

# Embrapa

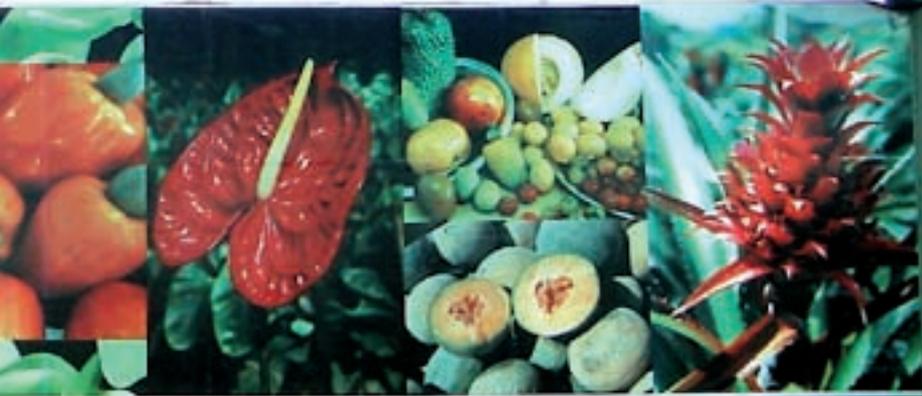
## Agroindústria Tropical



Relatório de Gestão  
2004/2007



Embrapa Agroin  
Relatório de Ges



Indústria Tropical  
Exposição 2004/2007

## Foco no diferencial competitivo



**Lucas Antonio de Sousa Leite**

Chefe-Geral da Embrapa Agroindústria Tropical  
Gestão 2004-2007.

O planejamento estratégico e a transparência constituem pilares importantes e decisivos para uma empresa ou instituição estabelecer as bases de sua proposta de ação e, efetivamente, alinhar os seus colaboradores para a sintonia fina da contribuição de cada um para o desenvolvimento e a qualidade de vida da população.

Nesses últimos quatro anos a Embrapa Agroindústria Tropical envolveu-se com o cumprimento do Plano Diretor 2004-2007. A missão, a visão de futuro, os objetivos estratégicos, as diretrizes e os projetos estruturantes fizeram parte do dia-a-dia da chefia e de todos os colaboradores.

O ciclo gerencial da pesquisa envolve a prospecção e priorização de demandas, a elaboração e implementação de projetos de PD&I, a validação e transferência de tecnologias, a análise da incorporação da tecnologia pelos usuários (adoção, inovação) e o acompanhamento dos impactos sociais, econômicos e ambientais, que fecha o ciclo, alimentando o estágio de prospecção.

O principal produto da pesquisa é o conhecimento, mais precisamente, o avanço do conhecimento. A multiplicidade de usos do conhecimento e a variabilidade dos contextos (sociais, ambientais, econômicos...) colocam cada experiência como uma situação única. O conhecimento, por si só, não faz sentido. A sua aplicação em um dado

contexto é que resulta em inovação, essa sim, capaz de mover o mundo. Portanto, o desafio não é apresentar produtos prontos e acabados, mas, fundamentalmente, possibilitar o desenvolvimento de processos que levem os usuários, agentes produtivos e formuladores de políticas a adequarem produtos e serviços para atender as necessidades das pessoas e dos mercados.

Com essa linha de raciocínio, a Embrapa Agroindústria Tropical tem avançado no aprofundamento das cadeias produtivas agroindustriais, buscado parcerias para complementar suas habilidades e talentos, cultivado continuamente a capacitação e formação dos colaboradores, exercitado a elaboração de projetos com visão sistêmica, estruturado laboratórios e campos experimentais, profissionalizado sua equipe de apoio à pesquisa, procurado novas formas de promover a disseminação de informações e a consolidação de processos de inovação tecnológica.

Neste documento são apresentados os resultados decorrentes do trabalho coletivo, que revelam um saldo positivo em razão dos objetivos e metas planejados e inscreve a Embrapa Agroindústria Tropical como instituição que, junto com seus parceiros e colaboradores, contribui de forma importante para realizar os anseios mais nobres da sociedade brasileira.

# Índice



6

→ Gestão



12

→ Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação



28

→ Transferência de Tecnologia e Comunicação Empresarial



31

→ Visão de Futuro



## GESTÃO

A Embrapa Agroindústria Tropical foi criada como Centro Nacional de Pesquisa de Caju (CNPc) em 1987 e teve sua missão ampliada em 1993. A missão atual da Unidade é “viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável de cadeias produtivas de interesse da agroindústria tropical, mediante a geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias, da produção ao processamento, orientados para o consumidor final, em benefício da sociedade”. Nas páginas seguintes, encontram-se descritas as ações da Unidade na área de gestão.

## Planejamento estratégico

A programação da Embrapa Agroindústria Tropical é orientada pelo III Plano Diretor da Unidade, que contém os objetivos estratégicos, diretrizes e projetos estruturantes (quadriênio 2004-2007) que refletem as orientações emanadas do Plano Plurianual de Ação do Governo Federal e do IV Plano Diretor da Embrapa – PDE.

Com uma equipe multidisciplinar, composta por especialistas que contribuem para os diferentes segmentos da cadeia produtiva agroindustrial, a Unidade tem por princípio trabalhar com parcerias, tanto internas como externas, potencializando os talentos, a infra-estrutura de laboratórios e de apoio logístico, bem como a captação de recursos.

## Comitê Assessor Externo - CAE

A gestão da Unidade conta com um importante comitê assessor que funciona como um órgão consultivo sobre os processos de planejamento, prospecção, acompanhamento e avaliação.

O CAE é formado por especialistas e lideranças do setor produtivo (agropecuária e indústria), da

academia, de agências de fomento à pesquisa, e do ambiente de desenvolvimento regional e políticas de inserção social. Constitui-se, dessa forma, um importante elo com a sociedade.



Articulação internacional

As parcerias da Embrapa Agroindústria Tropical ultrapassam as fronteiras nacionais graças ao interesse demonstrado por suas tecnologias e conhecimentos. Entre os anos de 2004 e 2007, a Unidade manteve contato com 30 países, em especial os da

África e América Latina, por meio de visitas, cursos e missões técnicas.

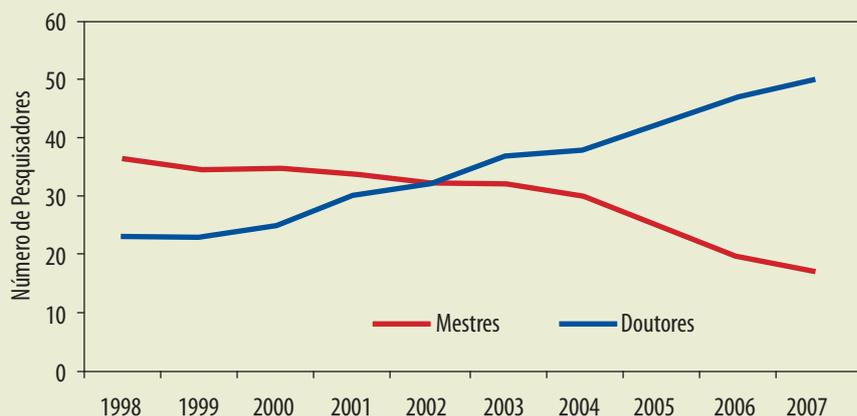
Os projetos internacionais de cooperação técnica desenvolvidos pela Embrapa são constituídos por três etapas. Em um primeiro momento, os pesquisadores visitam o país, para identificar as potencialidades e os problemas para o desenvolvimento de soluções para cadeias produtivas de interesse. O passo seguinte é a vinda de técnicos desses países para que participem de cursos e treinamentos. A última etapa é o retorno da missão brasileira ao país visitado para planejar as próximas ações e projetos da nova parceira consolidada.

Os principais parceiros nessa articulação são: Agência Brasileira de Cooperação (ABC) / Itamaraty, Labex/ Assessoria de Relações Internacionais (ARI) / Embrapa, Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Programa Iberoamericano de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento (Cyted), Comunidade Econômica Européia (CEE), Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Banco Mundial (Bird).

## Pessoas: o diferencial e a razão de ser

A Embrapa Agroindústria Tropical conta com um efetivo de 171 empregados dos quais mais de 60% possuem nível superior. O entendimento de que o avanço do conhecimento depende fundamentalmente das pessoas determina como prioridade a formação e profissionalização das mesmas. A ênfase em treinamento de pós-graduação, como pode ser visto na figura ao lado, é expressivo por si só. No ano de 2004, observou-se predominância numérica dos pesquisadores com doutorado em relação aos mestres. A base dessa formação se dá tanto em universidades e instituições no país como no exterior. Tem como foco o avanço do conhecimento fundamentado no domínio do instrumental de análise alinhado com o estado da arte internacional.

A Unidade apresenta uma proporção de 1,6:1 de pessoal de apoio em relação ao quadro de pesquisadores. Esse aspecto tem seu lado bom, no entanto, revela algumas deficiências, notadamente quanto à limitação numérica de pessoal de apoio de campo experimental e de laboratórios. O quadro de



	2004	2007
Mestres	30	17
Doutores	38	50

terceirizados atua, exclusivamente, nas atividades de segurança e de limpeza.

A atuação com foco sistêmico orientado para cadeias produtivas agroindustriais, utilizando-se de especialistas com formação diversificada

e propostas de trabalho transdisciplinares, constitui a base de articulação com universidades, institutos de pesquisa, e demais agentes organizacionais, institucionais e produtivos, ligados às esferas públicas e privadas.



### Qualidade de vida

A Embrapa Agroindústria Tropical, objetivando adotar melhorias de qualidade de vida no trabalho e tendo como foco central os seus empregados, realizou investimentos significativos na área de segurança e saúde ocupacional entre os anos de 2004 e 2007.

Desde 2004, a Semana Interna de Prevenção de Acidentes no Trabalho busca associar a temática "Qualidade de Vida" a outros temas relacionados à segurança no trabalho. Também desde aquele ano, a Unidade, por meio da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) empenha-se em realizar, anualmente, a Semana Interna de Prevenção de Acidentes no Trabalho de forma criativa e, ao mesmo tempo, educativa.

Em 2006, com o apoio do SESI, foi finalizado o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) nos Campos Experimentais. Equipamentos de proteção individual foram distribuídos entre empregados de campo, laboratoristas e prestadores de serviço que, pela primeira vez, receberam protetores solar e informações sobre o efeito prejudicial do sol em horários inapropriados à saúde.

Em 2007, foi realizada a I Semana de Qualidade de Vida com apresentação de teatro de bonecos, sessões de massagem, ioga, reiki, biodança e demonstrações de danças de salão. Para participar das atividades, os funcionários trouxeram alimentos não perecíveis que, ao final do evento, foram doados a uma instituição de caridade. Houve ainda uma campanha de incentivo à doação de medula óssea, na qual mais de quarenta empregados foram cadastrados.

Fortaleza foi sede, pela segunda vez, em 2007, dos jogos realizados pela FAEF - Embrapa Nordeste. Para tanto, a AEE Fortaleza, com

o apoio da Embrapa Agroindústria Tropical e do Sinpaf, investiu na aquisição de materiais esportivos, viabilizou locais adequados para os treinos de algumas modalidades e contratou treinadores para o condicionamento físico adequado dos atletas. A participação dos empregados em atividades esportivas, sejam elas ligadas ou não à Embrapa, é apoiada e prestigiada pela Unidade.

### Formação de estudantes e agentes produtivos: um serviço importante e pouco visível

Um produto importante de uma instituição de pesquisa é a contribuição para a formação profissional de estudantes e de agentes produtivos, complementando a sua formação acadêmica.

Na Embrapa Agroindústria Tropical, o fluxo de bolsistas e estagiários supera duas centenas anualmente. Envolve categorias dos níveis médio, de graduação e de pós-graduação (mestrado e doutorado). A interação com escolas e universidades supera a produção de monografias, dissertações ou teses. Possibilita ganhos recíprocos difíceis de serem medidos.

No entanto, é gratificante acompanhar o perfil de egressos dessas oportunidades de estágios e verificar a capacidade de galgar cargos e funções no campo da pesquisa e fora dele.

Os orientadores se ressentem muito do caráter transitório e efêmero dos bolsistas e estagiários, mas, certamente têm muito orgulho das conquistas dos seus orientandos, o que consubstancia a sua ação professoral.

### Participação na criação de cursos e apoio a programas de pós-graduação

Convênios estabelecidos com a Universidade Federal do Ceará (UFC) contribuíram para a criação dos programas de pós-graduação referentes aos doutorados em Engenharia Agrícola e em Biosistemas; reformulação do curso de mestrado em Irrigação e Drenagem, do mestrado e doutorado em Ecologia e Recursos Naturais do Departamento de Biologia; e de mestrado e doutorado em Engenharia Química.

A Unidade também participou da iniciativa relacionada com a Rede Nordeste de Biotecnologia (Renorbio) e participa com atividade docente na pós-graduação (mestrado e doutorado) em

Agronomia/Fitotecnia da Universidade Federal do Semi-Árido (Ufersa) e de Agronomia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), no Campus de Areia.



### Responsabilidade social

Dentre as ações de responsabilidade pública e cidadania destacam-se a realização de mais de cem reuniões, palestras e seminários, em temas ligados à educação, meio ambiente e segurança. Os trabalhos desenvolvidos na recuperação e instalação de mini-fábricas de processamento de castanha de caju, em parceria com a Fundação Banco do Brasil, e a capacitação de produtores rurais para fabricação de doces, queijos e produção de mudas de perímetros irrigados em quatro diferentes estados nordestinos, foram também ações realizadas.

Por sua vez, o Programa Embrapa & Escola conta com a participação voluntária dos empregados da Unidade, envolvendo ações educativas que visam oferecer orientação a estudantes sobre a importância da Ciência & Tecnologia, para a qualidade de vida do cidadão brasileiro. O programa já atendeu cerca de dez mil crianças e adolescentes e mais de 30 escolas.

Em outra frente de atuação, a Embrapa e o Comitê de Entidades no Combate à Fome e pela Vida (COEP) estão comprometidos em apoiar as ações geradoras de emprego e renda, de combate à fome e relacionadas à segurança alimentar. Dentre as iniciativas destacam-se campanhas como a Semana Nacional de Mobilização Pela Vida e o Natal Sem Fome. Na área de gestão ambiental a Unidade promove um importante trabalho de conscientização do uso correto da água em comunidades do Baixo Jaguaribe por meio das células dos "Vigilantes da Água".

## Avanços na infra-estrutura

No período de 2004 a 2007 investiu-se R\$ 2.494.536,00 na aquisição de bens móveis, financiados pelo: Tesouro Nacional, Prodetab, Fome Zero, Proeta, Banco do Nordeste do Brasil (BNB) e arrecadação. Cerca de 850 itens como equipa-

mentos para laboratório, áudio, vídeo, foto, processamento de dados, medição, mobília em geral e veículos, foram incorporados ao patrimônio da Unidade. Setecentos e vinte itens considerados obsoletos e sem possibilidade de retorno econômi-

co foram alienados na modalidade leilão gerando uma receita de R\$ 115.270,00

No mesmo período, foi destinado o montante de R\$ 1.820.000,00 para realização de reforma e obras civis aprovados pela Diretoria Executiva da Embrapa.

### INVESTIMENTOS NA INFRA-ESTRUTURA

EXERCÍCIO 2004	EXERCÍCIO 2005	EXERCÍCIO 2006	EXERCÍCIO 2007
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prédio do laboratório de biologia molecular.</li> <li>■ Prédio do depósito de reagentes dos laboratórios da unidade.</li> <li>■ Perfuração de dois poços profundos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conclusão do laboratório de processamento industrial.</li> <li>■ Prédio do laboratório de tratamento de resíduos.</li> <li>■ Iluminação externa da sede.</li> <li>■ Prédio do almoxarifado.</li> <li>■ Ampliação do eixo "D" (instalações do Proeta).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prédio com dez salas para pesquisadores.</li> <li>■ Ponte sobre o canal no Campo Experimental do Curu.</li> <li>■ Reforma da rede elétrica do Campo Experimental de Pacajus.</li> <li>■ Muro periférico da unidade com 770 metros lineares de extensão.</li> <li>■ Reforma da caixa d'água central da unidade.</li> <li>■ Construção de guarita de acesso a UFC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reforma do prédio da administração do Campo Experimental de Paraipaba.</li> <li>■ Construção do Laboratório de Microbiologia.</li> <li>■ Construção do Laboratório de Fitopatologia de Pós-colheita.</li> <li>■ Construção do parque de eventos.</li> <li>■ Aquisição de implementos agrícolas (microtrator, carreta, roçadeiras, motosserras, pipas, etc).</li> <li>■ Aquisição de mesas e equipamentos de ar condicionado para salas de pesquisadores.</li> <li>■ Aquisição de dois veículos tipo cabine dupla e um de passeio.</li> </ul>

### TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO COMO APOIO À AÇÃO GERENCIAL

A tecnologia de informação aliada às ferramentas gerenciais possibilita ao gestor uma visão mais ampla do ambiente da organização e facilita a tomada de decisão. Nesse sentido, a unidade investiu em infra-estrutura e

capacitação de seu pessoal na área de informática e implantou durante esse período vários sistemas de controle e de acompanhamentos desenvolvidos na Unidade e pela Embrapa Sede, tais como :

SISTEMA DE CUSTOS	SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO FINANCEIRO DE PROJETOS	MENTOR DE VIAGENS	SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA DECISÃO ESTRATÉGICA - SIDE	INFOSEG
Desenvolvido pela Embrapa Sede por exigência da Lei de Responsabilidade Fiscal, com objetivo de armazenar e calcular, de maneira precisa e rápida, gastos de todos os setores e projetos da Unidade.	Desenvolvido pela Embrapa Agroindústria Tropical, com objetivo de fornecer informações <i>on-line</i> sobre a execução financeira dos projetos de pesquisa da Unidade. Contribui, portanto, para orientar a aplicação de recursos da programação técnica.	Sistema corporativo que integra todas as unidades centrais e descentralizadas da Embrapa, cujo objetivo é proporcionar melhoria do processo de viagem, facilitando o controle interno e externo de informações e emissão de estatísticas atualizadas sobre os gastos e aplicações com deslocamento da empresa.	Com o objetivo de acompanhar a execução dos Planos Diretores das Unidades - PDUs, a Embrapa implantou o SIDE, em 2006. Esse sistema permite a inclusão dos objetivos e metas do PDU, assim como a programação de execução e os resultados alcançados, vinculando-os a projetos e equipes. O acoplamento desse sistema com a ferramenta de Business Intelligence complementará as ações de gestão estratégica da empresa.	Em 2007, a Embrapa iniciou a informatização do processo de gestão da sua programação técnica. A primeira etapa, já concluída, foi a de implantação do InfoSeg, permitindo a elaboração, submissão, e avaliação de propostas de projetos de pesquisa dos diversos editais da Embrapa. O acompanhamento e a memória da programação técnica são também contemplados pelo sistema. O ganho de qualidade desse processo foi considerável pelas facilidades decorrentes da informatização.

## Gestão do Conhecimento e Tecnologia de Informação

Buscou-se através da implantação do Núcleo de Gestão do Conhecimento (NGC) imprimir relevância às atividades e meios relacionados à organização e à disponibilização de informações num esforço de fazê-las chegar ao público de forma rápida e precisa. Nesse período, foi reestruturado o site da Unidade, caracterizado por seu aspecto dinâmico com alimentação descentralizada de maneira que informações importantes de diferentes setores são rapidamente disponibilizados ao público externo. A partir do site, foi implantado o gerenciamento informatizado do serviço de atendimento ao cidadão (versão eletrônica), agilizando o atendimento

às demandas dos clientes.

Também com foco no público externo, procedeu-se à reestruturação e manutenção da base de dados sobre fruticultura (CEINFO), para facilitar a alimentação e as consultas à referida base. A base CEINFO facilita a organização do conhecimento gerado pela Unidade na área de fruticultura e atualmente conta com um total de 2.134 registros, dos quais cerca de 1.135 são documentos na íntegra, que podem ser consultados *on-line*.

Nas ações voltadas para o público interno, buscou-se utilizar mais fortemente as ferramentas disponíveis para melhorar o fluxo de informações e dados para os usuários em suas atividades. Reestruturada a Intranet, foi implantada a agenda da chefia. Fruto dessa rees-

truturação foi implantado um banco eletrônico de imagens, possibilitando a preservação da memória fotográfica da Unidade.

Um outro objetivo alcançado foi o desenvolvimento do sistema de gerenciamento informatizado das metas quantitativas da Unidade, com definição de fluxo e responsabilidades, facilitando o acompanhamento e descentralizando a alimentação do sistema. O gerente pode, assim, tomar decisões com bases nas informações disponíveis em qualquer momento.

Está prevista ainda, para o final de 2007, a conexão da Unidade à rede metropolitana de alta velocidade (GIGAFOR) que interligará a Unidade a outros centros de pesquisa e universidades utilizando uma conexão de 1 Gbps.

ATENDIMENTO POR ASSUNTO	ANOS		
	2004	2005	2006
Coco*	227	262	329
Caju**	315	282	245
Publicações	55	129	203
Frutas (Produção) ***	138	87	104
Flores/Ornamentais	76	49	63
Mudas/Sementes	40	44	62
Irrigação(Planilha/Bubbler)	0	68	49
Total de atendimentos (incluindo outros assuntos)	1129	1219	1454

ATENDIMENTOS SAC 2004/2007 (ORIGEM)	
Centro-Oeste	391
Nordeste	1463
Sul	282
Norte	209
Sudeste	928
Outros países	108
Sem identificação	1297
Total Geral	4678

\*Incluídos: água, reciclagem, beneficiamento ,produção, etc. - \*\*Incluídos: castanha,beneficiamento em geral,produção, etc. - \*\*\* Includas: acerola, sapoti, cajá, graviola, melão, banana, manga,etc.

## Gestão orçamentária-financeira

Em relação à execução financeira, efetivamente 99% dos créditos orçamentários disponibilizados para o quadriênio foram realizados. Esse resultado é fruto da competência profissional da equipe técnica administrativa que em conjunto com a equipe técnico-científica, possibilitaram os avanços e realizações estabelecidas no Plano Diretor da Unidade.

No período de 2004 a 2007 foram disponibilizados para a Embrapa Agroindústria Tropical aproximadamente 24 milhões de reais em créditos orçamentários assim distribuídos: 83% para custeio e 17% para capital (investimento). Desse montante 60% são oriundos do Tesouro Nacional, Bird (Prodetab) e BID (Proeta). Os 40% restantes são provenientes de

Descentralização de Créditos: Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) e Departamento Nacional de Obras contra Seca (Dnocs), Convênios (BNB, Fundação Banco do Brasil, CNPq, Finep), outras instituições de fomento a pesquisa (Fundação Cearense de Apoio a Pesquisa – Funcap, Cyted) e de empresas privadas mediante venda de produtos e prestações de serviços.

### EXECUÇÃO FINANCEIRA 2004 /2007 (em R\$ 1,00)

ANO	RECEITA DO TESOURO		SUB-TOTAL	RECEITA OUTRAS FONTES		SUB-TOTAL	TOTAL GERAL
	CUSTEIOS	CAPITAL		DIRETA	INDIRETA		
2004	2.582.013	1.289.622	3.871.635	434.512	1.967.594	2.402.106	6.273.741
2005	3.007.172	909.631	3.916.803	1.078.051	2.915.898	3.993.949	7.910.752
2006	3.143.182	691.549	3.834.731	789.917	1.079.264	1.869.181	5.703.912
2007*	1.565.044	1.190.000	2.755.044	295.323	954.000	1.249.232	4.004.276

\*Posição 30/09/2007.

## AÇÕES ADMINISTRATIVAS PARA REDUÇÃO DE CUSTOS

ENERGIA ELÉTRICA	TELEFONE	CONTRATOS	ÁGUA E ESGOTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Instalação de banco de capacitor semi-automático na subestação elétrica da Sede da Unidade;</li> <li>■ Otimização da rede elétrica do Campo Experimental de Pacajus;</li> <li>■ Uso mais eficiente das máquinas de refrigeração;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Instalação de sistema de senhas para uso do telefone em ligações externas;</li> <li>■ Ligações telefônicas entre Sede da Unidade e campos experimentais feitas através de telefone móvel com tarifa zero;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Negociação de contratos de prestação de serviços de limpeza e conservação, vigilância armada e de locação de fotocopiadoras para se evitar repactuação;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Implantação de central de destilação de água com aproveitamento da água de resfriamento;</li> <li>■ Ativação de poços profundos.</li> </ul>

## Ações de prospecção e formulação de projetos

A criação do Núcleo de Apoio a Projetos, no Comitê Técnico Interno, estruturou a elaboração de projetos competitivos junto aos editais da Embrapa, fundos setoriais, dentre outras importantes fontes financiadoras de pesquisa como o BNB, Finep, CNPq, Funcap, IICA, CEE, Banco Mun-

dial, BID, Fundação Banco do Brasil e o Cytel.

Outro mecanismo importante tem sido a participação em fóruns de estudos e prospecção tecnológica (Projeto Quo Vadis), Cenários do Agronegócio Brasileiro (Centro de Estudos e Gestão Estratégica), Planejamento Estratégico

(PDE, PDU, CGP, Macroprogramas), Conferência de Busca do Futuro (Fruticultura Irrigada, Fórum Ceará 2027), e participação nos Grupos de Impulsão de Ações e Propostas (GIAP) do Pacto da Agropecuária Cearense (Agropacto), como exemplo mais recente.

## PROJETOS DA EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL POR ÁREA TEMÁTICA E FONTE DE FINANCIAMENTO

ÁREA TEMÁTICA	FONTE DE FINANCIAMENTO		TOTAL
	EMBRAPA	OUTRAS FONTES	
Gestão ambiental	1	6	7
Melhoramento e biologia vegetal	12	10	22
Sistemas de produção vegetal	4	22	26
Proteção de plantas	5	5	10
Pós-colheita	2	9	11
Processos agroindustriais	7	12	19
Segurança dos alimentos	4	7	11
Transferência de tecnologia	9	7	16
TOTAL	44	78	122

## Programação técnico-científica e de inovação

Nos últimos quatro anos a Unidade atingiu a casa dos três dígitos em relação ao número de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação. O número total, atualmente, é de 122 projetos, sendo 44 financiados diretamente pela Embrapa e 78 com recursos de fontes externas, a exemplo do BNB, Finep, CNPq, Bird, BID, Fundação Banco do Brasil e Funcap.

Uma mudança importante observada nesse período foi a maior representatividade de outras fontes no financiamento da pesquisa. Anteriormente, a maior proporção era de projetos financiados pela própria Embrapa. Um destaque desse processo ocorreu com o BNB, a partir de uma maior interação institucional e da implementação de novos mecanismos de definição de agenda e priorização de projetos.

Observou-se, também, uma elevação no perfil dos projetos evidenciada por ações com maior envol-

vimento de diferentes especialistas e parceiros institucionais. A liderança de dois projetos componentes do Macroprograma I (grandes desafios nacionais), de projetos mais abrangentes em termos de cadeias produtivas, de projetos do Macroprograma II (competitividade e sustentabilidade setorial), de projetos articulados à comunidade internacional, confere um diferencial importante que denota a elevada capacidade de resposta dos pesquisadores e demais colaboradores, frente às oportunidades de capacitação e de articulação disponibilizadas pela Embrapa.



## PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO

Nas próximas páginas, os destaques dentro de cada uma das áreas temáticas: gestão ambiental, melhoramento e biologia vegetal, sistemas de produção vegetal, proteção de plantas, pós-colheita, processos agroindustriais, segurança dos alimentos e transferência de tecnologia e comunicação empresarial.

# Melhoramento e biologia vegetal: a busca incessante pela perfeição

O mercado tornou-se ainda mais exigente. Para atendê-lo, não basta mais selecionar os melhores produtos. É preciso desenvolver cultivares adequadas à necessidade e ao gosto dos consumidores. A área de melhoramento genético e biologia vegetal busca o desenvolvimento de clones e variedades tropicais com maior produtividade e com características desejáveis como matéria-prima para a indústria de processamento e para o consumo *in natura*. Além das técnicas do melhoramento convencional, são utilizadas ferramentas da biologia vegetal avançada, como marcadores moleculares,

na seleção assistida de novos materiais genéticos. Atua também, no desenvolvimento de protocolos de micro-propagação de fruteiras, flores e plantas ornamentais tropicais com vistas à produção de mudas com elevado padrão genético e fitossanitário. Entre as ações da Embrapa Agroindústria Tropical na área pode-se destacar pesquisas voltadas para atender a demanda de produtores de hortícolas tropicais, tais como: abacaxi, abacaxi ornamental, acerola, antúrios, banana, cactáceas, caju, carnaúba, helicônias, melão, pimenta, sapoti, dentre outras.

## Pimenta *made in Ceará*

Desde 1998, o Ceará vem se firmando como produtor de polpa de pimenta oriunda da cultivar norte-americana *Tabasco macIlhenny* (TM), da espécie *Capsicum frutescens*. Essa rápida expansão, contudo, enfrentou uma série de problemas, como a não uniformidade das plantas e os inconvenientes gerados pela importação da semente dos Estados Unidos (destacando-se a falta de sementes na época adequada ao plantio) gerando perdas na produtividade e na qualidade do produto.

Para garantir a sustentabilidade deste agronegócio, os pesquisadores da Embrapa Agroindústria Tropical se propuseram a obter plantas de pimenta com produção e teor de capsaicina (responsável pelo sabor picante) igual ou superior a 10%, padronizar a cor vermelha do fruto na tonalidade exigida pelo mercado e disponibilizar sementes para o setor produtivo.

A partir de seleções individuais de plantas em lavouras comerciais de três regiões do Ceará e do trabalho de melhoramento foram obtidas cinco popu-

lações derivadas da população original, todas com médias gerais superiores a 13% para a produção e 14% para o teor de capsaicina. Os cinco genótipos possuem a cor do fruto e o teor da polpa na cor vermelha, exigida pelo mercado.

A Embrapa Agroindústria Tropical deverá, agora, reproduzir sementes para prover o sistema produtivo. Após a conclusão de negociações com os agentes do agronegócio pimenta, o germoplasma poderá ser fornecido regularmente aos produtores, evitando a importação periódica da semente dos Estados Unidos.

### Parceiros:

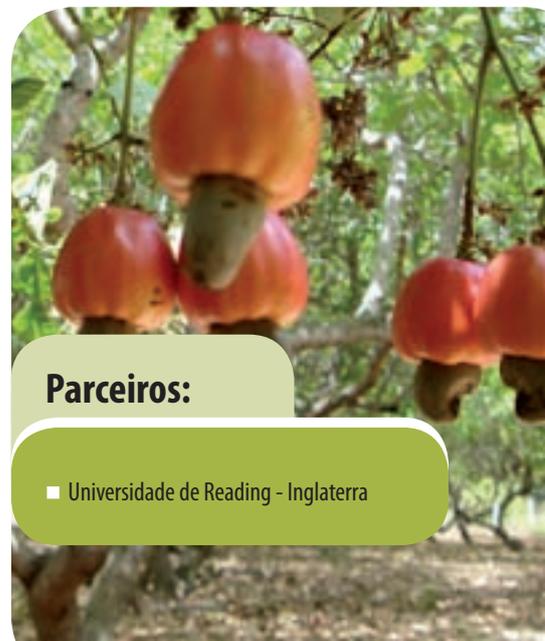
- Agropecuária Avai
- Padetec/UFC
- Banco do Nordeste do Brasil

## O mapa do cajueiro

O programa de melhoramento genético do cajueiro no Brasil, coordenado pela Embrapa Agroindústria Tropical, tem dado ênfase à geração de novos clones elites com maior capacidade produtiva, menor porte, melhor qualidade da amêndoa e do pedúnculo, além de serem resistentes a fatores bióticos e abióticos. Alguns fatores, no entanto, dificultam a execução desse processo, como o longo período para obtenção de cada geração melhorada e a necessidade de se ter grandes áreas experimentais para analisar a interação genótipo versus ambiente.

Uma das soluções encontradas para superar esses obstáculos foi o uso da técnica de marcadores moleculares, que revela informações importantes sobre a seleção de genótipos ainda na fase juvenil das plantas, acelerando todo o processo de melhoramento. Com essa tecnologia, a Embrapa Agroindústria Tropical pôde fazer o mapeamento das regiões cromossômicas que controlam caracteres quantitativos e de importância econômica - conhecidas como QTLs (sigla em inglês para Quantitative Trait Loci) - ligados à altura da planta, diâmetro da copa e resistência ao mofo preto. As pesquisas foram realizadas por meio do cruzamento dos clones CCP 1001 (cajueiro-anão precoce) e CP 96 (cajueiro comum).

Por meio do desenvolvimento de mais de 200 marcadores moleculares, os pesquisadores da Embrapa Agroindústria Tropical puderam criar dois mapas genéticos para o cajueiro, sendo um para o anão precoce e o outro para o comum. De posse dessa informação, pode-se acelerar a geração de genótipos superiores para a produção de clones comerciais, com maior resistência a pragas e doenças, maior produtividade e qualidade da amêndoa e do pedúnculo.



### Parceiros:

- Universidade de Reading - Inglaterra



## Flores: canteiro de oportunidades para o agronegócio

No mundo, o setor de flores e plantas ornamentais movimenta cerca de US\$ 16 bilhões em valor de varejo, dos quais o Brasil participa apenas com 2,5%. Porém, pode facilmente aumentar esta fatia, se aproveitar suas potencialidades, representadas pelas condições edafodimáticas e, principalmente, pelos recursos genéticos que possui. Estimativas do Ibraflor apontam que a floricultura movimenta no Brasil em torno de US\$ 800 milhões por ano. Atualmente existe uma demanda por materiais ornamentais diferentes, facilmente encontrados nas espécies tropicais, em função da exotividade, beleza, exuberância e durabilidade das suas flores. Entre as plantas tropicais, os antúrios e as helicônias já são as mais conhecidas e, juntamente com as zingiberáceas e as marantáceas, vêm aumentando a sua participação no mercado. Contudo, há espaço para dezenas de espécies ainda pouco conhecidas da nossa flora, bastando para isto a identificação e desenvolvimento das mesmas.

Há 10 anos a Embrapa Agroindústria Tropical iniciou ações para o desenvolvimento da floricultura, sendo pioneira na formação de uma equipe multidisciplinar de pesquisadores para o estudo de flores e plantas ornamentais. Um dos primeiros trabalhos desenvolvidos pela Unidade no setor de floricultura foi com os abacaxis ornamentais. Nativos do Brasil, eles vêm sendo exportados para Europa e os Estados Unidos e têm o Ceará como principal pólo produtor no país.

O principal fator que colocou o Estado como pioneiro na produção dessa planta ornamental foi a criação

do protocolo para produção de mudas em larga escala, desenvolvido pela Unidade. A criação do protocolo de micropropagação também viabilizou a inclusão da tecnologia no Proeta. O trabalho vem possibilitando hoje a adaptação de protocolos de micropropagação para outras espécies como alpinia, helicônia e antúrio.

Além disso, como um dos principais produtos do trabalho da equipe de melhoramento de plantas e biologia vegetal, foi formada uma coleção de flores e plantas ornamentais tropicais para dar suporte aos trabalhos de pesquisa e que vem servindo de base para iniciar programas de melhoramento genético de espécies e criação de novos tipos de flores. Nos últimos anos a coleção foi ampliada e atualmente possui 32 espécies e híbridos de helicônia (incluindo 23 cultivares), 28 espécies de diferentes gêneros de cactáceas (a maioria do semi-árido do Estado), 12 espécies de antúrio e espécies de 36 outros gêneros, incluindo representantes das famílias zingiberácea e marantácea, de uso variado (para corte, vaso ou paisagismo).

Na coleção destacam-se fontes potenciais de materiais conhecidos de grande beleza e rusticidade, e outras menos conhecidas, mas também de enorme potencial a ser explorado. A grande variabilidade existente na coleção agrega uma extensa fonte de cores, formas, tamanhos e texturas que podem ser utilizadas no desenvolvimento de novas variedades. Como exemplo, foi obtido um híbrido natural entre as variedades Vincent Red e Sassy de *Heliconia psittacorum* e identificados materiais com potencial de cultivo, a exemplo de

alguns que estão em negociação para desenvolvimento em parceria com a iniciativa privada.

Toda essa diversidade de espécies foi a base para a concepção do livro Flores Tropicais, lançado durante a XIX Bienal Internacional do Livro de São Paulo, em 2006. O objetivo foi reunir, em um mesmo volume, dados das principais espécies, abordando suas características mais importantes, além de outras informações básicas. Editado pela Embrapa Informação Tecnológica, o livro Flores Tropicais reuniu também especialistas em flores de instituições públicas e privadas.

### Parceiros:

- UFC
- Instituto Agronômico
- Hórtica Consultoria e Treinamento
- Universidade de São Paulo
- Universidade Federal Rural de Pernambuco
- Conselho Estadual de Cultura de Pernambuco
- Secretaria de Agricultura do Ceará
- Instituto Centec
- Sebrae/CE
- BNB

## Carnaúba: um ícone do Nordeste

Por muitos anos, a carnaúba (*Copernicia prunifera*) ocupou o primeiro lugar na pauta de exportações cearense. Planta de grande resistência à seca, tem uma expectativa de vida de 200 anos, podendo chegar a 40 metros de altura em terrenos de até 300 metros de altitude. A principal exploração é a produção de pó para a fabricação da cera. Em seguida, vem o uso da palha e da madeira.

Nos últimos anos, a exportação de cera vem caindo, deixando a carnaúba em um modesto 10º lugar na pauta de exportações do Estado, em 2003. Entre as causas desse mau desempenho estão a baixa produtividade, a não precocidade das plantas e os baixos preços obtidos no mercado.

A Embrapa Agroindústria Tropical desenvolve uma série de pesquisas com o objetivo de reativar essa cultura que ainda gera 100 mil empregos diretos e indiretos no Ceará. A base para estes trabalhos foram as espécies de *Copernicia* (o gênero botânico da carnaubeira) introduzidas de várias partes do mundo por uma multinacional de ceras na década de 50 e plantadas em uma fazenda no Ceará, hoje pertencente à UFC, além de genótipos de carnaúba nativas oriundas de duas regiões produtoras do Estado. Até o momento, pôde-se constatar que a espécie de origem nativa (*Copernicia prunifera*) e outra originária de Cuba (*Copernicia hospita*) são mais produtivas (pó) em relação às demais espécies avaliadas. A espécie cubana, em especial, se destacou

quanto a sua precocidade e a elevada produção. A expectativa é que possa se chegar a genótipos superiores de carnaubeira, potencializando os impactos econômicos da cultura no Estado e no Nordeste.

### Parceiros:

- Universidade Federal do Ceará
- Sindicarnauba
- Banco do Nordeste do Brasil

## Sistemas de produção vegetal: Viabilizando a inserção de produtos diferenciados no mercado

O desenvolvimento de sistemas de produção de espécies tropicais de alto valor agregado envolve os principais aspectos de cultivo, tais como propagação, nutrição, irrigação e tratamentos culturais. A pesquisa e o desenvolvimento desses sistemas integram não só as diversas áreas de conhecimento, como também priorizam a participação do setor produtivo. Como resultado, obtêm-se sistemas de produção que têm atendido as normas internacionais de certificação (ISO, Produção Integrada e Produção Orgânica) e, conseqüentemente, os aspectos ambientais, sociais e econômicos.

Nesse sentido, a Embrapa Agroindústria Tropical tem atuado junto a importantes cadeias produtivas já consolidadas no mercado nacional e internacional, assim como de produtos de origem tropical ainda pouco exploradas, porém com grande potencial de comercialização e inserção em cadeias produtivas mais organizadas. Dentre outros produtos a atuação da Unidade tem se voltado para espécies como: abacaxi, banana, caju, flores e plantas ornamentais, manga, melão, pimenta e recentemente investiu na

formação de uma equipe de pesquisadores para atuar em plantas aromáticas e medicinais.

Em 2006, o Brasil obteve mais de US\$ 472 milhões com a venda de frutas em geral para o exterior. O resultado é 4,5 vezes maior que há dez anos. Para continuar expandindo essa atividade e conquistar novos mercados é preciso que o produtor, cada vez mais, esteja atento às normas internacionais de certificação, que levam em consideração o controle sobre todo o processo de produção. Este controle permite que o produto possa ser rastreado e considera a redução do uso de agroquímicos, com uma conseqüente redução de impactos sobre a segurança alimentar do produto e sobre o ambiente.

No Brasil, isso vem sendo trabalhado por meio do Programa de Produção Integrada de Frutas, que é uma alternativa para qualificar os nossos produtos e consolidar de vez o País como um dos maiores exportadores de frutas do mundo. Sem essas garantias, por exemplo, é impossível ter acesso ao mercado europeu e produtos como o melão, uma das principais frutas de exportação do país, teriam muitas dificuldades de continuar chegando à Europa.



### Produção Integrada de Melão

Desenvolvida a partir de 2002, a Produção Integrada de Melão (PI Melão) tornou-se um recurso estratégico na viabilização da exportação para o mercado internacional, principalmente quando se leva em conta que a produção brasileira de melão ocorre entre os meses de setembro a março, justamente o período de entressafra do maior produtor de melões do mundo, a Espanha.

Em parceria com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), associações de produtores, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), governos estaduais do Ceará e Rio Grande do Norte, a Embrapa Agroin-

dústria Tropical foi responsável pela implementação do projeto PI Melão nos pólos frutícolas do Baixo Jaguaribe (CE) e Açu-Mossoró (RN). Para tanto, foram necessárias várias ações que pudessem consolidar a prática da PI Melão nos dois Estados, como: cadastramento de produtores e empresas; capacitação e treinamento de produtores e técnicos; execução permanente de pré-auditorias de acordo com o Sistema de Avaliação de Conformidade; apoio à adaptação de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), Difusão e Transferência de Tecnologia e Inovação; e a revisão e ajustamento de todas as etapas.

Entre os resultados, destacam-se a redução de até 20% no uso de inseticidas, a produção de cerca de 75 mil toneladas de melão seguindo o novo procedimento e o envolvimento de 35 empresas produtoras. Atualmente, o PI Melão já começa a ser implementado na região produtora do Vale do São Francisco, em cooperação com a Embrapa Semi-Árido (Petrolina/PE).

Para reunir todas as informações produzidas sobre o projeto em um só local, foi lançado o livro "Produção Integrada de Melão", uma publicação da Embrapa Agroindústria Tropical que conta com o apoio do Banco do Nordeste. O próximo passo, agora, é integrar todos os produtores e empresas dentro de um sistema de autogestão do PI Melão, com a supervisão e acompanhamento do MAPA. Em 2006, as exportações do melão renderam quase US\$ 72 milhões aos produtores brasileiros. Em 1996, esse valor não chegava a US\$ 26 milhões.



### Produção Integrada de Caju

Anualmente, são produzidas cerca de 236 mil toneladas de castanha de caju na Região Nordeste. Em 2006, as exportações brasileiras do setor de castanha de caju geraram US\$ 206,8 milhões. Ainda assim, o Brasil ocupa apenas a terceira posição no mercado internacional, ficando atrás de países como a Índia e o Vietnã. Nesse contexto, a Produção Integrada de Caju (PI Caju), executada pela Embrapa Agroindústria Tropical, em parceria



com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o CNPq, surge como um importante diferencial competitivo, haja vista que os principais compradores da amêndoa de castanha de caju (ACC), Estados Unidos e Europa, estariam dispostos a pagar preços diferenciados por aquelas produzidas a partir de sistemas não-conventionais de produção, como a orgânica por exemplo.

Para poder implementar o projeto da PI Caju, foi preciso seguir uma série de etapas, que contaram com a participação de pesquisadores da Unidade, produtores, técnicos agrícolas e estudantes. Em primeiro lugar, foram definidos as normas técnicas específicas e os documentos de acompanhamento da Produção Integrada de Caju, ou seja, os parâmetros que devem ser cumpridos nas várias etapas de produção (cultivo, colheita e pós-colheita) para que o produto obtido seja de qualidade superior.

Em seguida, foram elaboradas uma lista de agroquímicos registrados e cartilhas de monitoramento de pragas e doenças que ocorrem no cajueiro. Foram criados também cadernos de campo e pós-colheita, onde os processos e práticas de cultivo em parcelas e de pós-colheita conduzidos na empacotadora foram registrados. Com o objetivo de facilitar a concentração e a transmissão do conhecimento gerado, foi criado o site da PI Caju

(<http://caju.cnpat.embrapa.br/pif/index.php>), no qual o usuário pode encontrar todas as informações necessárias para desenvolver o sistema de produção integrada em sua propriedade.

Atualmente, cerca de mil hectares de cajueiro deverão estar passando do sistema convencional para o sistema de produção integrada. Nas áreas-piloto que já adotaram o PI Caju, o aumento na produção de castanhas foi de 20%. A expectativa agora, com a maior disseminação do novo sistema, é que haja uma redução no uso de agroquímicos e que o produto possa dar um salto de qualidade.

### Qualidade na adubação

Em outra frente, a Embrapa Agroindústria Tropical desenvolveu uma série de pesquisas de adubação a partir da aplicação de nitrogênio e potássio ao solo para três fruteiras tipicamente brasileiras - o cajueiro, o coqueiro e a bananeira -, que sofrem com a ineficiente fertilização do solo. As experiências foram realizadas em Paraipaba (CE), no Baixo Jaguaribe (CE) e na Chapada do Apodi (CE). O resultado, além do aumento da capacidade de produção das plantas, foi o estabelecimento de valores precisos de aplicação dos dois nutrientes.

# Segurança dos alimentos

Os estudos na área de segurança dos alimentos têm como base o monitoramento e o controle dos perigos microbiológicos, físicos e químicos, sendo parte do sistema de gestão da qualidade dos produtos do campo até o consumidor final. A área atua no rastreamento de patógenos em alimentos *in natura* e processados e na estruturação de cadeias produtivas para atender as exigências nacionais e internacionais de certificação de alimentos, como Boas Práticas Agrícolas, Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). A Embrapa Agroindústria Tropical, há mais de dez anos, tem participado de ações em âmbito regional e nacional no sentido de agregar valor em produtos por meio da garantia de sua qualidade e segurança, com ênfase em produtos industrializados, como polpa de frutas e lácteos, e frutas frescas. Como consequência disso vem dando importantes contribuições para o Programa de Produção Integrada brasileiro e para o Programa Alimentos Seguros, (PAS), nos segmentos Indústria, Mesa e, principalmente, Campo.

## Queijo ganha maior qualidade

Dois dos produtos mais tradicionais e consumidos do Nordeste, os queijos de coalho e de manteiga, vêm recebendo uma grande contribuição no sentido de possibilitar aos fabricantes desses produtos todas as ferramentas necessárias à garantia de sua qualidade e, principalmente, de que os mesmos não ofereçam perigos à saúde do consumidor.

Por sua fabricação artesanal, a partir do leite cru, esses dois tipos de queijo têm características e gostos peculiares, que os diferenciam dos demais. Em

compensação, a vida de prateleira desses produtos é comprometida por contaminações advindas da matéria-prima como também por manipulação inadequada durante o seu processamento. A pasteurização apresenta-se como uma das alternativas para solucionar os problemas de contaminação microbiológica, entretanto faz-se necessário outros estudos para conferir os atributos sensoriais e outras características dos queijos para que eles sejam aceitos pelos consumidores.

A Embrapa Agroindústria Tropical, em relação ao queijo de coalho, por exemplo, vem trabalhando no sentido de manter as características únicas desse tipo de queijo e, ao mesmo tempo, desenvolver parâmetros de processamento que agregue mais qualidade e que estejam de acordo com os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQs). Além do estabelecimento de BPFs e implantação do Sistema APPCC em empresas pilotos, a Unidade tem trabalhado fortemente no sentido de identificar microrganismos patogênicos e principalmente aqueles que são benéficos e que teriam uma participação direta no sabor do produto final.

O resultado não tardou a chegar. Em auditorias realizadas por fiscais das Delegacias Federais de Agricultura (DFA), as duas empresas pilotos nos Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte obtiveram conceitos acima de "B", sinalizando a adequação ao novo sistema. O conhecimento produzido nas duas unidades vem sendo repassado para outros produtores desses produtos. O próximo passo, agora, é a denominação de origem e a certificação destes produtos para que os fabricantes locais possam aumentar sua competitividade.



## Manga e melão também são beneficiados

Produtos como melão e manga têm crescido tanto sua participação na pauta de exportações de frutas frescas brasileiras quanto o valor exportado. No ano de 2006, de um total de US\$ 474 milhões exportados pelo Brasil em frutas frescas, o melão participou com US\$ 173 milhões, enquanto que a manga com US\$ 115 milhões, aproximadamente, isso só tem sido possível graças às adequações feitas pelos produtores no sentido de atender aos requisitos impostos pelo mercado externo.

As Boas Práticas Agrícolas e o sistema APPCC, usados para a garantia da qualidade e da segurança do queijo de coalho e de manteiga, foram aplicados também nas culturas da manga e do melão, nos Estados da Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará. As ações buscaram consolidar dois aspectos fundamentais da qualidade dos produtos: a segurança alimentar e o manejo na colheita e pós-colheita dos frutos. No caso do melão, esse processo conta ainda com o uso de melhoramento genético para a obtenção de híbridos com melhor qualidade e valor nutricional, para substituir os híbridos do tipo amarelo atualmente cultivados.

O trabalho realizado pela Embrapa Agroindústria Tropical vem contribuindo para que os produtores obtenham os principais certificados necessários à exportação de frutas para países da Comunidade Européia (melão e manga) e para os Estados Unidos (manga). Além disso, a adoção das BPA's vem permitindo que sejam minimizados ou prevenidos as contaminações microbiológicas, químicas e danos ao fruto durante sua produção, em lugar de os produtores adotarem apenas uma ação corretiva.



# Proteção de plantas

Nesta área a Embrapa Agroindústria Tropical tem atuado, principalmente, no desenvolvimento de sistemas de Manejo Integrado de Pragas e Doenças, associando diferentes formas de controle – mecânicos, biológicos, químicos e naturais – para a regulação dos níveis populacionais de pragas e fitopatógenos. Integra conhecimentos de fitopatologia e entomologia, buscando a racionalização e otimização do uso de defensivos agrícolas e a minimização dos impactos ambientais, proporcionando melhor rentabilidade ao produtor e menores riscos à saúde humana.

## Proteger e cuidar

O manejo da plantação necessita de muitos cuidados. Entre eles está a proteção das plantas contra as pragas. A Embrapa Agroindústria Tropical dedica uma atenção especial a esse tipo de ameaça que gera prejuízos de milhões de dólares aos produtores anualmente. Um exemplo disso ocorreu em 2002, quando uma perda considerável foi registrada em um carregamento de coco verde que saiu do Ceará com destino à Europa. Passados alguns dias do envio da carga, o fungo causador da podridão-basal-pós-colheita (PBPC) infectou os frutos, causando escurecimento e vazamento da água contida no interior dos cocos. A identificação da doença é bastante difícil, uma vez que seus sintomas só aparecem entre 10 e 15 dias após a colheita, tanto sob condições de ambiente natural quanto refrigerado.

Atendendo a uma solicitação da associação de produtores do coco verde do Ceará, a Embrapa desenvolveu um conjunto de ações para combater essa podridão, que vai do corte da parte do coco no qual o fungo costuma se instalar à associação de uma emulsão de cera de carnaúba com fungicida. O resultado da pesquisa foi bem-sucedido e os cocos tiveram seu tempo de vida útil prolongado. Uma publicação sobre a tecnologia deverá ser lançada em breve, o que permitirá aos exportadores incrementar suas vendas no mercado externo.

## Graviola com menos pragas

Uma outra pesquisa está em curso, desta vez para a proteção da gravioleira. Embora seja uma planta bastante popular e adaptada ecologicamente às con-





dições da Região Nordeste, os métodos de controle de doenças e pragas voltados a essa cultura ainda são muito empíricos e limitados. A Embrapa Agroindústria Tropical busca viabilizar meios mais eficazes de proteção. Para tanto, está realizando a seleção, avaliação e caracterização dos genótipos de graviola resistentes às doenças. Além da reação às doenças, estão sendo avaliados itens como precocidade, produção, peso do fruto e comportamento frente às principais pragas.

Estão sendo testados ainda o manejo integrado das doenças, por meio da aplicação de indutores químicos de resistência sistêmica e outros métodos de controle, e o manejo das brocas do tronco, da semente e do fruto seguindo tanto os meios convencionais (saco plástico comum), quanto o de substâncias atrativas (iscas).

A expectativa, após o resultado da pesquisa, é que os genótipos de graviola tolerantes ou resistentes à podridão-seca e à antracnose sejam identificados, permitindo, pela primeira vez, a caracterização genética de uma população de genótipos de graviola. Entre as repercussões desse estudo, está a possibilidade de inclusão da graviola no projeto de produção integrada e o aumento da longevidade produtiva de seus pomares. Atualmente, esse período não ultrapassa oito anos. Espera-se que esse tempo seja ao menos dobrado depois da utilização das novas técnicas.

## Redução das perdas de amêndoas do caju

A cultura do caju ocupa lugar de destaque no contexto econômico e social do Nordeste do Brasil, com grande geração de empregos no campo e na atividade agroindustrial. Porém, pelo menos 10% das castanhas que chegam às indústrias de beneficiamento são totalmente inadequadas ao consumo, em razão da infecção por fungos. O problema ocorre ainda no campo, agravando-se à medida que aumenta o período de armazenamento em condições de elevada umidade e temperatura. Isso se traduz em baixo preço para o produtor, menos castanhas adequadas para a agroindústria e prejuízos de cerca de US\$ 20 milhões para os exportadores de amêndoas.

Pesquisas realizadas pela Embrapa Agroindústria Tropical permitiram isolar um total de 80 espécies diferentes de fungos, avançando no sentido de reduzir as perdas por deterioração fúngica. Uma das linhas de atuação tem sido a irradiação de castanhas com radiação gama. Os primeiros resultados apontam que a técnica ajuda na redução da deterioração, mas estudos complementares ainda necessitam ser desenvolvidos. Atualmente, a Unidade trabalha com a utilização de coberturas com ceras e emulsões líquidas, com o objetivo de impedir ou reduzir o metabolismo fúngico no interior das amêndoas.

## Novas áreas para exportação livres de mosca-das-frutas

A mosca-das-frutas é uma praga de grande impacto para a fruticultura mundial, podendo dificultar e, até mesmo, impedir a exportação de frutas brasileiras. A viabilização técnico-econômica para qualquer país se inserir no mercado exportador e importador de frutas passa, necessariamente, pelos avanços científicos na área.

O Brasil, pelo fato de apresentar várias espécies de mosca-das-frutas de importância quarantária em seu território vem sentindo grande dificuldade na conquista de novos mercados. Para se conseguir novos mercados internacionais, portanto, é necessário comprovar que as regiões

produtoras são áreas livres dessa praga.

Assim, a Embrapa Agroindústria Tropical realizou um trabalho de levantamento, identificação, monitoramento e manejo de mosca-das-frutas nas principais áreas produtoras de frutas no Estado do Ceará. A partir de um sistema de detecção de alta sensibilidade, foi possível caracterizar, com segurança, a ausência da praga em pomares

comerciais e, ainda, sua entrada acidental na área, permitindo a adoção de medidas imediatas para sua erradicação.

Como resultado do trabalho, as principais áreas de produção de melão do estado receberam o reconhecimento de área livre e de baixa prevalência de mosca-das-frutas.



## PROCESSOS AGROINDUSTRIAIS

A partir das tendências do mercado, esta área atua no desenvolvimento de processos (secagem, separação por membranas, fermentação, concentração, métodos combinados e outros), produtos (polpas e sucos, alimentos funcionais, derivados lácteos, produtos regionais e outros) e equipamentos de pequeno e médio porte, buscando a agregação de valor nas diversas cadeias produtivas. Desenvolve, também, pesquisas relacionadas à estabilidade e à segurança dos alimentos, envolvendo, entre outros, o controle de microrganismos deterioradores e patógenos.

## Agregando valor e gerando novidades

Na produção de alimentos, prioriza-se a manutenção da qualidade nos atributos de cor, sabor, textura, bem como as propriedades nutricionais e funcionais. A área de processos agroindustriais busca identificar e produzir compostos que sirvam como indicadores de qualidade do produto ou que tenham novas aplicações. Ela também trabalha com o aproveitamento de subprodutos e resíduos da agroindústria, reduzindo impactos ambientais e criando novas oportunidades de negócio para o setor. Nas páginas que se seguem, encontram-se algumas realizações nessa área.



### Pasta de amêndoa

Muitas castanhas de caju são quebradas durante seu processamento, diminuindo, assim, seu valor de mercado. A estimativa é que isso ocorra com 40% das amêndoas no sistema automatizado e 20% no sistema manual. Uma forma de atenuar essa perda é aproveitar as castanhas de outra maneira, usando-as em produtos diversos. A pasta de amêndoa de castanha de caju surge como uma boa opção, inspirando-se no creme de amendoim, bastante consumido em diversos países.

A pasta desenvolvida pela Embrapa contém amêndoa de castanha de caju moída com açúcar, lecitina de soja e sal. Ela pode ser consumida da mesma maneira que a manteiga de amendoim, acompanhando pães e biscoitos, ou ser usada em recheios e como ingrediente para outros produtos. Desse modo é um produto com maior valor agregado e elevados teores energéticos e protéicos, que pode ser armazenado por até dez meses, sem refrigeração.



### Hambúrguer de caju

Em parceria com o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar) e a prefeitura de Beberibe, a Embrapa Agroindústria Tropical desenvolveu um estudo técnico para avaliar a viabilidade de se produzir um hambúrguer a partir da fibra do pedúnculo do caju, em substituição à proteína animal. O produto possui um alto teor de fibras, baixo teor de gordura e foi testado por alunos da rede pública de ensino do Município de Beberibe e teve uma boa aceitação. O produto foi tema de diversas reportagens locais e nacionais, despertando bastante interesse tanto por parte do setor produtivo quanto dos consumidores.



### Cajuína

Ao sofrer tratamento térmico, o suco clarificado de caju origina a popularmente conhecida cajupina, produto bastante apreciado nas regiões produtoras da fruta. A sua produção, contudo, ainda enfrenta problemas como a indisponibilidade sazonal da matéria-prima e a não priorização de aspectos importantes de segurança alimentar.

Por meio de um sistema que une processamento em maior escala e envasamento do produto em

embalagens não convencionais, em parceria com a empresa incubada Sabor Tropical, a Embrapa contribuiu para aprimorar sua fabricação, permitindo a oferta do suco clarificado ao longo do ano, tornando-o mais viável economicamente.

Também foram caracterizadas cajupinas de diversos padrões, demonstrando a variabilidade da composição dos produtos e a necessidade de processos que tragam uniformidade. Nesse sentido, foram determinados vários parâmetros de processamento e, posteriormente, foram feitas modelagens de forma a obter ferramentas para otimizar o tratamento térmico.



### Processamento mínimo

Pensando na praticidade e a nova situação das famílias, que dispõem cada vez de menos tempo para preparar sua alimentação, a Embrapa desenvolve um sistema de processamento mínimo para frutas e hortaliças. O conceito de processamento mínimo significa a transformação de frutas ou hortaliças *in natura* por meio de etapas de pré-seleção, classificação, lavagem, corte, sanitização, enxágüe, centrifugação e armazenamento refrigerado. Para o consumidor, as vantagens são numerosas. O produto permanece fresco, mas passa a ser padronizado em porções adequadas. O tempo de preparo e a geração de resíduos na cozinha diminuem.

A questão do espaço também é um ponto a favor das frutas e hortaliças minimamente processadas, principalmente em pequenos estabelecimentos, como as cadeias de "refeições rápidas", pois permite otimizar o espaço de produção em favor da área de atendimento ao cliente. Esta tecnologia, por sua característica, poderá ser transferida para as pequenas empresas de processamento mínimo de frutas e hortaliças em todo o Brasil.



Barra de Caju

O mercado de barras de frutas e cereais está em expansão. Os consumidores, hoje, têm grande interesse em adquirir alimentos mais nutritivos, com quantidade significativa de carboidratos, proteínas, vitaminas e fibras. A contribuição da Embrapa Agroindústria Tropical para esse segmento foi a criação de uma barra de fruta que concentra 90% da sua formulação a partir de produtos derivados de caju – amêndoa, fibra do pedúnculo, mel de caju e óleo da amêndoa.

O resultado é um produto com alto teor de vitamina C, seis vezes maior que a laranja, e 10% de proteína, correspondente ao triplo do teor encontrado nas barras de frutas tradicionais. Além disso, o produto é fonte de fibras e possui uma excelente vida de prateleira.



Água-de-coco

Embora seja um produto muito consumido e apreciado, principalmente na região litorânea, a água-de-coco ainda enfrenta muitos problemas em seu processamento, como a dificuldade de abertura, a alta perecibilidade e a grande quantidade de resíduos sólidos produzidos. Uma alternativa viável para a resolução dessas difi-

culdades é a utilização de embalagens de fácil manuseio, do tipo bag-in-box.

A adaptação desse processo para a água-de-coco foi realizada pela Embrapa Agroindústria Tropical em parceria com empresas nacionais e de dois outros países (Alemanha e Áustria). Essa tecnologia consiste num conjunto de processos e operações que tem início na extração mecanizada de água-de-coco, com um tratamento térmico brando e finalizando com um envasamento semi-asséptico. Uma vantagem adicional é a capacidade de acondicionamento. Em um contêiner onde podem ser colocados 5 mil frutos *in natura*, pode-se acondicionar água de até 60 mil frutos. A mesma economia de espaço, guardadas as devidas proporções, pode-se observar nas geladeiras residenciais e comerciais.

Essa tecnologia viabilizou a exportação do produto a partir da cidade de Paraipaba (CE) à cidade alemã de Hamburgo, onde é reprocessada por microfiltração/UHT e distribuída em embalagens cartonadas para o mercado europeu. A água-de-coco a granel é oferecida, ainda, a empresas nacionais do setor de bebidas e de suco pronto para beber, em embalagens bag-in-box de mil litros.



Compota clarificada de caju

A elaboração de doces a partir do pedúnculo do caju é uma tradição na culinária nordestina que atrai o paladar, não só da população local, como de grande parte dos turistas que visitam a região. A compota de caju é um dos doces mais conhecidos e apreciados no Nordeste. Ela é obtida a partir do cozimento do pedúnculo, imerso em solução concentrada de açúcar, tornando o produto altamente calórico e não recomendado para consumidores com dietas restritivas de glicose.

Ao substituir a solução concentrada de açúcar pelo xarope de caju, a Embrapa oferece um produto mais

saudável, com um teor mais elevado de vitamina C e um aspecto visual mais atrativo para o consumidor.



Ração de pedúnculo

A carne de pequenos ruminantes, como a dos ovinos, vem despertando a atenção do consumidor e ampliando seu espaço no mercado. Ao mesmo tempo, para os produtores familiares, a alimentação desses animais representa um custo elevado, podendo até inviabilizar o negócio. Vários fatores podem explicar essa situação, como a baixa capacidade de investimento, o sistema alimentar adotado e a falta de políticas públicas específicas. A solução de parte desse problema, contudo, pode ser encontrada no quintal de casa.

A Embrapa Agroindústria Tropical, Embrapa Caprinos, Universidade Federal do Ceará e a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) desenvolveram pesquisas que visam a utilização do pedúnculo do caju na produção de ração para os ruminantes. Quatro unidades demonstrativas, duas no Ceará e duas no Rio Grande do Norte, foram implantadas para testar a viabilidade do produto. Durante 90 dias, um grupo de animais foi alimentado com a ração e comparado a outro, que continuava sendo alimentado com ração tradicional. Foi constatado que os ruminantes alimentados com ração de caju apresentaram ganho de peso, atingindo a medida desejada pelo mercado e o, mais importante, de forma econômica.

Atualmente, o Estado do Ceará possui cinco minifábricas de ração que utilizam pedúnculo de caju, todas localizadas em assentamentos ou comunidades formadas por agricultores familiares. Há, ainda, uma demanda para a criação de outras 20 minifábricas no Rio Grande do Norte (18) e no Piauí (2).



## Pós-colheita

As pesquisas nessa área enfocam as transformações bioquímicas, físico-químicas e fisiológicas, que permitem estabelecer condições ideais (manuseio, embalagem, armazenamento e outros) para a conservação pós-colheita, considerando o consumo como fruta fresca, de frutas tradicionais (abacaxi, mamão, manga, melão e outras), nativas e exóticas não tradicionais (acerola, cajá, caju, coco, mangaba, sapoti, graviola, e outras); flores e plantas ornamentais tropicais (helicônia, sorvetão e outras), a fim de estender sua vida útil para viabilizar o transporte e a comercialização, tanto no mercado interno quanto no externo. A pós-colheita desenvolve tecnologias para o processamento mínimo de frutas e hortaliças, bem com dá suporte aos programas de melhoramento da Unidade no sentido de definir materiais genéticos com características mais adequadas ao processamento e consumo in natura, com ênfase em características sensoriais, nutricionais e funcionais.

### Viabilizando a comercialização de frutas não tradicionais (nativas e exóticas)

Apesar do incremento na produção e comercialização de novas frutas tropicais, in natura ou processadas, observado nos últimos anos, não vinha existindo correlação entre o aumento na produção e a geração de conhecimentos em fisiologia e bioquímica pós-colheita. Há pouco mais de dez anos, a Embrapa Agroindústria Tropical, juntamente com a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e outros parceiros da região Nordeste, vem desenvolvendo estudos em fisiologia e tecnologia pós-colheita de frutas tropicais não tradicionais, os quais subsidiam atualmente grande parte das tecnologias utilizadas para colheita, pós-colheita e comercialização das mesmas.

A partir dos estudos realizados sobre os principais aspectos relacionados à fisiologia pós-colheita de frutas tropicais não-tradicionais, nativas ou introduzidas (exóticas) na região Nordeste, assim como as principais tecnologias pós-colheita desenvolvidas para as mesmas foi possível se estabelecer condições de armazenamento

para frutos como acerola, ata ou pinha, atemóia, bacuri, caju, cajá, cirigüela, coco, graviola, mangaba, pitanga e sapoti.

### Novos clones de cajueiro: mais vida útil

As perdas pós-colheita do caju não vinham recebendo a atenção que a magnitude do problema justifica. Tornando-se necessário, portanto, investigar e desenvolver métodos para minimizá-las. Apesar da importância da cajucultura para o país, não havia correlação entre aumento da produção e avanço de tecnologias de pós-colheita capazes de minimizar as perdas, que para alguns produtos, chegam a valores bastante elevados.

Quanto aos novos clones para o mercado de mesa, o BRS 265 (Pacajus), lançado em 2005, é recomendado para o plantio comercial sob sequeiro no Estado do Ceará e regiões similares, com aproveitamento do pedúnculo.

A partir do trabalho dos pesquisadores da área de pós-colheita da Embrapa Agroindústria Tropical e parceiros foi possível a adoção de técnicas de manuseio adequadas para o caju, ao lado do aumento da vida útil pós-colheita, o que resultou no aumento da

qualidade não apenas do pedúnculo para consumo *in natura*, mas também de produtos processados, e viabilizou a sua comercialização a longas distâncias do local de produção.

Os primeiros trabalhos usando refrigeração (5 °C) associada com filme de PVC proporcionaram uma vida útil para pedúnculos de cajueiro comum e anão precoce de aproximadamente 10 dias e 14 dias, respectivamente. Nos últimos anos, a Embrapa Agroindústria Tropical investiu no aprimoramento desta tecnologia associada à avaliação de pedúnculos de novos clones de cajueiro-anão precoce. Os resultados logo começaram a aparecer. Uma das primeiras constatações foi que os pedúnculos de coloração mais avermelhada eram mais susceptíveis a danos (perda de cor) na temperatura de 5°C, limitando sua vida útil pós-colheita a duas semanas. Por outro lado, foi verificado que, com o uso da temperatura de 3°C, pedúnculos de coloração mais clara (alaranjada), poderiam ter sua vida útil prolongada para até 4 semanas, o que viabilizaria inclusive sua exportação via marítima.

### Coco na Europa

O mercado do coco verde cresce gradativamente no Brasil e no exterior. Embora a água já extraída do coco seja a forma mais adequada para exportação, os consumidores europeus, por exemplo, demonstram maior interesse na água-de-coco verde *in natura*, para consumo diretamente na fruta. Isso faz com que a exportação para atender a demanda por água-de-coco durante o verão Europeu desponte como uma nova alternativa capaz de garantir a rentabilidade da cultura ao longo de todo o ano.

Apesar de existirem no mercado algumas alternativas para comercialização do coco verde *in natura*, elas eram realizadas sem um embasamento técnico-científico adequado, proporcionando uma vida pós-colheita de apenas no máximo duas semanas. Com esse desafio, a Embrapa Agroindústria Tropical, tendo como base estudos desenvolvidos pela Embrapa Semi-Árido, estudou com detalhes, assim como feito para o caju, o uso de refrigeração associada à atmosfera modificada (AM) por filmes plásticos. O trabalho aumentou a vida útil do coco verde *in natura* em até 20 dias. Sua associação com a AM reduziu significativamente a perda de massa, o enrugamento dos frutos e a perda da cor verde da casca, conferindo-lhes condições de comercialização superiores a 30 dias, viabilizando sua exportação para Europa.



## Frutas e saúde

O consumo de frutas tropicais aumenta ano após ano devido ao valor nutritivo e aos efeitos terapêuticos, ocorrendo uma crescente comercialização tanto no mercado brasileiro como internacional. Desta forma, as frutas têm deixado de ser somente um prazer para converter-se em uma necessidade, haja vista as boas características que têm para a saúde e o bem-estar humano. As frutas possuem fontes muito boas de energia, carboidratos, diversas vitaminas, minerais e produtos com propriedades bioativas e que beneficiam a saúde.

A evidência científica de que dietas ricas em frutas protegem contra o câncer e doenças degenerativas é cada vez mais forte e consistente. Ela tem sido o principal tema dos recentes eventos nacionais e internacionais, a exemplo dos Congressos Internacional de Horticultura (Seul, Coreia do Sul) e Brasileiro de Fruticultura (Cabo Frio, RJ) que tiveram em suas discussões temas como "Frutas como Alimento e Medicina" e "Frutas do Brasil: Saúde para o Mundo", respectivamente. Nesses eventos e, mais recentemente, no Simpósio Internacional Benefícios à Saúde Humana de Frutas e Hortaliças, a Embrapa Agroindústria Tropical apresentou seus pri-

meiros resultados.

A Unidade atua nessa área há cinco anos, conforme definido no seu Plano Diretor. Nesse sentido, seus técnicos e pesquisadores estão sendo treinados e equipamentos adquiridos. Os primeiros projetos de pesquisa concluídos caracterizaram os principais compostos bioativos e a atividade antioxidante total de frutas não-tradicionais como: açai, acerola, bacuri, caju, cajá, camu-camu, jabo-ticaba, mangaba, sapoti, dentre outras. Esses trabalhos evidenciam o papel que as frutas podem ter na saúde humana. Outros projetos em andamento visam agregar valor a frutas tropicais, através da seleção de materiais genéticos com alto conteúdo de compostos de interesse para a saúde humana, e a obtenção de produtos processados que preservem essas propriedades.

Os trabalhos, porém, não param por aí. Com os resultados inicialmente obtidos, a Embrapa Agroindústria Tropical busca agora se equipar e identificar cada um dos compostos bioativos de interesse, assim como, associado a outros parceiros, determinar a função desses compostos em estudos *in vivo*, para comprovar o real efeito deles sobre a saúde humana.



## GESTÃO AMBIENTAL

A consciência ecológica global vem suscitando a busca de alternativas de produção que garantam a segurança alimentar, com a preservação dos recursos naturais. A área de Gestão Ambiental atua junto às comunidades rurais e aos principais atores das cadeias produtivas, desenvolvendo estudos voltados para o uso sustentável dos recursos hídricos, aproveitamento de resíduos agroindustriais, tratamento e reutilização de efluentes, assim como implementa ações de educação agroambiental. A Unidade também trabalha no desenvolvimento de sistema de indicadores de avaliação de impactos ambientais, dando suporte às atividades agrícolas.

Esses desafios direcionaram a equipe da área de gestão ambiental da Embrapa Agroindústria Tropical na elaboração de projetos que atendessem as novas demandas científicas e tecnológicas impostas pelo agronegócio. A gestão racional de recursos hídricos e o aproveitamento de resíduos agroindustriais são exemplos de ações que vêm sendo alvo de pesquisas da Unidade.

# Casca do coco verde

Se por um lado o crescimento agroindustrial é um vetor de desenvolvimento, por outro contribui para o aumento da geração de resíduos sólidos, que muitas vezes podem criar um impacto negativo para o meio ambiente.

Um dos exemplos é a água-de-coco verde, que vem despontando como um produto bastante promissor no mercado brasileiro, com crescimento de mercado estimado em 20% ao ano. Atualmente, o Brasil disputa com a Índia a terceira posição na produção de coco verde, com uma área equivalente a 292 mil hectares plantados.

O problema, no entanto, é que o aumento na produção e no consumo da água-de-coco está gerando cerca de 4 milhões de toneladas de cascas por ano, segundo dados da Associação Brasileira de Produtores de Coco. E isso está se transformando em um sério risco ambiental, principalmente para as grandes cidades. Na época de alta temporada, por exemplo, cerca de 70% do lixo gerado nas praias do Nordeste é composto por cascas de coco verde, material de difícil degradação, além de foco de proliferação de doenças, que diminui a vida útil de aterros sanitários e lixões.

A equipe de pesquisadores da Embrapa Agroindústria Tropical percebeu o potencial de aproveitamento para este resíduo, estabelecendo um paralelo com as iniciativas que já existiam para o coco seco. A partir daí, foram iniciados os estudos para verificar a viabilidade de utilizar esse resíduo para gerar oportunidades promissoras de utilização, como o pó para composição de substrato agrícola e as fibras para a fabricação de vasos, tapetes, cordas, artesanatos, acessórios automotivos e novos materiais.

A tecnologia de beneficiamento da casca de coco verde desenvolvida pela Embrapa Agroindústria Tropical, em parceria com a iniciativa privada, criou uma alternativa para a diminuição do uso de solo nos cultivos, ao mesmo tempo em que aumenta a vida útil dos aterros sanitários e reduz a pressão sobre espécies ameaçadas de extinção, como a samambaiçu (xaxim). Nesse sentido, diferentes substratos a partir da casca do coco verde podem ser formulados, utilizando diferentes concentrações de pó e fibra, para a produção de mudas de hortaliças, flores orna-

mentais e frutíferas e na adimatação de mudas micropropagadas.

Além da ampliação do mercado, pela disponibilização e valorização de novos produtos, o desenvolvimento de usos para a casca de coco verde reverteu o conceito de resíduo para a matéria-prima, otimizando a eficiência do agronegócio do coco verde.

Como um dos mais importantes resultados desse trabalho, destaca-se a escolha da tecnologia como uma das vencedoras do programa de competição global "Development Marketplace", do Banco Mundial, que premiou 47 projetos de um total de 2.726 propostas apresentadas por 133 países. Como resultado, foi implantada uma unidade de beneficiamento de casca de coco verde, em Fortaleza (CE), com capacidade para processar 30 toneladas de cascas/dia. Outras dez unidades fabris já foram instaladas utilizando a tecnologia validada.

Os resultados alcançados também abriram várias linhas de atuação complementares. A Embrapa Agroindústria Tropical está trabalhando em parceria com outras Unidades da Embrapa, universidades brasileiras e europeias, além de cooperativas, órgãos públicos municipais e estaduais e empreendedores privados, em ações como implantação de metodologia da União Européia para caracterização agrônômica dos substratos; pesquisas na área de bioprocessos; tratamento biológico e avaliação do potencial do extrato líquido da casca de coco verde como fonte alternativa de tanino para a produção de adesivos; desenvolvimento de novos materiais e construção de um sistema de geração auto-sustentável de energia elétrica a partir de biomassa residual de fibra de coco, dentre outros.

E as possibilidades de utilização do resíduo não param por aí. Pesquisadores e técnicos da Unidade desenvolveram uma manta geotêxtil a partir da casca do coco verde, que pode ser utilizada na contenção de dunas e encostas, na recuperação de áreas degradadas e na proteção de margens de cursos de água. O trabalho despertou o interesse da Prefeitura de Fortaleza, que quer utilizar esse produto para conter a invasão da areia proveniente do transporte eólico das praias da capital cearense.



## Parceiros:

- Metalúrgica FORTALMAG
- Ducoco Produtos Alimentícios S/A
- SEBRAE
- Prefeitura Municipal de Fortaleza (SEMAM, EMLURB)
- Governo do Estado do Ceará (SETE)
- FAEC
- CAGECE
- Universidade Federal do Ceará
- Universidade Politécnica de Valência/Espanha
- Cooperativa dos produtores de coco do Estado do Ceará Ltda



## Suporte tecnológico para gestão de recursos hídricos

A preocupação ambiental tem como um dos focos principais a gestão dos recursos hídricos. O aquecimento global - produzido por mudanças climáticas, as agressões ao meio ambiente, a exploração intensiva da aquíicultura e o desperdício na utilização da água para irrigação - pode desenharr um quadro de futura escassez.

Só a agricultura consome cerca de 70% da água utilizada no mundo e a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) calcula que os cultivos sob irrigação vão aumentar em 80% nos próximos 30 anos. Assim, é necessário um aprofundamento no uso eficiente desses recursos, para conhecer os impactos ambientais nas bacias hidrográficas e desenvolver técnicas para as diferentes culturas, visando a prevenção de problemas associados à salinização dos solos, contaminação das águas e esgotamento das atividades produtivas.

Em pesquisa desenvolvida pela Embrapa Agroindústria Tropical, conjuntamente com a Companhia de Gestão de Recursos Hídricos (COGERH) e outros parceiros, avaliou-se o impacto gerado pelas atividades de carcinicultura e agricultura irrigada nas sub-bacias do Médio e Baixo Jaguaribe. A bacia hidrográfica do Jaguaribe representa 47% da área do Estado do Ceará e se caracteriza pela intensa atividade agrícola e pela carcinicultura de água doce, o que concorre com outros usos da água e gera impactos socioeconômicos e ambientais. O objetivo principal do estudo foi desenvolver e difundir tecnologias que buscassem otimizar

e utilizar o recurso água na região, subsidiando a tomada de decisão quanto à concessão de outorgas de água e licenciamento ambiental para as atividades de irrigação e carcinicultura.

Durante dois anos, a qualidade das águas superficiais foi monitorada. O trabalho também incluiu levantamento de campo junto às fazendas de camarão, para analisar aspectos e impactos ambientais da atividade; determinação da eficiência do uso da água de irrigação; caracterização dos efluentes contínuos e da despesca e do fitoplâncton na água de viveiros e em pontos do rio de maior influência da carcinicultura e análises de solo.

Com a pesquisa, foi possível levantar os principais impactos ambientais relacionados à carcinicultura de águas interiores. Dentre eles, a equipe identificou a redução da disponibilidade hídrica, a contaminação dos recursos hídricos pelo lançamento de efluentes com alta carga orgânica e nutrientes, a perda da biodiversidade pelo desmatamento para instalação de novas áreas de cultivo e a salinização de solos.

Um sistema piloto de recirculação e reuso de efluentes foi desenvolvido para estabelecer um modelo que pode funcionar como pólo de difusão para as demais fazendas de camarão.

Outras informações técnicas também foram geradas pelo trabalho dos pesquisadores da Embrapa e demais parceiros, como calendários de irrigação específicos para as características edafoclimáticas e para as culturas da região, definição de pontos de demanda

de recursos hídricos georreferenciados e volumes necessários para atender às necessidades hídricas das plantas. Essas ações valorizaram a racionalização do uso da água e estão contribuindo para a segurança hídrica da região, além de subsidiar políticas públicas e diretrizes de gestão de recursos hídricos.

O resultado do estudo também permitiu à COGERH definir a quantidade de água a ser outorgada para cada cultura irrigada na sub-bacia, viabilizando um aperfeiçoamento na regularização da vazão do Rio Jaguaribe, bem como implementar medidas de uso mais racional da água.

A mensuração do impacto da cobrança pelo uso da água de irrigação nas diversas culturas proporcionou o aperfeiçoamento da política de cobrança da COGERH, de forma sustentável e mais aceita pelo usuário. No caso de um novo risco de colapso de atendimento da demanda, semelhante ao ocorrido em 2001, as instituições gestoras de recursos hídricos terão mais conhecimento para gerir esses recursos em período de escassez, bem como garantir maior sustentabilidade da agricultura irrigada e da carcinicultura na região.

O diagnóstico sobre a carcinicultura subsidiou a tomada de decisão quanto ao licenciamento ambiental da atividade e liberação de crédito pelo Banco do Nordeste do Brasil. Um dos pontos fortes desta ação é que as informações geradas foram socializadas junto ao Comitê de Bacias do Baixo Jaguaribe, potencializando seu papel na gestão participativa do recurso hídrico.



# TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E COMUNICAÇÃO EMPRESARIAL

Não basta apenas criar novas tecnologias a cada dia. É preciso torná-las disponíveis à sociedade. A Embrapa Agroindústria Tropical realiza esse trabalho por meio de parcerias com diversos segmentos sociais. As ações de transferência de tecnologia podem ocorrer de muitas maneiras, seja por meio de acordos de cooperação técnica, formação de redes de multiplicadores ou pelo apoio ao desenvolvimento de novos produtos e empresas.

# Parceria com a sociedade

A divulgação das tecnologias geradas ou adaptadas utiliza diferentes meios, como publicações, programas de rádio, televisão e internet, de forma a aumentar a eficiência da comunicação com seus diferentes públicos. A incubação de empresas de base tecnológica também é adotada como uma importante estratégia de transferência de tecnologia, onde se alia o empreendedorismo e a experiência científica na construção de novos negócios, promovendo o desenvolvimento socioeconômico, ao induzir o surgimento de unidades produtivas a custos reduzidos.

Um bom exemplo desse trabalho é a revitalização das minifábricas de castanha de caju, que beneficiou associações e cooperativas de pequenos produtores em quatro estados nordestinos. O projeto - executado conjuntamente com a Fundação Banco do Brasil, o Sebrae e a Universidade Federal do Ceará (UFC) - permitiu aos produtores industrializar a própria matéria-prima, melhorando a qualidade do produto e aumentando sua produtividade.

Vinte e seis minifábricas de castanha foram instaladas nos Estados do Ceará (10), Piauí (6), Rio Grande do Norte (6) e Bahia (4). Cada módulo tem capacidade de processar em torno de 200 toneladas de castanha por ano, gerando aproximadamente 30 empregos diretos na área de processamento e 90 indiretos em áreas relacionadas. A gestão do negócio é compartilhada e a renda mensal familiar

obtida com o negócio é estimada em R\$ 450,00. Para garantir o funcionamento inicial das unidades, a Fundação Banco do Brasil disponibilizou recursos para a compra de 700 toneladas de castanha e uma linha de crédito para a compra de insumos e pagamentos de mão-de-obra. Além das minifábricas, três unidades centrais de embalagem e comercialização foram criadas nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, com capacidade de processamento de 30 toneladas de amêndoa/mês.



A Embrapa desenvolve também, por meio de um acordo com o Banco Interamericano de Desenvolvimento

(BID), o Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Novas Empresas de Base Tecnológica Agropecuária e à Transferência de Tecnologia (Proeta). O projeto tem como objetivo criar e fortalecer micro e pequenas empresas competitivas, com tecnologias inovadoras e novas práticas de gestão, gerando produtos de maior valor agregado, emprego e renda.

O Proeta tem, atualmente, três tecnologias incubadas: o beneficiamento da casca de coco verde, a micropropagação de frutas e plantas ornamentais e o carotenóide amarelo do caju (pigmento). Outras duas tecnologias estão em processo de

incubação. Além do suporte tecnológico, os empresários participam ainda de cursos sobre temas gerenciais e mercadológicos importantes para a formação empresarial.

Devido ao bom desempenho apresentado no programa, a Embrapa Agroindústria Tropical deixou de ser uma unidade-piloto do Proeta e tornou-se, a partir de 2007, a coordenadora do programa em toda a Região Nordeste.

## Consultorias e projetos

O Núcleo de Apoio à Transferência de Tecnologia (NAT) da Unidade atua no atendimento à demanda de empresas e órgãos governamentais, utilizando sua estrutura e a parceria com a área de pesquisa e desenvolvimento mediante o estabelecimento de um padrão de cálculo para custos e serviços. Isso tem permitido a expansão do número de contratos de consultoria firmados com empresas privadas e o poder público.

## Assentamento Che Guevara: uma trajetória de sucesso

Desde 2003, o Assentamento Che Guevara, no município de Ocara, vem assistindo a uma verdadeira revolução em seus índices sociais a partir da implantação do projeto de revitalização da cadeia produtiva do caju. Nos últimos quatro anos, a fonte de renda da comunidade deixou de ser a agricultura de subsistência, depois que uma minifábrica para beneficiamento da castanha de caju, com capacidade para beneficiar 208 toneladas de castanha por ano, foi implantada no assentamento. Esse trabalho contou com o apoio da Embrapa Agroindústria Tropical e vem sendo realizado por meio de um modelo participativo de ações integradas.

A nova tecnologia e a assistência técnica fornecida

pelos pesquisadores trouxeram um aumento de 20% na produtividade dos pomares de cajueiro existentes na região. Um jardim clonal formado por 400 plantas de cajueiro-anão precoce também foi instalado no local para a produção de gemas reprodutivas.

A expansão do negócio fez com que a associação comunitária do assentamento se transformasse na Cooperativa Agroindustrial do Assentamento Che Guevara (Copac), que passou a comercializar os produtos da comunidade para outros municípios daquela região, gerando uma renda mensal estimada em R\$ 37 mil.

Atualmente, cerca de 200 famílias do assentamento e de áreas do entorno beneficiam-se direta e indiretamente com o projeto, seja pela venda de

insumos, de matéria-prima ou pela contratação de mão-de-obra. Além de Ocara, a produção de caju do Che Guevara gera emprego e renda para mais 65 famílias em outros três municípios cearenses: Chorozinho, Pacajus e Barreira.

A próxima etapa do projeto é a construção de uma minifábrica de ração animal obtida a partir do pedúnculo do caju. A Embrapa acompanha a finalização das obras, assumindo o compromisso com os moradores do assentamento de prestar assistência técnica no funcionamento das estruturas de produção do projeto. Os parceiros financiadores do projeto são a Fundação Banco do Brasil e o Ministério de Desenvolvimento Social (MDS).

## Comunicação Empresarial

A Área de Comunicação Empresarial (ACE), da Embrapa Agroindústria Tropical, tem como objetivos a integração entre a atividade de PD&I e o mercado; favorecer o processo de disponibilização e divulgação da informação técnica, científica e socioeconômica; criar e manter um fluxo de informação e de influência recíproca entre a Unidade, seus públicos de interesse e a sociedade em geral.

Nesse sentido, a Unidade mantém um site na Internet ([www.cnpat.embrapa.br](http://www.cnpat.embrapa.br)) com notícias sobre lançamentos de novos produtos, resultados de pesquisas, cobertura de eventos e outras ações de grande interesse social. Neste site são disponibilizadas para download as publicações técnicas produzidas pela área de PD&I.

No segundo semestre de 2007, uma nova ferramenta foi criada para estreitar ainda mais a relação entre a Unidade e a sociedade, o Agroblog Tropical ([blog.cnpat.embrapa.br](http://blog.cnpat.embrapa.br)), o primeiro blog corporativo voltado para o público externo da Embrapa. Com informações atualizadas sobre o setor, análises de mercado feitas por especia-

listas e espaço para interação com seu público, o Agroblog Tropical pretende tornar-se um guia de referência para o mercado.

Nos últimos quatro anos, a Embrapa Agroindústria Tropical desenvolveu uma série de novidades no intuito de aprimorar sua comunicação interna. Um sistema de som foi instalado, para divulgar, de forma imediata, as principais ações e eventos realizados no interior da Unidade. O clipping eletrônico, por sua vez, permite aos empregados ter acesso às principais notícias do dia em seu computador.

A Embrapa Agroindústria Tropical mantém ainda um jornal bimestral, o Jornal Agroindústria Tropical, com uma tiragem de 5 mil exemplares, dirigido para os empregados, todas as Unidades da Embrapa, universidades, empresas e produtores da agroindústria tropical.

Na área de eventos, a ACE participa de feiras e exposições, além de promover ciclos de palestras técnicas, com a participação de pesquisadores da Unidade e de instituições parceiras, com temas de interesse geral e sobre os avanços do conhecimento.

## Tecnologias a serviço de quem produz

Dentro de sua proposta de viabilizar soluções para o campo, a Embrapa desenvolve e testa novas tecnologias para um uso mais eficiente e sustentável dos recursos naturais. Nesse sentido, a informática apresenta-se como uma ferramenta bastante útil para que os produtores possam ter a maior quantidade possível de informações sobre a sua produção.

Dois planilhas eletrônicas criadas pela Embrapa – a Irrigacaju e a Irrigamelão – permitem um maior controle sobre a quantidade de água e a definição do período adequado para a irrigação das duas culturas. Basta preencher corretamente os dados da cultura, do solo e do sistema de irrigação adotado na produção.

O programa baseia-se na estimativa da evapotranspiração da cultura, ou seja, na soma da água evaporada e da água resultante da transpiração das plantas. A partir dos dados enviados, obtém-se o valor da evapotranspiração diária da cultura (ETc) e o tempo necessário para repor as necessidades diárias de irrigação do cultivo. Se antes o produtor não usava qualquer método de manejo de irrigação, agora ele pode contar com o uso mais eficiente dos recursos hídricos de que dispõe, evitando desperdícios e aumentando a produtividade.

Ainda na área da irrigação, a Embrapa fez a validação do sistema "Bubbler". Ele foi desenvolvido por pesquisadores da Universidade do Arizona (EUA) e é voltado para o uso por pequenos produtores em regiões semi-áridas. O "Bubbler" é bastante indicado para a agricultura familiar, por ser de fácil instalação e manejo. Ele apresenta ainda um baixo custo, além de ser uma tecnologia limpa, pois não usa combustível fóssil ou energia elétrica.

A transferência de tecnologia se dá através de cursos para os produtores e multiplicadores. Dois já foram ministrados: um no perímetro Curu/Paraipaba e outro no Jaguaribe/Apodi. Os cursos têm duração de 16 horas e os participantes recebem um material de apoio, com manual de instruções do aplicativo, CD e o programa de instalação do sistema.



### Krahô

Em outra frente, a Embrapa manteve, durante quatro anos, um contrato de cooperação técnica com a Associação União das Aldeias Krahô (Kapéy), em Tocantins. O acordo estabeleceu a introdução de cultivares de caju, manga, abacaxi, abacate e banana nas aldeias como uma contrapartida à coleta de material genético naquele território. Além

disso, um grupo de multiplicadores Krahô foi formado para dar continuidade ao projeto e repassar os conhecimentos adquiridos a outros integrantes da tribo. O projeto contribuiu para que os índios passassem a produzir e a comercializar seus próprios alimentos de forma organizada e sustentável, aumentando a auto-estima da população.

## VISÃO DE FUTURO

A construção do futuro da agroindústria tropical passa pelo plantio consciente de fundamentos sólidos no presente. A Embrapa Agroindústria Tropical, que está completando 20 anos em 2007, tem investido na formação de pessoal, na estruturação de laboratórios, no estabelecimento de novos mecanismos de articulação e gestão de projetos de pesquisa (nacional e internacional) e no desenvolvimento do espírito empreendedor de promoção da inovação. Enfim, na busca diuturna para aprofundar os conhecimentos necessários para a formação da trama que proporcionará um futuro de colheitas auspiciosas. O nosso futuro refletirá a busca incessante pelo diferencial competitivo do presente. Nesse sentido, algumas áreas podem ser destacadas para sinalizar o potencial de aplicação de novas ferramentas na Unidade.

## Biotecnologia

A Embrapa Agroindústria Tropical conta com dois programas de melhoramento genético consolidados, um de cajueiro e o outro de meloeiro, ambos com ampla estrutura para desenvolvimento e seleção de plantas com características agrônômicas desejáveis. Visando acelerar e incrementar as pesquisas nesse campo, pesquisadores foram capacitados ou contratados para o uso da biotecnologia. Adicionalmente, um moderno Laboratório de Biologia Molecular foi estruturado com o intuito de otimizar esta busca por plantas com melhor desempenho. Além do auxílio aos programas de melhoramento genético, a utilização da biotecnologia na Embrapa Agroindústria Tropical visa a identificação de proteínas ligadas à resistência ou tolerância a estresses bióticos e abióticos, pela utilização da análise proteômica.

## Nanotecnologia

Aplicações da nanotecnologia já estão incorporadas em sistemas produtivos em países desenvolvidos. O esforço da Unidade nesse campo tem se materializado, inicialmente, pela contratação e formação de pessoal. Em decorrência, estão sendo implementadas ações de desenvolvimento de novos produtos e métodos de análises baseados na manipulação de moléculas de grande aplicação na agroindústria, sejam elas de origem biológica ou inorgânica. Dentro da perspectiva de métodos de análise de qualidade, teve início um projeto de biossensores para detecção de contaminantes em alimentos. No que se refere ao desenvolvimento de novos materiais, as pesquisas estão contemplando a obtenção de compósitos biodegradáveis e de biofilmes comestíveis para frutas e outros alimentos perecíveis, com o intuito de prolongar a vida de prateleira desses produtos. Da mesma forma, o encapsulamento de moléculas que visam preservar características organolépticas e de qualidade de produtos também está sendo desenvolvido.

## Funcionais

Para aumentar o conhecimento quanto ao potencial antioxidante das diversas frutas (nativas, exóticas, etc.) e dos seus produtos deriva-

dos, deve-se aprofundar o conhecimento da sua composição de forma a identificar os compostos responsáveis pela sua atividade. Para tanto a Embrapa Agroindústria Tropical estabelecerá parcerias que irão avaliar a funcionalidade desses alimentos e produtos em sistemas *in vivo*, de forma a poder melhor avaliar o seu impacto na saúde humana. Também haverá necessidade de ações de políticas públicas que definam de forma clara e factível o conceito de alimento funcional e como obter o seu registro.

## Fitoquímica

Com foco no agronegócio de plantas medicinais e aromáticas, a Unidade vem desenvolvendo ações nessa área, nos últimos anos, por meio do fortalecimento da equipe de pesquisadores e da elevação da capacidade laboratorial na área de fitoquímica, incluindo o manejo fitotécnico.

Para atender as demandas dessas diferentes cadeias produtivas, visando ao desenvolvimento sustentável na região, serão desenvolvidos projetos em parceria com instituições de fomento e de pesquisa e desenvolvimento, com o objetivo de: estabelecer sistemas de cultivos de espécies medicinais recomendadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), que forneçam matéria-prima caracterizada quimicamente e com padrão de qualidade internacional; desenvolver biotipos para o controle integrado de pragas; e avaliar o potencial olfativo de espécies vegetais aromáticas de ocorrência natural ou cultivadas no Bioma Caatinga, para viabilizar novas oportunidades de negócio para os produtores mediante a venda de matérias-primas e princípios ativos às indústrias de aromas e fragrâncias.

## Agricultura de precisão

Em termos da agricultura de precisão, a Embrapa Agroindústria Tropical estrutura-se de modo a atuar na identificação do número de plantas e da área plantada de cultivos perenes e no zoneamento pedoclimático de cultivos como o cajueiro, por meio da utilização de imagens de satélite.

## Controle biológico

Com o intuito de atender a uma demanda por uma agricultura ecologicamente limpa, a

Unidade desenvolve pesquisas com indução de resistência sistêmica para controle de doenças das plantas. A idéia de empregar os recursos da própria planta em sua defesa é a forma mais natural de proteção, evitando a elevação de custos ambientais e sociais na produção agrícola. Nesse sentido, pesquisas com indução de resistência com as culturas do cajueiro e do meloeiro objetivando o controle das principais doenças dessas duas importantes culturas tropicais já estão sendo desenvolvidas.

Por outro lado, o uso de produtos naturais, com princípios bioativos, é uma alternativa para o manejo integrado de pragas e doenças. Dessa forma, a Unidade promove estudos fitoquímicos e biológicos, visando avaliar a sua eficiência no controle das pragas e a sua seletividade aos inimigos naturais e polinizadores.

### Segurança de alimentos e indicação geográfica

Em alinhamento à tendência mundial, a Embrapa Agroindústria Tropical tem tratado a segurança dos alimentos como fator primordial nas pesquisas relativas ao segmento. Nesse contexto, vários projetos de pesquisa vêm sendo desenvolvidos, enfatizando desde o controle de microrganismos até a utilização de novas técnicas de biologia molecular para identificação dos mesmos. Ressalta-se, também, o trabalho visando a implantação de uma nova ferramenta de garantia do reconhecimento da origem e da qualidade dos produtos regionais ou produtos que se destacam por suas características de processamento ou por ser de uma área geográfica relevante.

### Aproveitamento e tratamento de resíduos

Em um cenário de aquecimento global e de um prognóstico de escassez de recursos, a questão da preservação e do melhor aproveitamento dos recursos naturais tornou-se um item obrigatório na agenda de todos os países. Nesse sentido, a Embrapa Agroindústria Tropical desenvolve uma série de pesquisas que visa o reaproveitamento dos resíduos da agroindústria na fabricação de novos materiais e na produção de biocombustíveis. Como exemplo,

pode-se destacar os trabalhos com a casca do coco. Além disso, a Embrapa investiga o reaproveitamento de resíduos em diversas cadeias do agronegócio, indo desde o processamento do bagaço do caju para produção de álcool ou biogás, passando pelo beneficiamento do pseudocaule da bananeira para produção de fibras e energia, até o aproveitamento da torta da mamona, resíduo da produção de biodiesel. A idéia geral é fechar o ciclo produção-resíduo-aproveitamento-produção.

### Modelagem

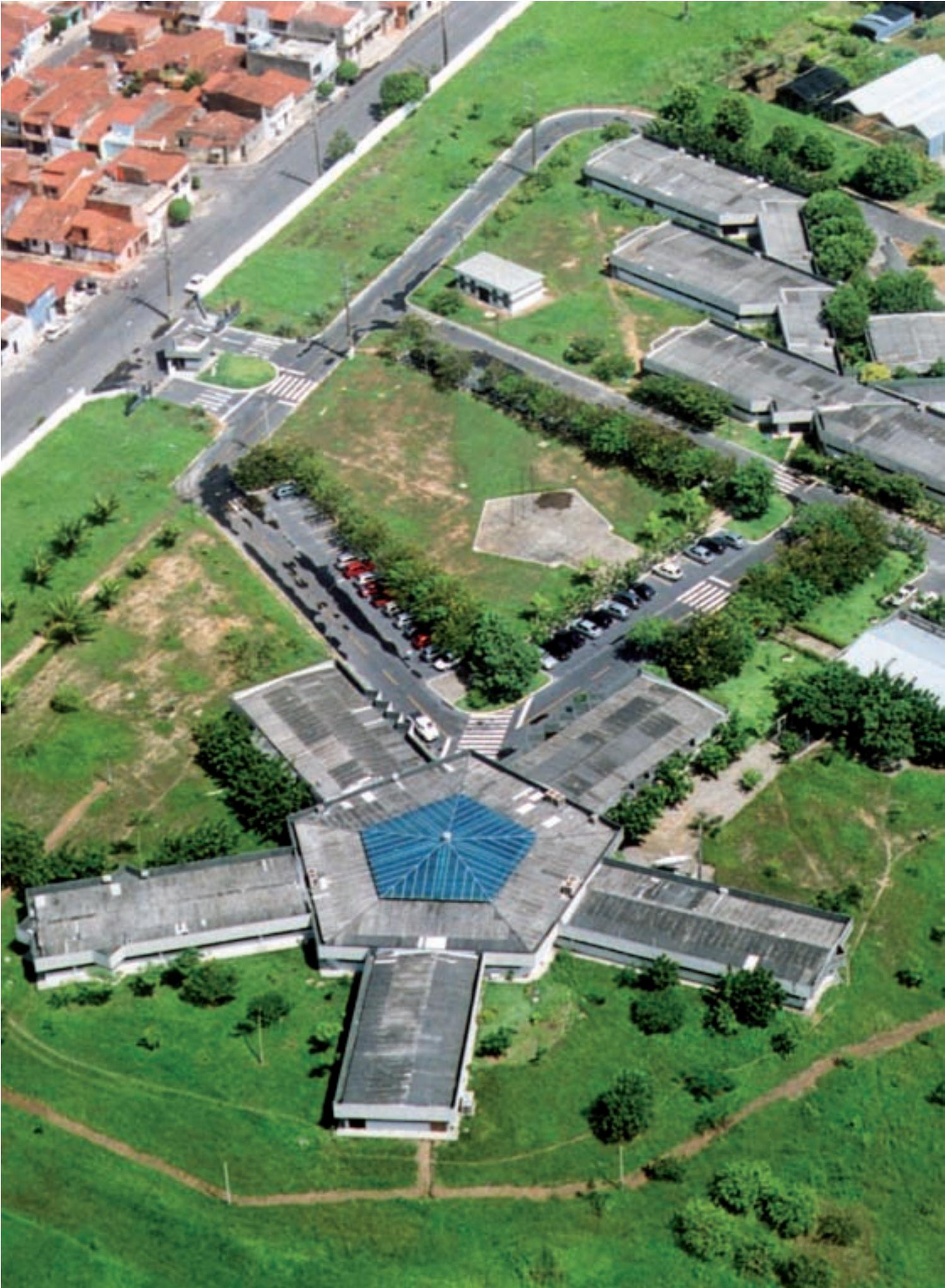
A modelagem, que se constitui num importante instrumento de auxílio à pesquisa por promover simulações com base em modelos matemáticos orientados que visam agilizar e aprofundar as perspectivas dos processos biofísicos, é uma das novas ferramentas que começam a ser usadas na Embrapa Agroindústria Tropical.

### Gestão da produção agroindustrial

A maior complexidade de gestão do agronegócio em função das exigências crescentes dos mercados (interno e externo), da intensificação da tendência de controle e redução de danos ambientais, da crescente regulamentação, da rápida obsolescência tecnológica, e dos condicionantes organizacionais, requer uma busca incessante de reestruturação e de melhoria dos processos de coordenação e de produção das cadeias agroindustriais.

O desenvolvimento de sistemas, modelos, ferramentas de gestão da produção agroindustrial deve promover uma maior integração dos segmentos fornecedor de insumos e equipamentos, da produção agropecuária, do processamento industrial e de distribuição que integram o agronegócio, balizados pelas mudanças dos hábitos e preferências dos consumidores.

Isso requer, por parte da pesquisa, discernimento e domínio de modernos conceitos e modelos de gestão da produção agroindustrial, de novas tecnologias agroindustriais, visão sistêmica, empreendedorismo, criatividade e versatilidade para adaptação às mudanças de cenário no ambiente agroindustrial.





## → EXPEDIENTE

---

### **Embrapa Agroindústria Tropical**

**Lucas Antonio de Sousa Leite**

Chefe-Geral

**Ricardo Elesbão Alves**

Chefe-Adjunto de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

**Caetano Silva Filho**

Chefe-Adjunto de Administração

**Vitor Hugo de Oliveira**

Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios

### **EQUIPE EDITORIAL**

Andréia Hansen Oster

Carlos Farley Herbster Moura

Ebenézer de Oliveira Silva

Edineide Maria Machado

Francisco Marto Pinto Viana

José Jaime Vasconcelos Cavalcanti

Luzia Maria de Souza Oliveira

Levi de Moura Barros

Marlos Alves Bezerra

Ricardo Moura Braga Cavalcante

Teresa Cristina da Silva Ferreira Barroso

Vitor Hugo de Oliveira

### **JORNALISTAS RESPONSÁVEIS**

Ricardo Moura (DRT 1681/CE JP)

Teresa Barroso (DRT 812/CE JP)

### **TEXTO**

Embrapa Agroindústria Tropical

### **PROJETO GRÁFICO**

Alessandro Muratore

### **FOTOS**

Cláudio Norões / Arquivo Embrapa Agroindústria Tropical

### **REVISÃO DE TEXTO**

Marco Aurélio R. Melo

### **CAPA**

Alessandro Muratore

Foto da capa: Cláudio Norões

### **IMPRESSÃO**

Expressão Gráfica

1ª edição

1ª impressão 2007

Tiragem: 500 exemplares

### **Exemplares desta publicação podem ser solicitados na:**

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita 2.270, Pici

CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Caixa Postal 3761

Fone: (85) 3299-1800

Fax: (85) 3299-1803

Home page: [www.cnpat.embrapa.br](http://www.cnpat.embrapa.br)

E-mail: [sac@cnpat.embrapa.br](mailto:sac@cnpat.embrapa.br)

### **COMITÊ DE PUBLICAÇÕES**

Presidente: Francisco Marto Pinto Viana

Secretário-executivo: Marco Aurélio da Rocha Melo

Membros: Janice Ribeiro Lima, Andréia Hansen

Oster, Antônio Teixeira Cavalcanti Júnior, José

Jaime Vasconcelos Cavalcanti, Afrânio Arley Teles

Montenegro, Ebenézer de Oliveira Silva.

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

---

### **Dados internacionais de Catalogação na Publicação ICIP Embrapa Agroindústria Tropical**

Relatório de gestão 2004-2007/Embrapa Agroindústria Tropical -  
Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007.  
36 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 109)

ISSN 1677-1915

1. Pesquisa - Desenvolvimento - Inovação.

2. Gestão - Relatório.

3. Transferência de tecnologia. I. Título. II. Série.

CDD 630.72

© Embrapa 2007

The logo for Embrapa, featuring the word "Embrapa" in a bold, white, sans-serif font. The letter "b" is stylized with a green leaf-like shape integrated into its right side.

**Embrapa**

---

***Agroindústria Tropical***