O período que abrange a segunda metade dos anos 70 e toda a década de 80 foi marcado por um enorme esforço de modernização da agropecuária nas áreas tradicionais de cultivo, criação e extrativismo, bem como de desenvolvimento de uma agropecuária moderna no Cerrado, no Semi-árido e em parte da Amazônia, tornando as cadeias produtivas mais organizadas e capazes de especificar e qualificar demandas tecnológicas para todo o sistema de inovação do País. Esse período caracterizou-se pelo grande avanço dos métodos e do ferramental de pesquisa científica e tecnológica. E nele foi sustentado um amplo e bem sucedido programa de pós-graduação para os pesquisadores da área agrônoma e afins. Isso induziu a uma profunda revisão e modernização dos métodos de pesquisa, criando vários núcleos de excelência, capazes de determinar enfoques mais abrangentes no tratamento de problemas tecnológicos. O resultado foi a aceleração do processo de inovação tecnológica e de mudança significativa na competitividade do agronegócio brasileiro.

Entre as décadas de 70 e 90 o Brasil mais do que duplicou a sua produção de grãos, com aumento mínimo da área plantada, cerca de 38%. Poucos países do mundo lograram tamanha melhoria de produtividade em tão pouco tempo. E fomos além. Conquistamos a região dos cerrados com uma agricultura empresarial; geramos ganhos significativos para o meio ambiente com técnicas de controle biológico de pragas e doenças

e de inoculação da soja com bactérias fixadoras de nitrogênio; aumentamos o desempenho de nossa pecuária com tecnologias avançadas de inseminação artificial, manipulação de embriões, e de melhoramento genético, manejo e nutrição. Aperfeiçoamos nossos planos de safra por meio do zoneamento agrícola para diferentes culturas; viabilizamos a fruticultura no Nordeste do país, hoje com pólos exportadores; recuperamos e expandimos a cultura do algodão; introduzimos a agricultura sustentável na região Norte com sistemas agroflorestais; iniciamos a exploração racional de madeira via manejo correto das florestas etc. Conquistas, cujos resultados pouco mensuramos.

Recentemente os economistas Regis Bonelli, José Roberto Mendonça de Barros e Juarez Rizzieri realizaram, a pedido da Embrapa, estudos sobre os impactos da mudança tecnológica do setor agropecuario na economia brasileira. Os resultados mostram que o crescimento da agropecuária foi decisivo para a inclusão social de parcela considerável da população e, na verdade, antecede e determina o crescimento dos setores de indústria e serviços e que a maior organização do agronegócio brasileiro resultou, no período de 1975 a 2000, em queda real de preços dos alimentos básicos de 5,25% ao ano.

Essa revolução invisível, como afirmou Regis Bonelli, tem na sua base um fator incontestável: a pesquisa agropecuária. A tecnologia tornou possível o aumento da produtividade agrícola. Gerou renda e emprego. Acabou com a sazonalidade, diminuiu os custos de produção e enriqueceu a dieta dos brasileiros. Alterou a geografia da agricultura, interiorizou o desenvolvimento. E mais. Aumentou significativamente a competitividade do setor agrícola, provocando expressiva elevação nos volumes de exportação (3,13% ao ano) e reduziu as importações.

Pesquisa também é olhar para o futuro. Um futuro que entendemos promissor e de muitos desafios, onde a programação científica de nossas instituições deverá con-

tinuar se pautando nos grandes temas nacionais e nas demandas geradas pela ordem

econômica e social. Áreas estratégicas como a biotecnologia, engenharia genética, agricultura de precisão, impacto ambiental, informática, processamento de alimentos, que promovam a saúde e a melhoria do nível nutricional e da qualidade de vida da população serão priorizadas cada vez mais. E, a exemplo do que já ocorre hoje, todo o esforço de pesquisa deverá levar em conta fatores como sustentabilidade ambiental e equidade social, que no meio rural significa incorporar os pequenos produtores ao processo de desenvolvimento.

Para vencer tamanhos desafios as parcerias entre instituições como Embrapa, universidades, empresas estaduais de pesquisa serão, como o foram até hoje, fundamentais. Assim como o serão as parcerias dessas instituições com órgãos de pesquisa internacionais e estrangeiros, com a iniciativa privada e, em especial, com serviços de assistência técnica e extensão rural, responsáveis por fazer chegar ao setor produtivo as tecnologias geradas. Uma grande rede que, a cada ano, demonstra ser mais estratégica para o desenvolvimento do país. E por isso mesmo precisa ser continuamente estimulada. Definitivamente fortalecida. Permanentemente valorizada.

O Governo Federal está ciente disso e vem investindo e, principalmente, dando a C&T o espaço que ela precisa na sua agenda política. E como vimos, o agronegócio tem respondido positivamente a isto. Mais moderno, vem ganhando nova dimensão, impulsionando a criação de novas "civilizações" no interior, contribuindo para o equilíbrio da balança de pagamentos e transformando para muito melhor o nosso Brasil. ■

**Alberto Duque Portugal** é pesquisador e Diretor-Presidente da Embrapa





Não importa o sotaque.  
A pesquisa agropecuária  
fala a sua língua.

Um queijinho bão, uma fruta bem arretada ou aquela carne tri-legal. Em cada canto do Brasil existe muita gente trabalhando para facilitar a vida do produtor rural e desenvolver o agronegócio de cada região e de todo o País. Estas pessoas fazem parte do SNPA – Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária –, um sistema coordenado pela Embrapa que reúne instituições federais, estaduais, universidades e outras organizações públicas e privadas. Todos juntos, e contando com a colaboração dos produtores e da assistência técnica e extensão rural, desenvolvem, dia após dia, as soluções que aumentam a produtividade e a qualidade dos produtos agropecuários brasileiros. De norte a sul do país. Do oxente ao tchê.

- 

Sede da Embrapa
- 

Embrapa - Centros Ecorregionais de Pesquisa Agroflorestal ou Agropecuária (13)
- 

Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (16)
- 

Embrapa - Centros Nacionais de Produtos (15)
- 

Embrapa - Centros Nacionais de Temas Básicos (9)
- 

Embrapa - Serviços Especiais (3)
- 

Embrapa - Escritórios de Negócios
- 

Instituições de Ensino e Pesquisa em Ciências Agrárias



Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

