

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro

Francisco Turra

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Diretor-Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores

Elza Ângela B. Brito da Cunha

José Roberto Rodrigues Peres

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical

Chefe-Geral

João Prata Gil Pereira de Araújo

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

João Ribeiro Crisóstomo

Chefe Adjunto de Apoio Técnico

Francisco Férrer Bezerra

Chefe Adjunto de Administração

Lindbergue Araújo Crisóstomo

RELATÓRIO DE ATIVIDADES 1996/1997

© Embrapa Agroindústria Tropical, 1999

Exemplares desta publicação podem ser adquiridas na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita 2270

Planalto Pici

Caixa Postal 3761

CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Tel.: 0(xx)85 299-1800

Fax :0(xx)85 299-1833 / 299-1803

Endereço eletrônico: sac@cnpat.embrapa.br

Tiragem: 1.000 exemplares

Comissão de elaboração: Paulo Diógenes Barreto
Olmar Baller Weber

Coordenação editorial: Marco Aurélio da Rocha Melo
Acompanhamento gráfico: Arilo Nobre de Oliveira
Arte da capa: Nicodemos Moreira dos Santos Júnior
Diagramação eletrônica: Marco Aurélio da Rocha Melo
Fotos: Cláudio Norões Rocha
Normalização bibliográfica: Rita de Cássia Costa Cid
Revisão gramatical: Mary Coeli Grangeiro Férrer
Revisão dos originais: Raimundo Ivan Pontes de Souza

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical. (Fortaleza-CE).
Relatório de Atividades 1996-1997. Fortaleza, 1999. 156p.

Agroindústria - Recursos Naturais - Recursos Genéticos - Biotecnologia - Pesquisa -
Relatório - Brasil - Nordeste.

CDD 338.47072081

APRESENTAÇÃO

A obtenção de resultados aplicados ao desenvolvimento sustentável da agroindústria tropical, associada à articulação dos agentes das cadeias produtivas, tem sido a estratégia de gestão de Pesquisa & Desenvolvimento do Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical. As ações de apoio técnico, administrativo e de captação de recursos, via parceria e comercialização de tecnologias, serviços e produtos (TSP), e sua articulação com os resultados de pesquisa aqui relatados são os testemunhos da consolidação desta estratégia focada nas demandas dos agronegócios.

Com respaldo em parcerias institucionais com outras unidades da Embrapa, institutos de pesquisa, universidades, produtores, agroindustriais e agentes financiadores foram executados, no período 1996-1997, projetos de pesquisa e desenvolvimento vinculados aos seguintes programas do Sistema Embrapa de Planejamento: a) recursos naturais; b) recursos genéticos; c) biotecnologia; d) produção de frutas; e) produção de matérias-primas; f) colheita e pós-colheita, transformação e apresentação de produtos; g) suporte de programas de desenvolvimento rural; e h) intercâmbio e produção de informação em apoio às ações de pesquisa.

Importantes avanços ocorreram com ações de P & D, envolvendo, dentre outros, estudos sobre: a) a obtenção de dados edafoambientais, visando ao zoneamento pedoclimático da cajucultura no Nordeste brasileiro; b) a ampliação de genótipos de frutíferas de interesse agroindustrial; c) a micropropagação do cajueiro e a propagação de outras frutíferas; d) o aperfeiçoamento do sistema de produção de cajueiro para as regiões litorânea e dos Cerrados; e) o desenvolvimento de tecnologias para o aproveitamento industrial de caju e acerola; f) a adaptação de técnicas de manejo pré e pós-colheita de várias frutas; g) a aplicação do sistema de Análises de Perigos nos Pontos Críticos de Controle na produção de polpas de frutas congeladas no Nordeste; h) a difusão e a transferência de tecnologias agroindustriais; e i) o levantamento de demandas, como subsídio para a pesquisa e o desenvolvimento da Região Nordeste.

Os principais avanços institucionais ocorreram com a ampliação das equipes de pesquisadores e culminaram com a instalação da nova sede do CNPAT, numa área de 16 hectares, com 6.141 m² construídos, contando com um conjunto de instalações e com modernos laboratórios de pesquisa; ressalta-se ainda a bem sucedida implantação da Estação Experimental Vale do Curu, no perímetro irrigado Curu-Paraipaba, em Paraipaba, Ceará, onde se concentram as pesquisas com agricultura irrigada.

Agradecemos à Diretoria Executiva da Embrapa e a todos os participantes e colaboradores dos projetos e subprojetos executados, aos financiadores de projetos – Embrapa, BIRD, Banco do Nordeste e parceiros das instituições de pesquisa do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) e das empresas privadas que, direta ou indiretamente, contribuíram para o êxito da programação e avanços tecnológicos aqui apresentados.

João Pratagil Pereira de Araújo
Chefe Geral
Embrapa Agroindústria Tropical

SUMÁRIO

	PÁG.
PROGRAMAS E PROJETOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO	7
MANEJO DOS RECURSOS NATURAIS	9
Dados climatológicos no suporte a P&D da agropecuária	11
Estudos edafoambientais para o desenvolvimento sustentável do Nordeste do Brasil	14
CONSERVAÇÃO E USO DOS RECURSOS GENÉTICOS	17
Germoplasmas de interesse agroindustrial para o Nordeste	19
PESQUISAS BÁSICAS EM BIOTECNOLOGIA	23
Micropropagação do cajueiro (<i>Anacardium occidentale</i> L.)	25
SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE FRUTÍFERAS	29
Desenvolvimento e aperfeiçoamento de sistemas de produção em áreas irrigadas para fruteiras de interesse agroindustrial	31
Desenvolvimento e aperfeiçoamento de sistemas de produção sustentados de cajueiro na região de Cerrados	35
Desenvolvimento de sistemas de produção e processamento primário do fruto e do pedúnculo do cajueiro para o Trópico Úmido	38
Sistema de produção do cajueiro para o litoral brasileiro	39
Desenvolvimento e adaptação de cultivares de acerola para o plantio comercial na região setentrional do Nordeste	44
Desenvolvimento de sistemas de produção de graviola (<i>Annona muricata</i> L.) e de ata (<i>Annona squamosa</i> L.)	46
Propagação de espécies frutíferas tropicais de interesse da agroindústria	49
SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS	53
Desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologia para sistemas de produção de cajueiro no Semi-Árido	55
COLHEITA/EXTRAÇÃO, PÓS-COLHEITA, TRANSFORMAÇÃO E APRESENTAÇÃO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS	61
Desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologia para o aproveitamento industrial de caju e de acerola	63
Geração e adaptação de técnicas de manejo pré e pós-colheita de frutas tropicais na região Nordeste	69
Aplicação do sistema APPCC na produção de polpas de frutas tropicais congeladas, na região Nordeste	75
Emprego de redução de atividade de água e métodos combinados no desenvolvimento e aperfeiçoamento da conservação de frutos tropicais	83
Estudo das propriedades funcionais, organolépticas e físico-químicas da carne de caprinos e ovinos tropicais no Nordeste brasileiro	85
SUORTE AOS PROGRAMAS DE DESENVOLVIMENTO RURAL E REGIONAL	87
Difusão e transferência de tecnologia agroindustrial	89
Levantamento de demandas como subsídio para a pesquisa e o desenvolvimento da região Nordeste	91
INTERCÂMBIO E PRODUÇÃO DE INFORMAÇÃO EM APOIO ÀS AÇÕES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO	97
Métodos quantitativos para a melhoria da qualidade de pesquisa na Embrapa e no SNPA	99
Informação documental	101
GERENCIAMENTO E ADMINISTRAÇÃO INSTITUCIONAL	103
PROJETO DE ADMINISTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL	105
PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA	107
PUBLICAÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS	109
LISTA DE REFERÊNCIAS	110

EQUIPE TÉCNICA	123
EQUIPE TÉCNICA DA EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL	125
RECURSOS HUMANOS	127
FORÇA DE TRABALHO DA EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL	129
RECURSOS FINANCEIROS	131
DEMONSTRATIVO DE EXECUÇÃO DA DESPESA DA EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL	133
COOPERAÇÃO NACIONAL E INTERNACIONAL	135
CONVÊNIOS, CONTRATOS E ACORDOS	137
INFRA-ESTRUTURA	141
NOVA SEDE DA EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL	143
ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS	144
ANEXOS	147

PROGRAMAS E PROJETOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Manejo dos recursos naturais

O conhecimento das condições climáticas de uma região constitui um dos suportes básicos para a tomada de decisão no agronegócio e para o desenvolvimento de pesquisas em monitoramento do clima, fitossanidade e irrigação, ou em agrometeorologia. Por este motivo, a Embrapa Agroindústria Tropical vem implementando ações que visam, através da estruturação e da manutenção de estações meteorológicas, dentre outras, recuperar e gerar, continuamente, dados consistentes e confiáveis, para a formação de um banco de dados climáticos, não apenas com o objetivo de suprir a demanda da Empresa, mas também atender a clientes externos, como os agentes privados e os órgãos de planejamento do governo, que definem ações para o setor agrícola e para a administração dos recursos hídricos.

Dados climatológicos no suporte a P&D da agropecuária

Várias organizações, no Ceará, são responsáveis por estações climatológicas: Embrapa Agroindústria Tropical e Embrapa Caprinos, FUNCEME, EPACE, DIJA, DNOCS, DNMET e UFC. Contam-se, ao todo, 34 estações climatológicas de 1º e 2º graus, cujas séries históricas estão armazenadas em cadernetas de campo, deteriorando-se com o tempo. Algumas dessas estações estão há quatro anos sem manutenção e outras já foram desativadas. Mesmo nas extintas, a série de dados continua importante para estudos de climatologia do Estado. Para se atender às demandas dos órgãos de planejamento e de pesquisa, no sentido de caracterizar e avaliar os recursos naturais em diferentes ecossistemas, obter alternativas agropecuárias para recuperação e manejo das áreas degradadas e usar racionalmente a água para irrigação, é fundamental o aporte dos dados climatológicos oriundos de estações climáticas bem aparelhadas, com boas condições de funcionamento, observadores treinados e um banco de dados atualizado.

Deste projeto, o presente relatório contempla os resultados de três dos seus subprojetos, os quais visam gerar dados climáticos consistentes nas estações climatológicas do Estado do Ceará para subsidiar as pesquisas nas áreas de irrigação, agroclimatologia, entomologia e fitopatologia, entre outras, além de modernizar a climatologia, desenvolvendo um banco de dados climatológicos do Estado do Ceará.

Banco de dados climatológicos do Ceará

A criação do Banco de Dados Climatológicos do Ceará envolveu as seguintes fases: modelagem dos dados climatológicos, visando conhecer sua estrutura e buscando sua uniformização; o projeto lógico, no qual será feito o mapeamento para as tabelas relacionais; e o projeto físico, que consiste na implementação destas tabelas. Os principais objetivos foram organizar, uniformizar e informatizar os dados climáticos das estações climatológicas do CNPAT, da EPACE e da UFC.

O subprojeto resultou, em 1996, na consolidação pela FUNCEME do Banco de Dados Climatológicos para as estações de Paraipaba e Pacajus, e, em 1997, para as estações de Fortaleza, Quixadá, Pentecoste e Tianguá, o que permitiu a elaboração de boletins agrometeorológicos para estes municípios.

Evapotranspiração potencial para o projeto de irrigação Curu - Paraipaba

No Brasil, os dados de evapotranspiração (ET) utilizados no dimensionamento e manejo de projetos de irrigação são obtidos, quase sempre, usando-se equações que estimam a ET a partir de dados climatológicos, como as equações de Hargreaves e Blaney-Criddle que, por sua simplicidade, estão entre as mais utilizadas na região Nordeste. Contudo, sabe-se que é necessário testar a precisão destas equações por algum método direto de determinação da ET, como, por exemplo, o método do lisímetro de pesagem.

Este trabalho teve por objetivos gerar dados climatológicos consistentes e empregá-los na determinação da evapotranspiração potencial para a região do Projeto de Irrigação Curu-Paraipaba, desenvolver modelos matemáticos

que estimam a evapotranspiração e calibrar coeficientes de tanque de evaporação.

Com base nos resultados, observa-se que as médias mensais da evapotranspiração potencial de referência (ET_o), medidas pelo lisímetro, variaram de 3,5 a 4,9 mm/dia, apresentando os meses de fevereiro e março os valores máximos do ano (Tabela 1). Os métodos de cálculo da ET_o, cujas estimativas mais se aproximaram dos valores medidos pelo lisímetro (padrão), foram os de Penman-Monteith e Hargreaves (1985). Por outro lado, os métodos, cujas estimativas mais se distanciaram em relação ao lisímetro (Tabela 2), foram os de Penman (1963) e do tanque classe A, com valores de coeficiente de tanque (Kt) indicados pela FAO.

TABELA 1. Médias climáticas mensais observadas na estação automática e no lisímetro de pesagem. Paraipaba, CE, 1997.

Mês	Variável								
	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Umidade relativa (%)	Radiação solar (MJ/m ²)	Velocidade do vento (km/h)	Relação vento dia/noite	Evapotranspiração (mm)	Evaporação do tanque (mm)	Precipitação (mm)
Jan.	32,2	23,9	79,4	21,156	251,8	4,5	4,4	8,9	9,2
Fev.	32,3	23,4	78,5	22,410	264,3	4,8	4,9	9,3	11,6
Mar.	31,4	23,7	84,4	19,576	204,3	4,2	4,9	8,6	154,7
Abr.	29,8	23,1	91,2	16,091	144,6	4,9	3,9	5,0	196,5
Mai.	29,8	22,5	90,0	17,123	161,6	5,1	3,6	5,3	153,4
Jun.	30,5	21,2	85,4	20,067	198,1	6,1	4,2	6,8	2,7
Jul.	30,9	21,8	79,5	20,700	263,4	4,0	3,9	8,5	7,0
Ago.	30,8	22,5	78,2	20,956	308,6	2,8	3,8	8,9	3,2
Set.	30,8	22,6	77,2	23,881	289,0	3,6	4,4	9,5	0,0
Out.	31,2	23,1	78,1	23,196	283,4	4,5	3,9	9,4	2,8
Nov.	31,5	23,6	79,2	23,111	267,7	4,4	4,0	9,3	0,0
Dez.	31,9	23,4	80,9	22,076	221,4	5,8	3,5	8,6	9,3
Média	31,1	22,9	81,8	20,862	238,0	4,6	4,1	8,2	550,4

A relação (Kt) entre a ET_o medida no lisímetro e a evaporação do tanque variou de 0,41 a 0,78, ocorrendo seus maiores valores nos meses chuvosos e os menores, nos meses mais secos.

TABELA 2. Valores médios mensais de evapotranspiração potencial de referência (ET_o), medida em lisímetro de pesagem, evaporação do tanque classe A e coeficientes de tanque (Kt), observados em Paraipaba, CE, em 1997.

Mês	Variável		
	ET _o medida em lisímetro (mm)	Evaporação do tanque (mm)	Coefficiente do tanque classe A (Kt adimensional)
Jan.	4,4	8,9	0,49
Fev.	4,9	9,3	0,53
Mar.	4,9	8,6	0,57
Abr.	3,9	5,0	0,78
Mai.	3,6	5,3	0,68
Jun.	4,2	6,8	0,62
Jul.	3,9	8,5	0,46
Ago.	3,8	8,9	0,43
Set.	4,4	9,5	0,46
Out.	3,9	9,4	0,41
Nov.	4,0	9,3	0,43
Dez.	3,5	8,6	0,41
Média	4,1	8,2	0,52

Manutenção das estações climatológicas de superfície do Ceará e bancos de dados

O conhecimento das condições climáticas de uma região é importante para o desenvolvimento de pesquisas em monitoramento do clima, fitossanidade, irrigação e agrometeorologia. Nas estações estudadas, são observados os seguintes elementos meteorológicos: temperatura do ar e do solo, umidade relativa do ar, precipitação pluvial, evaporação do tanque e horas de sol.

Neste contexto, objetivou-se: manter em perfeito estado técnico as estações climatológicas de Paraipaba, Pacajus, Tianguá, Russas, Quixadá, Limoeiro (DIJA), Fortaleza, Pentecoste e Maracanaú; desenvolver o banco de dados destas estações climatológicas e mantê-lo atualizado; elaborar boletins agrometeorológicos anuais para as localidades das estações estudadas, como forma de gerar e divulgar informações sistemáticas dos parâmetros meteorológicos para atender à comunidade científica, de um modo geral; dar suporte às pesquisas nas áreas afins; obter dados mais consistentes e confiáveis; treinar e/ou reciclar os observadores meteorológicos.

A instalação e a manutenção das estações climatológicas obedecem às normas da Organização Mundial de Meteorologia - OMM, assumidas pelo Departamento Nacional de Meteorologia - DNMET, com exceção apenas dos horários das observações. Enquanto o DNMET adota os horários sinópticos de 9:00, 15:00 e 21:00, hora de Brasília, por dificuldades trabalhistas, as estações climatológicas dos campos experimentais do Nordeste realizam apenas as observações de 9:00 e 15:00.

Procedeu-se à inspeção das estações climatológicas dos campos experimentais do CNPAT em Paraipaba e Pacajus; da UFC em Fortaleza, Quixadá e Pentecoste; e da EPACE em Limoeiro (DIJA), Quixadá, Russas e Tianguá; realizaram-se visitas às estações do DNMET, que resultaram, em 1995, no reequipamento de algumas estações da EPACE; concluiu-se o Banco de Dados Climatológicos das Estações Experimentais do CNPAT de Paraipaba e Pacajus; e elaborou-se o Boletim Agrometeorológico Anual -1996, para as estações de Pacajus e Paraipaba.

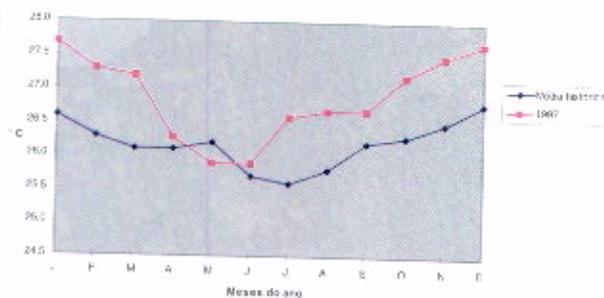


FIG. 1. Temperatura média do ar (Pacajus,1997) comparada com a média histórica (1976-1997).

Em 1996 e 1997, repetiu-se a inspeção em toda a rede das estações climatológicas citadas, o que permitiu a conclusão do banco de dados climatológicos das estações da Universidade Federal do Ceará em Fortaleza, Quixadá e Pentecoste e da EPACE em Tianguá; e elaborou-se o Boletim Agrometeorológico Anual-1997 para as estações de Fortaleza, Quixadá, Pentecoste, Pacajus, Paraipaba e Tianguá.

Os referidos boletins são produtos do Banco de Dados da FUNCEME, contemplando os principais parâmetros climáticos, como ilustrado pelas Figuras 1 e 2. São, também, as principais provas da validação dos resultados. Fruto de parceria entre CNPAT, UFC, FUNCEME e EPACE, estes boletins são utilizados pelos corpos docente e discente da Universidade, pelos pesquisadores e produtores, principalmente, do setor agropecuário, prova de sua credibilidade, aceitação e adoção pela comunidade técnico-científica.

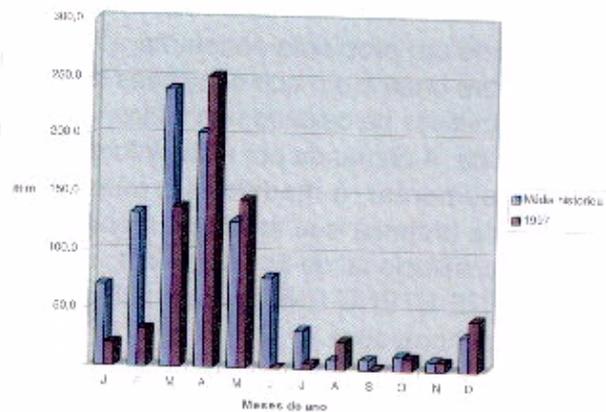


FIG. 2. Precipitação - totais mensal e anual (Pacajus,1997), comparada com a média histórica (1976-1997).

Estudos edafoambientais para o desenvolvimento sustentável do Nordeste do Brasil

A capacidade produtiva de um país ou de uma região depende, fundamentalmente, da disponibilidade e da qualidade dos seus recursos naturais, sendo de grande importância para a utilização racional desses recursos o conhecimento de suas aptidões.

Este projeto tem como finalidade gerar conhecimentos das características edafoambientais dos ecossistemas da região Nordeste do Brasil, em diversos níveis de abstração (várias escalas), visando a uma exploração sustentada dos recursos naturais disponíveis. Com esse objetivo, o projeto em pauta compreende dois subprojetos de responsabilidade do CNPAT: 1) O "Zoneamento Pedoclimático da Cultura do Caju no Nordeste do Brasil" toma como base interpretativa, para a avaliação da vocação das terras, as Unidades Geoambientais (UG's) e seus respectivos segmentos de solos associados. Em função de sua escala de trabalho, as informações obtidas servirão apenas para um planejamento global da região, para um planejamento racional do cultivo do caju, para o estudo da expansão da área plantada, da produção e da produtividade; e 2) O "Atlas Climatológico do Nordeste" será elaborado com base nas normais climatológicas ou séries históricas dos dados climáticos. Os dados de precipitação, de temperatura do ar, de umidade relativa do ar, do balanço hídrico, etc. terão disposição espacial em isolinhas, em cartas cuja escala ainda não foi definida.

Zoneamento pedoclimático da cajucultura no Nordeste do Brasil

Tem sido um problema constante a falta de dados sobre onde e em que condições se estabelecem cultivos de cajueiro nos vários estados do Nordeste. A demanda por estas informações tende a aumentar, à medida que aumenta o número de projetos que solicitam recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste - FNE-ETENE-BNB, para ampliação da cajucultura nordestina.

O zoneamento pedoclimático do caju no Nordeste do Brasil foi uma proposta do BNB e demanda de produtores e de órgãos de planejamento, e tem os seguintes objetivos: 1) caracterizar as áreas com aptidão boa, regular, marginal e áreas inaptas à exploração comercial da cultura do caju, de acordo com os parâmetros do solo e do clima; 2) investigar as áreas exploradas com cajueiro e as áreas potenciais para o seu cultivo; e 3) digitalizar os mapas de classes de aptidão, no manejo C, com alta tecnologia, para a exploração econômica do cultivo do caju sob condição de sequeiro. Veja na Figura 3 o Mapa do Zoneamento Pedoclimático no Nordeste, no qual a cor amarela representa as

áreas com 50% ou mais de inaptidão ou 50% ou mais de áreas marginais para a cultura do caju.

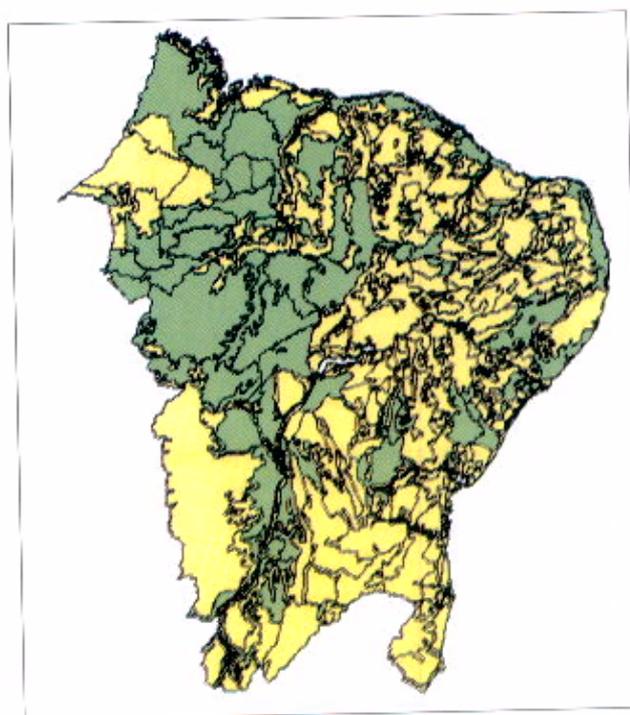


FIG. 3. Mapa de Zoneamento Pedoclimático do Nordeste. A cor amarela representa áreas não indicadas ou marginais para a cultura do caju. A cor verde aponta áreas aptas.

A pesquisa, uma parceria da Embrapa Agroindústria Tropical, da Embrapa Solos - UEP Recife e da UFPb - Departamento de Ciências Atmosféricas, abrange os seguintes estados: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

O Zoneamento Pedoclimático foi subdividido em cinco etapas: 1) revisão de literatura, aquisição de material e elaboração da tabela aptidão versus parâmetros pedoclimáticos para a cultura do caju; 2) zoneamento do clima do Nordeste, no qual serão elaboradas cartas de isoietas, isotermas, balanço hídrico, segundo

Thornthwaite & Mather (1955); 3) zoneamento do solo com base nas "Unidades Geoambientais", segundo Ramalho Filho et al. (1983); 4) cruzamento do zoneamento do clima e do solo com as exigências da cultura do caju, segundo as classes de aptidão; e 5) digitalização dos mapas.

Com base nos resultados, foram elaboradas as Tabelas 3 e 4, as quais apresentam classes de aptidão da cultura do caju em relação aos parâmetros do clima e do solo. Essas tabelas estão auxiliando as análises de projetos de financiamento para exploração econômica da cultura do caju.

TABELA 3. Classes de aptidão versus parâmetros pedoclimáticos do cajuero no Nordeste.

Classe	Parâmetro									
	Profundidade do solo (cm)	Textura (%)	Fertilidade (%)	Drenagem	Erosão / mecanização e relevo (%)	Profundidade do lençol freático (m)	Umidade relativa (%)	Altitude (m)	Precipitação (mm/ano)	Temperatura média (°C)
Excelente e boa	PS > 200	15 < arg. < 40	V > 25 T > 8 mE/100g de solo Al < 30	Boa drenagem	10 > declive > 0 Rocha na superfície < 10	2,5 < PL < 6,0 PL > 2,5	65 < UR < 85	0 < Alt. < 300	800 < P < 1.500 (Período seco de 4 a 5 meses)	19 < TM < 34
Regular	150 < PS < 200	8 < arg. < 154 0 < arg. < 70 (tipo 1:1) 0 < casc. < 20	10% < V < 25% 2 mE < T < 8 mE /100 g de solo	Acentuadamente drenado	35 > declive > 10 20 > Rocha na superfície > 10	6,0 > PL > 6,0	65 > UR > 40	300 < Alt. < 600	600 < P < 800 (Período seco de 5 a 7 meses)	34 < TM < 40 16 < TM < 19
Restrita	100 < PS < 150	30 < arg. < 40 (tipo 2:1) 0 < casc. < 40	30% < Al < 80% Na < 15%	Moderadamente drenado	40 > Rocha na superfície > 10	10 > PL > 8,0	90 > UR > 85	600 < Alt. < 900	500 < P < 600 (Período seco de 5 a 7 meses)	40 < TM < 42 15 < TM < 16
Inapta	PS < 100	Arg. < 8,0 Arg. > 40,0 (tipo 2:1) Arg. > 7,0 (tipo 2:1) Casc. > 40,0	V < 10% T < 2 mE/100g de solo Al > 80% Na > 15%	Mal drenado Excessivamente drenado	Declive > 35 Rocha na superfície > 40	PL < 1,0 PL > 10,0	UR < 40 UR > 90	Alt. > 900	P < 500 (Período seco > 7 meses)	TM > 42 TM < 15

TABELA 4. Graus referentes aos parâmetros pedológicos.

Grau	Parâmetro							
	Relevo	Profundidade	Textura	Drenagem	Fertilidade	Pedregosidade e rocha (%)	Suscetibilidade à erosão	Tolerância à salinidade
1	Plano	Profundo	Muito argiloso	Bem drenado	Alta	Ausente (1-2)	Nula	Nula
2	Suavemente ondulado	Moderadamente profundo	Argiloso	Moderadamente drenado	Média	Pouca (3-15)	Ligeira	Ligeira
3	Ondulado	Raso	Média	Imperfeitamente drenado	Baixa	Moderada (15-50)	Moderada	Moderada
4	Ondulado a fortemente ondulado	Muito raso	Areia fina	Mal drenado	Muito baixa	Abundante (>50)	Forte	Forte
5	Fortemente ondulado	-	Areia	-	-	-	Muito forte	Muito forte
6	Montanhoso	-	-	-	-	-	-	-

Atlas climatológico do Nordeste do Brasil

Utilizando o "software" Grid Analysis and Display System (GrADS), o Atlas Climatológico do Nordeste está em elaboração com base nas normais climatológicas ou séries históricas de parâmetros climáticos de mais de 20 anos. Os dados de precipitação, de temperatura do ar, de umidade relativa do ar e do balanço hídrico são visualizados em isolinhas, com os intervalos coloridos, previamente determinados.

O GrADS é um sistema interativo usado na análise e plotagem dos dados. Para trabalhar com este "software" para PC, os dados foram binarizados através de um programa em linguagem "C". Na plotagem dos dados, foram usados dois programas em linguagem Fortran.

Deste subprojeto destacam-se os seguintes resultados: consistência de todos os dados dos parâmetros climatológicos para os estados do Nordeste; organização e geração de arquivos, para o GrADS, de precipitação mensal, temperatura média, temperatura máxima e temperatura mínima para todos os estados; cálculo para dados semestrais de precipitação, parâmetros estatísticos, utilizando a Distribuição Gama Incompleta para níveis selecionados de probabilidade para os estados do Nordeste do Brasil; cálculo do balanço hídrico, dos excedentes e deficiências hídricas e da capacidade de campo de 100 mm. Os resultados disponíveis são ainda preliminares. Os dados de precipitação, de temperatura do ar (Fig. 4), de umidade relativa do ar, do balanço hídrico, etc. terão disposição espacial em isolinhas, em cartas cuja escala ainda não foi definida.

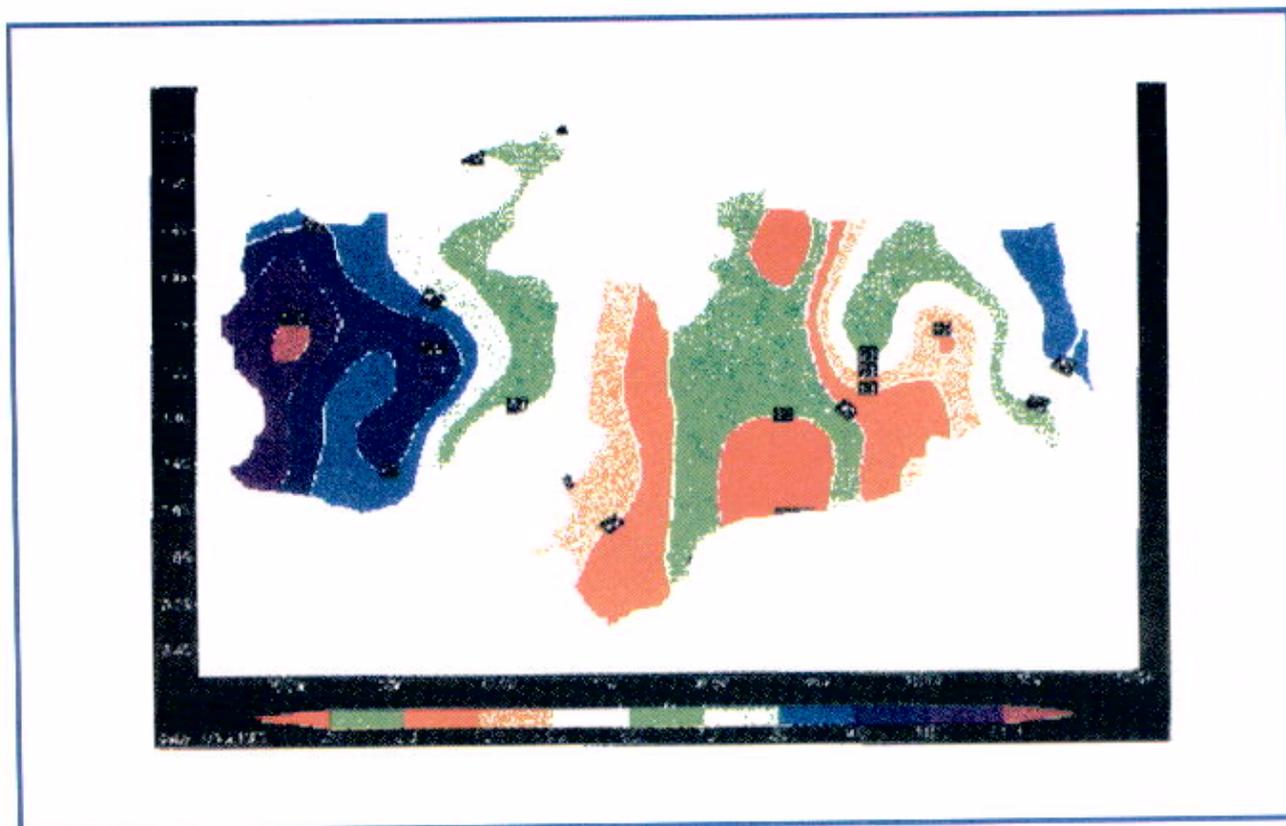


FIG. 4. Mapa do Estado da Paraíba, mostrando isotermas com interpolação de 0,1 em 0,1 °C.

Conservação e uso dos recursos genéticos

Este programa tem como objetivo o enriquecimento, a conservação e o uso de recursos genéticos nativos e exóticos de importância sócio-econômica atual e potencial para o País. Em complemento a este objetivo, tem-se como metas promover e aumentar, através da caracterização e da avaliação destes recursos, sua utilização em programas de melhoramento para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável.

As pesquisas realizadas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical, no período de 1996 a 1997, contemplaram a formação de bancos de germoplasma de fruteiras de interesse agroindustrial do Nordeste.

Germoplasmas de interesse agroindustrial para o Nordeste

As perdas de variabilidade genética das espécies vegetais, causadas pela atividade humana, devem-se, principalmente, à destruição dos seus habitats naturais. Tal fato determina a importância das pesquisas e orienta os procedimentos para a conservação dos recursos genéticos no ecossistema tropical. Entre as espécies de interesse agroindustrial para o Nordeste que são alvo de coleta e conservação de germoplasma, caju e cajá estão sendo contempladas. Um Banco Ativo de Germoplasma de Caju (BAG-Caju) foi instalado no Campo Experimental de Pacajus, da Embrapa Agroindústria Tropical, no município de Pacajus, CE e um Banco Ativo de Germoplasma de Cajá (BAG-Cajá), na Estação Experimental de Lucena, em João Pessoa, PB. No período de janeiro a dezembro de 1997, foram introduzidos 72 clones de cajueiro de diferentes origens que elevaram para 496 acessos o acervo do BAG-Caju. Destes, 440 são da espécie cultivada *Anacardium occidentale* L., todos caracterizados para algum descritor e 56 de outras espécies. Por outro lado, o esquema tradicional de conservação de recursos genéticos que inclui coleta, conservação, caracterização, avaliação e utilização não vem sendo executado com eficiência em todas essas fases para as espécies de frutíferas arbóreas, exceto para as de alto valor econômico e reduzida variabilidade genética. A avaliação e a caracterização são prejudicadas à medida que aumenta o número de acessos nos BAG's, o que afeta, conseqüentemente, a fase de utilização da variabilidade coletada. Além disso, tanto a coleta quanto a conservação de recursos genéticos de plantas constituem-se em atividades de pesquisa de alto custo e baixo retorno econômico, a curto prazo. Esse quadro mostra a necessidade urgente da reformulação das ações de pesquisa na área de Recursos Genéticos, de modo que seja possível tornar o BAG-Caju como referência internacional. O BAG-Cajá, iniciado em 1996, conta com 21 acessos e 37 exemplares. O BAG resultante da propagação vegetativa encontra-se constituído por 11 acessos e 21 exemplares. Do total de acessos resultante do processo vegetativo, apenas dois foram plantados em 1996 e os demais, em 1997. Dos acessos oriundos de 1996, os exemplares 20(1) e 20(2), correspondentes ao acesso 20, frutificaram em 1997 e proporcionaram colheita em 1998; o primeiro apresentou fruto com peso médio de 14,44 g, comprimento de 3,63 cm e diâmetro de 2,62 cm; os rendimentos de polpa, de casca e de semente foram de 54,02%, 18,14% e 27,84%, respectivamente. Por outro lado, o segundo apresentou fruto com peso de 13,42 g, comprimento de 3,14 cm e diâmetro de 2,67 cm; os rendimentos de polpa, de casca e de semente foram de 50,08%, 19,66% e 30,26%, respectivamente.

Coleta e conservação de germoplasmas de caju e de outras espécies do gênero *Anacardium*

As perdas de variabilidade genética das espécies vegetais, causadas pela atividade humana, são significativas e devem-se, principalmente, à destruição dos habitats naturais dessas espécies. Este tem sido o principal fator motivador das pesquisas e orientador dos procedimentos

para a coleta e a conservação de germoplasma, como forma de atenuar o problema.

No ano de 1994, foram coletados 19 acessos no Estado do Piauí e 45 no Estado do Ceará de cajueiro do tipo anão precoce com características de tolerância à seca. Em 1995, foram coletados 32 acessos do tipo anão precoce, 21 do tipo comum e um de *Anacardium* sp., nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte.

Na proposta de reformulação do BAG-Caju, propõe-se que a coleta seja feita de duas formas. A primeira, direcionada para a coleção de base, deverá ser constituída de uma amostra que contemple, pelo menos, um representante de cada planta selecionada em determinada região de coleta. Assim, a coleção de base receberá uma amostra de genes desta região, reunindo a variabilidade genética local. Esse procedimento tem como vantagem formar amostras pequenas, com o máximo de variabilidade possível, abrangendo um maior número de regiões de coleta, cuja área ocupada na conservação seja exequível, dentro da realidade da Embrapa Agroindústria Tropical.

Na segunda forma, após a coleta, procede-se à formação de progênies com as plantas identificadas e selecionadas em determinada região. Essas progênies serão avaliadas utilizando-se critérios empregados rotineiramente no melhoramento, o que resultará em maior flexibilidade para o descarte dos genótipos com características desfavoráveis, sem comprometer o processo de conservação da variabilidade genética coletada. O material selecionado deverá ser introduzido na coleção de base. Esse procedimento evitará que a coleção de base fique congestionada com materiais que representem pouca variabilidade, reduzindo, portanto, a área física da coleção, além de permitir maior dinamismo ao programa de melhoramento.

No período de janeiro a dezembro de 1997, foram introduzidos no BAG-Caju 72 clones de cajueiro de diferentes origens.

Caracterização e avaliação de espécies do gênero *Anacardium*

O emprego da diversidade genética, em programas de melhoramento, depende do conhecimento da natureza e da estrutura dos genótipos disponíveis. Em decorrência, a caracterização das variações morfométricas são fundamentais para maximizar a eficiência do uso da variabilidade presente. Os acessos que fazem parte do BAG-Caju ainda não foram totalmente caracterizados, sendo necessária uma definição da metodologia a ser utilizada.

O Banco Ativo de Germoplasma de Caju conta, atualmente, com 496 acessos, dos quais 440 são da espécie cultivada *Anacardium occidentale* L., todos caracterizados para algum descritor.

O esquema tradicional de conservação de recursos genéticos de plantas, o qual inclui coleta, conservação, caracterização, avaliação e utilização, normalmente não vem sendo executado com eficiência em todas essas fases para as espécies de frutíferas arbóreas, exceção feita para aquelas de alto valor econômico e reduzida variabilidade genética. A avaliação e a caracterização são prejudicadas à medida que aumenta o número de acessos nos BAG's e não se dispõe de recursos humanos para exercer essas atividades. Conseqüentemente, a fase de utilização da variabilidade coletada também é prejudicada. Além disso, tanto a coleta quanto a conservação de recursos genéticos de plantas constituem-se em atividades de pesquisa de alto custo e baixo retorno econômico a curto prazo.

Esse quadro mostra a necessidade urgente de a Embrapa Agroindústria Tropical reformular suas ações de pesquisa na área de Recursos Genéticos, visando desenvolver condições de implantar um Banco Ativo de Germoplasma de Caju de referência internacional.

Banco ativo de germoplasma de cajá

A cajazeira (*Spondias lutea*) é uma fruteira que vegeta espontaneamente na Paraíba, nas microrregiões Litoral e Brejo Paraibano, porém a sua exploração processa-se de modo extrativista, sem que haja a mínima preocupação no tocante à seleção de plantas destinadas ao cultivo comercial.

As atividades inerentes a este subprojeto incluem coleta de acessos oriundos de diferentes microrregiões do Estado da Paraíba e até mesmo de estados vizinhos, para que se possa reunir o maior número possível de tipos de cajazeiras existentes na região, com o propósito de dispor de ampla diversidade genética.

Como não se tem conhecimento mais aprofundado sobre o comportamento reprodutivo dessa espécie, atualmente conduz-se um Banco Ativo de Germoplasma resultante de propagação sexuada e outro de propagação assexuada, para que se possa aferir o comportamento dos acessos levantados, notadamente no momento da frutificação.

O BAG-Cajá, iniciado em 1996, conta atualmente com 21 acessos e 37 exemplares. Verifica-se que, na sua maioria, os acessos são representados por mais de um exemplar. Esta medida tem por objetivo observar até que ponto o efeito segregante pode se manifestar em plantas oriundas de sementes procedentes de um mesmo acesso. Além desse aspecto, deve-se considerar o problema afeto à dormência da semente ou à inexistência de embrião, que é fator limitante à propagação da espécie.

As atividades desenvolvidas durante 1997 evidenciam que a propagação por semente tem apresentado baixo índice de germinação em virtude de a espécie possuir elevado grau de dormência. A propagação por estaquia, também, apresenta baixo enraizamento, notadamente quando são utilizadas estacas sublenhosas ou herbáceas. Plantas resultantes de propagação por estaquia apresentaram frutificação no segundo ano de plantio.

Banco de germoplasma de espécies de caju do Cerrado

A coleção de germoplasma de cajueiro, localizada no Campo Experimental de Pacajus, CE, pertencente à Embrapa Agroindústria Tropical, contava, até o início dos anos 90, com 326 acessos, dos quais 273 da espécie cultivada *Anacardium occidentale* L., sendo 82% oriundos do Estado do Ceará e 18% de outros países e/ou regiões do Brasil. Os demais 53 acessos, considerados como de *A. microcarpum*, *A. humile*, *A. othonianum* e *Anacardium* sp., são oriundos de outras regiões brasileiras. A pouca representatividade de origem tornou necessária a introdução de novos acessos, preferencialmente coletados em outros ecossistemas. Além destes acessos, existe uma coleção de trabalho com cerca de 6.000 plan-

tas de cajueiro anão precoce sendo avaliadas no programa de melhoramento, das quais alguns genótipos têm sido incorporados ao BAG antes do descarte final. No período 1994-1995, foram efetuadas quatro viagens que resultaram na localização de uma área de dispersão da espécie *Anacardium humile*, típica de cerrado, próxima ao litoral nordeste do Estado do Rio Grande do Norte, no município de Maxaranguape; uma área com populações de cajueiro bem adaptadas aos tabuleiros costeiros no Estado de Sergipe; coleta de 45 acessos no Estado do Ceará e 19 no Estado do Piauí de cajueiro anão precoce com características de tolerância ao estresse hídrico, que, juntamente com as introduções realizadas no ano de 1997, elevaram para 496 o total de acessos do BAG-Caju. Os genótipos coletados foram propagados vegetativamente.

Análise da variabilidade genética de cajueiro utilizando marcadores RAPD

O cajueiro ocupa lugar de destaque dentre as fruteiras tropicais, em face da crescente comercialização de seus principais produtos, a amêndoa da castanha, ou ACC, e o líquido contido no mesocarpo da castanha, o líquido da casca ou LCC.

O gênero *Anacardium* é originário do Brasil, sendo *A. occidentale* a espécie mais difundida do gênero. Extensas populações nativas são encontradas ao longo do território brasileiro, principalmente na região Nordeste e nos cerrados do Planalto Central, onde ocorre grande diversidade morfológica. Parte desta diversidade está sendo conservada no Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical. A variabilidade genética contida nessa coleção ainda não está completamente mensurada, o que demanda a necessidade de intensificação dos trabalhos de caracterização genética desse germoplasma, através de descritores morfológicos ou moleculares.

No Brasil, dois tipos de variedades têm sido reconhecidos: o tipo comum (Fig. 5) e o tipo anão precoce (Fig. 6), os quais diferem entre si em diversos caracteres morfológicos, fisiológicos e agrônômicos. O melhoramento do cajueiro,



FIG. 5. Cajueiro comum.

atualmente, depende da implementação de caracteres de precocidade e de porte reduzido (caracteres intrínsecos da variedade anão) em plantios comerciais. De 36 plantas de cajueiro anão introduzidas de um único local, inicialmente na coleção, foram selecionados quatro clones, que estão sendo, atualmente, utilizados na maioria dos plantios comerciais. Considerando o reduzido número de plantas introduzidas, a procedência destas plantas de um único local e a pequena variabilidade para a maioria dos caracteres de interesse comercial, pode-se inferir que essa amostragem do germoplasma de cajueiro anão é estreita para programas de melhoramento. Hoje, a ampliação da base genética da coleção de caju da Embrapa Agroindústria Tropical vem sendo buscada pela introdução de plantas mediante a seleção em populações

segregantes do Nordeste e hibridação artificial entre matrizes do tipo anão, e entre estas e matrizes de cajueiro comum. No entanto, nenhum método criterioso de caracterização genética para monitorar as coletas e os cruzamentos vem sendo realizado pelos melhoristas da Embrapa Agroindústria Tropical.

O uso de marcadores bioquímicos e moleculares tem sido, atualmente, largamente utilizado na caracterização da variabilidade genética de plantas e para auxiliar o melhorista

na seleção de progenitores de populações básicas, ao estabelecer programas de melhoramento.



FIG. 6. Cajueiro anão precoce.

Este projeto tem como objetivo desenvolver um estudo da variabilidade genética do cajueiro, com o uso de marcadores RAPD, para que se possa fornecer um maior número de informações genéticas para o melhoramento do cajueiro.

Pesquisas básicas em biotecnologia

O programa "Pesquisas básicas em biotecnologia" visa incentivar os estudos dos processos biológicos fundamentais para a geração de conhecimentos, estabelecimento e adaptação de novas tecnologias voltadas para o desenvolvimento sustentável da agropecuária.

As pesquisas realizadas pela Embrapa Agroindústria Tropical no período de 1996 a 1997 contemplaram: 1) o desenvolvimento e a adaptação dos procedimentos técnico-científicos que viabilizem o rejuvenescimento de material adulto como fornecedor de explantes e a adequação da metodologia de propagação *in vitro* do cajueiro; e 2) estudo sobre embriogênese do cajueiro anão.

A cultura do caju tem uma posição de destaque no desenvolvimento da agroindústria, pela utilização do pedúnculo e da castanha. Apesar desta importância, a produtividade da cultura é baixa, cerca de 240 kg de castanha por hectare. Alguns fatores intrínsecos aos hábitos de floração e frutificação podem estar relacionados às baixas produtividades, além de fatores genéticos, ambientais e de manejo, bem como a problemas relacionados com a fecundação e formação do fruto. Em face da limitação da multiplicação de genótipos superiores, utilizando-se sementes do cajueiro ou métodos convencionais de propagação vegetativa, tem-se proposto a micropropagação. Esta técnica possibilita a obtenção de grande número de plantas, em menor espaço físico e em curto período de tempo.

Micropropagação do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.)

Os estudos de micropropagação do cajueiro objetivaram: desenvolver e adaptar procedimentos técnico-científicos que viabilizem o rejuvenescimento de material adulto como fonte de explantes; adequar a metodologia de propagação *in vitro*; viabilizar a produção, em larga escala, de mudas de clones superiores; e apoiar o programa de melhoramento do cajueiro.

Os subprojetos vinculados foram: 1) micropropagação do cajueiro; 2) embriogênese zigótica do cajueiro; e 3) esporogênese e gametogênese em flores perfeitas e estaminadas do cajueiro. Estas pesquisas foram desenvolvidas com apoio das Universidades Federais de Viçosa (UFV), do Rio Grande do Sul (UFRGS) e do Ceará (UFC).

Micropropagação do cajueiro

A obtenção de calos a partir de tecidos da folha (pecíolo e limbo), pedicelo, segmentos nodais e internodais de plântulas e tecidos ovulares ficou demonstrada. Na cultura de cotilédones, a presença de 2, 4-D (0,3 mg/l) induziu a formação de raízes, que submetidas ao tratamento com AIA (1,0 mg/l) e BAP (0,5 mg/l) promoveu a formação de calos e de gemas adventícias, resultando na formação de embriões. Segmentos de cotilédones, transferidos na posição adaxial para o meio MS suplementado com 2, 4-D (0,5 mg/l), foram cultivados e repicados para o meio MS sem reguladores de crescimento, possibilitando a obtenção de 12,8 calos, em média, sem formação de embriões, no período de 21 dias. O uso do meio GG/3 (1/3 das soluções inorgânicas de Gonçalves & Gondim), suplementado com AIB (0,5 mg/l) e carvão ativado (250 mg/l), apresentou potencial para indução de 1 a 2 gemas por explante (Tabela 5).

Em estudo de assepsia de segmentos nodais jovens e adultos, medindo aproximadamente 1,5 cm, verificou-se que o melhor tratamento foi a submersão do material em álcool a 70 % por 1 minuto, seguida da solução de ácido clorídrico (1 %) durante 15 minutos e da solução de hipoclorito de sódio (1 %) + bicloreto de mercúrio (200 mg/l) por 15 minutos. Vale mencionar que o uso de brotos de segmentos

TABELA 5. Meio de cultura utilizado na micropropagação do cajueiro.

Composição	Meio de cultivo GG*
NH ₃ NO ₃	324,26
KNO ₃	1.011,10
KH ₂ PO ₄	136,09
Ca(NO ₃) ₂	471,30
MgSO ₄ .7H ₂ O	369,70
MnSO ₄ .H ₂ O	10,14
H ₃ BO ₃	4,69
ZnSO ₄ .7H ₂ O	4,34
CuSO ₄ .5H ₂ O	1,25
CoCl ₂ . 6H ₂ O	0,23
Na ₂ MoO ₄ . 2H ₂ O	0,24
KI	0,083
FeSO ₄ . 7H ₂ O	27,28
Na ₂ EDTA	37,20
Tiamina. HCl	2,00
Piridoxina. HCl	1,00
Ácido nicotínico	1,00
Riboflavina	1,00
Biotina	0,10
Cloreto de colina	1,00
Pantotenato de cálcio	1,00
Ácido ascórbico	100,00
Ácido fólico	1,00
Inositol	100,00
Glicina	2,00
L-glutamina	14,60
L-arginina	2,00
L-asparagina	13,20
L-cisteína	100,00
Sacarose	30,00
pH	5,80

* GG = Gonçalves & Gondim.

de ramos de material adulto submetido a controles fitossanitários periódicos, também, contribuiu para a redução das taxas de contaminação da microbiota em explantes de cajueiro.

Em material jovem, enxertado e de enxertia sucessiva, foram obtidos brotos com até 3,0 cm, 1,0 cm e 1,0 cm de comprimento, respectivamente. A multiplicação de gemas foi realizada com o cultivo de segmentos nodais (2,1 brotos/explante) e brotos (2,2 brotos/explante) em meio GG suplementado com TDZ (0,1 mg/l), durante 30 dias, seguido da transferência para o meio GG acrescido de BAP (0,5mg/l) por mais um mês. Já o enraizamento foi obtido em meio GG/3 suplementado com AIB (0,5 mg/l), no período de 30 dias (Fig. 7). Após transferência para tubetes e aclimação em telado e casa de vegetação, as plantas foram transferidas ao campo, onde estão sendo avaliados aspectos fenológicos e produção de frutos.

Enxertias sucessivas nos cajueiros permitiram obter explantes com características mais juvenis, induzindo a formação de gemas em 50% e reduzindo a contaminação em 50%, no período de 30 dias de cultivo. O meio GG/3 permitiu a indução de gemas e a formação de brotos com até 3,0 cm. Este mesmo meio foi usado para o enraizamento *in vitro* dos clones CP06, CP09, CP76 e CP1001 de cajueiro anão.

Em estudo morfo-anatômico, observou-se que botões florais, variando entre 2,88 mm a 3,20 mm de comprimento e 2,22 mm a 2,24 mm de diâmetro, apresentam anteras no estágio de desenvolvimento indicado para obtenção de haplóides *in vitro*. O desenvolvimento das anteras *in vitro*, provenientes de flores estaminadas, não apresentou variação nas diferentes condições de crescimento.

Embriogênese do cajueiro anão

Os estudos sobre embriogênese zigótica foram realizados com o cajueiro anão precoce (clone CP76). A floração máxima ocorre nos meses de setembro e outubro para flores perfeitas e estaminadas; estas últimas representam 89,1 % do total das flores. O desenvolvimento do fruto ocorre no período de 36 dias.

O pedicelo apresenta um crescimento gradual até 36 dias e elevado até 49 dias, culminando com a maturação. O rudimento seminal apresenta disposição anátropa. O ginófito é do tipo poligonum, constituído de duas sinérgides, oosfera, célula média e três antípodas. Após a fecundação, o endosperma do tipo nuclear inicia a cariocinese enquanto o zigoto permanece dormente. Foi descrita a embriogênese final, do estágio globular ao torpedo. O embrião torna-se visível a partir do 18º dia (Fig. 8). No final do desenvolvimento do rudimento seminal como semente, esta preenche completamente a lacuna do ovário, que, por sua vez, matura como fruto. Simultaneamente ao processo de formação da semente, ocorre a maturação do ovário, como pericarpo do fruto.



FIG. 7. Segmento nodal do cajueiro aos 30 dias de cultivo. (Foto: Gil Mota)

Esporogênese e gametogênese de flores perfeitas e estaminadas de cajueiro anão

Estudos sobre a esporogênese e a gametogênese permitiram descrever as etapas da esporogênese e da ontogenia do androsporângio de flores perfeitas e estaminadas do cajueiro anão CP76 (Figs. 9 e 10). Este clone é andromonóico e cada tipo floral apresenta dez estames (9 menores e 1 maior). O desenvolvi-

mento dos estames maiores é adiantado em ambos os tipos florais. Suas anteras são bitecas e tetrasporangiadas.

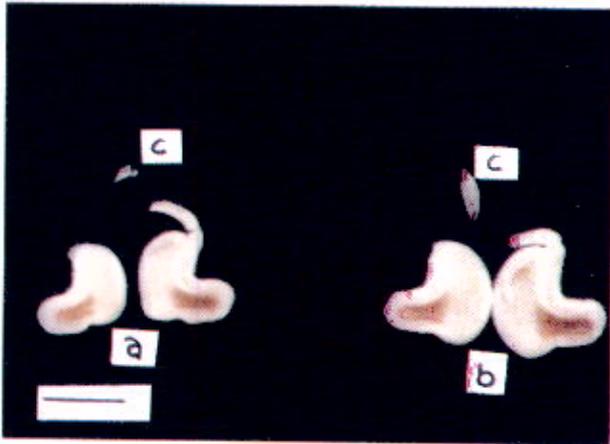


FIG. 8. Rudimento seminal: a) aos 21 dias após a antese; b) aos 25 dias após a antese; c) embrião destacado do rudimento. (Escala: 10 mm)

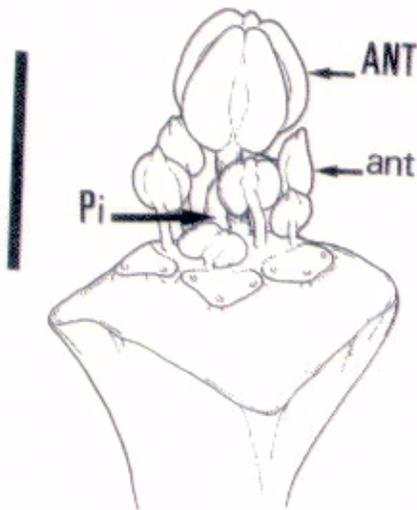


FIG. 9. Representação esquemática do botão floral dissecado da estrutura de uma flor estaminada, apresentando anteras menores (ant) e uma maior (ANT) e pistilo abortivo (Pi), ao centro. (Escala: 1 mm)

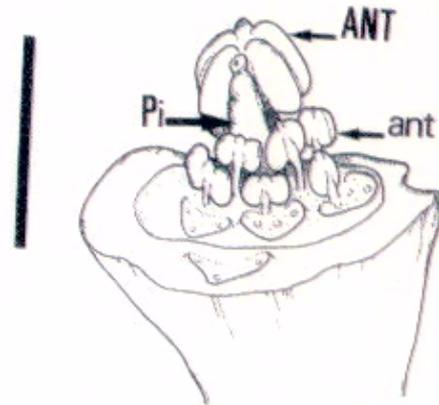


FIG. 10. Representação esquemática de botão floral dissecado, semelhante ao apresentado na Fig. 9, porém o pistilo, ao centro, é desenvolvido, o que caracteriza esta flor como perfeita. (Escala: 1 mm)

A androsporigênese é idêntica para ambos os tipos de anteras e tem como característica principal a meiose. Ela inicia-se nas anteras grandes, quando os botões florais têm aproximadamente 2,88 mm de comprimento, antes da determinação das flores estaminadas pela atrofia dos rudimentos seminais. A androsporigênese, nas anteras menores, e a ginosporigênese iniciam-se quase que simultaneamente quando os botões florais atingem de 3,0 mm a 3,2 mm de comprimento. Ocorre então a liberação dos andrósporos em calose nas anteras grandes. A mesma liberação é observada nas anteras pequenas em botões com 3,5 mm. O desenvolvimento dos rudimentos seminais é interrompido antes que as células-mãe do ginósporo entrem em meiose. Uma degeneração nesse processo resulta em flores estaminadas. Estas flores ocupam, de maneira geral, a posição terminal das panículas, ao passo que nas posições laterais predominam flores perfeitas. Destaca-se que este padrão não foi observado no clone CCP76.

Sistemas de produção de frutíferas

O programa “Sistemas de produção de frutíferas” tem por objetivos gerar tecnologias, processos, conhecimentos e produtos competitivos para o setor de frutas, propiciando aumento da produção, produtividade e qualidade dos sistemas de produção atuais e minimizando os impactos negativos causados ao meio ambiente e à saúde humana.

As pesquisas realizadas pela Embrapa Agroindústria Tropical no período de 1996 a 1997 contemplaram: 1) o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de sistemas de produção em áreas irrigadas para frutíferas de interesse agroindustrial; 2) o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de sistemas de produção sustentados de cajueiro na região de Cerrados; 3) o desenvolvimento de sistemas de produção e o processamento primário do fruto e do pedúnculo do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) para o trópico úmido; 4) o aperfeiçoamento de sistemas de produção de cajueiro para o litoral brasileiro; 5) o desenvolvimento e a adaptação de cultivares de acerola para plantio comercial na região setentrional do Nordeste; 6) o desenvolvimento de sistemas de produção de anonáceas; e 7) a propagação de espécies frutíferas tropicais de interesse agroindustrial.

Desenvolvimento e aperfeiçoamento de sistemas de produção em áreas irrigadas para fruteiras de interesse agroindustrial

Nos últimos anos, o Nordeste brasileiro vem aumentando de forma significativa sua participação na produção frutícola do Brasil, através da produção e exportação de frutas frescas oriundas de pólos de irrigação, ocupando um grande espaço do mercado, em face das vantagens comparativas de abastecimento local, regional e internacional.

Contudo, para algumas espécies frutíferas de importância agroindustrial, a exemplo de acerola, ata, cajueiro, graviola e sapoti, dentre outras, ainda não se dispõem de informações básicas que possibilitem suas explorações em moldes econômicos.

Dentre os vários fatores que limitam o pleno desenvolvimento desta atividade na região, destacam-se o incipiente nível de conhecimento sobre materiais genéticos com potenciais de resposta para condições irrigadas e a inexistência de estudos voltados para o aperfeiçoamento dos sistemas de produção, que possibilitem a exploração da fruticultura sob regime de irrigação.

Este projeto objetiva desenvolver e aperfeiçoar sistemas de produção para áreas irrigadas que proporcionem o potencial máximo de produtividade de cada frutífera, com vistas à expressiva melhoria na qualidade do produto final. Com o apoio da Universidade Federal do Ceará e das empresas de pesquisa agropecuária de Pernambuco (IPA) e do Ceará (EPACE), foram conduzidos os subprojetos abordados a seguir.

Clones de progênies de cajueiros comum e anão precoce sob diferentes níveis de irrigação

Este estudo objetivou avaliar o efeito de níveis de irrigação em pomares jovens e adultos cultivados com clones dos cajueiros comum e anão precoce, buscando-se determinar a dotação mínima de água para a maior produtividade, estimar a evapotranspiração da planta sob regime de irrigação e estender o período de colheita do cajueiro submetido a irrigação.

Em 1994, foram instalados dois experimentos nos municípios de Pacajus e Paraipaba, no Ceará, irrigados por microaspersão, nos quais o manejo da água foi feito por tensiometria.

Durante os dois primeiros anos (experimento 1), observou-se maior peso das castanhas nos clones e progênies CP-09, CP-07, CP-12 e P-07 irrigados. Já a brotação das árvores não foi influenciada pelos tratamentos de irrigação.

No terceiro ano (1997), quando a precipitação em Pacajus foi baixa (680,7 mm) e concentrada no período de março a maio (78,9%), a progênie P-07 apresentou-se como a mais produtiva (1.343 kg/ha), seguida dos clones CP-07 (1.203 kg/ha) e CP-12 (1.176 kg/ha). Dos materiais anões precoces, a progênie P-09 foi a mais produtiva (1.053 kg/ha), seguida dos clones CP-09 (1.015 kg/ha) e CP-76 (800 kg/ha).

A emissão de panículas novas em plantas de cajueiro anão precoce, com três anos de idade, ocorreu durante todo o ano, sendo acentuada nos meses de julho, agosto e setembro. As plantas de cajueiro do tipo comum, contudo, tiveram um período mais curto de floração (julho a novembro), concentrada nos meses de setembro, outubro e novembro.

No segundo experimento, verificou-se que os clones CCP-09 e CCP-1001 apresentavam maior rendimento de castanha, em comparação com o CCP-76 (Tabela 6). Por outro lado,

não se evidenciou interação significativa entre as variáveis clone e turno de rega.

Os resultados obtidos até o momento indicam consumos de água, em litros/planta/dia, entre 6 e 10, durante os primeiros seis meses de idade; entre 10 e 15, de 6 a 12 meses; entre 15 e 20, de 12 a 18 meses; entre 20 e 30, de 18 a 24 meses; entre 30 e 38, de 24 a 30 meses; e entre 38 a 59, de 30 a 36 meses de idade das plantas.

TABELA 6. Produção de castanha (kg/ha) de clones de cajueiro anão precoce submetidos a diferentes estresses hídricos, no segundo ano de produção. Paraipaba, CE, 1997.

Turno de rega	Clones		
	CCP-09	CCP-1001	CCP-76
Testemunha	1.171,93	757,55	1.458,65
I1	1.812,39	1.048,36	1.393,99
I2	1.547,70	1.303,51	1.390,72
I3	1.306,01	882,97	1.221,04

Respostas de tipos / variedades de acerola, ata, graviola e sapoti a diferentes potenciais matriciais de água do solo

O presente trabalho constou da análise de genótipos de acerola (2), ata (1), graviola (2) e sapoti (2), submetidos a diferentes níveis de irrigação na Estação Experimental do Vale do Curu, em Paraipaba.

Os resultados parciais de produção (médias do 2º e 3º ano) indicaram que aceroleiras var. BVR (32,6 kg/planta/ano) irrigadas foram superiores. O volume médio de água aplicado variou de 21 a 27 litros/planta/dia e o índice de cobertura do solo pela cultura variou de 40 a 60%.

Os trabalhos com ata e sapoti apenas permitiram uma análise preliminar sobre a precocidade de algumas plantas. Na ata, 22% das plantas produziram no primeiro ano de colheita, enquanto para o sapoti, 33% produziram no segundo ano. Novas análises estão sendo processadas para avaliar a precocidade e o efeito da irrigação sobre a produção de ata e de sapoti.

Identificação, patogenicidade e controle dos fitopatógenos associados a fruteiras de interesse agroindustrial

No Nordeste, o incremento das áreas irrigadas com fruteiras vem acarretando uma grande demanda de informação sobre o manejo de fitomoléstias em culturas irrigadas.

Este subprojeto teve como objetivos elaborar um levantamento quantitativo e qualitativo das principais doenças das fruteiras de interesse agroindustrial, estabelecer curvas epidemiológicas das mais importantes e delinear estratégias de controle integrado.

O prosseguimento da identificação de patógenos associados a enfermidades de frutíferas no Nordeste brasileiro revelou novas ocorrências, até então inéditas. Na cultura da aceroleira, foram observados 14 diferentes microrganismos, destacando-se os fungos *Alternaria* sp., *Helminthosporium* sp. e *Colletotrichum truncatum*, causadores de manchas foliares.

Foram listados 12 patógenos da gravioleira, sendo a ocorrência do nematóide *Pratylenchus coffeae* a mais importante. Este patógeno tem causado danos que acarretaram a morte de plantas em Paraipaba e Jaguaruana, Estado do Ceará. Sua disseminação ocorre principalmente com as mudas das fruteiras. A participação sinérgica do fungo *Lasiodiplodia theobromae* na morte súbita da gravioleira foi determinada.

Quatro novos fungos foram registrados como patógenos do cajueiro: *Cylindrocladium scoparium*, *Pythium splendens*, *Phytophthora heveae* e *Septoria anacardii*. Os três primeiros têm causado a morte de plantas em condições de viveiro. O quarto patógeno pode infectar mudas e plantas adultas, causando desfolha.

Com relação a outras frutíferas, foi detectada uma associação sinérgica envolvendo os fungos *Lasiodiplodia theobromae* e *Pestalotiopsis psidii* sobre caules de plantas jovens de goiabeira, cultivadas em área da Estação Experimental do Vale do Curu, no município de Paraipaba, CE. Essa é a primeira citação acerca da ocorrência de *P. psidii* em goiabeira no Estado do Ceará.

Regimes de irrigação e níveis de adubos no desenvolvimento e produção do coqueiro anão

Apesar da expansão da cultura do coco sob irrigação no Brasil, ainda não se dispõe de informações sobre as necessidades hídricas, desenvolvimento e produção dessa cultura em condições irrigadas.

Este subprojeto teve por objetivos determinar o efeito de diferentes regimes de irrigação sobre o desenvolvimento e a produção do coqueiro anão, bem como determinar suas necessidades hídricas.

Os resultados obtidos durante os dois primeiros anos mostram que, na fase de desenvolvimento, o coqueiro anão apresentou melhor resposta quando foi irrigado (Fig. 11) com maior frequência (10 mm de evaporação acumulada do tanque classe A).



FIG. 11. Coqueiro anão conduzido sob regime irrigado.

Durante o primeiro ano, o consumo médio diário de água do coqueiro anão variou de 15 litros/planta/dia (no 8º mês) até 30 litros/planta/dia (no 14º mês após o plantio). Após esse período, o consumo médio variou de 35 litros/planta/dia (15º mês) até 106 litros/planta/dia (26º mês).

Uma avaliação da distribuição do sistema radicular das plantas, realizada aos 17 meses de idade, mostrou que cerca de 99% das raízes encontravam-se a uma distância de até 90 cm do tronco das plantas, e que 82% das raízes encontravam-se à profundidade de até 60 cm, não tendo sido observadas diferenças consideráveis entre os tratamentos.

O florescimento das plantas iniciou-se quando os coqueiros estavam com 20 meses de idade. No 21º mês, quando da terceira avaliação de desenvolvimento, 28 plantas úteis (29% do total) apresentavam inflorescências abertas.

A qualidade da água no desenvolvimento de cajueiro, gravioleira e aceroleira

A limitada disponibilidade de água de boa qualidade no Nordeste brasileiro é um dos fatores que impede a utilização de extensas áreas com potencial para irrigação. O estudo da tolerância à salinidade da água de irrigação em relação às culturas ainda é incipiente no País, principalmente em fruteiras tropicais.

Este estudo objetiva avaliar o desenvolvimento de frutíferas tropicais (cajueiro, gravioleira e aceroleira) irrigadas, utilizando-se água com diferentes teores de sais.

A água normalmente utilizada na irrigação do viveiro do Campo Experimental de Pacajus apresenta condutividade elétrica variando entre 0,24 e 0,30 dS/m, dependendo da época da análise. A partir dela foram formulados os outros tratamentos, adicionando-se cloreto de cálcio e cloreto de sódio.

Quando foram utilizadas águas com condutividades elétricas entre 0,30 e 1,32 dS/m na irrigação de sementes de cajueiro anão precoce (clones CCP 1001 e CCP 06) em viveiro, não houve acréscimo significativo no número de dias para germinação e na redução da percentagem de germinação.

Durante o período de formação de mudas de cajueiro anão precoce, os parâmetros de avaliação do desenvolvimento das plantas foram prejudicados quando foi utilizada água de condutividade elétrica (CE) igual a 1,99 dS/m.

Em experimento com gravioleira, observou-se que a água com condutividade elétrica inferior a 2,60 dS/m não afetou a germinação de sementes, entretanto, o desenvolvimento das plantas durante o processo de produção de mudas foi prejudicado quando a água apresentava condutividade elétrica maior que 1,99 dS/m.

Os dados revelaram que, para a produção de mudas de cajueiro anão precoce e de gravioleira, a condutividade elétrica da água de irrigação deve situar-se em torno de 1,25 dS/m.

Níveis de nitrogênio e de potássio na produtividade do cajueiro anão precoce sob sequeiro e irrigado

Os solos cultivados com cajueiro no litoral nordestino são de baixa fertilidade, apresentam baixos teores de matéria orgânica e textura arenosa, principalmente no horizonte superficial.

Este subprojeto objetiva determinar as melhores doses de nitrogênio e de potássio para o cajueiro anão precoce cultivado em condições de sequeiro e irrigado.

No primeiro ano, no experimento em condições de sequeiro, somente a adubação potássica favoreceu o crescimento em altura e envergadura do cajueiro. Já no trabalho com irrigação (Fig. 12), observou-se diferença estatística significativa para o efeito do nitrogênio. A produção de castanha nos dois ensaios foi



FIG. 12. Cajueiro anão precoce conduzido sob irrigação e adubado com nitrogênio e potássio.

muito pequena, principalmente naquele sob sequeiro. Conseqüentemente, não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos.

No segundo ano, as plantas também não diferiram com os níveis de irrigação nem com as doses dos adubos aplicados. Entretanto, o período de colheita foi superior (10 meses) com a irrigação, em comparação com o de sequeiro (5 meses).

Levantamento, identificação, bioecologia e manejo de pragas associadas à cultura da acerola no Nordeste do Brasil

O Nordeste do Brasil é considerado o maior produtor nacional de acerola (*Malpighia* sp.). Com base nas demandas de pesquisa, em toda a sua cadeia produtiva, tem-se verificado a necessidade urgente da realização de estudos sobre as principais pragas que afetam esta cultura.

Este estudo objetivou identificar as principais pragas, avaliar sua dinâmica populacional, grau de severidade de ataque, época de ocorrência e testes de inseticidas.

Em 1996 e 1997, foram levantadas e já identificadas algumas espécies consideradas possíveis pragas da cultura da acerola, como *Oxymerus oculateus*, *Retrachytus thoracicus thoracicus*, *Trachyderes succintus*, *Doracacerus barbatus* e *Metropocoilus* sp.

Os danos em frutos maduros e verdes, provocados pelo percevejo *Crinocerus sanctus*, variaram de 9,5% a 33%. Já os danos provocados pela mosca-das-frutas (*Ceratitis capitata*) atingiram 4,2%.

Os danos totais das pragas sobre os frutos atingiram 64,3%. O controle químico de pragas foi de baixa eficiência, indicando a necessidade de incluir outras estratégias para o seu manejo.

A dinâmica populacional do *C. sanctus*, em cultivo de acerola no município de Mossoró (RN), ficou concentrada nos primeiros meses do ano. Em Pacajus e Paraipaba (CE), os picos populacionais foram registrados nos dois últimos meses do ano. O grau de severidade de dano foi de aproximadamente 70% nos dois anos (1996 e 1997), indicando um alto grau de perdas e redução da qualidade do fruto.

Desenvolvimento e aperfeiçoamento de sistemas de produção sustentados de cajueiro na região de Cerrados

Apesar da importância econômica da cajucultura para a região de Cerrados e dos avanços tecnológicos nos últimos cinco anos, o rendimento médio de castanha é, em algumas áreas, inferior a 200 kg por hectare, o que demonstra a rudimentar exploração da cultura nessas áreas, aliada ao baixo potencial produtivo e às limitações dos solos da região.

Este projeto objetivou viabilizar a cajucultura no ecossistema de Cerrados, através da utilização de genótipos adaptados, uso de fertilizantes e corretivos, manejo da planta pela condução de copa, identificação de áreas com aptidão para o cultivo, visando à obtenção de altas produtividades e qualidade do produto em sistemas sustentados. Com o apoio das universidades federais do Ceará (UFC) e do Piauí (UFPI), da Embrapa Hortaliças, da Embrapa Cerrados e da Embrapa Meio Norte foram conduzidos vários subprojetos, relatados a seguir.

Melhoramento do cajueiro para as condições de Cerrados

No Nordeste, o cajueiro tornou-se uma das culturas mais importantes. A sua expansão, no entanto, ocorreu de forma desordenada nos diferentes ecossistemas da região, muitos dos quais com características ambientais contrastantes com aquelas da região de origem dessa espécie vegetal, como, por exemplo, os Cerrados do Estado do Piauí.

A obtenção de genótipos de cajueiros para as condições dos solos de cerrados, caracterizados pela toxidez de alumínio e baixa fertilidade, constitui o principal objetivo deste subprojeto.

Progenies foram avaliadas pela tolerância ao alumínio (0,0; 20,0; 34,0; e 46,0% de saturação do solo com alumínio). Os dados obtidos para altura de planta, diâmetro do caule e número de folhas por planta mostraram que as plantas do genótipo CCP 06 comportaram-se melhor em termos de tolerância ao alumínio, o que explica o seu melhor desempenho nos testes comparativos de porta-enxerto para os clones comerciais de cajueiro do tipo anão precoce.

Com relação às plantas de *Anacardium microcarpum* (espécie do Cerrado), observou-se menor crescimento vegetativo e melhor translocação do fósforo. O peso da matéria seca foi o parâmetro mais afetado pelo efeito do alumínio. Esta espécie deve ser melhor estudada para a obtenção de porta-enxertos.

Os resultados indicaram que o cajueiro anão precoce (clone CP 06) é mais apropriado para uso como porta-enxerto de plantas para cultivo em solos com alumínio e que a espécie *Anacardium microcarpum* é adaptada às condições de estresse por alumínio. Com base nesses dados, pôde ser destacada a pouca variabilidade do cajueiro do tipo comum ao ambiente de Cerrado.

Manejo de solos cultivados com cajueiros no Cerrado piauiense

Os solos cultivados com cajueiro na região de Cerrados do Piauí, apesar de suas condições físicas satisfatórias, apresentam baixa fertilidade natural, elevados níveis de alumínio trocável, baixos teores de matéria orgânica, elevada acidez e deficiência de micronutrientes. Este subprojeto objetivou avaliar o efeito da adubação e da correção desses solos no cultivo dos cajueiros comum e anão precoce.

Em experimento com cajueiro comum instalado em Floriano, PI (Fig. 13), os melhores rendimentos ocorreram quando o solo recebeu 2,0 t/ha de calcário dolomítico; 0,5 t/ha de gesso agrícola; 120 g/planta de nitrogênio; 90 g/planta de potássio; 30 g/planta de micronutrientes e 200 kg/ha de monoamônio fosfato (MAP). Neste tratamento, as produtividades médias de castanha foram 972,0 kg/ha em 1996 e 1.130,4 kg/ha em 1997.



FIG. 13. Cajueiro comum, típico do ecossistema do Cerrado piauiense.

Em outro experimento instalado em Canto do Buriti, PI, em 1996, o melhor rendimento médio de castanha, de 900 kg/ha, foi obtido com a aplicação de calcário + 2/3 da adubação recomendada + gesso agrícola. Em 1997, a maior produtividade, de 1.281 kg/ha de castanha, foi obtida quando o solo recebeu 2,0 t/ha de calcário + 1/3 da adubação recomendada. No tratamento que recebeu apenas calcário dolomítico, a produtividade elevou-se 162%, comparada à testemunha. Estes resultados comprovam a ação benéfica do calcário em solos de cerrado (Fig. 14).

Condução e poda dos cajueiros anão precoce e comum enxertados em plantas de alta densidade

O porte elevado do cajueiro é um dos problemas para o aproveitamento

do pedúnculo. Os trabalhos com poda em fruteiras tropicais são poucos. As elevadas perdas, associadas à grande altura das plantas, são pontos de estrangulamento para a obtenção de pseudofrutos com a qualidade desejada pelo mercado. Este subprojeto visa limitar o tamanho das copas e a altura das plantas.

Em experimento de cajueiro anão precoce instalado na fazenda Itaueira, do grupo CEMAG, as plantas foram podadas nos formatos: cone, arredondado, retangular, controle de crescimento, taça e testemunha (sem formato preestabelecido). O melhor tratamento foi o formato de controle de crescimento, no qual a produtividade atingiu 287 kg/ha de castanhas.

A partir dos dados obtidos com este experimento, sugere-se que mais testes sejam feitos, com plantas de quatro anos de idade ou mais velhas, para que se tenha uma confirmação do efeito da poda na arquitetura das plantas.

Estudo pedológico das áreas cultivadas com cajueiro e potenciais para a cultura nos estados de Tocantins e Maranhão

Esta pesquisa objetivou a identificação e a caracterização das unidades pedogenéticas e o conhecimento das principais limitações para a cultura do cajueiro nos estados de Tocantins e Maranhão.



FIG. 14. Clone de cajueiro anão precoce enxertado CCP-76, em solo de cerrado.

As áreas potenciais para a cultura foram definidas com base nos parâmetros de clima, solo, altitude e topografia. A unidade de solos mais representativa é o Latossolo, seguida das unidades Podzólico, Areias Quartzosas e Cambissolo.

Os solos Podzólicos e Cambissolos representam caráter eutrófico (saturação de bases > 50%), o que está relacionado com o maior teor de minerais primários, facilmente intemperizáveis, enquanto as Areias Quartzosas e os Latossolos apresentam caráter distrófico (saturação de bases < 50%), por favorecerem maior infiltração de água e conseqüente lixiviação de bases do perfil, possuindo, assim, menor potencial de fornecimento de nutrientes às plantas.

O Estado do Maranhão apresenta uma área média de 50.000 hectares cultivada com cajueiro em produção, distribuída em dez microrregiões homogêneas. O rendimento médio, nos últimos dez anos, foi inferior a 200 kg de castanha por hectare. Foram selecionadas áreas representativas da cultura do cajueiro em 57 pomares dos municípios produtores das dez microrregiões homogêneas. No estudo, em campo, utilizaram-se sondagens com trado, identificação dos solos, localização e descrição morfológica dos perfis, que associadas às análises de laboratório permitiram caracterizar e classificar as unidades de solos mais representativas para o cultivo do cajueiro. As principais limitações decorrentes das características naturais dos solos e/ou de usos inadequados, bem como as práticas de manejo mais recomendadas na exploração racional do cajueiro, são indicadas conforme as unidades de solos a seguir:

Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-Escuro, Podzólico Vermelho-Amarelo e Areias Quartzosas

Limitações:

- reação do solo fortemente ácida;
- acidez associada a níveis elevados de alumínio trocável;
- textura excessivamente arenosa;
- baixa capacidade de fornecimento de macronutrientes e de micronutrientes.

Recomendações de manejo:

- calagem (correção da acidez);
- correção da acidez e neutralização do alumínio em profundidade;
- aplicação de fertilizantes químicos e orgânicos;
- uso de cobertura morta e adubação verde.

Podzólico Vermelho-Amarelo concrecionário

Limitações:

- concreções ferruginosas no perfil;
- mecanização;
- fortemente ácidos;
- fertilidade natural muito baixa.

Recomendações de manejo:

- calagem;
- uso de matéria orgânica;
- aplicação de fertilizantes;
- evitar o uso de grades;

Podzólico Vermelho-Amarelo plíntico

Limitações:

- drenagem deficiente;
- baixa fertilidade natural;
- acidez elevada;
- erosão do solo.

Recomendações de manejo:

- abertura de canais de drenagem;
- conservação do solo para evitar erosão;
- calagem;
- adubação química e orgânica.

Desenvolvimento de sistemas de produção e processamento primário do fruto e do pedúnculo do cajueiro para o Trópico Úmido

A região Tropical Úmida da Amazônia não apresenta uma exploração economicamente importante do cajueiro, embora haja indícios de que ela é o centro de origem do gênero *Anacardium*.

A exploração da cajucultura nos estados do Amazonas, Rondônia e Pará vem despontando como uma opção agronomicamente viável e sustentável. Há limitações na disponibilidade de clones melhorados e falta de informações sobre métodos de manejo de doenças e pragas e de outras técnicas modernas de produção de fruteiras. O aproveitamento máximo do pedúnculo do cajueiro na região, conforme as condições sócio-econômicas, carece de atividades, sobretudo de difusão de tecnologia, visando à produção de doces, geléias, sucos, ração animal e cajuína, além do processamento primário da amêndoa em condições semi-artesanais.

O objetivo principal deste projeto é estabelecer sistemas de produção e de processamento primário da amêndoa e do pedúnculo do cajueiro capazes de promover a expansão do cultivo desta fruteira na região. Com o apoio da Embrapa Trópico Úmido vêm sendo executados os seguintes subprojetos de pesquisa: 1) introdução e avaliação de clones de cajueiro; 2) identificação e coleta de genótipos do cajueiro nativo; 3) etiologia e epidemiologia das principais doenças do cajueiro; e 4) estudo da conservação do pedúnculo de caju. Os dados dos primeiros três subprojetos ainda não estão disponíveis.

Conservação de pedúnculo de caju por métodos combinados

Este subprojeto objetivou o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de tecnologia para a conservação de pedúnculos de caju *in situ*, com o processamento mínimo, pela redução de atividade de água e por métodos combinados, como alternativa aos processos tradicionais de conservação, visando alcançar uma redução de perdas pós-colheita de frutos junto ao pequeno e médio produtor.

No processamento do caju, os pedúnculos foram quimicamente descascados com solução de hidróxido de sódio (NaOH a 2%) na temperatura de 90 °C, lavados em água corrente e neutralizados com ácido cítrico a 0,25%. Após o branqueamento, os pedúnculos foram mantidos durante cinco dias sob osmose na proporção fruto:xarope de 1:2, seguido de acondicionamento em sacos de polietileno de alta densidade com xarope de sacarose a 80 °C, soldados e tratados em banho-maria (100 °C/1 min) e armazenados a 28 °C por 120 dias.

Algumas mudanças foram verificadas nas características físico-químicas do caju. As atividades de água e umidade permaneceram numa faixa aceitável. Observou-se um leve acréscimo nos teores de açúcares redutores, o que indica uma ação hidrolítica provavelmente pela acidificação ocasionada pelo ácido cítrico durante a osmose. O teor de SO₂ sofreu queda acentuada durante a armazenagem, certamente associada ao processo de volatilização e oxidação de SO₄. O teor de vitamina C foi reduzido, observando-se perdas de 26% aos 30 dias de armazenagem, 56,% aos 60 dias, atingindo níveis desprezíveis aos 120 dias de armazenagem.

Com relação aos aspectos microbiológicos, verificou-se, aos 120 dias de armazenagem, que os pedúnculos apresentavam contagem padrão de mofo e leveduras < 10 UFC/g e de coliformes fecais e totais < 3 NMP/g, caracterizando uma garantia de boa estabilidade microbiológica do produto relacionada às suas condições de processamento.

Sistema de produção do cajueiro para o litoral brasileiro

A cultura do cajueiro ocupa cerca de 60% da área litorânea e é uma importante fonte geradora de empregos, diretos e indiretos, de receitas tributárias e de divisas. Recentemente, tem sido observado um substancial decréscimo na produtividade da cajucultura, em virtude das baixas taxas de adoção de tecnologia e, às vezes, por limitação destas.

O presente projeto teve como objetivo desenvolver e aperfeiçoar sistemas de produção sustentáveis de caju para o litoral das regiões Norte, Nordeste e Sudeste do Brasil. As instituições que participaram como parceiras da execução das pesquisas foram as universidades federais do Ceará (UFC) e de Alagoas (UFAL), a Embrapa Cerrados e as empresas de pesquisa agropecuária do Ceará (EPACE), do Rio de Janeiro (PESAGRO), do Rio Grande do Norte (EMPARN) e de Alagoas (EPEAL).

Seleção de genótipos de cajueiro para cultivo em sistema de produção na região litorânea do Nordeste

O problema mais significativo da cajucultura na região Nordeste do Brasil tem sido a baixa produtividade dos pomares, atualmente menos de 220 kg/ha de castanha, razão pela qual é dada prioridade à obtenção e à avaliação de cultivares. Diversos fatores contribuem para essa baixa produtividade, sendo o modo de formação dos pomares, a partir do plantio direto de sementes, o principal deles. Em virtude de a reprodução da espécie ocorrer predominantemente por cruzamento, resulta heterogeneidade de diversos caracteres ligados diretamente à planta, como altura, formato e expansão da copa, época do florescimento e produção; relacionados ao fruto, como peso total, peso da amêndoa, despêliculagem, relação peso da amêndoa/peso do fruto; e relativos ao falso-fruto, tais como peso, coloração, formato e composição química do suco.

Neste relatório são apresentados os resultados da avaliação de trinta clones de cajueiro em regime de sequeiro. Os resultados da produção de castanha da safra de 1997/98 demonstram que os clones CAP 12, CAP 18 e CAP 17 foram os mais produtivos, respectivamente, com 7,07, 6,87 e 4,34 kg/planta/ano, enquanto os clones CAP 03 (0,80 kg/planta/ano),

CCP 06 (1,35 kg/planta/ano) e CAP 07 (1,45 kg/planta/ano) foram os que apresentaram as mais baixas produções, destacando-se o fato de o clone CCP 06 achar-se entre os quatro que estão servindo de testemunha.

O principal resultado obtido foi o lançamento comercial de dois clones, EMBRAPA 50 e EMBRAPA 51, com capacidade produtiva superior aos clones comerciais então existentes, no caso CCP 06, CCP 09, CCP 76 e CCP 1001, utilizados como testemunha. Também, foram desenvolvidas duas dissertações de mestrado e apresentados cinco trabalhos no XIII e um no XIV Congresso Brasileiro de Fruticultura, além de um na 42 Reunião Interamericana de Horticultura Tropical.

Ainda no ano de 1997, foi feita uma seleção de plantas no experimento de avaliação de progênies. Na identificação das plantas utilizaram-se duas estratégias: a) seleção com base na produção individual de castanhas; e b) na performance fenotípica da planta. Inicialmente, foram selecionadas plantas com produção acima da média da população. Posteriormente, no campo, as plantas foram novamente avaliadas para conformação de copa, estado fitossanitário, cor, consistência e sabor do pedúnculo. No total, foram selecionadas seis plantas que foram clonadas como PRO 553/2, PRO 563/4, PRO 623/4, PRO 720/2, PRO 763/3 e PRO 946/1.

Estimativa de parâmetros genéticos de características associadas à produção e à qualidade do fruto e do pseudofruto do cajueiro

A ausência de conhecimentos sobre o emprego de sementes autóгамas (por autofecundação ou geitonogamia) e sobre o uso de sementes híbridas (a partir da identificação de conjuntos de pais apropriados), nos plantios comerciais, tem levado à condenação desta prática, pelo fato de o cajueiro ser uma planta alógama.

Não obstante, tem sido prática generalizada o emprego de sementes de clones para a formação de pomares, em virtude dos custos e das dificuldades existentes para a obtenção de mudas de clones selecionados.

Neste subprojeto, foi avaliado o vigor de híbrido em cruzamentos entre o cajueiro comum e o anão precoce e dentro deste último tipo, bem como o provável efeito da depressão por endogamia em progênies autofecundadas de cajueiro anão precoce.

As ações de pesquisa constaram de: a) avaliação de híbridos populacionais anão x anão; b) avaliação de híbridos populacionais anão x comum; e c) efeito da depressão por endogamia no cajueiro anão precoce.

Constatou-se que os efeitos de genitores e de heterose são componentes na estrutura genética das populações em estudo, para os caracteres altura da planta, diâmetro da copa, número de castanhas/planta, produtividade, peso de castanha, peso de amêndoa e relação amêndoa/castanha.

Para o diâmetro da copa, número de castanhas e produtividade, os efeitos heteróticos mostraram-se mais importantes que os de genitores; dentre os componentes heteróticos, a heterose média apresentou-se como o mais expressivo, para todos os caracteres, indicando presença de considerável divergência genética entre os grupos de cajueiro anão precoce e comum.

Os valores da heterose média foram de 20,00%, 31,93%, 120,77%, 192,25%, 14,69%, 19,37% e 3,76%, para altura de planta, diâmetro da copa, número e produção de castanha, peso de castanha, peso de amêndoa e relação amêndoa/castanha, respectivamente.

Apenas os caracteres número de castanhas e produtividade revelaram a capacidade específica de combinação como um importante componente genético; as combinações híbridas CCP76 x CP07, CCP09 x BTON e CCP09 x CP77 são as mais promissoras, sendo indicadas para obtenção de clones comercialmente superiores e formação de população-base para o programa de melhoramento populacional do cajueiro.

Avaliação de técnicas de implantação e influência da composição do pomar sobre a produtividade do cajueiro

Os sistemas de produção de caju baseiam-se no uso freqüente de mudas de pé-franco, o que acarreta desuniformidade na arquitetura e baixa produção das plantas. Por outro lado, o uso de clones vem sendo incrementado, mas com limitações de material genético e elevadas perdas de mudas no ano de implantação da cultura, quando esta ocorre em regime de sequeiro.

Este subprojeto teve por objetivos adequar e avaliar técnicas de manejo usadas na fase de implantação, obter informações que auxiliem na composição de pomares de pé-franco enxertados e mistos, comparar a relação custo-benefício entre os três sistemas de manejo e aprimorar a técnica de substituição de copa.

Em experimento de avaliação de técnicas de manejo na fase de implantação de pomar, observou-se que a dimensão das covas e a utilização dos substratos bagana de carnaúba e esterco de bovino, utilizados no plantio, não exerceram influência no crescimento para as variáveis altura e envergadura, tanto nos cajueiros enxertados como nos de pé-franco.

As informações geradas no quarto ano de avaliação (1997), nas condições em que foi conduzido o experimento, permitem sugerir que em pomares adensados, no espaçamento 6 m x 4 m, sobre sistemas de manejo implantados com mudas enxertadas e de pé-franco, o corte alternado de plantas na linha, para passar ao espaçamento 6 m x 8 m, não acarretou prejuízo na produção de castanha, além de apresentar ganho na produtividade. O corte deve

ser efetuado, no período de repouso vegetativo, logo após o término da safra.

Em outro trabalho, avaliou-se o efeito da altura de corte e do número de enxertos em copa recuperada de cajueiro comum adulto sobre a produção. Os resultados de produção do terceiro ano indicam que cajueiros podem ser rejuvenescidos por decapitação a 0,40 m de altura, com seis (5,466 kg/planta) e cinco (4,921 kg/planta) enxertos ou por decapitação a 0,20 m, com cinco (4,189 kg/planta) e três (3,649 kg/planta) enxertos.

Sistema de cultivo adensado para cajueiro anão precoce propagado por mudas sob condições de sequeiro e irrigado

O manejo inadequado de pomares de cajueiro é uma das causas responsáveis pelo baixo rendimento da cultura verificado nos últimos anos. O adensamento de plantas vem sendo praticado com sucesso em outras fruteiras.

Este subprojeto teve por objetivo estudar o comportamento do cajueiro anão precoce em sistema adensado, visando aumentar o rendimento da cultura e recuperar rapidamente os investimentos aplicados na instalação e manutenção do pomar.

Em experimento com plantas de cajueiro anão, clone CP-76, obtidas por sementes, o adensamento proporcionou maior produção de castanhas (número e peso) do que o não adensado (tradicional) com 208 plantas/ha. A mesma tendência foi observada para plantas obtidas de enxertos do clone CP-76 com e sem irrigação.

As plantas irrigadas iniciam a produção a partir de maio, ao passo que sob condições de sequeiro a produção tem início a partir de agosto/setembro.

Biologia, nível de dano e controle das principais pragas do cajueiro

O cajueiro é atacado por várias espécies de insetos, das quais 20 são consideradas de maior importância econômica. A biologia da maioria dos insetos-pragas ainda é desconhecida.

Neste subprojeto, propõe-se estudar a biologia das principais pragas do cajueiro, desenvol-

ver técnicas de criação de artrópodes em pequena escala e lançar as bases para a criação massal, para atender a outras áreas de pesquisa.

Todos os ensaios relacionados à biologia dos insetos foram conduzidos em germinadores, modelo 347 CDG da FANEM, com temperatura e umidade controladas e fotoperíodo de 14 horas, excetuando-se a traça-das-amêndoas (*Anacampsis* sp.), que foi criada totalmente no escuro.

Estabeleceu-se uma metodologia de criação para estudar aspectos biológicos da traça-das-castanhas, uma das principais pragas do cajueiro, em função do tipo de dano que ela ocasiona. Utilizou-se algodão como substrato de postura. As larvas foram alimentadas com amêndoas oriundas de castanhas novas (maturis) e os adultos, com mel de abelha a 10%. Nas condições experimentais, observou-se que o período médio de incubação do ovo foi de 6,72 dias, a fase de lagarta teve duração de 15,06 dias e a fase de pupa, de 10,56 dias. Os adultos apresentaram, em média, 12,16 dias de longevidade. Os dados biológicos médios obtidos (fase imatura e adulta) de *Anacampsis* sp., alimentados com amêndoa de castanha de caju dos clones CCP-76 e CCP 1001, foram seis dias para a fase de ovo, 15 dias para a fase larval e 11 dias para a fase de pupa. A longevidade média dos machos foi de sete dias e a das fêmeas, de seis dias.

A biologia de *Anthistarcha binocularis* foi desenvolvida em dois clones de cajueiro. Foi utilizado algodão como substrato para postura e para a alimentação das lagartas, partes de inflorescências do clone em estudo. Para o clone CP 1001, foram obtidos os seguintes resultados: fase de ovo, de 6 a 8 (\bar{x} = 6,60) dias; fase de lagarta, de 29 a 43 (\bar{x} = 38,71) dias; fase de pupa, de 10 a 14 (\bar{x} = 11,56) dias. A longevidade dos adultos foi de 5 a 15 (\bar{x} = 10,00) e de 7 a 16 (\bar{x} = 12,00) dias para machos e fêmeas, respectivamente. Este inseto, criado no clone CP 76, apresentou os seguintes aspectos biológicos: fase de ovo, de 5 a 8 (\bar{x} = 6,36) dias; fase de lagarta, de 27 a 49 (\bar{x} = 35,68) dias; fase de pupa, de 6 a 14 (\bar{x} = 10,14) dias. A longevidade dos adultos foi de 5 a 13 (\bar{x} = 7,67) dias e

de 4 a 17 ($\bar{x} = 10,38$) dias, para machos e fêmeas, respectivamente.

Estudou-se a biologia do inseto desfolhador do cajueiro (*Thagona* sp.), em quatro clones comerciais. São os seguintes os dados biológicos de *Thagona* sp. criados em folhas do clone CP 06: fase larval de 24,47 dias, apresentando seis instares; fase de pupa, 6,03 dias; *Thagona* sp. criados em folhas do clone CP76: fase larval de 21,96 dias, apresentando seis instares; fase de pupa, de 4,97 dias. Com o clone CP 1001 foram obtidos os seguintes resultados: fase larval de 24,55 dias, apresentando seis instares; fase de pupa, 5,38 dias. Foram obtidos os seguintes dados com o clone CP 76: fase larval de 26,88 dias, apresentando seis instares; fase de pupa de 5,67 dias.

Em outro estudo, determinou-se a percentagem de panículas que podem ser perdidas pelo cajueiro comum sem afetar a produtividade das plantas. Foi determinado o nível de dano do pulgão da inflorescência do cajueiro anão enxertado sob desequilíbrio induzido, em diferentes níveis de infestação e seu conseqüente efeito sobre a produtividade.

Experimentos foram instalados para avaliar o efeito do pulgão-da-inflorescência (*Aphis gossypii*) sobre a produtividade do cajueiro anão (clones CCP 09 e CCP 76) e o efeito da simulação de dano da broca-das-pontas (*Anthistarcha binocularis*), através da retirada de panículas, na produtividade do cajueiro comum enxertado, clone CCP 96.

A baixa densidade populacional do pulgão não permitiu averiguar o seu impacto na produção. No entanto, nas áreas experimentais, verificou-se a relação entre o tamanho da copa e a produtividade do cajueiro anão. Este resultado permitirá fazer prognósticos de produção e correção de produções para serem usados em análises estatísticas.

No cajueiro comum, clone CCP 96, verificou-se que a incidência da broca-das-pontas causaria maiores reduções na produção se o ataque ocorresse nos meses de agosto ou setembro, quando a quase totalidade de panículas se encontra susceptível a esta praga.

Apesar do avanço tecnológico sobre o controle de pragas, pouco se conhece a respeito do pulgão-do-cajueiro. Testaram-se 12 produtos para o controle do pulgão (*Aphis gossypii*) em cajueiro, dos quais fenthion (500 g do i.a./ha), fenitrothion (750 g do i.a./ha) e dimethoate (240 g do i.a./ha) foram os mais eficientes. A eficiência destes produtos variou de 30,68% (para fenthion) a 57,63% (para dimethoate).

O produto trichlorform mostrou-se inofensivo sobre a população de *Scymnus* sp., ao passo que o fenthion e o triflumuran foram moderadamente tóxicos (42,87 % e 29,24%, respectivamente) e outros altamente tóxicos (taxa de mortalidade > 75%).

Identificação de fontes de resistência, caracterização bioquímica e controle dos principais patógenos do cajueiro

A grande variabilidade genética do cajueiro e a comprovada reação diferencial dos clones comerciais de plantas precoces e de menor porte diante dos principais patógenos da cultura demonstram a possibilidade de se encontrarem fontes de resistência para as doenças mais destrutivas.

Este subprojeto tem como objetivos: identificar fontes de resistência à antracnose, ao mofo-preto, ao oídio e à mancha-angular; desenvolver métodos de inoculação e seleção de genótipos de cajueiro; caracterizar bioquimicamente os patógenos causadores dessas enfermidades, correlacionando seus aspectos moleculares com sua patogenicidade ao cajueiro e selecionar fungicidas eficientes no controle dessas enfermidades, aplicando-os de acordo com as fenofases da planta.

Visando ao controle químico da antracnose, mofo-preto e mancha-angular, aplicaram-se três fungicidas no campo em diferentes doses. Observou-se redução da severidade causada pela antracnose e pela mancha-angular, impossibilitando a distinção dos efeitos dos tratamentos. Entretanto, a severidade do mofo-preto permitiu distinguir uma maior eficiência dos fungicidas oxiclureto de cobre (150 g) e Manage (200 g).

Aperfeiçoamento do uso e manejo de solos cultivados com cajueiro no litoral do Nordeste

Os solos da região litorânea do Nordeste são bastante arenosos e apresentam sérias limitações nas suas propriedades físicas, químicas e na quantidade de matéria orgânica. O uso de leguminosas surge como uma alternativa para melhorar as propriedades físicas e químicas dos solos arenosos do Nordeste, proporcionando economia no controle de plantas invasoras e ganhos de produtividade.

Este subprojeto teve por objetivo estudar o comportamento do cajueiro anão precoce submetido a um sistema de manejo sustentado, para o litoral do Ceará. Culturas intercalares com leguminosas (feijão-de-porco, guandu, lab-lab, mucuna-preta e cunhã) foram implantadas em pomares de cajueiro anão precoce. Entre as espécies avaliadas, o feijão-de-porco (*Cana-valia ensiforme* D.C.) apresentou alta produção de biomassa verde (> 30 t/ha) e exerceu uma boa cobertura do solo. Resultados conclusivos somente estarão disponíveis no final do experimento, em 1999.

Quanto ao rendimento de castanha, o tratamento com feijão-de-porco apresentou o melhor resultado, com 294,5 kg/ha.

Em outro experimento, no Campo Experimental de Pacajus, tem-se verificado que a unidade pedogenética apresenta 90% de areia ao longo do perfil, baixos níveis de fósforo, de cálcio, de magnésio e de matéria orgânica. Na avaliação de plantas invasoras, tem-se verificado uma maior frequência (> 60%) de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) em relação às demais plantas daninhas.

Estudos de nutrição e adubação mineral do cajueiro na região litorânea do Nordeste

A baixa fertilidade natural dos solos tem sido relacionada à redução da produtividade do cajueiro nos últimos anos. A situação ainda é

agravada pelo esgotamento das poucas reservas de nutrientes no solo, tendo em vista que os nutrientes retirados não têm sido repostos através da adubação das plantas.

As informações referentes à nutrição e à adubação do cajueiro ainda não são suficientes para se definir um programa de reposição da fertilidade do solo, o que poderia contribuir para aumentar a produtividade da cultura.

Este subprojeto teve como objetivos estudar as exigências nutricionais e avaliar o efeito da aplicação de fertilizantes e corretivos sobre o estado nutricional e a produção do cajueiro.

No primeiro experimento, avaliaram-se a composição mineral das folhas e a extração de nutrientes pelo pseudofruto de cajueiro anão precoce (clones CCP-76 e CCP-09) durante um ano. Os resultados indicaram uma tendência semelhante nos dois clones com relação aos teores foliares de macronutrientes. Estes resultados são semelhantes aos observados nos anos anteriores. Os micronutrientes, também, estão sendo avaliados.

Efeito da polinização por abelha africana (*Aphis mellifera* L.) na produção do cajueiro

O cajueiro é uma planta dependente da polinização por insetos, principalmente abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.). Também, por aceitar a polinização cruzada e a autopolinização, suspeita-se que parte da queda dos maturis possa ser devida à abortividade seletiva natural das plantas.

Este subprojeto teve como objetivos verificar a existência ou não da abortividade seletiva natural e avaliar a influência do pastejo de abelhas sobre a polinização cruzada na cultura do caju. Observou-se maior produção dos cajueiros submetidos à polinização cruzada, em relação à autopolinização e à polinização livre. Esta é uma indicação de que a presença de abelhas no pomar de cajueiro pode aumentar sua produtividade.

Desenvolvimento e adaptação de cultivares de acerola para o plantio comercial na região setentrional do Nordeste

A aceroleira é uma fruteira tipicamente tropical, que vem apresentando boa adaptação em diversas regiões do Brasil. O aproveitamento racional da variabilidade genética existente em plantios comerciais de acerola formados por sementes nas diversas regiões tem sido modesto, comparativamente ao seu potencial.

A presença de grande quantidade de variabilidade genética em plantios comerciais é indicativo de que a seleção fenotípica de plantas superiores pode ser bem sucedida e garantia de obtenção de altos progressos genéticos.

Este projeto teve por objetivo selecionar e clonar plantas com características favoráveis, e analisar o efeito do uso de reguladores de crescimento sobre a uniformização do fluxo de florescimento, produção e qualidade dos frutos. Com o apoio da Universidade Federal do Ceará e do BNB vêm sendo conduzidos três subprojetos, envolvendo: 1) melhoramento genético; 2) resposta de progênies à adubação NPK; e 3) manejo da floração e da frutificação. A instalação dos dois últimos subprojetos está prevista para 1998.

Melhoramento genético de acerola, através da seleção e clonagem de plantas superiores em plantios comerciais

Na primeira fase do trabalho, foram selecionadas plantas matrizes de acerola (Fig. 15), com boa formação de copa e demais características desejáveis da planta e do fruto, em um plantio comercial formado a partir de sementes, visando à obtenção de novos clones.



FIG. 15. Germoplasma de acerola.

O experimento de seleção e clonagem de matrizes superiores de acerola em plantios comerciais foi dado por concluído quando se terminou a clonagem das plantas selecionadas. Do total de 100 plantas selecionadas, 71 foram enxertadas (clonadas).

A avaliação dos clones, no experimento de competição conduzido em área da FRUNORTE (RN), foi realizada em plantas na fase juvenil, com um ano de idade, mensurando-se altura da planta, diâmetro do caule a 20 cm do solo, tipo de copa, início do florescimento e da frutificação. Os clones que apresentaram maior índice de florescimento foram os de números 5 (35,0%), 73 (29,4%) e 56 (25,0%), ao passo que para frutificação se destacaram os clones 16 (70,0%), 52 (60,0%) e 59 (60,0%).

Em outro experimento, instalado no município de Fortim (CE), os clones que apresentaram maior índice de florescimento foram os de números 47 (28,6%), 90 (26,7%) e 88 (13,3%), ao passo que para frutificação foram os clones 47 (42,9%), 89 (35,7%) e 43 (33,3%).

No experimento de seleção de progênies de polinização livre de acerola e estimativas de parâmetros genéticos, as atividades relacionadas ao período coberto pelo relatório constaram de limpeza das linhas de plantio, adubação, tutoramento e coroamento das plantas, controle de formigas e de pulgão e instalação de um sistema de irrigação por microaspersão com dotação de 20 litros/planta/dia.

Na avaliação das progênies com um ano de idade, foram detectadas diferenças significativas entre progênies para os caracteres altura de planta, diâmetro do caule e frutificação, indican-

do, já no primeiro ano de idade, que as progênies mostram comportamento diferencial para precocidade na frutificação. Cerca de 12,8% das plantas apresentavam-se em pleno florescimento, sendo que mais da metade (55,8%) ainda não tinha florescido. Ao passo que para a frutificação a maior frequência de plantas (59,7%) foi para a classe superior de valores mais próximos à frutificação completa de todas as plantas.

As estimativas dos coeficientes de herdabilidade sugerem que a seleção de progênies terá ganhos superiores em relação à seleção de plantas.

Desenvolvimento de sistemas de produção de graviola (*Annona muricata* L.) e de ata (*Annona squamosa* L.)

Dos entraves existentes para a produção comercial de várias espécies frutíferas, especialmente das anonáceas graviola e ata, destacam-se o pouco conhecimento sobre essas culturas, insuficiente para compor um sistema de produção satisfatório ao produtor, e a falta de clones superiores dessas duas espécies.

A região Nordeste tem aumentado rapidamente sua participação no mercado de frutas do País. Embora essa participação ainda seja pequena, a região apresenta um potencial edafoclimático favorável ao incremento rápido dessa participação.

Este projeto objetiva desenvolver sistemas de produção para as culturas da ata e da graviola. As pesquisas, desenvolvidas com a colaboração da UFC, da Embrapa Cerrados, da Embrapa Trópico Úmido e da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE), contemplaram doenças, pragas, sistemas de condução, fenologia e biologia reprodutiva das plantas, formação de mudas e seleção de porta-enxertos.

Etiologia, epidemiologia e controle das principais doenças da gravioleira e da ateira

A crescente e esperada expansão do cultivo da ateira e da gravioleira no Nordeste tem sido dificultada pela ausência de informações específicas sobre o manejo agrônomo destas espécies.

O empirismo da atividade tem propiciado um rápido e precoce declínio dos pomares comerciais na região. Os danos causados por fitomoléstias, como a podridão-seca (*Lasiodiplodia theobromae* (Pat. & Maubl.) e a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.), representam as principais causas deste declínio.

Este subprojeto prevê a identificação, o diagnóstico, a quantificação de danos e o estabelecimento de métodos que propiciem um controle eficiente e econômico das principais doenças destas anonáceas.

Em levantamentos efetuados nos municípios de Trairi, Paraipaba, Limoeiro do Norte, Pentecostes, Maranguape, Quixeré, Russas e Jaguaruana (CE), constatou-se que as doenças conhecidas como podridão-seca e antracnose causam os maiores danos às culturas da gravioleira e da ateira.

A associação patogênica entre *L. theobromae* (podridão-seca) e *Pratylenchus coffeae* (fitonematóide) proporciona uma séria ameaça à cultura da gravioleira.

Os efeitos das aplicações de macro e micronutrientes, da pulverização com fungicidas e da redução do estresse hídrico na progressão da podridão-seca e da antracnose não resultaram em impactos significativos nas taxas de progresso destas doenças, em área altamente infestada com os respectivos patógenos.

O tratamento das mudas e do solo da cova com solução de fungicidas, a calagem e a adição de matéria orgânica, também, revelaram-se incapazes de promover a recuperação do pomar.

Existe uma provável correlação entre a ocorrência da antracnose e a severidade da podridão-seca, podendo esta última ser transmitida pela semente. Para a antracnose, existe uma provável variabilidade genética nas populações de gravioleira.

Estudo da relação artrópode-planta-clima na cultura da gravioleira

A cultura da graviola tem sido bastante afetada pela ocorrência de insetos-pragas, como a broca-do-fruto (*Cerconota annonella*), a vespa-

da-semente (*Bephrateloidea maculicollis* = *B. pomorum*), as brocas do tronco e dos ramos (*Cratosomus bombinus bombinus* e *Apate* sp.)

Este subprojeto objetivou estudar o efeito de diferentes sistemas de produção, clima e tipos de plantas na intensidade de ataque das principais pragas da gravioleira, bem como definir manejos para a broca e a vespa que atacam frutos.

Resultados preliminares indicam que a broca, *C. bombinus bombinus*, prefere plantas com arquitetura de alta densidade de ramos e com muitas folhas, o que torna a copa da planta fechada e compacta.

Com respeito à fenologia de reprodução da gravioleira, verificou-se que o período compreendido entre a fase de botões florais com 1 a 2 mm de diâmetro e o início da antese é de 37,23 (+) ou (-) 11,43 dias, e até o final da antese é de 43,45 (+) ou (-) 7,93 dias.

Condução e poda de clones de gravioleira

A gravioleira, em condições normais, tem um crescimento muito intenso, chegando a atingir alturas de 4 a 5 metros. Isto dificulta os tratos culturais, o controle de pragas e doenças e a colheita. Muitos frutos perdem-se por dificuldade de colheita, tanto por queda natural como por falta de tratos fitossanitários para o controle da broca.

O presente trabalho teve como escopo estudar o comportamento das plantas sob o efeito da poda de formação.

As plantas de gravioleiras foram podadas a partir da idade de seis meses e forçadas a apresentar a copa no formato de taça. Esse formato será testado em três tipos de materiais, lisa, morada e crioula (tipo comum), produzidos no Ceará. As outras podas foram efetuadas quando as plantas ultrapassaram a altura de 2 m e quando os galhos e os ramos fecharam o interior da copa, excetuando-se a época de frutificação. Destaca-se que a poda das árvores pode resultar numa maior precocidade na produção, embora ainda não se disponha das análises dos dados.

Fenologia, biologia reprodutiva e polinização da gravioleira no litoral do Ceará

A obtenção de elevados rendimentos econômicos no cultivo irrigado da gravioleira, no litoral do Ceará, está na dependência do uso de técnicas avançadas de manejo, incluindo a polinização artificial.

O desenvolvimento e a aplicação dessas técnicas demandam, no entanto, conhecimentos precisos sobre a fenologia e a biologia reprodutiva de tipos varietais específicos, em área delimitada de produção.

Experimentos foram instalados em pomar de graviola no município de Pentecostes. As plantas adultas, de pé-franco, tratadas uniformemente, vêm sendo avaliadas pelo fluxo de crescimento, floração e frutificação. Também, estão sendo estudados eventos relacionados à biologia reprodutiva e à embriogênese zigótica.

Alguns resultados já são conhecidos, como a antese ou abertura do botão floral. O processo inicia-se pelo fendilhamento, menor que 1 mm, em uma das arestas do botão. As anteras tornam-se deiscientes durante as primeiras horas da tarde do quarto dia da antese. O estigma apresenta-se receptivo desde o início da antese, ou até mesmo quando a flor ainda está fechada, permanecendo até a queda dos estames.

Efeito de método de enxertia e da idade do porta-enxerto na formação de mudas de gravioleira em Barreira, no Ceará

Os pomares de graviola são, geralmente, formados com mudas originadas de sementes, gerando desuniformidade na arquitetura e na produção das plantas.

O emprego de mudas enxertadas poderia tornar as plantas mais uniformes. A oferta de mudas enxertadas é pequena, em decorrência do longo período necessário para sua formação.

Este subprojeto visa à obtenção de mudas de gravioleira, através da melhor combinação entre a idade do porta-enxerto e o tipo de enxertia. Foram testados quatro idades de porta-enxerto (3; 4; 5 e 6 meses) e cinco tipos de enxertia (borbulhia, em "T" e em chapa, e garfagens, em fenda cheia, inglesa simples e lateral).

O índice de pegamento das mudas enxertadas foi extremamente baixo (0 a 37,6%), independentemente do método de enxertia e da idade do porta-enxerto. Mas, os melhores resultados foram obtidos no sistema de garfagem em fenda lateral em porta-enxertos com idade entre cinco e seis meses.

Estratégias de manejo integrado de pragas das anonáceas

Este subprojeto objetivou levantar e identificar pragas e inimigos naturais, estudar a dinâmica populacional, o grau de severidade de dano, desenvolver e adaptar técnicas alternativas de controle.

Os insetos coletados estão sendo montados e/ou conservados em álcool a 70% para, em seguida, serem enviados a taxonomistas para identificação.

O maior grau de severidade de dano aos frutos da gravioleira é atingido aos 50-60 dias, com percentagem de variação entre 7,4 a

27,0%. O dano provocado pela broca-do-fruto começa em frutos jovens, com diâmetro menor que 5,0 cm.

O pico populacional de pragas da folhagem da gravioleira (lepidópteros, afídeos, membracídeos e curculionídeos) foi observado no período de maio a junho. Por sua vez, em ateira, o pico populacional de pragas da folhagem (lepidópteros e membracídeos) ocorreu no período de abril a julho. A incidência de insetos-pragas da flor (lepidópteros e curculionídeos) apresentou o seu máximo nos meses de julho a setembro, com pico verificado em setembro. As pragas dos frutos, brocas do fruto e da semente, apresentaram alta incidência nos meses de julho a setembro, coincidindo com a ocorrência de pragas da flor.

O grau de severidade de dano nos frutos foi crescente de abril a outubro, sugerindo que estratégias de controle sejam estabelecidas para evitar perda de qualidade dos frutos destinados ao consumo 'in natura' ou mesmo ao processamento industrial.

Propagação de espécies frutíferas tropicais de interesse da agroindústria

A fruticultura é fator de desenvolvimento agrossocioeconômico, que gera divisas e empregos em todos os segmentos da cadeia produtiva. As mudas constituem a base da produção frutícola, ressaltando-se que o uso de mudas de má qualidade resulta em pomares improdutivos.

Este projeto objetiva desenvolver e adaptar tecnologias para manejo de viveiro, jardim clonal e para aperfeiçoar os métodos de propagação de fruteiras tropicais de interesse agroindustrial. Os trabalhos estão sendo desenvolvidos em parceria com a EMEPA e as universidades federais do Ceará (UFC) e da Paraíba (UFPB).

Manejo de jardins clonais de fruteiras de interesse agroindustrial com altas densidades de plantio e sob condições de irrigação

A produção de propágulos, tais como garfos, gemas e estacas, de espécies frutíferas tropicais é convencionalmente feita em pomares comerciais com baixa densidade de plantas. É comum, também, a utilização de propágulos de plantas espontâneas, cuja origem genética normalmente não é conhecida.

Este subprojeto objetivou desenvolver técnicas de manejo para jardins clonais adensados e conduzidos sob irrigação, visando à redução dos custos de manutenção e ao aumento da oferta e da qualidade dos propágulos. As frutíferas tropicais em estudo são: cajueiro, mangueira, sapotizeiro, gravioleira, goiabeira e aceroleira.

Para os experimentos com cajueiro, mangueira e sapotizeiro, as densidades são de 400, 660 e 1.089 plantas/ha; para goiabeira e gravioleira as densidades são de 625, 1.089 e 1.650 plantas/ha e para aceroleira as densidades são de 1.089, 1.650 e 2.178 plantas/ha.

No final do primeiro ano, as plantas de acerola do clone BV 1 apresentaram o melhor desempenho na produção de propágulos. O espaçamento não interferiu no fator clone, e a maior produção foi obtida no espaçamento de 1,5 m x 3 m, justamente por ter maior número de plantas por hectare. O clone BV 1, no espaçamento de 1,5 m x 3 m, foi o que produziu mais garfos (cem mil).

Os clones de cajueiro CCP 76 e CCP 09 não sofreram influência do efeito adensamento de plantas. Nas avaliações da produção de propágulos destinados à retirada de borbulhas, verificou-se que, desde o primeiro mês de retirada até o sexto mês, houve maior produção no clone CCP 76, comparado ao clone CCP 09. Para produção de borbulhas, o clone CCP 76 na densidade de 1.089 planta/ha foi o melhor, com produção de, aproximadamente, 50.000 borbulhas/ha, durante os primeiros seis meses de avaliação.

Aperfeiçoamento dos métodos de propagação vegetativa e de manejo de mudas de cajueiro, mangueira, goiabeira e sapotizeiro

As tendências atuais de expansão da fruticultura tropical exigem maior controle nos processos de formação de mudas. Com base na geração de tecnologia, otimização de rendimento e custos operacionais competitivos, busca-se a automação de viveiro e o aperfeiçoamento dos métodos e processos de propagação, visando à obtenção de mudas com qualidade.

Este subprojeto objetivou estudar métodos alternativos de propagação e manejo de plantas em viveiro. Foram avaliados aspectos de germinação, enxertia (garfagem, borbulhia) e estaquia, origem e conservação de propágulos; compatibilidade de enxerto/porta-enxerto; época de enxertia, idade de porta-enxerto, aclimação no viveiro e sobrevivência no campo.

Os resultados indicaram que mudas de cajueiro anão precoce podem ser produzidas em tubetes, utilizando-se casca de arroz carbonizada como substrato e que a enxertia pode ser realizada aos 40 dias após a semeadura da semente do porta-enxerto. A muda fica pronta para o plantio 110 dias após o semeio do porta-enxerto.

As mudas de cajueiro anão precoce (clones CCP 76 e CCP 06), também, podem ser obtidas por estaquia, com ou sem anelamento mais estiolamento do ramo, utilizando-se 500 ppm de AIB. Observou-se que as estacas do clone CCP 76 emitiram mais folhas (79,91%) que as do clone CCP 06 (63,86%) e, quando aneladas e estioladas, tiveram maior percentagem de sobrevivência. As estacas provenientes de rebrota (ramos juvenis) tiveram maior percentagem de sobrevivência (25,61%) do que as estacas de ramos adultos (11,22%).

Propágulos de cajueiro podem ser acondicionados em papel aluminizado, estratificados em vermiculita e armazenados em isopor por até dez dias sem perderem a viabilidade para enxertia.

Para mangueira (*Mangifera indica* L.), o método de enxertia por garfagem em fenda lateral apresentou 95% de pegamento dos enxertos, ao passo que na borbúlia foram obtidos somente 19,85%. Já com a enxertia por garfagem em fenda lateral, obtiveram-se mudas prontas para plantio aos 150 dias após a semeadura.

Com relação à propagação do sapotizeiro (*Manilkara zapota* (L.) P. Van Royen), em função do método de enxertia e do diâmetro do caule do porta-enxerto, empregando-se porta-enxertos de dez meses de idade, verificou-se que o melhor método de enxertia foi a garfagem em fenda lateral com intervalo de diâmetro de 6,0 a 7,4 mm, quando se obteve pegamento de 74,44% dos enxertos, aos 120 dias após a realização da enxertia.

Propágulos de sapotizeiro acondicionados em papel aluminizado, estratificados em vermiculita e armazenados em isopor durante três dias apresentaram as maiores percentagens de pegamento de enxertos.

Métodos de propagação de fruteiras do gênero *Spondias* de interesse agroindustrial

As *Spondias*, como cajazeira, umbuzeiro, cajaraneira, umbu-cajazeira, umbugueleira e cirigueleira, apesar de pouco cultivadas, têm grande importância econômica e social para o Nordeste brasileiro. Essa importância está relacionada com a boa aceitação dos seus frutos para o consumo como fruta fresca e para o processamento de picolés, sucos e sorvetes.

O incipiente acervo de conhecimentos e de tecnologias sobre estas espécies ainda não permite a implantação de pomares comerciais. Este subprojeto objetiva identificar os melhores métodos de propagação das *Spondias* em nível comercial.

Para tanto, analisou-se a morfologia de endocarpos de cajá, cajarana e umbu-cajá para verificar a existência de sementes. Em cajá, constatou-se a existência de duas a cinco sementes por endocarpo, e que 44,8% dos endocarpos tinham uma semente e 40%, mais de uma semente por endocarpo (Fig. 16). No umbu-cajá, cerca de 90% dos endocarpos são desprovidos de sementes. Na cajarana, o número de sementes por endocarpo variou de zero a seis, com 90% dos endocarpos contendo mais de uma semente.



FIG. 16. Endocarpos de cajá seccionados transversalmente, mostrando lóculos com e sem sementes.

A germinação de sementes de cajá é em geral lenta e bastante desuniforme. A escarificação dos endocarpos com ácido sulfúrico não aumentou a germinação das sementes, já que a maior percentagem de germinação foi de 36% no tratamento sem o ácido. No entanto, sementes de endocarpos de cajá armazenadas por seis meses e imersas em água durante 72 e 96 horas germinaram 77,7% e 75,0%, respectivamente. Houve formação de túberas na raiz principal de muitas plântulas e germinação de mais de uma semente por endocarpo (Fig. 17).



FIG. 17. Germinação de mais de uma semente por endocarpo de cajá e plântula com túbera na raiz principal.

Na cajarana, a germinação de sementes de endocarpos imersos em solução de hipoclorito de sódio a 1,25% e a 2,5% por 12 horas foi de 73% e 71%, respectivamente. Houve uma alta frequência de germinação de mais de uma semente por endocarpo (Fig. 18).

Na propagação da cajazeira por estaquia, não se obteve enraizamento com estacas de caule tratadas com AIB, porém, com estacas de raiz, obteve-se enraizamento de 18%, nas esta-



FIG. 18. Germinação de mais de uma semente por endocarpo de cajarana.

cas de 5 cm de comprimento, plantadas na posição horizontal, após 150 dias do plantio. Em umbu-cajá, obteve-se enraizamento de 22%, aos 70 dias após o plantio, nas estacas de caule armazenadas por 60 dias e tratadas com AIB a 1.000 ppm (Fig. 19).

Na propagação da cajazeira por enxertia em porta-enxertos de umbuzeiro, obtiveram-se percentagens de pegamento dos enxertos de 80% e 71%, nos métodos de garfagem em fenda cheia e em fenda lateral, respectivamente, aos 50 dias após a realização das enxertias. Mudanças de pé-franco de cajaraneira, cajazeira e umbuzeiro mostraram-se promissoras como porta-enxertos para umbuzeiro, umbu-cajazeira e cajazeira, já que têm apresentado alta percentagem de pegamento dos enxertos, rápida cicatrização e soldadura das partes enxertadas (Fig. 20).



FIG. 19. Estacas enraizadas de umbu-cajá.



FIG. 20. Mudanças enxertadas de umbu-cajá sob diferentes porta-enxertos.

Estudo de métodos de propagação vegetativa em mangabeira e em algumas espécies de *Spondias* na Paraíba

As espécies de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), cajá (*Spondias mombin* L.) e umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.) são frutíferas silvestres que vegetam espontaneamente em algumas microrregiões do Estado da Paraíba. Elas produzem frutos ácidos, saborosos, com ampla aceitação comercial.

Este subprojeto tem como objetivo oferecer aos produtores plantas precoces e de porte reduzido, produtoras de frutos com boa qualidade e aceitação comercial.

O passo inicial foi a propagação de mangabeiras. Obtiveram-se mudas através da enxer-

tia de borbulhas em placa e em "T" invertido, com percentagens de pega de 71% e 45%, respectivamente.

A propagação da cajazeira foi feita via estaquia, com ramos lenhosos. As estacas lenhosas, com diâmetro de 3 a 5 cm, após quarentena de 20 dias em local fresco, à sombra, apresentaram enraizamento de até 90%, dependendo do período de coleta da estaca.

Minienxertia do cajueiro

A expansão das áreas de cultivo do cajueiro anão precoce tem sido limitada pelo sistema de propagação empregado, apesar dos progressos alcançados com a borbulhia em placa e garfagem em fenda lateral.

Este trabalho objetivou melhorar o domínio da técnica da minienxertia, de modo a tornar viável a garfagem à inglesa simples, em fenda cheia, em fenda lateral e placa australiana, no processo de formação de mudas.

Nos dois ensaios, as maiores percentagens de pegamento dos enxertos foram obtidas na garfagem em fenda lateral com 92,8% e 89,3%, respectivamente.

Houve uma drástica redução na percentagem de pega dos métodos à inglesa simples e em fenda cheia, após 30 e 60 dias da enxertia.

Sistemas de produção de matérias-primas

O programa de pesquisa "Sistemas de produção de matérias-primas" visa gerar e difundir tecnologias que viabilizem a melhoria da qualidade e o aumento da oferta de matérias-primas para complexos agroindustriais.

As pesquisas realizadas na Embrapa Agroindústria Tropical, no período de 1996 e 1997, contemplaram os sistemas sustentáveis de produção de matérias-primas de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) não irrigado, enfatizando os genótipos adaptados ao Semi-Árido, a redução de custos de produção e o controle integrado de pragas, doenças e plantas invasoras. Esta cultura encontra-se amplamente difundida na região, sendo uma das poucas atividades agrícolas viáveis para o Semi-Árido do Nordeste brasileiro.

Desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologia para sistemas de produção de cajueiro no Semi-Árido

A produtividade da cajucultura do Semi-Árido vem sofrendo queda gradual e progressiva nos últimos anos. Alguns problemas agrônômicos, como a baixa fertilidade do solo, a toxidez de alumínio, a competição de plantas daninhas, a grande quantidade de pragas e doenças e a falta de genótipos de cajueiros adaptados às condições do Semi-Árido, têm sido observados.

O decréscimo da produtividade na cultura do caju pode ser revertido com a geração de conhecimentos e de tecnologia que viabilize ao longo do tempo, econômica e agronomicamente, esta cultura na região semi-árida do Nordeste brasileiro.

Este projeto de pesquisa visa, também, atender às demandas dos produtores rurais, extensionistas e pesquisadores, no que se refere à seleção de genótipos de cajueiro adaptados ao semi-árido, à utilização de culturas intercalares, à correção e manejo da fertilidade do solo, ao controle e manejo de pragas, doenças e plantas daninhas que infestam a cultura e à transferência das tecnologias e dos conhecimentos adquiridos para a cultura em todo o Semi-Árido.

As instituições participantes como parceiras na condução dos subprojetos de pesquisa foram as empresas de pesquisa do Rio Grande do Norte (EMPARN), da Bahia (EBDA) e do Ceará (EPACE). Os vários subprojetos vinculados são relatados a seguir.

Seleção de genótipos de cajueiro para produção de copa e porta-enxertos adaptados ao Semi-Árido

A cultura do caju é uma importante fonte geradora de divisas, pela exportação de amêndoas, e de empregos, tanto na produção como na indústria de beneficiamento.

Objetivando a obtenção de indivíduos tolerantes às condições ecológicas do semi-árido, estão em desenvolvimento quatro ações de pesquisas com progênies e cinco com clones de cajueiro (Figs. 21 e 22). Os resultados mais importantes foram a seleção de plantas, feita em experimentos de avaliação de progênies instalados na fazenda CAPISA, localizada no município de Pio IX, PI. Foram identificadas plantas com base na produção de castanhas e na performance fenotípica da planta.

Inicialmente, foram selecionadas plantas com tamanho de castanha superior a 8 g e, posteriormente, no campo, as plantas foram novamente avaliadas para conformação de



FIG. 21. Cajueiro anão precoce enxertado.

copa, estado fitossanitário, fitotoxicidade ao alumínio, cor, consistência e sabor do pedúnculo. Todas as plantas selecionadas foram clonadas. A área total coberta pela seleção foi de 12,3 ha, tendo sido explorada a variabilidade genética existente entre 2.961 plantas, em 148 progênies.

Foram selecionadas 45 plantas, aplicando-se uma intensidade de seleção (IS) de 1,52%. O maior rigor na seleção aumenta as possibili-



FIG. 22. Porta-enxertos.

lidades de maiores progressos genéticos, tornando mais eficiente o método da seleção massal. Em síntese, é possível obterem-se progressos genéticos significativos na população selecionada, em função do tamanho da população original e da quantidade de variabilidade fenotípica observada. A clonagem das plantas selecionadas pode gerar clones mais adaptados aos solos com alto teor de alumínio, ou seja, ao semi-árido e/ou aos cerrados.

As plantas com potencial para produção de porta-enxerto, nas condições da região semi-árida, estão sendo testadas no Campo Experimental de Pacajus, visando identificar melhores combinações de porta-enxertos e copas do cajueiro.

Avaliação de clones e híbridos de cajueiro no Rio Grande do Norte

A produtividade do cajueiro no Rio Grande do Norte é baixa, em decorrência da heterogeneidade do material genético utilizado, da baixa fertilidade dos solos, da ocorrência de pragas e doenças, do cultivo em solo com aptidão restrita, do manejo inadequado e da irregularidade climática.

Este subprojeto teve por objetivo identificar híbridos e clones dos cajueiros anão precoce e comum, de porte médio e de alta produtividade, com características de fruto e pedúnculo desejáveis e com adaptação às condições edafoclimáticas daquele Estado.

Os experimentos estão sendo conduzidos nos municípios de Parnamirim, Lagoa Nova, Mossoró, Serra do Mel e Caraúbas. Em cada local, foram instalados dois experimentos, sendo um com clones e híbridos de cajueiro anão precoce e outro com clones de cajueiro comum de porte médio.

Em 1996, foram instalados experimentos em Lagoa Nova, Serra do Mel, Caraúbas, Severiano Melo e Parnamirim. Nos dois últimos locais, utilizaram-se mudas enxertadas, enquanto nos demais, o plantio foi feito por semente, para posterior enxertia.

Os experimentos dos municípios de Lagoa Nova, Serra do Mel e Caraúbas, plantados por semente, foram afetados pela falta de chuvas após ou durante a germinação das plântulas, o que reduziu seriamente o "stand".

No município de Lagoa Nova, as plantas apresentaram crescimento lento e sintomas característicos de deficiência de micronutrientes. Este experimento teve de ser replantado, aplicando-se Nutrisan para corrigir deficiências de micronutrientes. As plantas apresentaram boa resposta na reversão dos sintomas e na recuperação do "stand", o qual correspondeu a 81% do previsto.

A utilização de mudas enxertadas nos experimentos de Parnamirim e Severiano Melo possibilitou melhor aproveitamento do curto período chuvoso e melhor desenvolvimento das mudas.

Em Parnamirim, o experimento encontra-se em boas condições, apresentando altura média de planta de 0,98 m e "stand" de 87%. Devido à escassez de chuvas, as plantas apresentaram baixa produção.

Em Severiano Melo, observou-se pouca diferença entre os genótipos. A exceção foi CAP 14 que apresentou pequeno crescimento. No número de frutos, peso médio de fruto e produção, foram observadas maiores variações.

Resultados promissores estão sendo esperados para a região nos próximos anos. Os fatores climáticos constituíram-se no grande entrave para o estabelecimento da cultura do caju.

Manejo cultural para os cajueiros comum e anão precoce no Rio Grande do Norte

As culturas intercalares, utilizadas adequadamente, podem contribuir para a redução dos custos com tecnologias para o desenvolvimento e produção do cajueiro, contribuindo, também, para antecipar os retornos dos investimentos feitos na cultura.

Avaliou-se, durante as fases de estabelecimento ou de recuperação de pomares de cajueiro, a contribuição das culturas de feijão-macassar e de mandioca intercaladas na diversificação de uso da terra, obtenção de receitas, amortização dos custos e antecipação do retorno dos investimentos feitos com tecnologias na cultura do caju.

Experimentos foram conduzidos nos municípios de Macaíba, Lagoa Nova, Serra do Mel, Mossoró, Caraúbas, Apodi, Martins e Portalegre. Os tratamentos constaram de: 1) plantio do cajueiro anão precoce enxertado, intercalado com feijão-macassar e mandioca; 2) substituição de copa do cajueiro comum, intercalado com feijão-macassar e mandioca; e 3) condução do cajueiro comum com tecnologia tradicional.

As plantas da parcela com mudas enxertadas apresentaram bom desenvolvimento vegetativo em Parnamirim, Serra do Mel, Mossoró e Severiano Melo. No tratamento com substituição de copas, os enxertos apresentaram bom desenvolvimento, mas pequena produção. No município de Severiano Melo, o "stand" das plantas foi reduzido em mais de 50% pelo ataque de cupins. Em ambos os tratamentos foram feitos replantio das falhas e plantio de uma linha intercalada para adensamento do cajueiro.

Embora os resultados obtidos ainda sejam pouco expressivos, espera-se obter produtos de boa qualidade e o estabelecimento da cultura no Estado do Rio Grande do Norte. Os clones mais promissores, na localidade de Severiano Melo, foram END 9, CAP 09 e CAP 76, onde a produção de castanhas superou 300 g por planta com um ano de idade. Na ocasião, as plantas tinham entre 85 cm e 98 cm de altura e entre 3,12 m e 3,51 m de diâmetro.

Reação do cajueiro anão precoce à melhoria da fertilidade do solo

O cultivo do cajueiro no Rio Grande do Norte é realizado em solos de textura arenosa, de baixa fertilidade e pobres em matéria orgânica. Neste trabalho, avaliou-se o efeito da correção da fertilidade de um Latossolo representativo da região, sobre a produção de castanhas de cajueiro CP 076.

As variáveis estudadas foram adubação orgânica (esterco de curral), calagem e gessagem, adubação fosfatada e potássica, em diferentes níveis e combinações. O ensaio foi implantado em abril de 1996, com transplante de mudas enxertadas. Ocorreu redução na população de plantas da ordem de 50%, havendo indícios de que a adubação no plantio contribuiu para a mortalidade observada.

Admitiu-se que o aumento da concentração de eletrólitos na solução do solo, decorrente da liberação de sais dos adubos minerais e orgânico, e a redução de umidade causada pelo prolongado período de déficit hídrico após maio de 1996 podem ter elevado a taxa de mortalidade das plantas. Em 1997, foi efetuado o replantio das falhas e as plantas foram irrigadas durante o último trimestre.

Uso e manejo de solos cultivados com cajueiro no Semi-Árido do Nordeste Setentrional

O presente trabalho teve por objetivo avaliar diferentes métodos de adubação, correção do solo e controle de plantas daninhas, fornecendo dados para as recomendações de correção da fertilidade do solo e de manejo adequado das plantas daninhas. Os experimentos estão sendo conduzidos na fazenda CAPISA, município de Pio IX, PI.

A recuperação de plantas de caju atípicas e pouco produtivas pela substituição de copas, através da enxertia de genótipos superiores, a exemplo dos clone CCP076 e CCP09, o plantio de novas mudas para maior adensamento e a recuperação da fertilidade do solo vêm proporcionando aumentos na produtividade dos cajueiros.

A incidência de plantas invasoras, como jurubeba (*Solanum stipulacium*); rama-de-bezerro (*Swartzia flammigii*); cipó-de-tatu (*Ane-mopaegma pabstii*); cansanção (*Cuidoscolus urens*); balaio-de-velho (*Stilopnopappus* sp.); e carrapicho (*Cen-chus echri*), é bastante comum na região produtora de caju do Estado do Piauí. No controle destas plantas daninhas, destacaram-se dois tratamentos: 1) aplicação de Diuron (pré-emergente); e 2) roçagem das plantas invasoras na época seca, incorporando-as na época chuvosa e, ao final desta época, realização de outra roçagem das plantas invasoras.

A resposta do cajueiro anão precoce à melhoria da fertilidade do solo ficou demonstrada na fazenda CAPISA (Fig. 23), em comparação com o tratamento controle que não recebeu corretivos de solo nem adubação. As produções dos tratamentos com adubação demonstram a viabilidade do cajueiro anão precoce no semi-árido. Na zona de influência desta fazenda, a prática da adubação e o manejo proposto pelo CNPAT já vêm sendo adotados na implantação de novos pomares de cajueiro anão precoce.

Aumentos de produtividade também foram observados com a calagem e a gessagem em Latossolo Amarelo álico sob cultivo de cajueiro. Os resultados obtidos em 1997 mostram incrementos da produção do cajueiro em resposta à adubação mineral, à adubação orgânica ou à combinação de ambas. Neste trabalho, os dados serão coletados, pela última vez, no ano



FIG. 23. Manejo e correção do solo.

agrícola de 1998. Posteriormente, serão feitas análises econômicas e recomendações tecnológicas.

Manejo integrado das principais pragas do cajueiro

A ocorrência das brocas do gênero *Marshallius* spp. em cajueiros foi associada à elevada taxa de mortalidade das plantas no município de Pio IX, PI. Identificou-se, também, a ocorrência de resinose (*Botryosphaeria rhodina* (Berk. & Curt) von Arx., *Lasioidiploidea theobromae*) nas plantas atacadas.

No período de realização dos trabalhos sobre a dinâmica das brocas, verificou-se que *M. bondari* é univoltina e *M. anacardii* multivoltina. Constatou-se a presença do fungo entomófago *Metarhizium anisopliae* (Metsh.) Sorok. associado à broca-da-raiz, *M. bondari*, evidenciando-se, em ensaios de laboratório, o potencial deste fungo como possível agente de controle biológico desta broca. A produção em larga escala do agente controlador da broca (*M. anisopliae* Metsh) pode constituir-se em opção para a iniciativa privada.

Estudou-se o uso de fosfina para o controle da broca-da-raiz. Concluiu-se que duas pastilhas por planta são suficientes para o controle da praga, e que a melhor época para o controle é aquela mais distante da última chuva. O controle preventivo da broca-da-raiz foi conseguido pelo uso de carbofuran (Carboran 50G), na dose de 50 gramas por planta, aplicado no início da estação chuvosa e carbofuran 350 SC, na concentração de 7 g do ingrediente ativo por litro de água.

Em outro experimento, foi verificado o efeito da queima da planta no controle da broca-da-raiz do cajueiro, uma vez que sendo esta uma praga univoltina, a destruição dos focos parece ser o método mais adequado para o seu controle. O trabalho foi realizado na fazenda Itaueira S.A, localizada no município de Canto do Buriti, PI. Observou-se, no entanto, que a maior quantidade de insetos vivos foram encontrados nas raízes atacadas que ultrapassavam a área inicialmente cavada. Infere-se,

portanto, que a eficiência de controle está na dependência do revolvimento da área contendo raízes atacadas, de cor preta, sinal do ataque da praga.

Manejo integrado das principais doenças do cajueiro

A importância econômica das doenças do cajueiro no Nordeste e a carência acentuada de informações sobre medidas de controle integrado da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), da resinose (*Lasiodiplodia theobromae*), da mancha-angular (*Septoria anacardii*) e do oídio (*Oidium anacardii*) justificam o desenvolvimento de uma série de ações de pesquisa que busquem determinar um elenco de medidas que, integradas, proporcionem o controle destas fitomoléstias.

Visando ao controle das doenças do cajueiro, vários produtos químicos foram testados, como: benomil, chlorotalonil + oxiclureto de cobre, oxiclureto de cobre, chlorotalonil + tiofanato metílico, dithianon e enxofre elementar (Fig. 24). Os fungicidas benomil e chlorotalonil + oxiclureto de cobre foram superiores à testemunha no controle da mancha-angular, enquanto o enxofre revelou-se o mais eficiente no controle do oídio.

A incidência da resinose não foi afetada pelas pulverizações. O efeito de práticas agrônômicas na ocorrência e progressão da resi-

nose está sendo estudado em um pomar bastante afetado por esta doença. Práticas agrônômicas como calagem, gessagem, adubação e poda de limpeza não se revelaram eficientes na redução dos índices de disseminação e ocorrência, embora a poda concorra para uma aparente redução da doença, pela erradicação dos ramos infectados. A resinose ocorre 90,5% nos ramos contra 9,5% no tronco, fato que, certamente, revela a eficiência da disseminação secundária pelos pássaros que se alimentam da resina exsudada dos troncos.

Em trabalhos de monitoramento da resinose na área de competição de clones da fazenda CAPISA, observou-se um crescimento da incidência e da severidade desta doença nas épocas mais secas do ano.

Estudos sobre resistência indicam que alguns clones de cajueiro, como MAP 40 e MAP 09, têm menor incidência de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), ao passo que o clone MAP 24 teve menor incidência da mancha-angular (*Septoria anacardii*) nas folhas. A ocorrência de oídio foi praticamente nula nos clones avaliados e não foi registrada nenhuma ocorrência de mofo-preto.

Avaliação de clones de cajueiro anão precoce na região nordeste da Bahia

A região nordeste da Bahia apresenta condições agroecológicas favoráveis ao cultivo do cajueiro. Em razão da baixa produtividade, novos clones de cajueiro anão precoce foram introduzidos na região, objetivando identificar aqueles que melhor se adaptem às condições edafoclimáticas, para posterior multiplicação e distribuição aos agricultores. Os clones de cajueiro anão precoce estudados são: CCP06, CCP09, CCP76 e CCP1001 e um cajueiro regional.

Os resultados observados nas plantas, aos dois e três anos de idade e segundo ano de produção, mostraram que a produtividade média dos clones é bem superior à



FIG. 24. Controle fitossanitário.

testemunha, sendo que o CCP 1001 apresentou índices superiores em relação aos demais. Nas observações colhidas em 1996, os clones tiveram a seguinte ordem de produtividade, em kg/planta para produção de fruto e em gramas para peso médio do fruto: CCP1001(4,24 e 6,08), CCP09 (3,42 e 5,78), CCP76 (3,00 e 6,88), CCP06 (1,22 e 5,67) e testemunha (0,52 e 10,20).

O tratamento que apresentou maior altura e diâmetro durante os quatro anos de observação foi o CCP 1001, superando a testemunha (cajueiro comum). A testemunha apresentou o menor crescimento.

As informações relativas ao florescimento das plantas indicaram haver progressiva antecipação desta fase. A floração iniciou-se no mês de julho nos anos de 1993 e 1994, em maio nos anos de 1995 e 1996, em abril no ano de 1997 e a partir de fevereiro em 1998. O CCP1001 continua sendo o mais tardio entre os clones, embora tenha antecipado de julho para maio a emissão das flores. A testemunha também emitiu panículas em maio, mas somente em 20% das plantas.

Em 1997, a florada principal dos clones começou no mês de julho e a da testemunha em setembro. No clone CCP09, produções significativas tiveram início em agosto, enquanto nos demais clones, a partir de outubro. Novamente, o CCP76 e o CCP09 concentraram suas produções em outubro, como também os clones CCP1001 e CCP09, que nos outros anos tiveram seus picos de produção em novembro.

As observações relativas a peso médio do fruto mantiveram-se uniformes durante todo o experimento. A testemunha apresentou frutos maiores, seguida do CCP76, enquanto o CCP06 produziu frutos de menor peso. Em relação ao pseudofruto, seu comportamento divergiu das informações da literatura. O maior pedúnculo também foi o da testemunha, seguida do CCP76 em todos os anos. Nos anos anteriores o CCP09 apresentava o menor pseudofruto, mas, em 1997, o CCP1001 mostrou-se inferior aos demais.

Estudando-se a produção média de fruto e pseudofruto por planta, o CCP1001 apresen-

tou, conforme se esperava, melhores resultados, exceto em 1997, quando o CCP09 foi superior aos demais. O clone CCP06 vinha apresentando nos anos de 1994 e 1995 o menor rendimento, sendo superior a testemunha, mas em 1997, o clone CCP76 apresentou a pior performance entre os clones.

Quanto ao levantamento da ocorrência de pragas, foram relacionadas: a broca-das-pontas (*Antistarcha binocularis*), serra-pau (*Oncideres* sp.), tripes (*Selenotrips rubrocinctus*), coleo-broca (*Marshallius* sp.) e cupins. Foi observada, também, a ocorrência de pragas secundárias, como lagarta-desfolhadora (*Thagona* sp.), gafanhotos (*Eutopidacris cristata*) e bicho-mineiro-do-cajueiro (*Phyllocnistis* sp.). A mosca-branca (*Aleurodicus cocois*) e o bicho-pau (*Stiphra robusta*) ocorreram apenas esporadicamente. Para o controle da mosca-branca foi utilizado inseticida alternativo, à base de calda de fumo, com excelentes resultados. Já a broca-das-pontas exigiu medidas mais amplas, tais como: instalação de armadilhas luminosas, controle cultural, com eliminação dos ramos afetados, e, por último, aplicação de inseticida.

Em relação ao estudo das doenças, observou-se que somente no último ano, devido à ocorrência de chuvas substanciais e atípicas no período de floração e frutificação, houve incidência de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), que prejudicou seriamente a produção, na região.

A execução do experimento possibilitou obter respostas quanto à viabilidade técnica da utilização dos clones de cajueiro anão precoce, como alternativa de exploração. Os clones testados, se forem explorados dentro das técnicas recomendadas, superam em muito as produções do cajueiro comum.

O uso de mudas enxertadas de cajueiro anão precoce possibilita a colheita de castanhas de tamanho médio e uniforme, facilitando o beneficiamento, além de abrir caminho para a oferta de pedúnculo de qualidade superior para o consumo *in natura* de CCP76, com garantia de melhores preços.

Colheita/extração, pós-colheita, transformação e preservação de produtos agrícolas

O programa de pesquisa “Colheita/extração, pós-colheita, transformação e preservação de produtos agrícolas” visa contribuir para o desenvolvimento econômico e tecnológico do setor, através do aumento da competitividade deste sistema de suporte ao desenvolvimento da agroindústria alimentar rural e da pequena e microempresa.

As pesquisas realizadas pelo Centro de Agroindústria Tropical no período de 1996 e 1997 contemplaram: 1) o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de tecnologias para o aproveitamento industrial de caju e acerola; 2) a geração e a adaptação de técnicas de manejo pré e pós-colheita de frutas tropicais na região Nordeste; 3) o emprego de redução de atividade de água/métodos combinados no desenvolvimento/aperfeiçoamento da conservação de frutos tropicais; e 4) a aplicação do sistema APPCC na produção de polpas de frutas congeladas na região Nordeste.

Desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologia para o aproveitamento industrial de caju e acerola

Produtos oriundos de espécies tropicais do Nordeste, como pseudofruto de caju e frutos de acerola, têm sido destacados pelos seus elevados teores de vitamina C. O aproveitamento do pedúnculo de caju ainda é insignificante, correspondendo a menos de 10% da matéria-prima colhida para a remoção da castanha.

O setor agroindustrial ressenete-se de tecnologia para o aproveitamento integral do caju, de maneira a obter produtos de alto padrão de qualidade (Fig. 25) que possam ser competitivos nos mercados nacional e internacional. Esse fato é também verdadeiro para a acerola, cuja polpa e derivados apresentam baixa estabilidade ao armazenamento, principalmente em relação à sua coloração.

Os processos de beneficiamento da castanha de caju ainda são empíricos, resultando em oferta de amêndoas de baixa qualidade. O projeto visa aperfeiçoar as técnicas de produção de produtos já consagrados e desenvolver novos produtos a partir do caju e da acerola.

As pesquisas foram realizadas com o apoio da Universidade Federal do Ceará, da Embrapa Agroindústria Alimentar e da Embrapa Uva e Vinho, da Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará (NUTEC) e da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE). Os subprojetos vinculados são relatados a seguir.

Tecnologia para o processamento de sucos de caju

O processo de clarificação de suco de caju, mediante adição de gelatina e polivinilpirrolidona (PVPP), foi avaliado. A adição de PVPP sem gelatina apresentou turbidez no produto final, provavelmente devido a problemas de filtração realizada no laboratório, com papel de filtro; o PVPP é muito fino e passa pelo papel em quantidades diferentes para cada amostra, resultando em leituras de absorbância discrepantes. No entanto, esse fato não foi observado nos ensaios com adição de gelatina, provavelmente devido à formação do complexo tanino-gelatina que arrasta, em sua precipitação, todo o material suspenso no suco.

A adição de PVPP proporcionou redução de taninos superior a 50%, somente em concentrações bastante elevadas (550 g/h/l). Para a combinação

de gelatina e PVPP (1:1), obteve-se redução entre 42% e 60% dos taninos. Esse efeito somatório do PVPP com a gelatina era esperado, visto que essas substâncias possuem especificidades distintas em relação às frações fenólicas. Enquanto o PVPP adsorve preferencialmente monômeros, a gelatina forma complexos com polifenóis maiores (oligoméricos).



FIG. 25. Linha de produtos derivados do caju, desenvolvidos pela Embrapa Agroindústria Tropical.

Diante desses resultados, questionou-se a adequação do método de determinação de taninos utilizado, pois foi feita somente extração aquosa, a qual extrai apenas os taninos poliméricos, que não possuem mais reatividade com proteínas e, portanto, não causam adstringência. Para reduzir os taninos do suco de caju era necessário conhecer sua composição, bem como identificar uma metodologia mais adequada para sua determinação.

Visando otimizar a operação de extração do suco de caju, para fins de produção de suco clarificado e de vinificação, determinou-se a composição fenólica dos pedúnculos do cajueiro anão precoce (clones CCP-076; CCP-09; CCP-1001 e CCP-06) separados, manualmente, em três partes distintas: zona periférica (película), zona intermediária (aproximadamente 0,5 cm) e zona central.

As frações fenólicas poliméricas, oligoméricas e dímeras foram extraídas em água, metanol 50% e metanol PA, respectivamente, determinando-se as substâncias fenólicas pelo método de Fólín Denis. Constatou-se que as frações dímeras e oligoméricas eram responsáveis pela adstringência do suco de caju.

A maior concentração de compostos fenólicos solúveis em metanol 50%, em relação às frações solúveis em água e em metanol, explica por que o caju apresenta maior adstringência que outras frutas com maior teor de fenólicos totais. Na película, foram detectados os maiores valores de fenólicos oligoméricos (cerca de três vezes), em relação aos compostos fenólicos poliméricos. Este resultado deve ser considerado durante a escolha do extrator do suco de caju, pois tensões de cisalhamento, no ato da prensagem, podem facilitar a extração de maiores concentrações desses compostos fenólicos, presentes na película, e arrastá-los para o suco.

Dessa forma, propõe-se um controle criterioso da prensagem, realizada em prensas do tipo 'expeller' ou do tipo pistão (hidráulicas e pneumáticas), que provocam menor abrasão sobre os pedúnculos.

Foram realizados ensaios de clarificação do suco de caju, após extração com diferentes técnicas de prensagem ('expeller', prensa hi-

dráulica, refinadeira, despulpadeira e prensagem manual). Após o processo de extração, parte dos sucos obtidos foi clarificada com gelatina para obter sucos integrais e clarificados. Os sucos obtidos foram avaliados com relação a pH, Brix, taninos e teor de polpa.

Foram realizados, também, ensaios com gelatina sobre o suco extraído em prensa 'expeller', visando a uma melhor interação entre a gelatina e os componentes fenólicos do suco de caju. O suco obtido apresentou aspecto brilhante, transparente e límpido, além de grande aceitação, em testes preliminares com provadores, os quais indicaram forte redução do sabor adstringente.

A avaliação do teor de taninos em suco de caju, iniciada em 1996, foi feita pelos métodos Fólín Denis e Fólín Ciocalteau. Em ambos os métodos, observou-se forte interferência do ácido ascórbico (vitamina C) presente no suco de caju.

A micro e a ultrafiltração, para o processo de clarificação do suco de caju, foram realizadas no CTAA, com o objetivo de reduzir o teor de taninos. Em unidade semipiloto da DDS, foram realizados testes de ultrafiltração e de osmose inversa.

Após a extração e a decantação do suco, foi realizada centrifugação para a retirada de sólidos em suspensão e de macromoléculas que poderiam provocar o entupimento das membranas. Foram utilizadas membranas de polisulfona, com peso molecular de corte de 6.000 Daltons, aplicando-se pressão de 6 bar e temperatura de 27 °C.

Utilizando-se suco com 10,4 °Brix e teor de tanino de 0,24 g/100ml, obteve-se um suco clarificado com 8,8 °Brix e 0,10 g/100 ml de tanino. Houve redução de 58% dos taninos, porém com perda de 33% da vitamina C. Em suco com 10 °Brix e 0,10 g/100 ml de tanino, não se observou diminuição da concentração de taninos. Neste caso, obteve-se 0,14 g/100 ml de taninos no suco clarificado e uma perda de 18% da vitamina C. Em ambas as situações, atingiu-se um fator de concentração de 3,5, tempos de processo entre 40 e 45 minutos e fluxos médios de permeado entre 9 e 10 l/h em cada m² de membrana.

A osmose inversa foi realizada utilizando-se membranas de filme composto com 95% de rejeição a NaCl, a uma pressão transmembrana de 60 bar e temperatura de processo de 29 °C. A osmose inversa reteve os taninos, porém apresentou substancial redução dos demais solutos desejáveis do suco.

Há taninos com baixos pesos moleculares (cerca de 1.700 Daltons), o que pode explicar a sua não retenção em um dos processos de ultrafiltração estudados. Novas membranas, com pesos moleculares de corte menores, devem ser testadas, a exemplo das usadas na nanofiltração, que apresentam um tamanho intermediário entre as de ultra e de microfiltração.

A padronização do tratamento térmico da cajuína faz-se necessária, como forma de preservar o teor de vitaminas. Os padrões e os níveis de tolerância deste produto serão desenvolvidos em conjunto com os empresários e o governo.

Avaliação e otimização do beneficiamento da castanha de caju

A avaliação dos aspectos tecnológicos do beneficiamento artesanal e semimecanizado da castanha de caju permite verificar, no seu fluxo de produção, características para se obter um produto com qualidade diferenciada, melhoria no processo de produção, objetivando avaliar as perdas e os ganhos nas diversas etapas do beneficiamento, quanto ao tipo de matéria-prima utilizada e nível tecnológico empregado.

Em cooperação com a COPAN e a Fundação Chagas, ações de pesquisa foram conduzidas para avaliar máquinas e equipamentos utilizados no beneficiamento de castanha de caju.

Avaliaram-se uma microprocessadora, composta de cozedor e secador, uma máquina de corte manual e uma estufa a GLP. Observou-se que a microprocessadora de castanha de caju pode substituir com eficiência os equipamentos usados no processamento a um baixo custo de produção (redução de 20%), em comparação a equipamentos similares.

A vida de prateleira das amêndoas envasadas nas diferentes embalagens foi avaliada

através de suas características físico-químicas e sensoriais. Utilizaram-se material de embalagem com baixa barreira ao oxigênio, material PET metalizado com barreira intermediária e laminados de alta barreira.

As amêndoas foram estocadas em câmaras do ITAL e do CETEA a 30 °C e 80% UR e estocadas em ambiente, sem controle de temperatura, de umidade e de luz. Observou-se que a umidade tem grande importância na manutenção da textura da amêndoa e na preservação da sua qualidade. Utilizando-se as embalagens PET/Al/PEDB e PETMET/PE, as amêndoas mantiveram a umidade inicial durante os 360 dias de estocagem.

Os valores de ácidos da fração lipídica das amêndoas correlacionaram-se com o tempo de estocagem. A acidez dos óleos extraídos das amêndoas, apesar de relativamente alta, não se alterou durante a estocagem. Assim, este índice não deve ser utilizado para controle de qualidade das amêndoas de castanha de caju.

A atividade de água das amêndoas aumentou para os tratamentos em que a taxa de permeabilidade ao vapor de água dos materiais das embalagens era mais alta (PP/PE e PETMET/PE). Ainda assim, durante o período de estocagem estes valores encontravam-se dentro do limite aceitável.

O teor de oxigênio foi reduzido no interior das embalagens em função do tempo, devido, provavelmente, ao desenvolvimento de reações oxidativas. Este efeito foi mais pronunciado para as embalagens PETMET/PE e PET/Al/PEBD.

Aos 40 dias, foram observados traços do composto hexanal nas amêndoas embaladas em PP/PE e, após 80 dias, na embalagem PETMET/PE. Nas amêndoas embaladas em PET/Al/PEBD, as quantidades de hexanal foram um pouco maiores (< 2 ppm).

A composição em ácidos graxos manteve-se inalterada com a estocagem das amêndoas, sugerindo que as reações oxidativas foram pequenas.

Os testes para aflatoxinas, realizados no final do período de estocagem, apresentaram

resultados negativos para todos os tratamentos estudados.

A vida útil das amêndoas, definida como o momento em que se observou queda significativa na aceitação sensorial, foi de 210 dias para a embalagem PP/PE (30 °C e 80% UR); de 230 dias para a embalagem de PP/PE (condição ambiente) e de 310 dias para a embalagem PETMET/PE (30 °C e 80% UR). Com a embalagem PET/Al/PEBD (30 °C e 80% UR), estimou-se uma vida útil de 804 dias. O envelhecimento das amêndoas esteve relacionado a fatores desconhecidos.

Uma ação de pesquisa envolveu o funcionamento de 26 unidades de beneficiamento de castanha de caju, em nove municípios da região Litorânea Leste do Ceará, seguindo procedimento anteriormente avaliado na Fábrica-Escola da Embrapa Agroindústria Tropical (Fig. 26).



FIG. 26. Miniunidade de beneficiamento de castanha de caju - Fábrica-escola - (a) fachada; (b) interior.

Observou-se que os proprietários de pequenas fábricas estão organizados em associações comunitárias, pequenas cooperativas e grupos associativos, e enfrentam dificuldades no gerenciamento e na comercialização de sua produção.

As empresas de médio porte estão geralmente sob controle de cooperativas consolidadas, de microempresários bem sucedidos ou, ainda, de pessoas que tiveram experiência na grande indústria de beneficiamento de castanha, geralmente em posição de gerência.

As grandes fábricas sofrem uma crise econômica, em função dos modelos gigantescos implantados na década de 70, ostentando capacidade de processar até 40 toneladas de castanha. Outros fatores que influem para a decadência das grandes fábricas se relacionam à ociosidade no seu funcionamento, falta de modernização das unidades, equipamentos ultrapassados e baixa produtividade, com reflexo direto na qualidade do produto.

Tecnologia para o processamento de bebidas e de doces de caju

O aproveitamento do pedúnculo do caju tem sido objeto de diversos estudos, devido ao seu elevado potencial econômico e tecnológico. Entre os produtos que apresentam grande potencial destaca-se o pseudofruto de caju, utilizado para a produção de bebidas fermentadas, doces desidratados ou cristalizados e geléias.

Com o objetivo de otimizar o processo de fermentação do suco, desenvolveram-se as seguintes ações de pesquisa: 1) extração do suco; 2) estudos tecnológicos da fermentação do suco de caju; e 3) elaboração de vinho (Fig. 27). Os

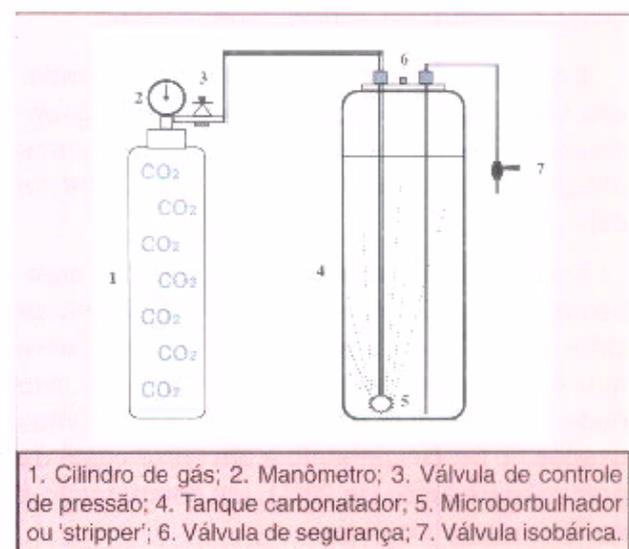


FIG. 27. Sistema montado para gasificação de vinho de caju.

pseudofrutos de caju foram lavados com água clorada (50 mg/l), mediante imersão por 15 minutos em água potável clorada (2 mg/l), para serem levados ao conjunto extrator com prensa tipo 'expeller'.

Realizou-se a fermentação do mosto após a sulfitação, clarificação e trasfega do suco. O teor de açúcar do suco clarificado foi corrigido para 16 °Brix pela adição de açúcar cristal. Em seguida, inoculou-se *Saccharomyces cerevisiae* (200 mg de levedura/l). A fermentação foi conduzida a 18 °C durante 15 dias. As operações pós-fermentação constaram de: 1) estabilização do vinho pela sulfitação (100 mg de SO_2 /l) e adição de 50 mg/l de sorbato de potássio; 2) filtração do vinho, utilizando-se uma pré-capa de betonita (100 g/100 l); e 3) engarrafamento do vinho seco.

Os produtos derivados do vinho seco foram: vinho suave, pela adição de 5% de açúcar cristal, seguido de filtração; vinho seco gaseificado, pela adição de três volumes de CO_2 , seguido de engarrafamento; vinho suave gaseificado, pelo acréscimo de, aproximadamente, três volumes de CO_2 .

Na avaliação sensorial dos produtos elaborados, foram considerados os aspectos visual, olfativo e gustativo, para os quais os consumidores expressaram suas opiniões, atribuindo notas de 0 a 10. Os vinhos não apresentaram variação significativa nos testes realizados. O vinho seco e o suave atingiram uma classificação considerada muito boa.

O vinho espumante de caju (gaseificado leve, tipo sidra) foi avaliado pela coloração, sabor, doçura, teor alcoólico, teor de carbonatação e impressão global. Quanto à coloração, 55,9% dos provadores acharam-na correta, enquanto mais de 29,4% acharam-na ligeiramente clara. A bebida analisada apresentou sabor característico de 'sidra', pois a maioria dos provadores dividiu-se igualmente entre o ponto correto e o ligeiramente fraco. No entanto, o produto apresentou-se ligeiramente mais doce, quando comparado à 'sidra'. O teor alcoólico foi considerado próximo do ideal por 79,4% da equipe de provadores. Da mesma forma, os provadores acharam a bebida pouco gasosa.

A bebida foi classificada por 35,29% dos provadores como um produto bom, ao passo que mais de 17,6% consideraram-no muito bom e 26,4%, excelente.

Em estudo de gaseificação do vinho de caju do tipo espumante, alterou-se a carbonatação no 'post-mix'. A injeção de 3,5 volumes de CO_2 no produto com 7,5% de sacarose resultou num maior índice de aceitação do vinho (Figs. 28 e 29).

A bebida destilada foi obtida a partir de um vinho produzido à temperatura ambiente, sem chaptalização do mosto e com inoculação de

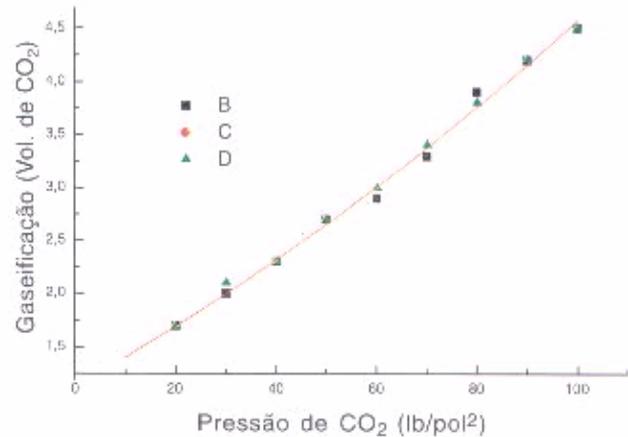


FIG. 28. Curva de gaseificação do vinho à base de caju, à temperatura do gelo fundente (0 °C) e com teor alcoólico de 10,5 °GL. Curva obtida através do tratamento dos dados com regressão quadrática.

2,0 a 4,0 g/l de levedura de vinificação (*Saccharomyces bayanus*). O resultado da análise do destilado pode levar à otimização de uma bebida exótica, com alto potencial de consumo. Esta otimização será determinada pelo 'blend' das frações do destilado, de acordo com os compostos voláteis presentes.

O estudo de cinética do processo fermentativo, em um biomodelo BIOFLO-3000 da News Brunswick, indicou acidificação do mosto (pH de 4,5) na confecção do vinho (pH de 3,5). A concentração celular aumentou de 1,57 a 1,76 vezes seu valor inicial, nos experimentos com inoculação de 4,0 g de levedura/l, sem chaptalização.



FIG. 29. Vinho de caju.

Encontra-se em fase experimental a elaboração de uma bebida fermentada, à base de suco de caju, com os componentes tradicionais e não-tradicionais da cerveja. Algumas novas formulações vêm sendo testadas, como suco de caju + cerveja de trigo (25% e 50% de suco de caju) fermentados em conjunto, e suco de caju + cerveja de cevada (25% e 50% de suco de caju). No estudo da fermentação do suco de caju, foram avaliados 24 tipos de leveduras industriais, incluindo cepas selecionadas para vinificação de uva e panificação. O desempenho das oito cepas selecionadas no processo de fermentação do suco foi avaliado através da produção de gás sulfídrico e indol, sendo descartadas as cepas produtoras de H_2S .

Evidenciou-se que as leveduras de panificação produziam H_2S , quando comparadas com as cepas empregadas na vinificação de uvas.

Entre estas leveduras de vinificação, apenas duas se mostraram promissoras para suco de caju.

Constatou-se que somente uma cepa não produziu H_2S , a partir de metabissulfito. Esse

dado é importante, pois este sal é empregado na sulfitação do suco durante o preparo do mosto.

A cinética das leveduras selecionadas na prova de H_2S , no processo de fermentação do suco de caju, indicou que as leveduras mais adaptadas apresentaram valores de produção de etanol máximos, na faixa de 845 a 935 mg/l/h.

A tolerância a sulfito pelas leveduras selecionadas foi 250 ppm de SO_2 . A concentração de 100 ppm de SO_2 foi a que apresentou os melhores resultados no desempenho da fermentação. A produção de etanol variou de 922 a 1.024 mg/l/h. Os vinhos atingiram graduação alcoólica que variou de 88,89 a 92,77 g/l.

O etanol presente na concentração inicial de 6 °GL foi considerado satisfatório para a obtenção de vinhos com teores alcoólicos entre 12,52 e 16,05 °GL.

O resultados indicaram que as leveduras portadoras do fator 'killer' foram as que apresentaram o melhor desempenho.

Na tentativa de otimizar a qualidade dos produtos fermentados foram isoladas e selecionadas leveduras nativas do caju. Mais de 140 culturas foram obtidas dos cajueiros (clones CCP 076 e CCP 1001). A coleção de culturas de leveduras está sendo avaliada.

O desempenho das cepas de leveduras provenientes do caju, no processo de fermentação do suco, foi avaliado através da capacidade de produção de etanol, produção de gás sulfídrico e tolerância ao SO_2 . As leveduras que produziram álcool toleraram bem o SO_2 e foram julgadas satisfatórias para elaboração de vinho de caju, uma vez que não houve produção de H_2S por nenhuma das leveduras selecionadas.

Geração e adaptação de técnicas de manejo pré e pós-colheita de frutas tropicais na região Nordeste

Este projeto tem por objetivos minimizar as perdas pós-colheita e viabilizar a comercialização de frutas tropicais. Existem poucos dados na literatura sobre os efeitos da nutrição mineral e da irrigação na qualidade das frutas, sobre o controle de fitopatógenos em pré e pós-colheita, sobre a determinação do ponto ideal de colheita e sobre as técnicas de manuseio, transporte, embalagem e conservação destes produtos.

Estudos estão sendo conduzidos no sentido de: 1) obter subsídios para viabilizar e aumentar a comercialização de frutas tropicais produzidas na região; 2) obter conhecimentos básicos sobre a fisiologia da maturação e ponto ideal de colheita destas frutas; 3) avaliar o potencial de conservação de variedades, clones e tipos de frutas regionais; 4) verificar a influência de práticas de pré-colheita sobre a qualidade das frutas produzidas; e 5) verificar o efeito do controle de patógenos e de práticas de pré e pós-colheita sobre a conservação destas frutas.

As pesquisas estão sendo realizadas com o apoio das universidades federais de Lavras (UFLA) e do Ceará (UFC), da Embrapa Mandioca e Fruticultura e da Embrapa Semi-Árido, da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE), da Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará (NUTEC) e do Banco do Nordeste (BNB). Os subprojetos vinculados são a seguir relatados.

Manejo pós-colheita para conservação *in natura* de pedúnculos do cajueiro anão precoce

O pedúnculo do caju representa cerca de 90% da porção comestível, é altamente nutritivo e, apesar disso, constitui um exemplo claro de desperdício nos países produtores, onde as perdas atingem em torno de 90%.

O caju é um material peculiar, uma vez que o pedúnculo desenvolve-se e amadurece como um fruto verdadeiro, com alta atividade metabólica após a colheita. Esta característica e a fragilidade mecânica do pedúnculo conferem-lhe alta perecibilidade.

O desenvolvimento do cajueiro anão precoce possibilitou a viabilização da colheita manual do pedúnculo, sem danos mecânicos e evitando a perda de caju imaturos, flores e botões. Atualmente, é grande a disponibilidade de materiais clonados; para eles, porém, praticamente não existem estudos na área de pós-colheita.

Este subprojeto tem como objetivos identificar clones de cajueiro anão precoce com potencial de conservação pós-colheita superior a dez dias e verificar o efeito da utilização da atmosfera modificada, associada à refrigeração, sobre o período de conservação pós-colheita de pedúnculos de cajueiro anão precoce.

Em dois ensaios, foram avaliados os pseudofrutos de 20 clones de cajueiro anão precoce com potencial para comercialização *in natura*. O clone CP-76, o mais cultivado para o mercado de fruta fresca, com pedúnculo firme, cor laranja ou vermelha, formato piriforme e peso entre 100 g e 140 g, foi utilizado como testemunha. Os pedúnculos foram caracterizados física, físico-química e quimicamente.

No Ensaio I (1996), pôde-se verificar que apenas os clones CAP-02, CAP-11, CAP-29 e a testemunha CCP-76 (Fig. 30) apresentaram caju tipo 4 (quatro caju/bandeja) em média, de maior aceitação pelo mercado consumidor.

De modo geral, os valores de Sólidos Solúveis Totais (SST) situam-se acima da média encontrada em caju, que é em torno de 10%.



FIG. 30. Pedúnculos do clone CCP-76.

Dentre os materiais avaliados em 1997 (Ensaio II), apenas o CCP-09 (Fig. 31) apresentou coloração inferior à da testemunha (CCP-76), ao passo que os clones CAP-6 (500), END-157 (Fig. 32), END-189 (Fig. 34) e END-329 (Fig. 35) destacaram-se pela coloração mais intensa do que a do CCP-76. Além da testemunha, apenas os clones END-157, END-183 (Fig. 33) e END-189 apresentaram pedúnculos que podem ser classificados como do tipo 4, de maior valor comercial. Com relação à forma, apenas os clones CAP-6 (500), END-157 e END-183 apresentaram formato piriforme. O clone END-157 apresentou as melhores características para comercialização *in natura*, inclusive quando comparado à testemunha, destacando-se quanto à cor, formato e tamanho adequados, textura firme e elevados teores de SST, vitamina C e carotenóides.



FIG. 31. Pedúnculos do clone CCP-09.

Este trabalho possibilitou identificar seis clones de cajueiro anão precoce (CAP-2, CAP-11, END-157, END-183, END-189 e CCP-76) com potencial para a comercialização *in natura* de pedúnculos. A vida útil dos pedúnculos vem sendo avaliada para cada clone, visando estender o período de conservação para um período mínimo superior a dez dias.

Em um ensaio preliminar, realizado em 1996, CCP-76 apresentou potencial de conservação, sob refrigeração e atmosfera modificada, entre 12 e 16 dias.



FIG. 32. Pedúnculos do clone END-157.



FIG. 33. Pedúnculos do clone END-183.



FIG. 34. Pedúnculos do clone END-189.



FIG. 35. Pedúnculos do clone END-329.

Estudos de maturação e práticas pós-colheita para conservação de frutos de graviola e ata *in natura*

Ata (*Annona squamosa* L.) e graviola (*Annona muricata* L.) são espécies frutícolas importantes dentre as anonáceas. Ambas produzem frutos aromáticos, de sabor agradável e agridoce, altamente apreciados para consumo *in natura* ou na forma de suco ou de polpa. A limitação desses frutos advém de seu amadurecimento rápido e amaciamento acentuado, que os tornam difíceis de manusear e sensíveis a danos mecânicos.

As anonáceas cultivadas no Nordeste, principalmente no Estado do Ceará, produzem frutos a partir do mês de janeiro, suprimindo parte da capacidade ociosa da indústria de suco de caju. Visando diminuir as perdas pós-colheita e viabilizar a comercialização destas frutas *in natura*, estão sendo determinados os pontos de colheita da graviola e da ata e avaliado o armazenamento refrigerado desses frutos.

Apesar de apresentarem diferentes valores de sólidos solúveis totais, pH, acidez titulável e clorofila, quando colhidos em diferentes estádios, após armazenamento de seis dias à temperatura ambiente, os frutos de graviola atingiram o mesmo nível de maturação.

Frutos de graviola armazenados a 12 °C apresentaram "chilling injury" a partir do terceiro dia de armazenamento. Frutos armazenados a 22 °C, entretanto, amadureceram mais rapidamente que os mantidos a 15 °C.

O índice de colheita geralmente utilizado para ata é a aparência externa dos frutos, quando eles apresentam os carpelos separados e de coloração verde-amarelada. O teor de clorofila na

casca dos frutos variou de 68,77 a 27,57 mg/100 g. Os frutos atingiram a maturidade fisiológica aos 98 dias, quando apresentaram 60,63% de polpa, 34,85% de casca e 4,43% de sementes. Nestas condições, os frutos da ateira podem ser armazenados por sete dias à temperatura de 24,5 °C e 70% de umidade relativa.

Uso do cálcio em pré e pós-colheita para conservação de acerola e caju *in natura*

O cálcio vem sendo aplicado em pré ou pós-colheita para aumentar a resistência de frutas e hortaliças ao manuseio pós-colheita, pela sua comprovada eficiência em diversos produtos, custo relativamente baixo e fácil utilização. O cálcio tem recebido considerável atenção, devido a seus efeitos desejáveis no retardamento da senescência e no controle de desordens fisiológicas em frutas e hortaliças.

A textura é um dos principais atributos de qualidade e o seu controle um dos principais objetivos das pesquisas realizadas na área de fisiologia pós-colheita. No entanto, pouco se conhece sobre as alterações da textura e da parede celular que ocorrem durante as diversas etapas de desenvolvimento, maturação e manuseio pós-colheita da maioria das frutas tropicais, principalmente das mais perecíveis como acerola e caju, entre outras, e tampouco sobre os efeitos do cálcio sobre elas. Desse modo, o efeito da aplicação de cálcio, nas fases de pré e pós-colheita, sobre a qualidade e a conservação das frutas está sendo avaliado.

Para se ter um diagnóstico mais preciso sobre os problemas existentes no congelamento de acerola, principalmente no aparecimento de frutos amarelados, foi realizada uma série de ensaios preliminares, procurando-se simular os procedimentos usados por empresas produtoras.

Os melhores resultados, ou seja, a manutenção da cor vermelha por mais tempo, foram obtidos quando os frutos foram armazenados em "freezer" ou "container", onde a temperatura foi mantida sem grandes variações, independentemente do uso do pré-resfriamento e do tipo de congelamento utilizado. De um modo geral, a composição do fruto foi pouco afetada pelos processos de congelamento e de armazenamento.

Objetivando obter subsídios aos trabalhos com cálcio, foi realizado um estudo das alterações da parede celular, que ocorrem durante a maturação da acerola. Observou-se solubilização de pectinas, enquanto a celulose (27%) da parede celular, praticamente, não se alterou. No entanto, houve uma diminuição no conteúdo dos açúcares neutros totais.

O efeito do cálcio, associado ou não ao uso de aditivos, sobre a qualidade de acerola congelada foi avaliado em frutos maduros. O uso de cálcio, independentemente da concentração, associado aos aditivos (0,5% de ácido cítrico + 0,03% de ácido ascórbico) reduziu no máximo 5% os frutos amarelos até o segundo mês de armazenamento. O tratamento com 200 mM de Ca + 0,5% de ácido cítrico + 0,03% de ácido ascórbico apresentou os melhores resultados durante todo o tempo de armazenamento.

Também, foi iniciado estudo sobre as alterações da parede celular durante a maturação de pedúnculos de caju, para melhor se avaliar o efeito do cálcio sobre sua conservação pós-colheita.

Controle de fitopatógenos em pré e pós-colheita de caju, graviola e ata no Estado do Ceará

As perdas pós-colheita de frutas estão estimadas em torno de 30% a 40%. Em caju (pedúnculo), graviola e ata (pinha), elas são ocasionadas, principalmente, por fitopatógenos.

Em 1997, foram realizados dois levantamentos para avaliar a microflora de superfície em pseudofrutos do cajueiro e em frutos da ateira. Os resultados indicaram a ocorrência acentuada de *Colletotrichum gloeosporioides* e *Lasiodiplodia theobromae* em atas. Outros fungos de menor ocorrência, como *Rhizopus stolonifer*, *Fusarium solani*, *Aspergillus* spp. e *Fusarium* sp., foram, também, detectados. Destes, apenas *L. theobromae* já foi relatado causando doenças em espécies do gênero *Annona*.

Os fungos epifíticos constatados em pseudofrutos de cajueiro, em três estádios de desenvolvimento, foram *Colletotrichum gloeosporioides*, agente causal da antracnose e mais freqüente, além dos fungos *Aspergillus niger*, *Rhizopus stolonifer*, *Fusarium solani*, *Curvularia* sp. e *Rhizoctonia solani*.

Manejo pré e pós-colheita do melão produzido no pólo agrícola Mossoró-Açu

O pólo agrícola Mossoró-Açu (RN) constitui a principal região produtora de melões do País. Algumas cultivares de melões nobres, como Galia, Orange Flesh, Charantais e Bonus, vêm sendo introduzidas e cultivadas. Mas, os melões nobres apresentam reduzida vida útil pós-colheita. Visando aumentar o tempo de conservação pós-colheita dos melões, estão sendo avaliados o uso de agentes químicos, retardadores do processo de senescência, e as condições de armazenamento mais adequadas para cada cultivar.

Foram estabelecidos contatos com o setor produtivo para definir as cultivares mais resistentes ao manuseio pós-colheita, considerando sua aceitação pelo mercado consumidor e, ainda, seu comportamento produtivo. Nessa etapa, foram selecionadas as cultivares Hi Mark, visando atender ao mercado regional; Galia para atender tanto ao mercado regional como à região Sudeste; e a cultivar Orange Flesh para a região Sudeste e mercado europeu.

A qualidade do melão 'Galia' foi avaliada durante o armazenamento em câmaras a 7 °C e 88 ± 3% de umidade relativa. A aparência interna limitou o tempo de vida útil em 26 dias para o híbrido Nun 1380. Este dado de pós-colheita é extremamente útil na estimativa do limite de tempo de comercialização para o produto. O tempo de vida útil pós-colheita, superior a 25 dias, é suficiente para a comercialização do melão visando ao mercado europeu.

O híbrido Orange Flesh foi armazenado a 25 °C e umidade de 50 ± 1% e, após aplicação pós-colheita de CaCl₂ a 2%, avaliado pelo período de vida útil pós-colheita, sob condições ambiente e refrigerada. A presença do cálcio contribuiu para o aumento da perda de peso, e a vida útil pós-colheita dos frutos foi estimada em até 11 dias. O híbrido Orange Flesh, tratado com cloreto de cálcio (2%), temperatura de 25 °C e umidade de 50%, pôde ser conservado por 11 dias pós-colheita; enquanto, na temperatura de 6 °C e umidade de 85%, sua vida útil foi estimada em 26 dias.

Foi avaliado o efeito de insolação sobre a qualidade pós-colheita de dois híbridos de melão amarelo ('Gold Mine' e 'AF-646'). O tempo de insolação pós-colheita não afetou significativamente as características avaliadas, porém houve diferença entre os híbridos para os parâmetros textura e aparência externa, sendo o híbrido AF-646 o mais susceptível a danos causados pela exposição à radiação solar.

Em 1997, foram avaliadas as aplicações pré-colheita de quelato de cálcio e boro, por via foliar e diretamente nos frutos, desde a formação até a colheita do melão Gália, híbrido Arava. Após aplicação semanal, os frutos foram colhidos e avaliados quanto ao comprimento longitudinal, diâmetro transversal, peso, matéria seca da casca e da polpa, cálcio total na casca e na polpa e cálcio solúvel e insolúvel na polpa dos frutos. Não houve diferenças significativas para as características avaliadas, exceto para peso dos frutos.

O tempo de armazenamento influenciou na redução da matéria seca da casca e da polpa, nos sólidos insolúveis em álcool, na firmeza, na perda de peso e protopectina, no aumento da pectina de alta metoxilação e na manutenção da pectina de baixa metoxilação. Embora os frutos apresentassem manchas assemelhando-se a injúrias provocadas pelo frio, podiam ser comercializados.

Bioquímica da maturação e conservação pós-colheita de frutos do gênero *Spondias* de interesse agroindustrial

Os frutos das *Spondias*, especialmente, umbu, cajá e ciriguela, são altamente consumidos nas regiões Nordeste e Norte do Brasil. O mercado tem-se mostrado promissor para sucos e polpas dessas frutas. Apesar disso, nenhum desses frutos é produzido em plantios sistematizados, e tanto o produtor quanto o comprador e o industrial carecem de informações sobre índices de qualidade, maturação, ponto de colheita, condições de armazenamento e vida útil.

Neste subprojeto, estão sendo determinadas as curvas de maturação de frutos do gênero *Spondias* consumidos na região Nordeste, e

identificados os pontos ideais de colheita desses frutos, a temperatura ideal de armazenamento refrigerado e o seu potencial de conservação pós-colheita. Para atingir esses objetivos, procurou-se, inicialmente, identificar os principais locais de ocorrência dessas plantas e selecionar matrizes para acompanhamento e coleta de frutos para os experimentos.

Foram selecionados nichos de produção e iniciados experimentos com quatro espécies de *Spondias*: cajá, ciriguela e os híbridos naturais umbuguela e umbu-cajá.

As curvas de crescimento e desenvolvimento foram traçadas para cajá, no Ceará e na Paraíba. O experimento de determinação de ponto de colheita de cajá já foi desenvolvido e as análises encontram-se em andamento. Foram instalados experimentos de determinação de avaliação da maturação, ponto de colheita e armazenamento de ciriguela, cujas análises estão em andamento. A determinação do ponto de colheita também está sendo efetuada para umbuguela e umbu-cajá.

No armazenamento de cajás à temperatura de 8 °C, em umidade relativa de 80% e atmosfera modificada observou-se que os frutos permaneceram em condições aceitáveis de consumo até dez dias, porém, a partir do quinto dia começaram a apresentar sintomas de sensibilidade à baixa temperatura, indicando a necessidade de novo experimento em temperatura ligeiramente mais elevada.

Manejo pré-colheita e conservação pós-colheita dos frutos de videira e mangueira irrigadas no Nordeste Semi-Árido brasileiro

A uva de mesa e a manga são os principais produtos exportados da região irrigada do Semi-Árido do Nordeste brasileiro. A qualidade destes produtos e sua conservação pós-colheita constituem um problema que preocupa os produtores, uma vez que o mercado externo tem um nível de exigência muito elevado.

Estão sendo avaliados: os efeitos da suspensão da irrigação na fase pré-colheita da uva de mesa, cultivar Itália, sobre sua qualidade e

conservação após a colheita; os efeitos dos tratamentos para indução floral sobre alguns parâmetros fisiológicos e a conservação pós-colheita da manga produzida sob irrigação; e os efeitos da aplicação de cálcio na pós-colheita da manga 'Tommy Atkins' sobre alguns parâmetros fisiológicos e sua conservação pós-colheita.

Foram desenvolvidos dois experimentos com uva Itália. Os resultados parciais do primeiro experimento sinalizam que as metas propostas serão atingidas, resultando em uma orientação de manejo de água na fase pós-colheita que será benéfica para a qualidade das frutas e para prolongar sua vida útil de armazenamento.

No segundo experimento, os cachos de uva Itália foram submetidos a doses crescentes (0, 0,5, 1,0 e 1,5% de Ca) de cloreto de cálcio, em três épocas antes da colheita para determinação da época e da dose mais indicada para aplicação. Os resultados indicam a possibilidade de se trabalhar com 1,5% de cloreto de cálcio, aplicado pelo menos aos 30 dias antes da colheita das uvas.

Caracterização, estudos de maturação e conservação pós-colheita de sapoti *in natura*

O sapotizeiro é cultivado no Nordeste brasileiro e em países, como México, Guatemala, Estados Unidos da América e Índia. A determinação da maturidade ótima para a colheita do fruto tem sido um dos aspectos menos compreendidos e o prolongamento da sua vida útil constitui um problema, devido à alta perecibilidade e à pouca tolerância dos frutos às baixas temperaturas. Os trabalhos disponíveis mostram que há grande variabilidade nas características do fruto por causa da região de cultivo e que não existem informações científicas sobre a fisiologia e as características bioquímicas do sapoti produzido no Brasil.

Este subprojeto visa caracterizar fisiologicamente o desenvolvimento e a maturação do fruto de sapotizeiro, gerar conhecimento sobre indicadores de maturidade e de qualidade e recomendações para armazenamento. Ainda não se dispõe dos resultados analisados, embora já se tenham algumas informações preliminares que valorizam o cultivo do sapotizeiro no Nordeste brasileiro.

Aplicação do sistema APPCC na produção de polpas de frutas tropicais congeladas, na região Nordeste

O perfil da agroindústria alimentar brasileira é bastante complexo e mostra alto grau de inter-relações. O beneficiamento e a transformação dos produtos agrícolas pela agroindústria é mais um desafio do que um negócio. Atualmente, necessita-se atingir patamares de competitividade em âmbito nacional e internacional, através da qualidade.

Frutas frescas e outros produtos exóticos estão ganhando espaço no mercado internacional, mas existem deficiências em relação a padrões e níveis de qualidade destes produtos.

Este projeto teve por objetivo conhecer o estado da arte da produção de polpa de frutas no Nordeste, bem como avaliar a qualidade físico-química e microbiológica das polpas de cajá, caju e acerola, de forma a subsidiar as propostas de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) no Ministério da Agricultura e do Abastecimento, implantar as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o sistema de Análise de Perigos nos Pontos Críticos de Controle (APPCC) em unidades de produção de polpa do Estado do Ceará. Participaram dessas pesquisas a Universidade Federal do Ceará (UFC), a Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará (NUTEC), o Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAA) e o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Ceará (SEBRAE/CE).

Diagnóstico da produção de polpa congelada de frutas tropicais na região Nordeste

A polpa de fruta congelada produzida no Nordeste é um produto submetido a processos tradicionais de despulpamento, com e sem tratamento térmico e/ou aditivos, e preservado por processos físicos de congelamento.

O objetivo principal deste subprojeto foi conhecer o estado da arte da produção de polpa de frutas no Nordeste, tendo como foco a produção de polpas de cajá, caju e acerola. O mecanismo utilizado para a obtenção destas informações foi um questionário aplicado *in loco* aos gerentes e responsáveis das unidades produtoras de polpa registradas no Ministério da Agricultura e cadastradas no SEBRAE, em cada Estado.

Foram analisados aspectos relacionados às técnicas de processamento, condições de armazenagem, mecanismos e problemas de comercialização, procedimentos adotados para o controle de qualidade, atualização tecnológica, problemas técnicos e gerenciais en-

frentados pelo setor, situação de mercado, crédito e investimento para o setor.

O resultado deste diagnóstico mostrou que os processadores de polpa da região Nordeste não estão trabalhando com processos padronizados, e que a causa principal é a falta de informação do processo em si, seguida da inexistência de investimento no setor em relação às condições de crédito, resultando na falta de aquisição e manutenção dos equipamentos, adequação da estrutura física e outros fatores que influem no desenvolvimento.

Constatou-se que algumas empresas conquistaram o mercado externo e que todas manifestaram o desejo de implantar sistema de qualidade para elevar a qualidade e agregar valor ao produto, aumentando sua inserção no mercado.

Grande parte das empresas (40%) não exercitava Boas Práticas de Fabricação. O trânsito de pessoas de uma área para outra é constante; muitos funcionários não foram sensibi-

lizados para o uso de gorros, jalecos e botas; as condições de piso, janelas e forros não estão dentro das normas previstas para uma agroindústria de alimentos.

A polpa de fruta congelada ainda é obtida por processos tradicionais de despolpamento, com e sem tratamento térmico e aditivos, e preservada por processo físico de congelamento. A adição de água é comum, tendo sido constatado que entre 60% e 80% das empresas colocam de 5% a 10% de água nas polpas de cajá, caju, tamarindo, ameixa, maracujá e abacaxi. O uso da água é justificado como um mecanismo que facilita a operação de despolpa, aumenta o rendimento (principalmente do cajá) e possibilita o ajuste do teor de sólidos solúveis (^oBrix), em alguns casos. A procedência da água em 60% das empresas é pública. As empresas que não utilizam água do abastecimento público afirmaram que ela passa por processos de filtração ou tratamento específico antes de entrar na produção. No Maranhão, a água provém de poços artesianos.

Em relação à presença de aditivos em polpa de frutas, o grupo técnico de PIQ's para sucos e polpas do Ministério da Agricultura vem discutindo a adoção dessas substâncias para determinadas frutas, em face das alterações de cor, sabor e consistência evidenciadas durante o processamento de polpas de acerola, cajá, caju, graviola.

A estrutura básica na maioria das empresas (85%) é constituída por despolpadeira, liquidificadores industriais, seladoras e envasadoras (manuais, semi-automáticas e automáticas). As empresas mais estruturadas estão nos estados de Pernambuco, Bahia, Paraíba e Sergipe, onde se encontram tonéis de congelamento em nitrogênio líquido / amônia, congeladores de placas, câmaras e antecâmaras de congelamento e armazenamento, máquinas para acelerar o congelamento de polpas quando associados às câmaras de resfriamento. No Maranhão, encontraram-se as estruturas mais precárias, empregando-se apenas liquidificadores e processo de envase quase todo manual.

Em relação aos planos de higiene e sanitização, as empresas não estão uniformizadas,

embora todas utilizem hipoclorito de sódio como produto sanitificante.

Observou-se que 40% das empresas conferem a qualidade apenas no momento da despolpa, quando se retira uma amostra e se prepara o suco para verificar cor e sabor. Nos estados da Paraíba, Pernambuco e Bahia, foi observada maior preocupação com o monitoramento de parâmetros físico-químicos, a exemplo de pH e sólidos solúveis. Todas as empresas afirmaram que tinham interesse em implantar sistemas de controle de qualidade.

O congelamento é o processo físico utilizado para a conservação de polpa nas empresas. Mas a pasteurização, associada ao congelamento, foi observada em 28,5% das empresas da Paraíba.

As embalagens utilizadas pela maioria das empresas (85% a 90%) eram de polietileno, geralmente com capacidade de 100 g. No Estado da Bahia, as polpas eram também embaladas em tonéis de 200 kg, em baldes de 18 kg e em sacos de 20 kg, para fins de terceirização.

As empresas afirmaram reconhecer seus padrões, tendo como referência o sabor e a cor. Nos estados da Paraíba, Pernambuco e Bahia, o padrão dos produtos é acompanhado em forma de registro, levando-se em consideração os parâmetros de sólidos solúveis, pH, acidez, sabor e cor.

A comercialização e o mercado de polpa da região Nordeste foram apontados como os maiores problemas, depois do armazenamento. As empresas com estruturas mais precárias e com produtos de qualidade inferior competem no mesmo mercado, com preços mais baixos, atingindo, assim, uma faixa de consumidores que não buscam qualidade.

Devido à inexistência de informações e padrões, algumas polpas estão sendo comercializadas de maneira inadequada e sem fiscalização por parte dos órgãos competentes, estimulando a prática da concorrência desleal e o comprometimento da qualidade do produto, contribuindo para o marketing negativo e expondo a saúde pública a riscos indesejáveis. As agroindústrias de pequeno porte ressentem-se de política de financiamento para equipamentos, estrutura física e programas de qualidade.

Diretrizes para implantação de boas práticas de produção de polpa de fruta congelada através do sistema APPCC

Considerando que a produção de polpa de fruta congelada no Nordeste está em plena expansão, propôs-se estabelecer as Boas Práticas de Fabricação (BPF) nas indústrias de polpas de frutas tropicais, visando à implantação do sistema de Análise de Perigos nos Pontos Críticos de Controle (APPCC).

Como resultado inicial, 15 unidades produtoras de polpa de fruta do Estado do Ceará tiveram treinamentos e seminários para conhecer a importância da adoção das BPF. A adoção das BPF resultou na pavimentação da área da fábrica em 46,6% das empresas, localização de frutas em áreas isentas de odores, esgotos, animais domésticos e outros contaminantes e adoção de reformas gerais em 60% das empresas, para adequar a planta em relação à divisão de áreas (recepção e seleção de frutas, processo, congelamento e armazenamento), de forma que as operações possam ser realizadas em condições higiênicas, desde a chegada das frutas até o completo processamento e obtenção do produto final.

Em relação à adoção de telas nas janelas ou em outras aberturas que facilitam a entrada de insetos, roedores e/ou pragas, 80% das empresas estão em conformidade com as normas. Em 40% das empresas, as paredes foram pintadas com tinta clara com antimofa e lavável, e 33,3% têm paredes azulejadas, o que facilita a limpeza. Somente 20% das empresas ainda não estão forradas nas áreas de produção, 53,3% adquiriram baldes de aço inoxidável e 86,7% já se encontram em conformidade com relação à localização de banheiros e vestiários.

Todas as empresas já adotaram o uso de uniformes brancos ou de cor clara, gorros, máscaras, aventais e botas. No entanto, os produtos de 35% das empresas vêm apresentando problemas com a presença de bolores e leveduras, ressaltando a importância da aplicação do sistema de APPCC em seus processos de produção.

Dentre as metas previstas neste subprojeto foram alcançadas a adoção das Boas Práticas de Fabricação e o início da identificação dos pontos críticos. Em relação ao Manual de Boas

Práticas e a aplicação dos conceitos de APPCC, a sua conclusão deverá ocorrer em 1998.

Proposta de diretrizes para o estabelecimento de padrões de identidade e qualidade de polpas de frutas tropicais congeladas

Em decorrência da inexistência de padronização do processo de produção e de uma legislação de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) constata-se uma grande variabilidade dos atributos de qualidade das polpas, algumas vezes, não correspondendo às características do fruto fresco, conforme espera o consumidor, levando à rejeição do produto e/ou a conseqüente resistência em aceitar as cores, textura e sabores resultantes do processamento.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade das polpas congeladas de acerola, cajá e caju quanto ao aspecto higiênico e sanitário, químico e físico-químico, produzidas e comercializadas na região Nordeste brasileira. Pretendeu-se com esses estudos fornecer subsídios que auxiliem numa proposta de PIQ para esses produtos.

De acordo com a Portaria 77/98 do MAA, para polpas congeladas de frutas, 21% das amostras analisadas apresentaram-se fora dos padrões quanto à contagem de bolores e leveduras e somente 2% apresentaram coliformes fecais. Entre as amostras analisadas não foi detectada a presença de *Salmonella*.

Contudo, observaram-se bolores em 21,5% das amostras (Tabela 7), com uma contagem acima de 5×10^3 UFC/g de polpa. Estes valores foram superiores aos permitidos pela Portaria 77/98 do MAA para polpa de frutas. Levantamentos realizados em indústrias de sucos evidenciaram a presença de bolores juntamente com outros microrganismos em amostras de sucos e nos equipamentos e resíduos da produção industrial.

A contaminação da água e dos alimentos por coliformes fecais está relacionada à falta de higiene no processo de industrialização das frutas. Considerando que a legislação estabelece o máximo de um coliforme fecal por grama de alimento, foram consideradas impróprias quatro amostras de polpas (2% das empresas).

Considerando que a polpa é um produto que atende a vários segmentos da indústria de produtos alimentícios, tais como as indústrias de sucos naturais, sorvetes, laticínios, balas, doces e geléias, avaliaram-se, através de pesquisa de sujidade, as condições higiênicas das polpas produzidas e comercializadas no Nordeste brasileiro. A maioria das amostras de polpa de acerola (92%), cajá (77,4%) e caju (61%) apresentaram fragmentos de insetos (Tabela 8). Apenas seis amostras de acerola (8,33%), 14 de cajá (22,5%) e 18 de caju (39%) foram classificadas dentro dos parâmetros nacionais vigentes.

Tais resultados evidenciam a necessidade de uma ação fiscal mais intensa em relação a estes produtos, uma vez que fabricantes, consumidores e órgãos de fiscalização esperam que os alimentos estejam inteiramente livres de materiais estranhos.

As características químicas e físico-químicas variaram nas polpas congeladas de acerola, cajá e caju. Considerando a inexistência de padrões de referência que pudessem ser comparados com os dados obtidos, para avaliar a qualidade das polpas de cajá e caju utilizou-se, como termo de comparação, o PIQ de suco das respectivas frutas. Entretanto, sabe-se que a polpa de fruta, por tratar-se de produto mais consistente, deve atender, no mínimo, ao padrão para suco. No caso da polpa de acerola, os dados foram comparados ao PIQ da polpa de acerola.

• **Polpas congeladas de acerola** - Foram coletadas e analisadas 77 amostras provenientes de diversas localidades, nos diferentes estados do Nordeste. Observaram-se valores médios de pH de 3,14, com uma variação de 2,79 a 3,52. Todas as amostras analisadas encontravam-se de acordo com o padrão para polpa de acerola, que estabelece para o pH o valor mínimo de 2,80 (Portaria n. 78 de 17/03/98 do MAA).

O teor médio de sólidos solúveis foi 6,34 °Brix, com variação de 3,82 no Piauí a 13,66 em Pernambuco. Considerando o PIQ para polpa de acerola, 31,2% das amostras analisadas foram rejeitadas. O valor mínimo para sólidos solúveis estabelecido é de 6,00 °Brix.

O teor médio de acidez em ácido cítrico foi 0,91% para as polpas de acerola, com variação de 0,18% no Piauí a 1,56% em Pernambuco. Os resultados revelaram que 28,6% do total de amostras analisadas encontram-se fora de padrão para polpa, que estabelece para a acidez em ácido cítrico valor mínimo de 0,80% e máximo de 1,20%.

A relação entre sólidos solúveis (°Brix) e acidez em ácido cítrico apresentou média de 7,89, com valores entre 0,20 (Alagoas) e 40,22 (Piauí). Este parâmetro mostrou alto grau de variabilidade, sendo que a legislação de PIQ para polpa de acerola não estabelece limites para este item.

Quanto aos açúcares redutores, a média geral obtida foi de 2,97%, com valores máximos de 4,95% (Pernambuco) e mínimos de 1,53% (Piauí). A legislação de PIQ para polpa de acerola não estabelece limites para este item.

Os açúcares não-redutores das amostras variaram de quantidade-traços no Maranhão e Alagoas a 0,50 % no Piauí.

O teor médio de vitamina C foi de 933,27 mg/100 g de polpa, com variação de 326,26 mg/100 g no Piauí a 1.782,27 mg/100 g no Ceará (Tabela 9). A riqueza do produto em ácido ascórbico pode ser comprovada em todas as amostras. Mas, considerando o PIQ para polpa de acerola (800,0 mg de vitamina C/100 g de polpa), 24,7% das amostras analisadas encontram-se fora desse padrão. Somente 75,3% das amostras atenderam a esse limite.

O elevado número de amostras de polpa congelada de acerola, em desacordo com o padrão recentemente publicado, pode ser atribuído a diversas causas, tais como: processo de produção inadequado, utilização de mão-de-obra não qualificada na produção, baixa qualidade e/ou mau estado de conservação da matéria-prima, falhas na etapa de seleção da matéria-prima, diluição do produto por adição de água, ocorrência de processo fermentativo tanto da matéria-prima quanto do produto final, congelamento lento, ou seja, a não utilização das Boas Práticas de Fabricação (BPF), entre outras, pode estar contribuindo diretamente para a má qualidade das polpas.

TABELA 7. Perfil microbiológico e sujidades de polpa de frutas congeladas dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco.

Análise		Polpa de acerola		Polpa de cajá		Polpa de caju	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Contagem de bolores e leveduras(ufc/g)	< 10	18	35,29	26	65,00	12	34,29
	até 10 ²	8	15,59	4	10,00	5	14,29
	> 10 ²	25	49,02	10	25,00	18	51,42
Total		51		40		35	
Coliformes fecais	< 3	51	100,00	40	100,00	32	91,43
	> 4	0	0,00	0	0,00	3	8,57
Total		51		40		35	
<i>Salmonella</i>	Ausência em 25 g	51	100,00	40	100,00	35	100,00

TABELA 8. Sujidades de polpa de frutas congeladas dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco.

Sujidades		Polpa de acerola		Polpa de cajá		Polpa de caju	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Fragmentos de insetos	0	2	3,92	8	19,51	13	34,21
	1 a 10	24	47,05	25	60,97	17	44,74
	11 a 20	13	25,49	5	12,19	3	7,89
	21 a 30	4	7,84	1	2,44	2	5,26
	+ 30	8	15,68	2	4,88	3	7,89
Total		51		41		38	
Insetos inteiros	0	32	62,74	35	85,36	37	97,37
	1 a 10	14	27,45	6	14,63	1	2,63
	11 a 20	3	5,88	0	0,00	-	-
	+ 20	2	3,92	0	0,00	-	-
Total		51		41		38	
Larvas de insetos	0	47	92,15	37	90,24	37	97,37
	1 a 10	4	7,85	4	9,76	1	2,63
Total		51		41		38	
Sujidades	0	14	27,45	12	30,77	10	22,22
	1 a 10	22	43,14	15	38,46	15	41,66
	11 a 20	6	11,76	4	10,26	8	22,22
	21 a 30	1	1,96	4	10,26	3	8,33
	+ 30	8	15,69	4	10,26	2	5,55
Total		51		39		38	
Classificação/sujidades	Aceitáveis	2	3,92	8	19,51	13	34,21
	Inaceitáveis	49	96,08	33	80,49	25	65,79
Total		51		39		38	

• **Polpas congeladas de cajá** - Foram coletadas e analisadas 64 amostras provenientes de diversas localidades dos estados do Nordeste. Observaram-se valores mínimos e máximos de pH de 2,14 (RN, CE, PE) e 2,82 (PI), respectivamente. Para a acidez em ácido cítrico, obtiveram-se valores de 0,47 (CE, PE) a 1,95 (RN). Neste último parâmetro, constatou-se o maior número de amostras (64,1%) em desacordo com o padrão. A legislação de suco de cajá em vigência estabelece o valor mínimo de 1,25% para a acidez em ácido cítrico.

Quanto ao teor de sólidos solúveis, as polpas apresentaram média de 7,67 °Brix, com valores máximos de 12,98 (SE) e mínimos de 2,00 °Brix (MA). Com relação a esta característica, 46,9 % das amostras analisadas não atenderam ao padrão para suco de cajá, que segundo a legislação atual é 8,00 °Brix.

A relação entre sólidos solúveis (°Brix) e acidez em ácido cítrico das polpas variou de 2,63 (AL) a 15,32 (CE). A legislação atual não estabelece limites para este parâmetro.

O teor de açúcares redutores foi determinado em 30 (46,9%) de um total de 64 amostras, pelo mesmo motivo anteriormente relatado para as polpas de acerola. Obteve-se uma média de 3,54% com variação entre 1,03% (PE) a 6,39% (SE). Com referência aos açúcares não-redutores, foram encontrados desde quantidade-traços a 0,89% nas amostras analisadas.

Com relação ao teor de vitamina C, obteve-se média de 9,10 mg/100 g de polpa. Os valores obtidos variaram de 1,15 (PI) a 33,26 mg/100 g de polpa. Este foi o parâmetro que apresentou maior grau de variabilidade entre as amostras. O PIQ para suco de cajá não especifica limites para essa característica.

O grande número de polpas de cajá fora de padrão pode ser devido, provavelmente, entre outros fatores, à diluição do produto com água durante o processamento e/ou à não adequação do padrão de sucos ao produto polpa, além de o produto sofrer, diretamente, as consequências maléficas do reprocessamento a que é submetido, principalmente na entressafra da matéria-prima, quando as empresas compram a polpa de grandes produtores de cajá, geralmente oriundos do sul da Bahia.

Os resultados evidenciam que o segmento agroindustrial de produção de polpa congelada de frutas necessita estruturar-se e adequar-se aos procedimentos para atender às normas das BPF, como forma de garantir a qualidade do produto.

• **Polpas congeladas de caju** - Foram analisadas 45 amostras provenientes de diversas localidades do Nordeste. Observaram-se valores médios de pH de 4,14, com variação de 3,51 a 4,46, no Estado de Pernambuco. O PIQ para suco de caju não fixa valores para este item. Já a acidez média em ácido cítrico foi de 0,36%, com variação de 0,20% em Pernambuco a 0,84% na Paraíba. Este último parâmetro, de acordo com o PIQ para suco de caju, mostrou que 37,8% das amostras analisadas estavam fora de padrão.

Quanto ao teor de sólidos solúveis, obteve-se variação de 65,5 (PE) a 13,9 °Brix (PE). O PIQ para suco de caju estabelece valor mínimo para o teor de sólidos solúveis de 10 °Brix. Comparando-se os resultados obtidos com o PIQ para suco de caju (Tabela 10), 53,3% das amostras analisadas encontram-se fora de padrão quanto a esse parâmetro. Constatou-se que o teor de sólidos solúveis foi responsável pelo maior número de amostras em desacordo com o PIQ de suco. A relação entre sólidos solúveis em °Brix e acidez em ácido cítrico variou entre 9,83 (AL) e 45,76 (CE). O PIQ para suco de caju estabelece valor mínimo de 10,00 para esse parâmetro. Os açúcares redutores situaram-se na faixa de 3,14% (PE) a 7,68% (SE). Já os açúcares não-redutores variaram desde quantidade-traços a 0,88% nas amostras analisadas.

O teor de vitamina C variou de 60,80 mg/100 g (AL) a 277,87 mg/100 g de polpa (RN), observando-se que todas as amostras atenderam ao que preconiza a legislação para suco de caju (mínimo de 50 mg/100 g de polpa).

Os resultados obtidos, com relação à região Nordeste (Tabela 11), permitem concluir que, de acordo com o PIQ para polpa de acerola (Portaria n. 78 de 17/03/98 do MAA), 50,6% das amostras analisadas encontram-se em desacordo com o que preconiza a legislação, e de acordo com o PIQ de sucos, 64,1% das polpas de cajá e 64,4% das de caju também encontram-se fora do padrão.

TABELA 9. Perfil físico-químico de qualidade da polpa congelada de acerola comercializada no Nordeste brasileiro. Valores máximos, mínimos e média observada.

Estado (nº de amostras)/média	pH	Sólidos solúveis °Brix (20°C)	Acidez (% ác. cítrico)	°Brix/ acidez	Açúcares redutores (%)	Açúcares não redutores (%)	Vitamina C (mg/100 g)
PI (05) \bar{x}	2,81 - 3,20 3,06	3,82 - 7,24 5,05	0,18 - 0,81 0,52	5,78 - 40,22 15,81	1,53 - 2,86 2,23	0,21 - 0,50 0,40	326,26 - 892,02 697,15
MA (05) x	2,83 - 3,32 3,09	4,53 - 6,66 5,80	0,28 - 1,08 0,77	6,40 - 16,18 8,82	2,70 - 3,19 2,87	traços - 0,42	387,86 - 1.255,7 935,93
RN (09) \bar{x}	3,07 - 3,44 3,24	4,42 - 8,43 6,19	0,57 - 1,16 0,90	4,93 - 9,37 7,00	n.d.	n.d.	679,16 - 1.181,95 816,69
CE (17) \bar{x}	2,79 - 3,52 3,17	4,92 - 9,43 6,48	0,65 - 1,40 0,88	4,23 - 10,19 7,59	2,25 - 3,86 3,03	n.d.	545,16 - 1.782,44 955,54
AL (08) \bar{x}	2,93 - 3,30 3,17	4,16 - 7,24 6,18	0,20 - 1,29 0,91	0,20 - 5,55 8,92	2,47 - 4,49 3,11	traços - 0,26	612,66 - 1.397,37 990,67
SE (06) \bar{x}	3,16 - 3,43 3,31	5,48 - 7,06 6,30	0,85 - 1,04 0,95	5,48 - 8,31 6,67	2,16 - 3,34 2,92	n.d.	648,60 - 1.116,14 910,23
PE (21) x	2,86 - 3,19 3,03	4,40 - 13,66 6,82	0,57 - 1,56 1,07	3,89 - 11,82 6,49	2,05 - 4,95 3,17	n.d.	514,46 - 1.655,53 1.024,94
PB (06) x	3,18 - 3,30 3,25	5,2 - 8,7 6,3	0,47 - 1,16 0,91	5,37 - 11,82 7,41	n.d.	n.d.	694,06 - 1.191,95 865,30

n.d. - não determinado.

TABELA 10. Perfil físico-químico de qualidade da polpa congelada de caju comercializada no Nordeste brasileiro. Valores máximos, mínimos e média observada.

Estado (nº de amostras)/média	pH	Sólidos solúveis °Brix (20°C)	Acidez (% ác. cítrico)	°Brix/ acidez	Açúcares redutores (%)	Açúcares não redutores (%)	Vitamina C (mg/100 g)
PI	-	-	-	-	-	-	-
MA	-	-	-	-	-	-	-
RN (02) \bar{x}	3,94 - 4,96 4,16	9,42 - 10,42 9,46	0,28 - 0,50 0,32	21,86 - 33,64 27,75	n.d.	n.d.	185,56 - 277,87 143,03
CE (12) \bar{x}	3,73 - 4,45 4,14	6,67 - 12,02 8,22	0,21 - 0,49 0,28	13,70 - 45,76 32,87	n.d.	n.d.	65,87 - 193,91 123,76
AL (03) \bar{x}	3,77 - 4,32 3,99	7,16 - 8,23 7,85	0,33 - 0,83 0,53	9,83 - 21,69 16,88	4,86 - 5,55 5,16	traços - 0,56	60,80 - 122,24 91,96
SE (06) x	4,14 - 4,35 4,23	7,98 - 11,56 9,87	0,26 - 0,57 0,35	20,28 - 40,31 29,82	5,58 - 7,68 6,37	0,13 - 0,88 0,38	71,57 - 232,61 154,58
PE (21) x	3,51 - 4,46 4,11	6,50 - 13,90 9,74	0,20 - 0,81 0,36	12,90 - 42,04 28,97	0,73 - 7,03 5,24	n.d.	76,95 - 228,02 153,68
PB (01)	-	-	-	11,96	-	n.d.	-

n.d. - não determinado.

(-) polpas não coletadas devido ao período de entressafra do fruto.

TABELA 11. Perfil físico-químico de qualidade da polpa congelada de cajá comercializada no Nordeste brasileiro. Valores máximos, mínimos e média observada.

Estado (nº de amostras)/média	pH	Sólidos solúveis °Brix (20°C)	Acidez (% ác. cítrico)	°Brix/ acidez	Açúcares redutores (%)	Açúcares não redutores (%)	Vitamina C (mg/100 g)
PI (05) x	2,39 - 2,82 2,56	6,00 - 10,68 8,00	0,69 - 1,36 0,96	5,81 - 11,24 8,60	2,86 - 6,05 4,05	0,18 - 0,89 0,54	1,15 - 9,91 5,72
MA (04) x	2,18 - 2,79 2,48	2,00 - 7,00 3,96	0,58 - 1,57 0,98	3,45 - 4,46 3,91	n.d.	n.d.	2,83 - 16,73 8,41
RN (05) x	2,14 - 2,72 2,50	6,92 - 11,02 8,79	1,01 - 1,95 1,37	4,94 - 8,48 6,64	n.d.	n.d.	6,66 - 16,32 11,04
CE (16) x	2,14 - 2,56 2,56	5,66 - 10,50 7,86	0,47 - 1,69 1,14	5,24 - 15,32 7,38	n.d.	n.d.	6,50 - 33,26 10,88
AL (07) x	2,43 - 2,71 2,62	2,97 - 11,76 7,47	0,85 - 1,48 1,11	2,63 - 10,99 6,78	1,98 - 5,46 3,98	0,22 - 0,40 0,30	2,97 - 19,33 9,20
SE (05) x	2,66 - 2,76 2,71	6,56 - 12,98 9,26	0,88 - 1,49 1,14	6,19 - 9,26 8,07	3,05 - 6,39 4,59	n.d.	1,51 - 14,93 6,21
PE (17) x	2,14 - 2,60 2,48	4,20 - 10,50 7,19	0,47 - 1,75 1,03	4,42 - 11,91 7,41	1,03 - 4,07 2,70	n.d.	4,51 - 18,53 8,46
PB (05) x	2,48 - 2,69 2,57	7,20 - 9,40 8,68	1,11 - 1,59 1,31	5,79 - 8,11 6,75	n.d.	n.d.	6,69 - 12,19 10,29

n.d. - não determinado.

Emprego de redução de atividade de água e métodos combinados no desenvolvimento e aperfeiçoamento da conservação de frutos tropicais

Elevadas perdas nos frutos tropicais vêm sendo atribuídas às dificuldades de conservação *in situ*. A simples redução de atividade de água (AW) possibilita sua conservação por um período maior de tempo. Este projeto teve por objetivo desenvolver tecnologia para conservar frutos tropicais semi-elaborados, desenvolver novos produtos de frutos tropicais pela combinação de desidratação osmótica e secagem solar, bem como melhorar a qualidade dos produtos tradicionais da região.

As pesquisas foram realizadas com o apoio da Universidade Federal do Ceará (UFC) e da Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará (NUTEC). Os subprojetos vinculados são relatados a seguir.

Estudo para conservação de frutas tropicais com atividade de água intermediária/métodos combinados *in situ*, com mínimo processamento

Os processos e os produtos em desenvolvimento abordam as atividades de água dos frutos por incorporação de soluto (sacarose) osmose, tratamentos físicos brandos (branqueamento) e adição de conservantes químicos em baixas concentrações, visando manter as características dos produtos o mais próximo possível do fruto *in natura*.

Os resultados dos experimentos de transporte de massa possibilitaram definir a concentração de 25 °Brix para o xarope de sacarose e a proporção fruto:xarope de 1:2 como adequadas ao processamento da manga, caju e melão.

Considerando os resultados do ano de 1996, em que foram dosados 300 ppm de SO₂ aos xaropes de sacarose no processamento dos frutos (caju e melão), com o surgimento de um escurecimento acentuado dos frutos já aos dois meses de armazenagem, realizaram-se ensaios de adição de diferentes concentrações de 300, 600 e 900 ppm de SO₂ aos xaropes, visando estabelecer um percentual do produto químico tolerável nos xaropes de 25 °Brix, definido no experimento de transporte de massa.

Verificou-se uma retenção do SO₂ presente nos xaropes para o caju e melão (25 °Brix) até o limite de 600 ppm de SO₂ e em manga (25 °Brix) até o limite de 900 ppm de SO₂. Ressalte-se que vários trabalhos na literatura têm relatado níveis de SO₂ < 150 ppm na conservação de frutos por métodos combinados.

Os resultados para conservação do caju, melão e manga por métodos combinados mostraram efeitos positivos relacionados à estabilidade microbiológica até 120 dias de armazenagem.

A alteração mais importantes observada nos frutos foi a elevação nos teores de açúcares redutores, que pode ser explicada por uma atividade hidrolítica associada à adição do ácido cítrico durante a osmose.

Foi observada, após três meses de armazenagem, uma perda de vitamina C, praticamente total, de 98,16% para o caju e de 96,27% para a manga. No caso do melão, a perda de vitamina C na armazenagem não foi acompanhada, pois o tratamento térmico já degrada essa vitamina em sua quase totalidade.

Com relação às características microbiológicas dos frutos, observou-se uma condição adequada do processamento e da conservação para as novas condições de processamento do caju, melão e manga.

Estudo da desidratação osmótica com ou sem complemento da secagem solar na conservação de frutos tropicais

Com o objetivo de levantar dados sobre a conservação da manga e do caju por desidratação osmótica, foram testados tratamentos osmóticos seguidos de secagem, em laboratório, a 65 °C, por um período de 12 horas.

Aos xaropes obtidos por desidratação osmótica, a 45 °, 55 ° e 65 °Brix, foram acrescentados: solução de ácido cítrico até atingir pH 2,5; cloreto de cálcio para atingir 200 ppm; ácido ascórbico para 300 ppm; e SO₂ para 600 ppm.

Antes de serem submetidos ao tratamento de osmose, os frutos foram branqueados em vapor, a 100 °C, durante dois minutos. Os xaropes foram aquecidos a 65 °C e mantidos nesta temperatura por 15 minutos e, em seguida, resfriados a 28 °C; após foram mantidos em repouso durante 24 horas, antes da secagem a 65 °C.

Verificou-se que a manga apresentou valores de pH menores que 4,0 e acidez superior a 0,7%, o que foi considerado satisfatório para inibir o desenvolvimento microbiano. Considerando os 600 ppm de SO₂ dos xaropes, verificou-se uma retenção de 37% (225 ppm) a 74,7% (448,5 ppm). Por sua vez, após a secagem, verificou-se uma relação entre °Brix e acidez superior a 80, bastante adequada ao consumo na forma de produto de confeitaria.

A atividade de água (Aw) ficou na faixa de de 0,65 a 0,85 e a umidade entre 20% e 50%, o que caracteriza alimentos de atividade de água intermediária. Após a secagem a 65 °C, o teor de vitamina C nos xaropes, também, foi considerado satisfatório.

Quanto aos aspectos microbiológicos, os frutos, após dez dias de secagem a 65 °C, mantidos à temperatura ambiente (acondicionados em sacos de plástico termossoldados), apresentaram contagem < 10 UFC/g, mofos e leveduras < 10 UFC/g e coliformes totais e fecais < 3 UFC/g).

Estudo das propriedades funcionais, organolépticas e físico-químicas da carne de caprinos e ovinos tropicais no Nordeste brasileiro

A criação de ovinos e caprinos representa uma alternativa econômica no Semi-Árido. A larga difusão destes rebanhos possibilitou o aparecimento de diversas raças nativas, que ganharam em rusticidade, mas perderam em produtividade. A introdução de raças exóticas ao sistema de produção tem ocasionado o aparecimento de genótipos mais produtivos para carne.

O mercado de carne de ovinos e caprinos é pouco explorado e sua expansão depende da disponibilidade de produtos de qualidade, que sejam bem aceitos pelo consumidor. Do ponto de vista da qualidade, a carne é definida em termos da sua condição higiênico-sanitária, composição, atratividade pela cor, textura do músculo e qualidade degustativa da carne (maciez, sabor e suculência).

A Embrapa Agroindústria Tropical teve a colaboração neste projeto, liderado pela Embrapa Caprinos, no período de 1996 a 1997, através da avaliação de aspectos qualitativos da carne de caprinos e ovinos.

Estudo das propriedades funcionais, organolépticas e físico-químicas da carne de caprinos e ovinos tropicais no Nordeste brasileiro

Este subprojeto objetivou avaliar a influência da raça e da idade de abate sobre a evolução de algumas propriedades da carne de caprinos e ovinos, de raças tradicionalmente produzidas no Nordeste brasileiro.

Animais de raças e idades distintas vêm sendo avaliados, através de análises físico-químicas (capacidade emulsificante e de retenção de água), químicas (composição centesimal, mineral e perfil de lipídios e proteínas), sensoriais (aceitação geral, maciez e suculência) e físicas (resistência ao corte e desenvolvimento da área do *Longissimus dorsi*).

No ano de 1997, foram realizadas as análises para a primeira idade (4 a 5 meses) para carne de caprinos, de quatro grupos genéticos: moxotó; 1/2 pardo-alpina x 1/2 moxotó; 3/4 pardo-alpina x 1/4 moxotó; e tricrosse. Foram obtidos resultados para os seguintes parâmetros físico-químicos: umidade, gordura, cinzas, proteína, pH, capacidade de retenção de água, resistência ao corte nas carnes crua e cozida e perda de água por cocção.

Comparando-se os dados obtidos entre as raças, verificou-se diferença significativa para resistência ao corte na carne crua. Vários outros parâmetros não apresentaram diferenças significativas entre os grupos genéticos estudados.

A composição em ácidos graxos e colesterol, minerais (cálcio, magnésio, fósforo, ferro, sódio e potássio), e o teor de hidroxiprolina ainda devem ser analisados.

Suporte aos programas de desenvolvimento rural e regional

Este programa visa difundir e transferir tecnologia já disponibilizada pela pesquisa para atender às demandas em favor do plano de safra anual, contemplando estudos de sistemas produtivos dos diversos agroecossistemas, gerenciamento e acompanhamento de propriedades, levantamento de demandas do setor produtivo, produção de vinhos e derivados, produção de sementes e mudas, apoio a assentamentos rurais e produção de publicações para difusão.

As pesquisas realizadas pela Embrapa Agroindústria Tropical, no período de 1996 a 1997, componentes deste programa, fazem parte dos seguintes projetos: 1) difusão e transferência de tecnologias agroindustriais; 2) levantamento de demandas como subsídio para a pesquisa e o desenvolvimento da região Nordeste; e 3) auxílio para a definição estratégica da política agrícola.

Difusão e transferência de tecnologia agroindustrial

Este projeto teve como objetivos difundir e transferir as tecnologias geradas e/ou adaptadas pela Embrapa Agroindústria Tropical aos clientes e usuários do complexo agroindustrial do caju e de outras fruteiras tropicais. Foram utilizados instrumentos específicos em conjunto com pesquisadores da Embrapa Caprinos, da Embrapa Agroindústria de Alimentos e da Embrapa Meio-Norte, das empresas de pesquisa agropecuária da Bahia (EBDA), do Ceará (EPACE) e do Rio Grande do Norte (EMPARN) e com técnicos do Ministério da Agricultura e das empresas de extensão (EMATER/MA, EMATER/CE, EMATER/PB, EMATER/AL, EMATER/PI e INATERN) para a normalização de informação, difusão e transferência de tecnologia destinadas aos clientes e usuários do setor agroindustrial.

Normalização e produção de publicações técnico-científicas

Além da geração de conhecimentos científicos e tecnológicos para o desenvolvimento da agroindústria tropical, a Embrapa Agroindústria Tropical tem como política incentivar a publicação dos resultados, métodos, processos e aplicação dos trabalhos de pesquisa realizados pelos pesquisadores no desempenho de seus projetos e programas.

Este subprojeto possibilitou a normalização das publicações técnico-científicas de forma sistemática e padronizada, visando reduzir o hiato entre geração, difusão e adoção de tecnologias. As publicações foram destinadas ao registro, documentação, divulgação jornalística, intercâmbio e treinamento, além de permitir o aperfeiçoamento e a compatibilização de programas de investigação científica e tecnológica.

Foram editados, conforme relacionados na Tabela 12, trabalhos sobre a agroindústria tropical em livros, comunicados técnicos, documentos, pesquisas em andamento, boletins de pesquisa, relatório de atividades, 'folders' e resumos.

Difusão e transferência de tecnologias agroindustriais

A difusão e a transferência de tecnologia agroindustrial gerada e/ou adaptada para cajuzeiro anão precoce foi priorizada através de várias atividades e eventos como: atendimento às solicitações de sementes, distribuição de mudas enxertadas, implantação de unidades de

TABELA 12. Publicações divulgadas pela Embrapa Agroindústria Tropical, no período de 1996 a 1997.

Veículo	Total
Comunicado Técnico	12
Pesquisa em Andamento	9
Documentos	18
Boletim de Pesquisa	6
Resumos	151
Livro	3
Folder	5
Relatório de Atividades	1

demonstração, unidades de observação, cursos, dias de campo, reuniões técnicas com produtores, pesquisadores e extensionistas, visitas de acompanhamento técnico e atendimento a consultas técnicas, participação em congressos e outros, conforme relacionado na Tabela 13.

Difusão de tecnologias agroindustriais de frutas tropicais

Este subprojeto objetivou difundir tecnologia para o segmento industrial e de processamento de matérias-primas da agroindústria tropical. Foram realizados cerca de 80 eventos, de elevada importância, sobre processamento do caju e da castanha, industrialização de leite de búfalo, secagem de frutas e pescado, higiene e sanitização das indústrias de alimentos.

TABELA 13. Ações e eventos desenvolvidos no período 1996-1997.

Ação/Evento	Quantidade
Cursos e treinamentos	67
Dias de campo	8
Congressos	2
Excursões	25
Participação em feiras e exposições	15
Palestras proferidas	60
Reuniões técnicas	15
Atendimento a consultas técnicas	1.150
Unidades demonstrativas	95
Unidades de observação	35
Distribuição de mudas enxertadas	27.817
Distribuição de sementes (kg)	1.000
Visitas de acompanhamento técnico	47
Programas de rádio	107
Matérias veiculadas em rádio/TV	124
Elaboração de roteiros para vídeo-cassete	2
Produção de fotografias	1.500
Confecção de posters	15
Artigos publicados em revistas técnicas	7
Produção e distribuição de folders	1.350
Distribuição do jornal Embrapa Agroindústria Tropical	72.000

A capacitação técnica foi estendida a, aproximadamente, 1.800 técnicos e produtores rurais, em atividades como participação em feiras e exposições, dentre as quais o Salão Nordestino de Agricultura Familiar, Expoiner, Fispal e Agrishow, e realização de excursões e dias de campo sobre frutas tropicais. Foram instaladas unidades demonstrativas de beneficiamento de castanha, secadores de frutas e de pescado. Ressaltam-se a participação da unidade na I CAJUFEST de Fortaleza, que reuniu especialistas em processamento de castanha, o lançamento do livro "Caju Negócio & Prazer" e a celebração de convênio com o Banco do Nordeste visando a execução de cinco projetos agroindustriais para o desenvolvimento de tecnologias do cajueiro para os estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba.

A reativação de nove minifábricas de castanha, como parte do programa Produzir CAR/Bahia, contou com o apoio da Embrapa Agroindústria Tropical, mediante ações de transferência de tecnologia, redimensionamento de equipamentos, melhoria no processo industrial e ações de 'marketing' e comercialização da amêndoa de castanha.

A participação da Unidade na divulgação de informações ligadas à agroindústria de frutos foi expressiva, proporcionando um significativo acervo de matérias para a imprensa escrita, nas formas de artigos, reportagens e notas, como também de matérias veiculadas pelas principais emissoras de televisão e rádio do País.

Produção de sementes, mudas, propágulos e outros produtos de fruteiras tropicais de interesse da agroindústria

Este subprojeto procurou atender à crescente demanda por sementes, mudas, propágulos e outros produtos relacionados ao setor agroindustrial.

Vários produtos vêm sendo produzidos nos campos experimentais, jardins de sementes e jardins clonais situados em Pacajús e em Paraíba, CE.

Destacam-se as ações desenvolvidas para a produção de sementes (7.950 kg), mudas (79.950) e garfos para enxertia (mais de 100.000) de fruteiras de interesse agroindustrial. Também, houve considerável produção de frutos tropicais diversos nas unidades experimentais, dentre os quais pseudofrutos de caju (6.660 kg), castanha *in natura* de caju (20.672 kg) e amêndoas de castanha de caju (4.156,9 kg).

Essas ações tornaram-se importantes fontes de obtenção de recursos, resultantes da comercialização dos produtos gerados pela pesquisa.

Levantamento de demandas como subsídio para a pesquisa e o desenvolvimento da região Nordeste

O levantamento de demandas constitui uma etapa crucial no planejamento de pesquisa e desenvolvimento da agroindústria. A intensificação de mudanças com a abertura comercial, a globalização, a regionalização e o acirramento da concorrência, requerem a superação ou a minimização dos efeitos dos pontos críticos de maior relevância e o aprimoramento do processo competitivo do agronegócio.

Este projeto teve por objetivo avaliar e promover estudos de cadeias produtivas e sistemas naturais visando ao desenvolvimento sustentável dos agronegócios de importância sócio-econômica para região Nordeste. A metodologia consistiu na abordagem de estudo das cadeias produtivas de fruteiras e de outras culturas/criações importantes para o Nordeste, com foco no consumidor final, mediante análise da estrutura e articulação entre os seus segmentos e os atores relevantes, contextualizada no ambiente institucional e organizacional que lhe afeta diretamente.

As pesquisas envolveram as cadeias produtivas das seguintes culturas e produtos tropicais: abacaxi, laranja, algodão, coco, caju, manga e bovino de leite, além do sistema natural dos Tabuleiros Costeiros. As instituições participantes foram Embrapa Algodão, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Embrapa Agroindústria Tropical, Embrapa Semi-Árido e Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN).

Estudo da cadeia produtiva da laranja no Nordeste

O agronegócio laranja no Nordeste do Brasil requer a identificação e o aprofundamento das suas variáveis críticas, no sentido de sinalizar o encaminhamento de soluções para a superação de suas deficiências. Este subprojeto identificou as principais demandas tecnológicas da cadeia produtiva de laranja na região.

Os resultados alcançados na primeira fase foram relacionados com o levantamento de dados da literatura e de entrevistas. Os principais componentes da cadeia foram relacionados com a distribuição e a comercialização da laranja na região Nordeste, e caracterizados pelas relações diretas entre: produtor-consumidor, produtor-intermediário-consumidor, produtor-agroindústria, produtor-intermediário-agroindústria, produtor-intermediário-varejista-consumidor e agroindústria-atacadista-varejista-consumidor. Os perfis componentes do sistema

produtivo foram caracterizados pela produção familiar, semi-empresarial e empresarial.

Observaram-se limitações da cadeia com relação aos seguintes aspectos: 1) desorganização setorial pelo relacionamento produtor e agroindústria; 2) mercado interno com baixo consumo *per capita* de citros e derivados; 3) supervalorização cambial; 4) barreiras tarifárias; 5) perspectiva de elevada oferta; 6) logística de transporte; 7) inexistência de programas estaduais de certificação de mudas; 8) manejo inadequado do solo e do controle de invasoras; e 9) manejo inadequado de pragas e doenças.

As principais potencialidades da cadeia foram: 1) baixo custo dos fatores de produção como terra e mão-de-obra; 2) qualidade do produto, pela não constatação de resíduos tóxicos; 3) distribuição e oferta ao longo do ano; e 4) qualidade industrial da laranja.

Foram qualificados e quantificados alguns aspectos das limitações e potencialidades

identificadas. A expectativa é de redução no consumo e na oferta, restrição na utilização de insumos básicos, agravamento de danos causados pelas pragas, doenças e utilização de mudas de baixa qualidade (obtidas em viveiros não credenciados). O baixo custo dos fatores de produção (terra e mão-de-obra) tem perdido importância como indicador de competitividade. A qualidade dos produtos (sem uso / resíduos de agrotóxicos) já começa a despontar como alternativa de produção de laranjas na região.

Levantamento de demandas tecnológicas na cadeia produtiva do algodão no Nordeste brasileiro

Este subprojeto identificou demandas atuais, potenciais e futuras do mercado de tecnologia das cadeias produtivas do algodão, procurando identificar, também, seus pontos fortes e fracos e fornecendo subsídios para o planejamento multilateral entre os elos dessa cadeia produtiva.

O estudo foi iniciado com uma avaliação da situação do Brasil no mercado mundial do algodão. Em termos de cenário internacional, a dependência do Brasil em relação às importações de algodão em pluma é muito preocupante. Os países maiores produtores são, também, os maiores consumidores. Há certa regionalização do comércio, a exemplo dos países da ex-União Soviética. Há uma tendência de os países exportadores priorizarem sua exportação, com maior valor agregado ao produto. Isto deve influenciar a oferta de pluma no mercado internacional, afetando desfavoravelmente o Brasil.

No cenário nacional, foram levantados os perfis econômicos e sociais dos produtores, o nível de adoção de tecnologias geradas e/ou adaptadas. Verificou-se que, tanto no algodão arbóreo quanto no herbáceo, ocorre pouco uso de insumos industriais; que sua produção é realizada por uma minoria de produtores, sendo a semente o principal insumo usado e que, na fase final deste elo, predomina a participação de intermediários na comercialização. Mesmo para aqueles que negociam diretamente o produto nas usinas de beneficiamento ou nas cooperativas, o algodão em caroço continua sendo o produto negociado. Isto significa que a agregação de valor que ocorre no beneficiamento do algodão é apropriada na indústria.

Uma alternativa seria a instalação de mini-descaroçadoras nas comunidades de agricultores familiares. Outra, seria a implantação de mudanças nas relações entre produtor rural e usinas de beneficiamento, onde esta deixaria de ser compradora de algodão em caroço, passando a ser prestadora de serviços de beneficiamento, cabendo ao produtor rural o trabalho de comercializar a pluma de algodão e os subprodutos oriundos do beneficiamento. A comercialização no elo da produção rural é um ponto fraco na cadeia produtiva do algodão no Nordeste.

Não ocorre ainda no Nordeste uma integração da indústria têxtil com o elo de produção no campo, mas ocorre uma integração a partir do beneficiamento, tanto através da verticalização como da horizontalização do processo produtivo.

Estudo da cadeia produtiva do bovino leiteiro no Estado do Rio Grande do Norte

O agronegócio leite no Estado do Rio Grande do Norte foi avaliado, procurando identificar-se as variáveis críticas, no sentido de sinalizar o encaminhamento de soluções para essa atividade. A produção de leite e derivados no Rio Grande do Norte tem expressiva importância econômica, tanto pelo valor bruto da produção quanto pelo benefício social advindo do emprego de milhares de pequenos produtores.

Resultados de pesquisas têm demonstrado que a tecnificação de sistemas de produção de leite não depende somente do resultado endógeno da propriedade rural individual, como resultado das relações entre a produtividade, os preços e os custos de produção. Daí decorre a necessidade de se estudar, além do "estado das artes", outras decisões relativas ao gerenciamento do estabelecimento rural, bem como a estrutura, a composição e a articulação entre os agentes econômicos envolvidos.

As estruturas das cadeias produtivas do leite e dos seus derivados foram analisadas com base em três elos: produtores rurais, empresas de processamento industrial do leite e distribuidor varejista dos produtos lácteos (supermercados, lojas, mercearias, entre outros).

O conhecimento da organização dessa cadeia, responsável pelo movimento dos produtos lácteos, desde os produtores rurais até alcançar o consumidor final, além da clareza no papel da coordenação e dos níveis de integração entre os segmentos, permite explicitar o desempenho e os níveis de eficiência de cada componente, evidenciando a viabilidade dos agentes econômicos envolvidos na atividade.

Demonstrou-se, por exemplo, a importância da escala de produção, uma vez que se observou, em 1996, prejuízo em estabelecimentos leiteiros com escala inferior a 146 litros de leite /dia. O nível de produção em que receitas totais igualaram-se aos custos totais foi obtido por estabelecimentos mais produtivos (180 litros de leite/dia).

Prospecção de demandas tecnológicas para a cadeia produtiva do coco e para o sistema natural dos tabuleiros costeiros

Os tabuleiros costeiros são formações terciárias bem típicas da região litorânea do Nordeste brasileiro. A prospecção de demandas tecnológicas para a região iniciou-se pela reflexão sobre a utilização atual dos tabuleiros costeiros. Projetou-se o ecossistema na sua forma original, sem a interferência humana e, posteriormente, com a influência do uso e da ocupação do homem, qualificando-a e quantificando-a quando possível.

A análise prognóstica consistiu em estudos dos cenários atuais e futuros, internacionais, nacionais e regionais, e de uma consulta, através de amostragem, a diferentes segmentos representativos do ecossistema, alguns dos fatores críticos para o ecossistema dos tabuleiros costeiros e para a pesquisa e desenvolvimento.

A consulta à clientela do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros consistiu na discussão de demandas, nos eventos realizados no período de maio de 1996 a maio de 1997, e na aplicação de questionários específicos sobre os principais problemas e demandas dos tabuleiros costeiros.

A ocupação do espaço nos tabuleiros costeiros caracteriza-se pela localização dos centros urbanos mais importantes economicamente no

litoral, por cidades de porte médio em cruzamentos comerciais e por pequenas cidades circunvizinhas, que têm na agricultura uma de suas principais fontes de renda. A ocupação dos tabuleiros costeiros e o nível de intensificação e de diversificação agrícola dos sistemas produtivos estão associados aos níveis de precipitação pluviométrica.

A análise de algumas tendências do setor agrícola foi iniciada com o processo de prospecção de demandas. O trabalho permitiu constatar interesses de diferentes segmentos na avaliação do grau de impacto das práticas agrícolas sobre os recursos naturais e sócio-econômicos dos tabuleiros costeiros, como também a busca de alternativas de exploração das culturas mais adequadas às potencialidades desse ecossistema, com vistas ao seu desenvolvimento sustentável.

Em relação aos estudos envolvendo a cadeia produtiva do coco, que se encontram em fase inicial, foram realizadas consultas a diversos clientes, parceiros e beneficiários das pesquisas com a cultura do coqueiro. Os primeiros resultados deste trabalho foram: 1) caracterização do sistema natural tabuleiros costeiros; b) levantamento de demandas e proposta de pesquisa para os tabuleiros costeiros; e c) início do processo de levantamento de demandas e de prioridades de pesquisa para a cultura do coco.

Levantamento de demandas para a cadeia produtiva da manga no Nordeste brasileiro

O estudo da cadeia produtiva da manga no Nordeste, na sua fase de caracterização, envolveu desde a origem da cultura até a dimensão do negócio em termos internacional, nacional e regional, evidenciando a estagnação da produção (manga tradicional) nos últimos anos, paralelamente ao crescimento do cultivo de variedades aceitas no mercado internacional, onde México, Filipinas e Brasil são os maiores exportadores.

A evolução do agronegócio manga revelou que as exportações mundiais, apesar de representarem apenas 1,8% do volume total produzido no mundo, têm crescido muito nos últimos anos. A participação do Brasil na produção mundial variou de 2,3% em 1988 a 2,1% em 1996.

Apesar da aparente estagnação, observou-se o surgimento de um dinâmico pólo produtor e exportador de manga no Nordeste. A partir de 1994, o Nordeste cristalizou-se como o grande exportador da manga brasileira, com participação superior a 92%.

A configuração da cadeia produtiva da manga do Nordeste foi delineada pelos segmentos fornecedor de insumos agrícolas, produção e pós-colheita, distribuição e mercado (interno e externo). O mercado externo para a manga nordestina contemplou a exportação de US\$ 26,8 milhões, correspondente ao volume de 22,9 mil toneladas no ano de 1996.

A inserção brasileira no mercado internacional foi facilitada pela produção de mangas de setembro a janeiro, período de entressafra em outros países produtores. Esse aspecto merece alguns cuidados no sentido de se avaliar a capacidade de mudança do período de oferta de países como Israel, que podem lançar mão de variedades tardias para prolongar sua safra e, com isso, adentrar na janela de mercado ocupada hoje pelo Brasil.

O segmento de produção foi caracterizado em termos de área cultivada pelas empresas e pela infra-estrutura de pós-colheita dessas empresas. As pequenas empresas possuem até 10 hectares de manga e não dispõem de infra-estrutura de pós-colheita. As médias empresas dispõem de 10 a 50 hectares e pequenos galpões de pós-colheita. As grandes, por sua vez, apresentam área superior a 50 hectares e são dotadas de infra-estrutura que inclui galpões e 'packing-house'.

A análise dos custos desse segmento revela que, até o terceiro ano da cultura, a fase de implantação, a instalação do sistema de irrigação e os tratamentos culturais, são os componentes com maior peso. Na fase de produção, após o terceiro ano, a colheita, os defensivos agrícolas e os fertilizantes e corretivos despontam com maior peso na formação dos custos. Esses produtos e serviços estão intimamente ligados ao segmento fornecedor de insumos, no qual é ainda enaltecida a questão das mudas, que se revela como um dos pontos básicos e críticos na estruturação desse negócio.

Observou-se que o viveirista deveria estar sintonizado com as exigências, preferências e aspirações do consumidor final. O diagnóstico sobre a produção de mudas de mangueira no Nordeste e a identificação de seus principais gargalos foi realizado em estudo paralelo desenvolvido pela Embrapa Agroindústria Tropical, e seus resultados compatibilizados e incorporados neste estudo.

A partir desse conjunto de informações, foi possível fazer um quadro resumo do agronegócio da manga, evidenciando limitações de ordem tecnológica e não tecnológica. No campo tecnológico, o estudo aponta para alguns pontos críticos envolvendo as áreas de genética e melhoramento, irrigação, propagação, fisiologia e nutrição vegetal, fitossanidade e pós-colheita, ensejando, inclusive, estudos de substituição de copas como um mecanismo capaz de flexibilizar a produção de pomares estabelecidos com variedades que porventura sofram rejeição de mercado, bem como, a atenção requerida para a tecnificação do processo produtivo das variedades nativas que constituem mercado importante no fabrico de polpas, sucos e sorvetes, além de gozar da preferência regional de grande parte dos consumidores para consumo *in natura*.

Como demandas não tecnológicas, foram alinhadas questões tais como: necessidade do estabelecimento de legislação como a definição da inclusão na lei de defensivos apropriados para essa cultura, *vis a vis* com as exigências do mercado (interno e externo) e os impactos ambientais; criação de legislação que contemple polpas, hoje regida pela lei dos sucos; estabelecimento de mecanismos de informação comercial e tecnológica, articulados com a iniciativa privada, no sentido de viabilizar o acesso de pequenos e médios produtores ao mercado, dada a elevada concentração e dependência desses estratos das exportações das grandes empresas (produtores e 'traders'), tendo em vista, inclusive, a ampliação da área plantada com a implantação do Programa de Desenvolvimento e Apoio da Fruticultura Irrigada no Nordeste.

Levantamento de demandas: subsídios para pesquisa e desenvolvimento da cadeia produtiva do caju

A cadeia produtiva do caju, a partir da metade da década de 80, vem apresentando sinais evidentes de desarticulação. A crescente exacerbação de conflitos e a iniquidade na apropriação de benefícios econômicos pelos seus componentes são indicativos desse processo de desarticulação. Nesse contexto, as políticas públicas e privadas, bem como as inovações tecnológicas, têm tido os seus efeitos neutralizados ou minimizados.

Nesta pesquisa descreveu-se a cadeia produtiva do caju e, mediante diagnóstico, foi feita uma análise prescritiva. Na parte descritiva, foi analisada a sua estrutura (produção agrícola, indústria e mercado) com base em dados secundários. O diagnóstico e a prescrição foram baseados em dados de literatura e em entrevistas. Nesta última fase, foram identificadas as principais limitações e potencialidades da cadeia produtiva do caju, bem como analisadas as estratégias empresariais, os desenvolvimentos e aperfeiçoamentos tecnológicos e os processos, que lhe possibilitem uma melhor configuração e funcionamento.

Dentre os produtos derivados da cadeia produtiva do caju, a amêndoa de castanha de caju (ACC) constituiu-se o mais importante. No biênio 1995/96, as exportações brasileiras deste produto atingiram a média de US\$ 157 milhões, enquanto as exportações do líquido da casca de castanha de caju (LCC) e do suco de caju apareceram com valores inexpressivos.

Diante disso, considerou-se o estudo da cadeia produtiva do caju, enfocando apenas a amêndoa de castanha de caju. Com base nas análises efetuadas, foram obtidos importantes subsídios para a implementação de estratégias competitivas, mediante redução de custos e/ou melhorias qualitativas. Constatou-se que as etapas relacionadas ao cozimento, corte e secagem em estufa são os principais gargalos aos atributos de qualidade do mercado, enquanto os custos e as perdas estão concentrados nos aspectos relativos à fitossanidade, à colheita, à armazenagem e ao corte industrial.

Verificou-se a necessidade de mudança de concepção de um modelo centrado no segmento agrícola, com ênfase na produtividade, para um modelo que vislumbre a cadeia produtiva, com foco nos anseios do consumidor final. Assim, torna-se imprescindível que essa cadeia produtiva seja articulada e coordenada, visando a uma maior agregação de benefícios econômicos e sociais, mediante sua inserção competitiva no mercado.

Prospecção de demandas tecnológicas para a cadeia produtiva do abacaxi no Nordeste

O abacaxi encontra no Brasil excelentes condições para o seu desenvolvimento e produção, sendo cultivado em quase todos os estados. Da produção nacional em 1997, de 1.291 milhões de frutos/ano, conseguida em 55 mil hectares, cerca de 80% concentram-se em cinco estados: Paraíba, Minas Gerais, Pará, Rio Grande do Norte e Bahia.

O Nordeste concentra a maior produção, com 561,9 milhões de frutos (43,52%), seguido da região Sudeste com 422,2 milhões de frutos (32,70%), e da região Norte com 249,2 milhões de frutos (19,31%).

Estes dados indicam as boas perspectivas de oferta da cultura do abacaxi no Nordeste, principalmente nas áreas irrigadas. Por outro lado, ainda há limitações na adoção de práticas tecnológicas para resolver problemas, tais como: pragas (cochonilha, broca-do-caule, nematóides, sínfilos), doenças (fusariose), manejo da muda, florescimento natural, nutrição mineral e adubação (quantidades, micronutrientes, adubação verde), manejo do solo sob cultivo intensivo com abacaxi, irrigação, consorciação e rotação de culturas, manejo e conservação do fruto para exportação *in natura*.

Esses problemas respondem diretamente pelo baixo rendimento da abacaxicultura, pela baixa qualidade do fruto e, conseqüentemente, pela inexpressiva participação do Nordeste no mercado internacional de abacaxi e pelas elevadas perdas de mudas e plantas após o plantio e, também, de produção.

Do total da produção nacional, cerca de 65% é destinada ao mercado de frutas frescas,

enquanto que o mercado de sucos e de outros produtos industrializados absorve 35%. A participação brasileira no mercado internacional de frutas frescas é muito pequena.

Diversos fatores têm contribuído para o predomínio do mercado interno, sendo os mais importantes: grande população brasileira; preços internos competitivos, preferência do consumidor brasileiro por frutas frescas, ao invés de processadas; influência das variedades mais cultivadas, pois estima-se que a cultivar Pérola, a mais aceita no mercado interno, ocupa 80% dos plantios, enquanto que a Smooth Cayenne, a mais aceita no mercado externo e nas indústrias, fica com o restante.

No período de julho a dezembro de 1997, foram levantadas as informações secundárias relacionadas com a cultura do abacaxi na região Nordeste. Neste levantamento, foram escolhidos os três maiores estados produtores, Paraíba, Rio Grande do Norte e Bahia, que juntos representam 76,50% da área colhida e

81,44% da produção, obtida no Nordeste. Nestes estados estão sendo desenvolvidas as atividades de entrevistas com pessoas-chave, aplicação de questionários, consulta às empresas industriais existentes e visitas aos principais mercados (centrais de abastecimento, feiras livres, supermercados etc).

Foram identificados três perfis de sistema produtivo, com população variando de 25.000 a 33.000 plantas/ha, em sistema de fileiras duplas, até mais de 40.000 plantas/ha em sistema de fileiras simples. Um terceiro perfil identificado de sistema de produção relaciona-se à utilização da irrigação em ambos os sistemas de fileiras. Em todos, ficou bastante caracterizada a elevada perda ocorrida no processo produtivo (acima de 20%), em decorrência da falta de utilização das técnicas recomendadas pela pesquisa. Com relação aos principais componentes da cadeia, estão sendo identificados os principais segmentos da rede de distribuição e comercialização que caracterizam a cadeia do abacaxi no Nordeste.

Intercâmbio e produção de informação em apoio às ações de pesquisa e desenvolvimento

Este programa visa aproximar os clientes dos produtos da empresa e promover a participação do público interno no desenvolvimento de suas atividades de pesquisa e desenvolvimento (P & D).

Para o período de 1996 a 1997, as pesquisas da Embrapa Agroindústria Tropical contemplaram os métodos quantitativos, objetivando a melhoria da qualidade da pesquisa e a informação documental do Centro.

Métodos quantitativos para a melhoria da qualidade de pesquisa na Embrapa e no SNPA

Os Métodos Quantitativos são recursos importantes, que refletem a qualidade dos resultados da pesquisa, quer de experimentos, quer de levantamentos.

Os experimentos com culturas perenes arbóreas e agroindustriais, cuja parte mais importante é realizada no campo, ocupam, em geral, grandes áreas, têm longa duração e custo bastante elevado. Isso requer um planejamento cuidadoso com base em metodologia experimental bem definida, sob pena de retardar-se a obtenção dos resultados ou, o que é pior, obtê-los de forma inadequada, o que tem ocorrido com certa frequência. Isso tem acontecido, de um lado, pelo desconhecimento e mal uso de técnicas de Métodos Quantitativos, de outro, pela escassez na literatura desses procedimentos, para culturas perenes arbóreas.

Este projeto vem sendo liderado pela Embrapa Arroz e Feijão, sob a coordenação do Dr. Francisco José P. Zimmermann.

Desenvolvimento e adaptação de métodos quantitativos para suporte à experimentação com culturas perenes arbóreas e agroindustriais no Nordeste brasileiro

Este subprojeto tem por objetivos: gerar resultados de pesquisa em métodos quantitativos/técnicas experimentais, que atendam às demandas levantadas pelos problemas detectados, em colaboração com a equipe de pesquisadores da Embrapa Agroindústria Tropical e das unidades participantes; e assessorar o planejamento de experimentos e a interpretação dos resultados obtidos nas pesquisas realizadas.

Entre os resultados alcançados foi estimado o tamanho ótimo e a forma ideal de unidade experimental (parcela) para experimentos de campo, com cajueiro anão precoce, permitindo concluir que a parcela ótima é aquela que dá a menor variância da média do tratamento $V()$. Concluiu-se, também, que o uso de parcelas de tamanho ótimo reduz a área experimental e aumenta a precisão dos experimentos e das estimativas dos parâmetros. Quando se usa bordadura entre as parcelas, recomenda-se, no caso de meia bordadura ($b=1/2$), que as parcelas sejam formadas de $k=4$, $k=6$ plantas úteis em $n=2$ fileiras de plantio ou $k=9$ plantas úteis, em $n=3$ fileiras, quando a resposta for baseada

na produção. No caso de se usar bordadura simples ou completa ($b=1$), as parcelas devem ser constituídas do mesmo modo, apesar de ocorrer um ligeiro aumento da variância e da área experimental. Parcelas lineares, tanto com meia bordadura quanto com bordadura completa, devem ter entre três e quatro plantas úteis, pois, tanto estas quanto as retangulares, quando muito compridas, e usadas com bordadura entre elas, requerem maior número de plantas, maior área e têm maior variância que parcelas quadradas ou aproximadamente quadradas, devendo, portanto, ser evitadas.

A metodologia que preconiza o uso de áreas já implantadas com a cultura de interesse, para certos tipos de experimentos, permite a obtenção das informações em prazos mais curtos e a custos muito menores, com excelentes resultados. Para tanto, a escolha da área e das plantas deve ser baseada em alguns critérios básicos, tais como: conhecimento do histórico da área, abrangendo época e tipo de preparo (manual, mecanizado ou misto), utilizações anteriores e manejos recebidos, se foi utilizada para pesquisa, que tratamentos foram aplicados, se para produção, quais os produtos (culturas ou animais/porte), etc.; data do plantio da área, a(s) variedade(s) e o manejo que vem recebendo. Isto posto, escolhem-se as plantas

uniformes, com base nas características que irão ser medidas no experimento ou que sejam com estas correlacionadas. Com base nessa avaliação, escolhe-se o delineamento experimental ou amostral, estruturando-se os blocos, as parcelas ou as unidades amostrais, conforme o mais adequado.

A análise estatística de experimentos com plantas perenes arbóreas, que normalmente têm longa duração e envolvem muitas variáveis, é muito mais consistente quanto à maior e à melhor exploração dos dados, quando baseada em procedimentos multidimensionais, uma vez que permite estudar a multiplicidade das relações entre as variáveis envolvidas.

Estudos visando à recuperação de pomares de cajueiro anão precoce propagados por semente, portanto, com grande variabilidade, improdutivos ou com baixa produtividade, permitiram concluir que há substancial recuperação da uniformidade e da produtividade desses pomares, com produtividade similar à obtida em pomares plantados com mudas enxertadas, conforme se observa nas Tabelas 13 e 14. Por outro lado, concluiu-se que é suficiente enxertar uma brotação por planta, na substituição de copa, para se obter uniformidade, tanto em arquitetura da planta como em produção, a custos reduzidos, uma vez que o número de brotações enxertadas não tem influência na

TABELA 15. Produtividade* de castanha (kg/ha) de plantas tratadas, agrupadas pelo número de gemas enxertadas. Canto do Buriti, PI, 1996.

Tratamento	Ano			
	1º	2º	3º	4º
Enxerto normal	180,6 a	378,6 a	1.346,4 a	1.052,05 a
Subst. copa c/1 garfo	178,0 a	365,4 a	1.350,6 a	1.072,40 a
Subst. copa c/2 garfos	137,9 b	376,7 a	1.349,8 a	1.071,91 a
Subst. copa c/3 garfos	179,9 a	369,9 a	1.350,8 a	1.069,43 a
Subst. copa c/4 garfos	179,0 a	367,5 a	1.348,7 a	1.059,50 a
Subst. copa c/5 garfos	178,8 a	375,4 a	1.340,3 a	1.043,54 a

* Médias seguidas da mesma letra não são estatisticamente diferentes, de acordo com Tukey ao nível $p < 0,05$.

TABELA 13. Variação da altura e envergadura de cajueiros de pé-franco (antes) em relação aos com copa substituída (após), aos dois anos de idade, 1993.

Valor	Altura (m)		Envergadura (m) *			
			Norte-Sul		Leste-Oeste	
	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
Máximo	1,94	1,54	1,89	1,64	1,83	1,66
Médio	0,91	1,42	1,30	1,53	1,36	1,53
Mínimo	0,68	1,27	0,78	1,39	0,81	1,39
Variância	4,82	0,81	4,64	0,77	4,90	0,86

* Cada valor é média de oito repetições.

TABELA 14. Produtividade (kg/ha), média* de quatro anos, de pomares de cajueiro anão precoce formados com plantas de copa substituída, de pé-franco e de mudas enxertadas, na fazenda Itaueira, PI.

Origem do pomar	Rendimento (kg/ha)
Pé-franco	257,76 a
Copa substituída	998,90 b
Mudas enxertadas	1.057,05 b

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível $p < 0,05$, pelo teste de Tukey.

produção e uniformidade das plantas com copa substituída, conforme se vê na Tabela 15.

Observou-se, ainda, que o tipo de ramo fornecedor de propágulo para enxertia tem efeito na produção do cajueiro, sendo aqueles oriundos de ramos com floração os que propiciam melhor desenvolvimento e produção das plantas, com diferenças estatisticamente significativas em relação aos procedentes de ramos vegetativos ou com panícula seca. Estes, por sua vez, não diferem entre si.

Informação documental

As informações têm importância estratégica para o desempenho da Embrapa. Elas atuam como fator de produção e exercem influências sobre o comportamento humano, podendo incrementar os esforços ou anular seus resultados. Este projeto vem sendo liderado pelo Departamento de Informação e Informática (DIN) da Embrapa Sede, sob a coordenação da Dra. Maria Helena Kurihara.

Atividade de informação e documentação

O subprojeto de informação e documentação objetivou a seleção, a aquisição, a disseminação, a recuperação e a automação de informações geradas para atender às demandas oriundas das pesquisas da Embrapa Agroindústria Tropical. Os resultados constaram da seleção de livros (210), periódicos nacionais (150) e estrangeiros (350); da aquisição de livros (145), periódicos nacionais (51) e es-

trangeiros (133); da encadernação de livros (90); da comutação atendida pelo Centro (442) e solicitada internamente (2.838), da doação de publicação editada pelo Centro (1.292) e recebida na forma de folhetos (1.066), livros (386), teses (141) e periódicos (57); da automação de separatas (3.662) e folhetos (4.872); da catalogação de periódicos (267). Realizaram-se, ainda, treinamentos de estagiários (24) para o setor e capacitaram-se vários pesquisadores para o uso de base de dados.

GERENCIAMENTO E ADMINISTRAÇÃO INSTITUCIONAL

Projeto de administração e desenvolvimento institucional

O Programa de Gerência e Administração visa atender às demandas relacionadas com manutenção e existência das unidades da Embrapa, assim como ao desenvolvimento institucional, organizacional e humano de cada centro.

O Projeto de Administração e Desenvolvimento Institucional (PADI) da Embrapa Agroindústria Tropical tem como ações principais a manutenção da sua Sede em Fortaleza e das suas estações experimentais. Propõe-se a desenvolver multiplicadores de marketing para o SNPA e ações de administração voltados ao desenvolvimento social, à gerência de pesquisa e desenvolvimento (P & D), à Comissão Técnica Interna (CTI) e ao Conselho Assessor Regional do Nordeste. O Projeto tem como ponto forte o desenvolvimento de ações de Qualidade Total, cujo objetivo é transformar os laboratórios da Embrapa Agroindústria Tropical em certificadores das normas ISO até o ano 2000. Além disso, o projeto propõe ações de assessoria de imprensa e assessoramento parlamentar para maior difusão das tecnologias geradas pela pesquisa e possibilidades para sua adoção.

PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Publicações técnico-científicas

Como parte das ações dos pesquisadores da Embrapa Agroindústria Tropical, para divulgar todo o conhecimento gerado, as tecnologias e os processos desenvolvidos pelos 21 projetos de pesquisa e desenvolvimento executados no período de 1997-1998, 272 publicações foram geradas e publicadas em diferentes veículos, o que confere um resultado de 2,67 publicações por pesquisador/ano. Destas, como ilustrado na Figura 36, 55,51% foram publicadas como resumos em anais de congressos, vindo em seguida artigos, com 19,49%, e a série documentos, com 6,62% do total.

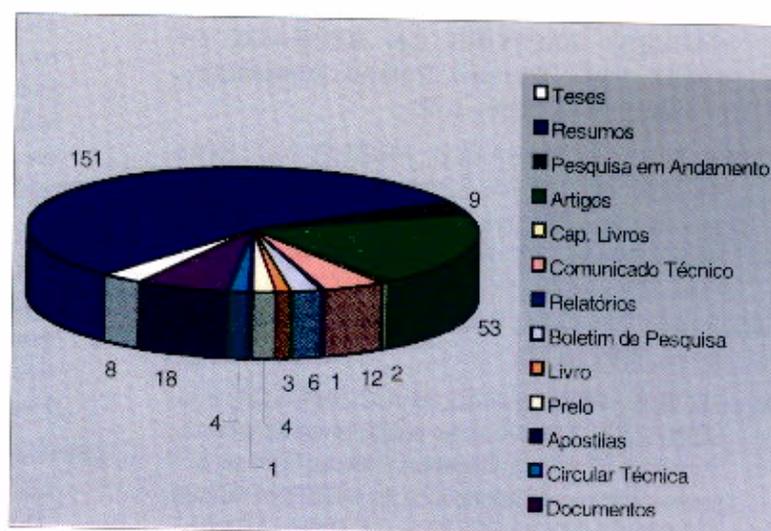


FIG. 36. Publicações apresentadas e aprovadas pelo Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical no período 1996-1997.

Lista de referências

- ABREU, F.A.P. **Aspectos tecnológicos da gaseificação do vinho de caju (*Anacardium occidentale* L.)**. Fortaleza: UFC, 1997. 85p. Dissertação de Mestrado.
- ABREU, F.A.P.; CASIMIRO, A.R.S.; SOUZA FILHO, M.S.M.; GARRUTI, D. dos S. Obtenção do vinho de caju (*Anacardium occidentale*, L) do tipo espumante através do método de carbonatação artificial por injeção de CO₂. In: SEMINÁRIO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE CIÊNCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS, 10., Buenos Aires. **Resumos ...** Buenos Aires: AATA/ALACCTA/PUBLITEC, 1997. p.38.
- ALMEIDA, G.S.; CAMPOS, J.O.S.; ABREU, F.A.P.; CASIMIRO, A.R.S. Avaliação do tempo de prateleira do vinho de caju. In: SEMINÁRIO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE CIÊNCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS, 10., Buenos Aires. **Resumos...** Buenos Aires: AATA/ALACCTA/PUBLITECC, 1997. p.38.
- ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; MOSCA, J.L.; MENEZES, J.B. Brazilian experience on acerola fruits for international trade: harvest and post-harvest recommendations. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE EFFECTS OF PREHARVEST AND POSTHARVEST FACTORS ON STORAGE OF FRUIT, 1997, Warsaw, Poland. **Abstracts...** Warsaw: ISHS, 1997. p.46
- ALVES, R.E.; BEZERRA, F.C.; ABREU, F.A.P.; FILGUEIRAS, H.A.C. Development and maturation of the apple of early dwarf cashew tree CCP-76. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE EFFECTS OF PREHARVEST AND POSTHARVEST FACTORS ON STORAGE OF FRUIT, 1997, Warsaw, Poland. **Abstracts...** Warsaw: ISHS, 1997. p.48
- ALVES, R.E.; CHITARRA, A.B.; FREIRE, D.C.; SOUZA, K.R.; SIQUEIRA, S.M.P. Yellowing in frozen acerola (*Malpighia emarginata*) fruits. In: ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 43., 1997, Guatemala City. **Resumenes...** Guatemala: ISTH, 1997. p.55.
- ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; MOSCA, J.L.; MENEZES, J.B. Brazilian experience on acerola fruits handling for international trade: harvest and postharvest recommendations. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EFFECT OF PREHARVEST AND POSTHARVEST FACTORS ON STORAGE OF FRUIT. Varsóvia, 1997. **Abstracts ...** Varsóvia: ISTH, 1997. p.46.
- ALVES, R.E.; MOSCA, J.L.; FILGUEIRAS, H.A.C.; MENEZES, J.B.; PINTO, S.A.A. Tecnologia pós-colheita de frutos tropicais: avanços e perspectivas - Caju. In: WORKSHOP AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 1., 1997, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997. p.28.
- ALVES, R.E.; MOSCA, J.L.; FILGUEIRAS, H.A.C.; MOURA, C.F.H.; MOURA, C.F.H. Tecnologia pós-colheita de frutos tropicais: Avanços e perspectivas. II - Acerola. In: WORKSHOP AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 1., 1997, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997. p.29.
- ALVES, R.E.; MOSCA, J.L.; FILGUEIRAS, H.A.C.; MOURA, C.F.H.; PINTO, S.A.A.; FIGUEIREDO, R.W. Pedúnculos de clones de cajueiro anão precoce com potencial para o consumo "in natura". In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE FRUTÍFERAS, 1., 1997, Jaboticabal. **Resumos...** Jaboticabal: FCAVJ / UNESP, 1997. p.87-89.
- ALVES, R.E.; PAIVA, J.R. Melhoramento genético da aceroleira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE FRUTÍFERAS, 1., 1997, Jaboticabal. **Resumos...** Jaboticabal: FCAV / UNESP, 1997. p.117-119.
- AQUINO, A.R.L.; BLEICHER, E.; BARROS, L. de M.; CARDOSO, J.E.; FERNANDES, J.B.; HOLANDA, J.S.; SOUZA, M.F. Desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologias para sistemas de produção sustentados de cajueiro, na região do semi-árido. In: WORKSHOP DO PROGRAMA SISTEMA DE PRODUÇÃO DE MATÉRIAS- PRIMAS, 1., 1997, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa-CNPAT, 1997. p.138-192.
- AQUINO, A.R.L. de; ROSSETTI, A.G.; OLIVEIRA, F.N.S.; MORAES, D.P. **Resposta do cajueiro anão precoce à correção e adubação em solos de cerrado no sul do Piauí**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997. 3p. (Embrapa-CNPAT. Pesquisa em Andamento, 21).
- ARAÚJO, J.P.P. de; PAULA PESSOA, P.F.A. de; LEITE, L.A. de S. Gestão estratégica de pesquisa e desenvolvimento em uma abordagem de agribusiness: o caso do Centro Nacional de Pesquisa do Caju da Embrapa. **Revista de Administração**, São Paulo, v.31, p.97-101, 1996.

- ARAÚJO, J.P.P. de; LEITE, L.A. de S.; PAULA PESSOA, P.F.A. de. Ceará: da agricultura ao agribusiness. In: SEMINÁRIO ESTADUAL "AGRICULTURA RENTÁVEL E COMPETITIVA: COM SUBSÍDIOS OU MAIS PROFISSIONALISMO?", 1997, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: FAO / Embrapa-CNPAT / BNB / EPACE, 1997.
- BARROS, L. de M.; PAIVA, J.R.; CRISÓSTOMO, J.R.; CAVALCANTI, J.J.V.; ALMEIDA, J.H.S. Comportamento de clones de cajueiro anão (*Anacardium occidentale* L.) sob irrigação no semi-árido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba. **Resumos...** Curitiba: SBF, 1996. p.113.
- BARROS, L.A.C.; FEITOSA, T.; SOUTO, S.G.; MUNIZ, C.R.; TEIXEIRA, L.A. Aspectos bacteriológicos de leite produzido e consumido em lactários de hospitais da cidade de Fortaleza. **Revista do Centro de Ciências da Saúde**, Fortaleza, n.9, p.67-75, 1997.
- BARROS, L.A.C.; FEITOSA, T.; SOUTO, S.G.; MUNIZ, C.R.; TEIXEIRA, L.A. Aspectos bacteriológicos de leite produzido e consumido em lactários de hospitais da cidade de Fortaleza. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 15., 1996, Poços de Caldas. **Resumos...** Poços de Caldas: SBCTA, 1996. p.159.
- BARROS, L. de M.; PAIVA, J.R.; CRISÓSTOMO, J.R.; CAVALCANTI, J.J.V.; ALMEIDA, J.H.S.; Comportamento de clones de cajueiro anão (*Anacardium occidentale* L.) sob irrigação no semi-árido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba. **Resumos...** Curitiba: SBF, 1996. p.113.
- BARROS, L. de M.; PAIVA, J.R.; CRISÓSTOMO, J.R.; CAVALCANTI, J.J.V.; ALMEIDA, J.H.S. Comportamento de clones de cajueiro anão (*Anacardium occidentale* L.) sob irrigação no semi-árido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba. **Resumos...** Curitiba: SBF, 1996. p.113.
- BARROS, L. de M.; MARTINS, P.S. Identification of cashew nut polymorphisms by isozyme banding patterns. In: ANNUAL MEETING OF INTER-AMERICAN SOCIETY FOR HORTICULTURE, 42., 1996, Curitiba. **Proceedings...** Curitiba: ISTH/SBF, 1996. p.443.
- BARROS, N.N.; ROSSETTI, A.G.; CARVALHO, R.B. de. Efeito do tipo de volumoso sobre peso e idade à primeira cobertura de cabritas leiteiras, no Nordeste do Brasil. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., 1997, Juiz de Fora. **Anais ...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.418-420.
- BARROS, N.N.; CARVALHO, R.B. de; ROSSETTI, A.G. Feno de cunhã para acabamento de borregos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., 1997, Juiz de Fora. **Anais ...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.382-384.
- BASTOS, M. do S. B.; FEITOSA, T.; OLIVEIRA, M. E.B.; PIMENTEL, C.R.M. Check-list da produção de polpa congelada de frutos tropicais (cajá, caju, acerola) nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15., 1996, Poços de Caldas. **Resumos...** Poços de Caldas: SBCTA, 1996. p.145.
- BASTOS, M. do S.B.; FEITOSA, T.; OLIVEIRA, M.E.B.; PIMENTEL, C.R.M. Check-list da produção de polpa congelada de frutos tropicais (cajá, caju, acerola) nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte. **CEPPA**, Curitiba, v.15, p.143-148, 1997.
- BASTOS, M. do S.B.; PIMENTEL, C.R.M.; FEITOSA, T.; OLIVEIRA, M.E.B. Check-list da produção de polpa congelada de frutos tropicais (cajá, caju, acerola) do Estado da Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBF, 1996. p.426.
- BASTOS, M. do S.R.; OLIVEIRA, M.E.B.; FEITOSA, T.; CUNHA, V.A. Boas práticas de fabricação: uma alternativa para melhoria da qualidade de polpas congeladas de frutas. In: SEMINÁRIO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE CIÊNCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS, 10., - I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ADITIVOS E INGREDIENTES ALIMENTÁRIOS, 1997, Buenos Aires. **Resumos...** Buenos Aires: AATA/ALACCTA/PUBLITEC, 1997. p.30.
- BEZERRA, F.C.; FRAGOSO, H. de A.; COSTA, J.T.A.; HERNANDEZ, F.F.F. Variação durante o ano nos teores de macronutrientes em folhas de dois clones de cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale* L.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba. **Resumos...** Curitiba: SBF, 1996. p.114.
- BEZERRA, F.C.; PAIVA, W.O. **Perfil tecnológico da produção de flores na região do mato de Baturité - Ceará**. Fortaleza, Embrapa-CNPAT, 1997. 32p. (Embrapa-CNPAT. Documentos, 22).
- BLEICHER, E. Cashew: pest management. In: WORKSHOP INTERNACIONAL NORDESTINO EM FITOSSANIDADE, BIOTECNOLOGIA E MELHORAMENTO DA CULTURA DO CAJU, 1., 1997, Fortaleza. **Abstracts...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997.

- BLEICHER, E.; MELO, Q.M.S.; MOSCA, J.L.; SILVA, C. dos S. Aspectos del desarrollo de la fase reproductiva de la guanábana (*Annona muricata* L.). In: CONGRESO INTERNACIONAL DE ANONACEAS, 1., Chapingo, Mexico. **Memórias...** Chapingo: UACH, 1997. p.225-228.
- BLEICHER, E.; MELO, Q.M.S.; MOSCA, J.L.; SILVA, C. dos S. Growth aspects of reproductive phase of soursop tree (*Annona muricata* L.). In: CONGRESO INTERNACIONAL DE ANONACEAS, 1., 1997, Chapingo, Mexico. **Memórias...** Chapingo: UACH, 1997. p. 30.
- BLEICHER, E.; MELO, Q.M.S.; PINHEIRO, S.R.B.; SOBRAL, A.R. de A.A.; MOTA, M. do S.C.S. Dose mínima efetiva de dimetoato e metamidophos para o controle do pulgão da inflorescência do cajueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas. v.19, n.1, p.145-148, 1997.
- BLEICHER, E.; MELO, Q.M.S. **Manejo da mosca-branca, *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring 1994**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998. 15p. (Embrapa-CNPAT. Circular Técnica, 3).
- BLEICHER, E.; MELO, Q.M.S.; PINHEIRO, S.R.B.; SOBRAL, A.R. de A.; MOTA, M. do S.C.S. Dose mínima efetiva de dimetoato e metamidofós para o controle do pulgão da inflorescência do cajueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.19, n.1, p.145-148, 1997.
- BLEICHER, E.; MELO, Q.M.S.; RODRIGUES, S.M.; SOBRAL, A.R. de A. Susceptibilidade de clones de cajueiro anão à traça das castanhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., 1997, Salvador, BA. **Resumos...** Salvador: SBE, 1997. p.299.
- BLEICHER, E.; MELO, Q.M.S.; PINHEIRO, D. Eficiência da queima de plantas no controle da broca da raiz do cajueiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA 16., 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: SBE/Embrapa-CNPAT, 1997. p.298.
- BLEICHER, E.; RODRIGUES, S.M.M.; MELO, Q.M.S. Susceptibilidade de clones de cajueiro anão à larva do broto terminal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba. **Resumos...** Curitiba: SBF, 1996. p.101.
- BORGES, M. de F.; SIQUEIRA, R.S.; BITTENCOURT, A.M. Ocorrência de *Listeria* spp. em embutido fermentado seco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 21., 1997, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: SBM, 1997. p.266.
- BRASIL, R.F.; MENEZES, J.B.; PRAÇA, E.F.; ALVES, R.E.; GRANGEIRO, L.C. Qualidade do melão 'Hy-Mark' em diferentes estádios de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 37., 1997, Manaus. **Resumos...** Manaus: SOB, 1997.
- BRINGEL, M.H.F.; FEITOSA, T.; MUNIZ, C.R.; CASIMIRO, A.R.S. Avaliação de leveduras selvagens do caju: capacidade de produção de etanol e H₂S. In: CONGRESSO NACIONAL DE MICROBIOLOGIA, 19., 1997, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: SBM, 1997. p.280.
- BUENO, D.M. **Estudo da floração, frutificação, embriogênese final zigótica e anatomia do pericarpo do cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale* L.)**. Viçosa: UFV, 1997. 105p. Tese de Doutorado.
- BUENO, D.M.; MARIATH, J.E. de A.; CASALI, V.W.D. Anatomia del pericarpo de caju (*Anacardium occidentale* L.) enano precoz. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE ANONACEAS, 1., Chapingo, Mexico. **Memórias...** Chapingo: UACH, 1997.
- BUENO, D.M.; MARIATH, J.E. de A.; CORREIA, D. Tecidos florais e embrionários como fonte de explantes para embriogênese somática de cajueiro anão precoce. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIOTECNOLOGIA VEGETAL, 2., 1997, Gramado. **Resumos...** Gramado: FAO-REDBIO/Embrapa/UFRGS. 1997.
- BUENO, D.M.F.; GONDIM, T.M.deS. Estudo anômico de plantas jovens de cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 1997, Crato. **Resumos...** Crato: SBB/BNB, 1997. p.116.
- CARDOSO, C.E.L.; CARVALHO, J.E.B.; LIMA, V. P. de; RAMOS, W.F.; RIBEIRO, J. Difusão e adoção de tecnologia: o caso do manejo do mato em citros no Estado de Sergipe, Brasil. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE MALEZAS, 8., 1997, Buenos Aires. **Resumos...** Buenos Aires: ALAM, 1997.
- CARDOSO J.E.; CAVALCANTE Jr., A.T.; MAIA, C.B. Efeito da podridão seca (*Lasiodiplodia theobromae*) da gravioleira na sanidade e germinação da semente e vigor das plântulas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, p.253, 1997. Resumo.
- CARDOSO J.E.; OLIVEIRA, J.C.M.; CAVALCANTE, C.R.; FREIRE, F.C.O. Patogenicidade de isolados de *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Grif. em diferentes hospedeiros. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.21, p.351, 1996. Resumo.

- CARDOSO, J.E.; CAVALCANTE Jr., A.T.; SOUZA, R.N.M.; MAIA, C.B. **Efeito da podridão seca (*Lasiodiplodia theobromae*) da gravioleira na sanidade e germinação da semente e no vigor das plântulas.** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997. 3p. (Embrapa-CNPAT. Comunicado Técnico, 13).
- CARDOSO, J.E. Doenças do feijoeiro comum causadas por fungos de solo: epidemiologia e manejo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 5., 1996, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Embrapa-CNPAT, 1996. p. 249-250.
- CARDOSO, J.E.; FELIPE, E.M.; CAVALCANTE, M. de J.B.; SOUZA, R.N. **Reação de clones comerciais de cajueiro anão à antracnose e ao mofo preto.** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997. 3p. (Embrapa-CNPAT. Comunicado Técnico, 12).
- CARDOSO, J.E.; CHRISCHNER, L.; VIRGENS, D.A. das; FALEIRO, V. Manejo integrado da mela do feijoeiro comum. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, p.381-386, 1997.
- CARDOSO, J.E.; FREIRE, F.C.O. Efeito de pulverizações com fungicidas na progressão do mofo preto do cajueiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba. **Resumos...** Curitiba: SBF, 1996. p.104.
- CARDOSO, J.E.; FREIRE, F.C.O.; SOUSA, R.N.M. de. **Efeito de fungicidas no controle do mofo preto do cajueiro.** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1996. 3p. (Embrapa-CNPAT. Pesquisa em Andamento, 20).
- CARDOSO, J.E.; FREIRE, F.C.O.; SÁ, F.T. Disseminação da resinose e proteção de cajueiros decapeados para substituição de copa. **Fitopatologia Brasileira**, v.21, p.351, 1996.
- CARDOSO, J.E.; OLIVEIRA, J.C.M.; CAVALCANTE, C.R.; FREIRE, F.C.O. Patogenicidade de isolados de *Lasiodiplodia theobromae* Grif. em diferentes hospedeiros. **Fitopatologia Brasileira**, v.21, p.351, 1996.
- CARDOSO, J.E.; OLIVEIRA, J.C.M.; CAVALCANTE, C.R.; FREIRE, F.C.O. Patogenicidade de isolados de *Lasiodiplodia theobromae* Grif. em diferentes hospedeiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 29., 1996, Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande: SBF, 1996.
- CARDOSO, J.E.; SILVA, S.A.G.; MARQUES, E.E. Controle biológico das podridões radiculares do feijoeiro comum. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, p.39-44, 1997.
- CARDOSO, J.E.; MAIA, C.B. Interação entre antracnose e podridão seca no declínio da gravioleira no Ceará. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, p.253, 1997. Resumo.
- CARVALHO, C.P. da S.; CORREIA, D.; BENBADIS, A.K.; LUZ, J.M.Q. Estabelecimento de condições *in vitro* para indução de gemas axilares de *Spondias mombin* L. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIOTECNOLOGIA VEGETAL, 2., 1997, Gramado. **Resumos...** Gramado: FAO-REDBIO/EMBRAPA/UFRGS, 1997. p.29.
- CAVALCANTI, J.J.V.; PAIVA, J.R.; CRISÓSTOMO, J.R.; BARROS, L. de M. Competição de clones de cajueiro anão precoce no semi-árido do Estado do Piauí. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 12., 1997, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: SBG-Regional Bahia / UFES, 1998.
- CAVALCANTI, J.J.V. **Cruzamento dialélico parcial para avaliação de híbridos interpopulacionais de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.).** Lavras: UFLA, 1997. 67p. Tese de Mestrado.
- CAVALCANTI, J.J.V.; CRISÓSTOMO, J.R.; PINTO, C.A. B.P. Análise dialélica da precocidade em híbridos de cajueiro anão vs. comum. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE FRUTÍFERAS, 1., 1997, Jaboticabal. **Resumos...** Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1997. p.20-21.
- CAVALCANTI, J.J.V.; PINTO, C.A.B.P.; BARROS, L.M.; CRISÓSTOMO, J.R. Influência da posição da flor na hibridação artificial do cajueiro anão precoce. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba. **Resumos...** Curitiba: SBF, 1996. p.102.
- CAVALCANTI, J.J.V.; PINTO, C.A.B.P.; CRISÓSTOMO, J.R.; FERREIRA, D.F. Capacidade de combinação do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) em relação à produção precoce de castanha. **Revista Ceres**, Viçosa: v.44, p.466-472, 1997.
- CAVALCANTI, J.J.V.; CRISÓSTOMO, J.R.; PINTO, C.A.B.P. Análise dialélica da precocidade em híbridos de cajueiro anão vs. comum. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE FRUTÍFERAS, 1., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1997. p.20-21.
- CID, R. de C.C.; SILVA, V.V. da. **Catálogo de publicações.** 2.ed. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1996. 53p. (Embrapa-CNPAT. Documentos, 12).
- COCOZZA, F.M. **Aplicação pré-colheita de quelato de cálcio e boro em melão gália:** desenvolvimento e qualidade dos frutos. Lavras: UFLA, 1997. Tese de Mestrado.

- COCOZZA, F.M.; PRAÇA, E.F.; MENEZES, J.B.; CHITARRA, A.B.; LIMA, L.C.O. Eficiência de aplicação de borato de cálcio (CaB_2) no desenvolvimento de melões 'Gália' (*Cucumis melo*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOLÓGIA VEGETAL, 6., 1997, Belém. **Resumos...** Belém: SBFV, 1997. p.205.
- COCOZZA, F.M.; PRAÇA, E.F.; MENEZES, J.B.; CHITARRA, A.B.; LIMA, L.C.O. Efeito do tratamento pré-colheita com borato de cálcio (CaB_2) na qualidade de melões 'Gália' (*Cucumis melo*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOLÓGIA VEGETAL, 6., 1997, Belém. **Resumos...** Belém: SBFV, 1997. p.206.
- COFFLER, R.T.; CÔRREA, M.P.F. Influência do tamanho do recipiente no crescimento de plantas de mangueira durante a fase de viveiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos...** Crato: SBB/BNB, 1997. p.86.
- CORRÊA, M.P.F.; GADELHA, J.W.; CAVALCANTI Jr., A.T.; BUENO, D.M.; SOUSA, F.X. de. Studies on macropropagation of cashew nut (*Anacardium occidentale* L.) in Brazil. In: ANNUAL MEETING OF INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURAE, 43., 1997, Guatemala. **Resumenes...** Guatemala: ISTH/FAO, 1997. p.18.
- CORRÊA, M.P.F.; GADELHA, J.W.; CAVALCANTE Jr., A.T.; BUENO, D.M. Macropropagação do cajueiro. In: WORKSHOP AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 1., 1997, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997. p.8.
- CORRÊA, M.P.F.; OLIVEIRA, V.H. de; BUENO, D.M.; PARENTE, J.I.G.; SANTOS, F.J. de S. Propagação e manejo de cultura do cajueiro. In: WORKSHOP INTERNACIONAL NORDESTE EM FITOSSANIDADE, BIOTECNOLOGIA E MELHORAMENTO DA CULTURA DO CAJU, 1., 1997, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT/UFAL/UFRPE/IACR/University of Bristol, 1997. p.5.
- CORRÊA, M.P.F.; SOUZA FILHO, M. de S.M.; ABREU, F.A.P.; FILGUEIRAS, H.A.C. Caracterização química e física de frutos de umbugueira (*Spondias spp*): uma avaliação preliminar. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos...** Crato: SBB/BNB, 1997.
- CORREIA, D. Micropropagação do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). In: WORKSHOP AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 1., 1997, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997.
- CORREIA, D. Micropropagation of cashew (*Anacardium occidentale* L.). In: NORTHEAST WORKSHOP ON CASHEW PATHOLOGY, PESTS, BIOTECHNOLOGY AND BREEDING, 2., 1997, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT/UFAL/UFRPE/IACR/ University of Bristol, 1997.
- CORREIA, D.; ALVES, M. da C.S. Micropropagação do cajueiro anão precoce. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIOTECNOLOGIA VEGETAL, 2., 1997, Gramado. **Resumos...** Gramado: FAO-REDBIO/EMBRAPA/UFRGS, 1997.
- CORREIA, D.; CORRÊA M. P. F. Biotecnologia aplicada à problemática do Nordeste. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIOTECNOLOGIA VEGETAL, 2., 1997, Gramado. **Resumos...** Gramado: FAO-REDBIO/EMBRAPA/UFRGS, 1997. p.47.
- CORREIA, D.; MAPURUNGA, S.M. da. Evaluation of methods for *in vitro* establishment of clones of *Anacardium occidentale* L. In: ANNUAL MEETING OF INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 43., 1997, Guatemala. **Resumenes...** Guatemala: ISTH/FAO, 1997.
- COSTA, J.D.; CÔRREA, M.P.F. Influence of substrate on rootstock growth of cashew (*Anacardium occidentale* L.) plant containers under nursery conditions. In: ANNUAL MEETING OF INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURAE, 43., 1997, Guatemala. **Resumenes...** Guatemala: ISTH/FAO, 1997. p.17.
- DIAS, A.L.M. **Influência de diversas cepas de leveduras e mostos na formação de compostos voláteis majoritários em vinho de caju (*Anacardium occidentale*, L).** Fortaleza: UFC, 1996, 94p. Tese de Mestrado.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical. **A cultura do caju.** Brasília: Embrapa-SPI, 1996. 96p. (Coleção Plantar, 34).
- FEITOSA, T.; BASTOS, M.S.R.; OLIVEIRA, M.E.B. de; MUNIZ, C.R.; OLIVEIRA, S.C.A. de. Perfil microbiológico de polpas de frutas congeladas produzidas e comercializadas nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15., 1996, Poços de Caldas. **Resumos...** Poços de Caldas: SBCTA, 1996. p.159.
- FEITOSA, T.; BASTOS, M.S.R.; OLIVEIRA, M.E.B. de; MUNIZ, C.R.; OLIVEIRA, S.C.A. de. Quantificação em matéria estranha em polpas congeladas de cajá, caju e acerola produzidas e comercializadas nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte. **CEPPA**, Curitiba, v. 15, n.2, p.167-174, 1997.

- FEITOSA, T.; BASTOS, M.S.R.; OLIVEIRA, M.E.B. de; MUNIZ, C.R.; BRINGEL, H.F. Avaliação da qualidade bacteriológica de polpa de frutas tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 19., Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: SBM, 1997. p.280.
- FEITOSA, T.; BASTOS, M.S.R.; OLIVEIRA, M.E.B. de; MUNIZ, C.R.; OLIVEIRA, S.C.A. de; BRINGEL, M.H.F. Aspectos bacteriológicos de polpa de frutas tropicais congeladas na região Nordeste brasileira. In: SEMINÁRIO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE CIÊNCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS, 10., 1997, Buenos Aires. **Resumos...** Buenos Aires: AATA/ALACCTA/PUBLITEC, 1997, p.21.
- FEITOSA, T.; BASTOS, M.S.R.; OLIVEIRA, M.E.B. de; MUNIZ, C.R.; OLIVEIRA, S.C.A. de; LEMOS, T.O. Monitoramento de matérias estranhas em polpa de frutas tropicais congeladas. In: SEMINÁRIO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE CIÊNCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS, 10., 1997, Buenos Aires. **Resumos...** Buenos Aires: AATA/ALACCTA/PUBLITEC, p.129.
- FEITOSA, T.; OLIVEIRA, M.E.B. de; BASTOS, M.S.R.; LEMOS, T. O.; OLIVEIRA, S.M.A. Avaliação microscópica de polpa de frutas tropicais congeladas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 10., 1997, Manaus. **Resumos...** Manaus: SBAAL-SBQ, 1997. p.49.
- FEITOSA, T.; OLIVEIRA, M.E.B. de; BASTOS, M.S.R.; MUNIZ, C.R.; OLIVEIRA, S.C.A. de. Quantificação de sujidade em polpas de frutas tropicais congeladas do Estado do Ceará e Rio Grande do Norte por microscopia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15., 1996, Poços de Caldas. **Resumos...** Poços de Caldas: SBCTA, 1996. p.160.
- FEITOSA, T.; OLIVEIRA, M.E.B. de; BASTOS, M.S.R.; MUNIZ, C.R.; OLIVEIRA, S.C.A. de. Perfil microbiológico de polpa de frutas produzidas e comercializadas nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. **CEPPA**, Curitiba, v.15, n.1, p.65-74, 1997.
- FEITOSA, T.; SOUZA FILHO, M.S.M.; RODRIGUES, C.M. Estabilização microbiológica do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale* L.) conservado por métodos combinados. In: SEMINÁRIO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGICA DE LOS ALIMENTOS; 10. – SIMPÓSIO DE ADITIVOS E INGREDIENTES ALIMENTÁRIOS, 1997, Buenos Aires. **Resumos...** Buenos Aires: AATA/ALACCTA/ PUBLITEC, 1997. p.21.
- FELIPE, E.M.; NUNES, R.P.; BARROS, L.M. Parâmetros genéticos em clones de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) do tipo anão precoce. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1996, Curitiba. **Resumos...** Curitiba: SBF, 1996. p.112.
- FELIPE, E.M.; NUNES, R.P.; BARROS, L.M. Traits correlated with nut yield in cashew dwarf clones (*Anacardium occidentale* L.) In: ANNUAL MEETING OF INTERAMERICAN SOCIETY FOR HORTICULTURE, 42., 1996, Curitiba. **Proceedings...** Curitiba: ISTH/SBF, 1996. p.444.
- FILGUEIRAS, H.A.C. **Bioquímica do amadurecimento de tomates híbridos heterozigotos no loco 'alcobaça'**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1996. 118p. Tese de Doutorado.
- FILGUEIRAS, H.A.C.; ALVES, R.E.; MOSCA, J.L.; COSTA, N.P.; BATISTA, A.F. Potencial agroindustrial das *Spondias*. II - Perspectivas e resultados preliminares. In: WORKSHOP AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 1., Fortaleza, 1997. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997. p.35.
- FILGUEIRAS, H.A.C.; CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Armazenamento de ameixas sob refrigeração e atmosfera modificada. 1. Textura e solubilização de pectinas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.18, n.1, p.115-127, 1996.
- FILGUEIRAS, H.A.C.; CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Armazenamento de ameixas sob refrigeração e atmosfera modificada. 2. Colapso interno e textura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.18, n.1, p.129-135, 1996.
- FILGUEIRAS, H.A.C.; CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Effects of the gene 'alcobaça' in homozygosis in firm fruited background. Cell wall characteristics. In: ANNUAL MEETING OF INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 42., 1996, Curitiba. **Resumos...** Curitiba: ISHS, 1996.
- FILGUEIRAS, H.A.C.; MOSCA, J.L.; ALVES, R.E.; MENEZES, J.B. Cashew apple for fresh consumption: Research on harvest and postharvest handling technology in Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EFFECT OF PREHARVEST AND POSTHARVEST FACTORS ON STORAGE OF FRUIT, 1997, Varsóvia. **Abstracts...** Varsóvia: ISTH, 1997. p.39.

- FREIRE, F.C.O. Ocorrência de *Cylindrocladium scoparium*, *Pythium splendens* e *Phytophthora* sp. em mudas de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Brasil. **Agrotropica**, v.8, n.3, p.69-72, 1996.
- FREIRE, F.C.O. Angular leaf spot of cashew (*Anacardium occidentale* L.) caused by *Septoria anacardii* sp. nov. **Agrotropica**, v.9, n.1, p.19-22, 1997.
- FREIRE, F.C.O.; CARDOSO, J.E. Doenças das *Spondias* - cajarana (*S. cytherea* Sonn.), cajazeira (*S. mombin* L.), ciriguela (*S. purpurea* L.), umbu (*S. tuberosa* A. Câm.) e umbuguela (*Spondias* spp.) no Brasil. **Agrotropica**, v.9, n.2, p.75-82, 1997.
- FREIRE, F.C.O.; CARDOSO, J.E. **Ocorrência de nematóides das galhas em aceroleira**. Fortaleza: EMBRAPA, 1996. (Embrapa-CNPAT. Comunicado Técnico, 10).
- FREIRE, F.C.O.; CAVALCANTE, M.J.B.; BEZERRA, J.L. Deterioração fúngica de amêndoas de cajueiro no Nordeste do Brasil. **Agrotropica**, v.8, n.3, p.68-68, 1996.
- FREIRE, F.C.O.; VÁNKY, K. *Thecaphora spilantes* Freire & Vánky sp. nov. Apud: Taxonomical studies on Ustilaginales. **Mycotaxon**, v.59, p.97-99, 1996.
- GADELHA, W.R.; CORREA, M.P.F.; CRISÓSTOMO, L. A.; RODRIGUES, S.C. Effect of time irrigation on cashew (*Anacardium occidentale* L.) plant growth under nursery conditions. In: ANNUAL MEETING OF INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURAE, 43., 1997, Guatemala. **Resumenes...** Guatemala: ISTH/FAO, 1997. p.19.
- GARRUTI, D. dos S.; ROSSETTI, A.G.; LIMA, R. do C. Avaliação sensorial de dois tipos de vinho de caju. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15., 1996, Poços de Caldas-MG. **Resumos...** Poços de Caldas: SBCTA, 1996. p.123.
- GARRUTI, D. dos S.; ROSSETTI, A.G.; LIMA, R. do C. Análise descritiva quantitativa de suco de pseudofrutos de cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale* L.). In: SIMPÓSIO IBERO-AMERICANO DE ANÁLISE SENSORIAL, 1., 1996, Campinas. **Resumos...** Campinas: FEA/UNICAMP/ABIA, 1996. p.70.
- GARRUTI, D. dos S.; ABREU, F.A.P.; BASTOS, M.S.R. Obtenção de caju com Aw intermediária. I. Parâmetros físicos da secagem osmótica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15., 1996, Poços de Caldas. **Resumos...** Poços de Caldas: SBCTA, 1996. p.13.
- GARRUTI, D. dos S.; MESQUITA, P.C.; FREITAS, M.L.; ANDRADE, E.M.D.; MORAES, A.S.; ABREU, F.A.P. Obtenção de caju com Aw intermediária. II. Efeito de aditivos no teor de umidade e características sensoriais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15., Poços de Caldas. **Resumos...** Poços de Caldas: SBCTA, 1996. p.41.
- GONÇALVES, M.E. de C.; CORRÊA, M.P.F.; LEITE, L.A. de S.; PAULA PESSOA, P.F.A. de. Desempenho de enxertadores na formação de mudas de cajueiro anão precoce enxertado (*Anacardium occidentale* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba, PR. **Resumos ...** Curitiba: SBF/IAPAR, 1996.
- GRANGEIRO, L.C.; SILVA, G.G.; BEZERRA, F.M.; MENEZES, J.B.; PRAÇA, E.F.; ALVES, R.E.; FIGUEIREDO, R.W. Características físicas, físico-químicas e químicas de pedúnculos de cajueiro anão-precoce 'END 137' durante o desenvolvimento e maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 6, 1997, Belém. **Resumos...** Belém: SBFV, 1997. p.237.
- GRIMALDI, R.; NASSU, R.T.; GONÇALVES, L.A.G.; CAVALETTI, R.N. Characterization of hydrogenated fats for margarine manufacturing purposes. **Grasas y Aceites**, v. 49, n.1, p. 1-8, 1998.
- HOLANDA, J.S.de; OLIVEIRA, A.J.de; SALVIANO, L.M.C.; FERREIRA, A.C. **Potencial protéico de pedúnculos de caju enriquecidos por leveduras**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1996. 17p. (Embrapa-CNPAT. Boletim de Pesquisa, 19).
- LACEY, A.L.; MESQUITA, A.L.M.; MERCADIER G.; DABIRÉ R.; KAZMER D.J.; LECLANT, F. Acute and sublethal activity of the entomopathogenic fungus, *Paecilomyces fumosoroseus* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) on adult *Aphelinus asychis* (Hymenoptera: Aphelinidae). **Environmental Entomology**, v.26, p.1452-1460, 1997.
- LIMA, A.A.C.; OLIVEIRA, F.N.S. **Recomendações técnicas e manejo dos solos cultivados com cajueiro no Estado do Maranhão**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997. 3p. (Embrapa-CNPAT. Comunicado Técnico, 11).
- LIMA, A.A.C.; RAMOS, A.D. **Solos cultivados com cajueiro no Rio Grande do Norte**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1996. 39p. (Embrapa-CNPAT. Boletim de Pesquisa, 18).
- LIMA, J.R.; GONÇALVES, L.A.G. Quantificação de tocoferóis em óleos de milho, soja, castanha-do-pará e castanha de caju por cromatografia líquida de alta eficiência em fase reversa. **Alimentos e Nutrição**, v.8, p.65-73, 1997.

- LIMA, J.R.; GONÇALVES, L.A.G. Quantificação de tocoferóis em óleos de soja, milho, castanha-do-pará e castanha de caju por cromatografia líquida de alta eficiência em fase reversa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 5., 1996, Poços de Caldas. **Resumos...** Poços de Caldas, SBCTA, 1996. p.214.
- LIMA, J.R.; GONÇALVES, L.A.G.; SILVA, M.A.A.P. Effect of different packaging conditions on roasted cashew nut stability. In: ANNUAL MEETING OF AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY, 88., 1997, Seattle, Washington. **Abstract...** Seattle: AOAC, 1997. p.52.
- LIMA, J.R.; NASSU, R.T. Substitutos de gorduras em alimentos: características e aplicações. **Revista da Sociedade Brasileira de Química**, v.19, n.02, p.127-134, 1996.
- LIMA, J.R. **Avaliação da estabilidade de amêndoas de castanha de caju (*Anacardium occidentale*) fritas e salgadas acondicionadas em embalagens flexíveis de diferentes propriedades de barreira.** Campinas: UNICAMP, 1997, 118p. Tese de Doutorado.
- LIMA, J.R.; GONÇALVES, L.A.G. Quantificação de tocoferóis em óleos de milho, soja, castanha-do-pará e castanha de caju por cromatografia líquida de alta eficiência em fase reversa. **Alimentos e Nutrição**, v.8, p.65-73, 1997.
- LIMA, M.S.B.; ROSSETTI, A.G.; GHEYI, H.R. Efeito da aplicação de NPK na produção do melão (*Cucumis melo*, L.) na Região do Baixo Açu - RN. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 26., 1997, Campina Grande-PB. **Anais...** Campina Grande: SBEA, 1997.
- LIMA, P.R. de A.; OLIVEIRA, F.N.S.; BARROS, L. de M. **Avaliação de clones de cajueiro anão precoce nos cerrados piauienses.** Teresina: Embrapa-CPAMN, 1996. 1p. (Embrapa-CPAMN. Pesquisa em Andamento, 68).
- LIMA, R.P.; NASSU, R.T.; CORRÊA, M.S.; ARIMA, H.K. Qualidade e composição de carcaças de carne de caprinos. **CTC/Tecnocarnes**, v.7, n.1, p.2-3, 1997.
- MELO, Q.M.S.; BLEICHER, E.; MOTA, M. do S.S.; BRITO, F.V. Biologia da broca das pontas em partes de inflorescências de cajueiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., Salvador. **Resumos...** Salvador: SEB/Embrapa-CNPMPF, 1997. p. 66.
- MELO, Q.M.S. Artrópodes associados à cultura do cajueiro. Situação atual. In: WORKSHOP AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 1., 1997, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997. p.12-13.
- MELO, Q.M.S. Cashew: pest biology. In: WORKSHOP INTERNACIONAL NORDESTINO EM FITOSANIDADE, BIOTECNOLOGIA E MELHORAMENTO DA CULTURA DO CAJU, 1., 1997, Fortaleza. **Abstracts...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997.
- MELO, S.M.M.; BLEICHER, E.; MOTA, M. do S.S.; SOBRAL, A.R.A.; RODRIGUES, Q.M.S. Biologia de *Crimissa cruralis* Stal, 1958 (Coleoptera, Chrysomelidae) em folhas de cajueiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., Curitiba, PR. **Resumos...** Curitiba: SBF, 1996. p.100.
- MENEZES, J.B.; CASTRO, E.B.; PRAÇA, E.F.; GRANGEIRO, L.C.; COSTA, L.B.A. Efeito do tempo de insolação pós-colheita sobre a qualidade do melão amarelo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 37., 1997, Manaus. **Resumos...** Manaus: SOB, 1997. (Resumo 177).
- MENEZES, J.B.; PRAÇA, E.F. Tecnologia pós-colheita de frutos tropicais, avanços e perspectivas IV - Melão. In: WORKSHOP AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 1., 1997, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997. p.31.
- MESQUITA, A.L.M.; LACEY L. A.; CEIANU, C.S.; DABIRÉ, R. Predatory and parasitic activity of *Aphelinus asychis* after treatment with *Paecilomyces fumosoroseus* and incubation under different humidity regimes. In: INTERNATIONAL CONFERENCE: "TECHNOLOGY TRANSFER IN BIOCONTROL. FROM RESEARCH TO PRACTICE, 1996, Montpellier. **Abstracts...** Montpellier. CIRAD, 1996.
- MESQUITA, A.L.M.; LACEY L.A.; LECLANT, F. Individual and combined effects of the fungus, *Paecilomyces fumosoroseus* and parasitoid, *Aphelinus asychis* on confined populations of Russian wheat aphid, *Diuraphis noxia* under field conditions. **Journal of Applied Entomology**, v.121, p.155-163, 1997.
- MESQUITA, A.L.M. **Interactions entre l'hypomycète entomopathogène *Paecilomyces fumosoroseus* (Wise) Brown et Smith, le puceron russe du blé *Diuraphis noxia* (Mordvilko) (Hom. Aphididae) et le parasitoïde primaire du ravageur *Aphelinus asychis* (Walker) (Hym. Aphelinidae).** Montpellier: École Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier, 1996. 94p. Tese de Doutorado.

- MESQUITA, A.L.M.; LACEY, L.A. Interações entre o fungo entomopatogênico *Paecilomyces fumosoroseus*, o pulgão do trigo *Diuraphis noxia* e o parasitóide da praga *Aphelinus asychis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: SEB, 1997. p.140.
- MESQUITA, A.L.M.; LACEY, L.A.; MERCADIER, G.; LECLANT, F. Entomopathogenic activity of a whitefly-derived isolate of *Paecilomyces fumosoroseus* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) against the Russian wheat aphid, *Diuraphis noxia* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aphididae) with the description of an effective bioassay method. **European Journal of Entomology**, v.93, p.69-75, 1996.
- MIRANDA, F.R. de; YODER, R.E.; SANTOS, F.J. de S. Instalação e calibração de um lisímetro de pesagem no perímetro irrigado Curu-Paraipaba-CE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 26., 1997, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: SBEA/UFPB, 1997. p.48.
- MIRANDA, F.R.; RODRIGUES, A.G.; SILVA, W.L.C.; SATURNINO, H.M.; FARIA, F.H.S. **Instruções técnicas sobre a cultura da melancia**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1997. 28p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 51).
- MOREIRA JÚNIOR, J.A. **Propagação da mangueira (*Mangifera indica* L.) em função do método de enxertia, idade do porta-enxerto e da origem do propágulo**. Fortaleza: UFC, 1997. 83p. Tese de Mestrado.
- MOSCA, J.L.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C. Harvest and postharvest handling of sugar apple and soursop: current research status in Brazil and review on recommended techniques. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE EFFECTS OF PREHARVEST AND POSTHARVEST FACTORS ON STORAGE OF FRUIT, 1997, Warsaw, Poland. **Abstracts...** Warsaw: ISHS, 1997. p.47.
- MOSCA, J.L.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; BATISTA, A.F. Determination of harvest index soursop fruits (*Annona muricata* L.). In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ANONÁCEAS, 1., 1997, Chapingo. **Memórias...** Chapingo: UACH, 1997. p.45.
- MOSCA, J.L.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; BATISTA, A.F. Determination of harvest index soursop fruits (*Annona muricata* L.). In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ANONÁCEAS, 1., 1997, Chapingo. **Memórias...** Chapingo: UACH, 1997. p.315-322.
- MOSCA, J.L.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; OLIVEIRA, J.F. Alterações físicas, físico-químicas e químicas durante o desenvolvimento e maturação de frutos de gravioleira (*Annona muricata* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 6., 1997, Belém. **Resumos...** Belém: SBFV, 1997. p.462.
- MOSCA, J.L.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; OLIVEIRA, J.F. Alterações físicas, físico-químicas e químicas durante o desenvolvimento e maturação de frutos de gravioleira (*Annona muricata* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 6., 1997, Belém. **Resumos...** Belém: SBFV, 1997. p.455.
- MOSCA, J.L.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; OLIVEIRA, J.F. Tecnologia pós-colheita de frutos tropicais: Avanços e perspectivas III - Anonáceas. In: WORKSHOP AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 1., 1997, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997. p.30.
- MOSCA, J.L.; ASSIS, J.A.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; BATISTA, A.F. Physical, physico-chemical and chemical changes during growth and maturation of sugar apple (*Annona squamosa* L.). In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ANONÁCEAS, 1., 1997, Chapingo. **Memórias...** Chapingo: UACH, 1997. p.44.
- MOSCA, J.L.; ASSIS, J.A.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; BATISTA, A.F. Physical, physico-chemical and chemical changes during growth and maturation of sugar apple (*Annona squamosa* L.). In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ANONÁCEAS, 1., 1997, Chapingo. **Memórias...** Chapingo: UACH, 1997. p.304-314.
- MOURA, C.F.H.; ALVES, R.E.; MOSCA, J.L.; PAIVA, J.R.; OLIVEIRA, J.J. Fruit physical-chemical characteristics of acerola (*Malpighia emarginata*) clones selected in commercial orchards. In: ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 43., 1997, Guatemala City. **Resúmenes...** Guatemala: ISTH, 1997. p.56.
- NASSU, R.T.; BESERRA, F.J.; GONÇALVES, L.A.G. Monitoramento de parâmetros de processamento de embutido cru fermentado contendo carne de caprinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15., 1996, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: SBCTA, 1996. p.19.
- NASSU, R.T.; REIS, J.P.; MARINHO, E.S.M.; BESERRA, F.J.; FEITOSA, T. Embutido fermentado de carne de caprinos: I. Caracterização físico-

- química e microbiológica. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 10., 1997, Buenos Aires. **Resumos...** Buenos Aires: AATA/ALACCTA/PUBLITEC, 1997. p.25.
- NASSU, R.T.; REIS, J.P.; MARINHO, E.S.M.; BESERRA, F.J.; FEITOSA, T. Embutido fermentado de carne de caprinos. I. Caracterização físico-química e microbiológica. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS, 10., 1997, Buenos Aires, Argentina. **Anais...** Buenos Aires: ALACTA/ATA/PUBLITEC, 1997. p.8-33.
- NASSU, R.T.; REIS, J.P.; MARINHO, E.S.M.; BESERRA, F.J. Embutido fermentado de carne de caprinos. II. Análise sensorial - teste de aceitação do produto. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS, 10., 1997, Buenos Aires, Argentina. **Anais...** Buenos Aires: ALACCTA/ATA/PUBLITEC, 1997. p.7.
- OLIVEIRA, A.J.C.; SANTOS, F.J. de S. Avaliação econômica do uso de biodigestores na região Nordeste. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 24., 1997, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: SBEA, 1997. p.38.
- OLIVEIRA, F.N.S.; ROSSETTI, A.G.; BUENO, D.M.; RAMOS, A.D. **Manejo do cajueiro comum (*Anacardium occidentale* L.) em solos litorâneos.** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998. 17p. (Embrapa-CNPAT. Boletim de Pesquisa, 20).
- OLIVEIRA, J.M.S.; MARIATH, J. E. de A.; BARBOSA, G.K.; BUENO, D.M.; CORREIA, D. Caracterização morfo-anatômica do botão floral de cajueiro anão precoce e indicação de anteras para uso em cultura de tecidos. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIOTECNOLOGIA VEGETAL, 2., 1997, Gramado. **Resumos...** Gramado: FAO-REDBIO/EMBRAPA/UFRGS, 1997. p.71.
- OLIVEIRA, J.M.S. de; MARIATH, J.E.A. A androsporangênese no clone CCP76 de *Anacardium occidentale* L. (*Anacardiaceae*). In: FEIRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9., 1997, Porto Alegre. **Resumos...** Porto Alegre: UFRGS, 1997. p.183.
- OLIVEIRA, M.E.B. de; BASTOS, M. do S.R.; FEITOSA T.; BRANCO, M.A. de A.C.; SILVA, M. das G. da. Estudo de alguns parâmetros de qualidade de polpas congeladas de frutas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 10., 1997, Manaus. **Resumos...** Manaus: SBAAL, 1997, p.49.
- OLIVEIRA, M. E. B.; FEITOSA, T.; BASTOS, M. S. R. Avaliação da qualidade química de polpas de frutas congeladas, fabricadas e comercializadas nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15., 1996, Poços de Caldas. **Resumos...** Poços de Caldas: SBCTA, 1996. p.145.
- OLIVEIRA, V.H. de; CRISÓSTOMO, L.A.; MIRANDA, F.R.; ALMEIDA, J.H.S. Produtividade de clones-enxertos de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) irrigados no Município de Mossoró – RN. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba. **Resumos...** Londrina: SBF/IAPAR, 1996. p110.
- OLIVEIRA, V.H. de; SANTOS, F.J. de S.; MIRANDA, F.R.; ALMEIDA, J.I.L.; SAUNDERS, L.C.U. Avanços de pesquisa em cajucultura irrigada. In: WORKSHOP AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 1., 1997, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997. p.26-27.
- OLIVEIRA, V.H. de; SAUNDERS, L.C.U.; PARENTE, J.I.G.; ALMEIDA, J.I.L.; MONTENEGRO, A.A.T. **Comportamento do cajueiro comum e anão precoce submetidos a diferentes tensões de água no solo.** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1996. 4p. (Embrapa-CNPAT. Pesquisa em Andamento, 19).
- PAIVA, F.F. de A. Aproveitamento industrial do caju. In: **CAJU negócio & prazer.** Fortaleza: SETUR/ Governo do Estado do Ceará, 1997. p.47-48.
- PAIVA, F.F. de A. Fábrica de processamento de castanha. In: **GERAÇÃO de trabalho e renda por iniciativa governamental.** Rio de Janeiro: IBAM, 1997. p.13-17.
- PAIVA, F.F. de A. Industrial use of cashew. In: INTERNATIONAL CONFERENCE FOR TROPICAL FRUIT JUICES, 16., 1997, Recife. **Summary...** Recife: Club Tropical, 1997. p.16.
- PAIVA, J.R. Caso de la acerola: de especie silvestre a producto de demanda creciente en los mercados mundiales. In: PROGRAMA REGIONAL DE PROMOCIÓN SUSTENIBLE Y UTILIZACION DE FRUTAS Y HORTALIZAS AMAZONICAS: ESTRATEGIAS E ACCIONES. Pucallpa: FAO, 1996. p.179-198.
- PAIVA, J.R. Melhoramento genético da acerola (*Malpighia* spp.) através da seleção e clonagem de plantas. In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 43., 1997, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: SBG, 1997. p.C-93.

- PAIVA, J.R.; ALVES, R.E.; CORREA, M.P.F.; FREIRE, F.C.O.; BRAGA SOBRINHO, R.; JUCÁ, W. Seleção e clonagem de plantas de acerola (*Malpighia* spp.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba. **Resumos...** Curitiba: SBF, 1996. p.38.
- PAIVA, J.R.; ALVES, R.E. Programa de pesquisa em melhoramento genético da acerola (*Malpighia* spp.) na Embrapa-CNPAT no Estado do Ceará. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE FRUTÍFERAS, 1., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1997. p.17-19.
- PAIVA, J.R.; CRISÓSTOMO J.R.; BARROS, L. de M.; PAIVA, W.O. Domesticação e melhoramento genético do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Brasil. **Informativo SBF**, Brasília, v.16, n.2, p.19-20, 1997.
- PAIVA, J.R.; CRISÓSTOMO, J.R.; BARROS, L. de M.; PAIVA, W.O. Domesticação e melhoramento genético do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Brasil. In: WORKSHOP NORDESTINO EM FITOSSANIDADE, BIOTECNOLOGIA E MELHORAMENTO DA CULTURA DO CAJU, 1., 1997, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT / UFAL / UFRPE / IACR-Universidade de Bristol, 1997. p.3-4.
- PAIVA, J.R.; CRISÓSTOMO J.R.; BARROS, L. de M.; PAIVA, W.O. Melhoramento genético do cajueiro (*A. occidentale* L.): Resultados e perspectivas. In: WORKSHOP AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 1., 1997, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997. p.6-7.
- PAULA PESSOA, P.F.A. de. Dinâmica na transmissão de preços entre os mercados externo e interno de amêndoa e castanha de caju. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v.28, p.361-365, 1997.
- PAULA PESSOA, P.F.A. de; SOUZA, I.P. de; CARMO, I.M. **Avaliação econômica para tomada de decisão** (uma revisão dos conhecimentos sobre economia rural). Fortaleza: SECITEC/EPACE, 1997. Apostila.
- PIMENTEL, C.R.M. **Características tecnológicas das micro e pequenas agroindústrias de frutas tropicais** Estado do Ceará. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1996. 15p. (Embrapa-CNPAT. Documentos, 19).
- PIMENTEL, C.R.M. Fatores limitantes da expansão da fruticultura no Nordeste. In: WORKSHOP AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 1., 1997, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997.
- PIMENTEL, C.R.M. **Impactos dos investimentos em pesquisas realizadas pela Embrapa: o caso do cajueiro anão precoce**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1996. 23p. (Embrapa-CNPAT. Documentos, 18).
- PIMENTEL, C.R.M. **Sistema de avaliação e controle do planejamento estratégico: o caso do cajueiro-anão-precoce**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1996. 15p. (Embrapa-CNPAT. Documentos, 20).
- PINTO, S.A.A.; ALVES, R.E.; MOSCA, J.L.; FILGUEIRAS, H.A.C.; MOURA, C.F.H. Quality of the apple of some brazilian early dwarf cashew clones (*Anacardium occidentale* L.) for fresh consumption In: ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 43., 1997, Guatemala City. **Resumenes...** Guatemala: ISTH, 1997. p.57.
- RAMOS, A.D.; BLEICHER, E.; FREIRE, F.C.O.; CARDOSO, J.E.; PARENTE, J.I.G.; BARROS, L.de M.; CRISÓSTOMO, L.A.; FROTA, P.C.E.; CORRÊA, M.P.F.; PESSOA, P.F.de P.; MELO, Q.M.S.; OLIVEIRA, V.H. de. **A cultura do caju**. Brasília: Embrapa-SPI. 1996. 96p. (Embrapa-SPI. Coleção Plantar, 34).
- RAMOS, A.D.; FROTA, P.C.E.; LIMA, A.A.C.; OLIVEIRA, F.N.S. **Solos cultivados com cajueiro: características e limitações**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997. 48p. (Embrapa-CNPAT. Documentos, 21).
- RODRIGUES, A.G.; MIRANDA, F.R. Comportamento de cultivares de videira no Norte de Minas Gerais - Brasil. **Actas de Horticultura**, Vila-moura (Portugal), v.18, p.238-243, 1997.
- RODRIGUES, A.G.; MIRANDA, F.R.de; ROCHA, S.L.; SOUTO, R.F. Comportamento de cultivares de videira no Norte de Minas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba. **Resumos...** Londrina: SBF/IAPAR, 1996.
- ROSSETI, A.G.; BARROS, L.M.A. Methodology to make use of previously planted areas for field experiments with perennial trees. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 41., 1996, São José do Rio Preto. **Resumos...** São José do Rio Preto: IBILCE-UNESP, 1996. p.146.
- ROSSETTI, A. G. Metodologia estatística para experimentos com cajueiro. In: WORKSHOP AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 1., 1997, Fortaleza. **Palestras...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997, p.4-5.

- ROSSETTI, A.G.; BARROS, L. de M.; ALMEIDA, J.I.L. de. Tamanho ótimo de parcelas para experimentos de campo com cajueiro anão precoce. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.12, p.843-852, 1996.
- ROSSETTI, A.G.; BARROS, L. de M. A methodology to make use of previously planted areas for field experiments with perennial trees. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 41., 1996, São José do Rio Preto-SP. **Resumos...** São José do Rio Preto: IBILCE-UNESP, 1996. p.43.
- ROSSETTI, A.G.; CORRÊA, M.P.F.; MORAES, D.P. Effect of number of crown grafted buds with early dwarf cashew tree on nut yield (*Anacardium occidentale* L.). In: REUNIÃO INTER-AMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, 42., 1996, Curitiba-PR. **Resumos...** Curitiba: SBF/IAPAR/HIT, 1996. p.442.
- ROSSETTI, A.G.; CORRÊA, M.P.F.; MORAES, D.P. Recuperação de pomares jovens de cajueiro anão precoce propagados por semente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba-PR. **Resumos...** Curitiba: SBF/IAPAR, 1996. p.111.
- ROSSETTI, A.G.; CORRÊA, M.P.F.; MORAES, D.P. The effect of number of crown-grafted buds on nut yield of early dwarf cashew (*Anacardium occidentale* L.). In: ANNUAL MEETING OF INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 42., 1996, Curitiba. **Proceedings...** Curitiba: ISTH/SBF, 1996. p.20-205.
- SANTOS, F.J. de S.; ALVES, E.F.; CASTRO, P.T. de. Avaliação de microaspersores submetidos a pressão de 50 KPa. In: FERNANDES, A.A.O.; MENEZES, F.A.B. de; OLIVEIRA, F.M.M.; QUINDERÉ, M.A.W.; LOPES, E.A.; LOPES, M. do S.P.C. **Seminário de Pesquisa Agropecuária**. Fortaleza: EPACE, 1996. p.162-166.
- SANTOS, F.J. de S.; MEIRELES, A.C.M. Efeito da qualidade da água sobre a germinação em viveiro de dois clones de cajueiro anão precoce. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 24., 1997, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: SBEA, 1997. p.64.
- SANTOS, F.J. de S.; MIRANDA, F.R. de; OLIVEIRA, V.H.; SAUDERS, L.C.U. **Irrigação localizada**: microaspersão. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997. 48p. (Embrapa-CNPAT. Documentos, 23).
- SANTOS, R.F. dos. Análise da cadeia produtiva do algodão no Nordeste brasileiro. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA, 1997, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa/CNPq, 1997. p.57.
- SANTOS, R.F. dos; SANTOS, J.W. dos. Crise no mercado brasileiro do algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 1., 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: Embrapa-CNPAT, 1997. p.79-81.
- SANTOS, R.F. dos; SANTOS, J.W. dos. Crise no elo produtivo da matéria-prima agrícola da cadeia produtiva do algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 35., 1997, Natal. **Anais...** Natal: SBESA, 1997. p.894-909.
- SILVA, O.R.R.F. da; CARVALHO, O.S.; SANTOS, R.F. dos; BARROS, M.A.L.; SOUSA, S.L. de. **Ampliação do agronegócio do algodão para as pequenas unidades de produção no Nordeste**. Campina Grande: Embrapa-CNPAT, 1997. 22p. (Embrapa-CNPAT. Circular Técnica, 24).
- SOARES, T.A.L.; MEDEIROS FILHO, S.; INNECO, R.; SOUZA, F.X. de. Embebição de sementes de cajá (*Spondias mombin* L.) - Anacardiaceae. **Informativo ABRATES**, v.7, n.1/2, p.253, 1997.
- SOUZA FILHO, M.S.M.; CAMPOS, J.O.J.; OLIVEIRA, G.S. Aspectos do transporte de massa no processamento do pedúnculo do caju por métodos combinados. In: SEMINÁRIO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE CIÊNCIA Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS – SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ADITIVOS E INGREDIENTES, 1997, Buenos Aires. **Resúmenes**. Buenos Aires: AATA/ALACCTA/PUBLITEC, 1997.
- SOUZA FILHO, M.S.M.; FEITOSA, T.; ABREU, F.A.P.; MUNIZ, C.R. Avaliação microbiológica da banana conservada por processamento mínimo: métodos combinados pela tecnologia de obstáculos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15., 1996, Poços de Caldas. **Resumos...** Poços de Caldas: SBCTA, 1996. p.212.
- SOUZA FILHO, M.S.M.; FEITOSA, T.; SOUZA NETO, M.A.; WATERLOO, J.M.L.; MULLER, M. Processamento do melão por métodos combinados: avaliação das características microbiológicas e físico-químicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15., 1996, Poços de Caldas. **Resumos...** Poços de Caldas: SBCTA, 1996. p.139.

- SOUZA, F. X. de; PINTO, A.C.Q. de. Avaliação de cultivares de mangueira sob cultivo de sequeiro em Parnaíba - PI. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.18, n.1, p.7-13, 1996.
- SOUZA, F.X. de; SOUSA, F.H.L.; FREITAS, J.B.S.; ROSSETTI, A.G. Caracterização morfológica de endocarpos de cajá. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos...** Fortaleza: SBB/BNB, 1997. p.113.
- SOUZA, F.X.; SOUSA, F.H.L.S.; FREITAS, J.B.; ROSSETTI, A. G. Caracterização morfológica de endocarpos de umbu-cajá (*Spondias lutea* L.). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato-CE. **Resumos...** Fortaleza: SBB/BNB, 1997. p.121.
- SOUZA, F.X. de; SOUSA, F.H.L.; FREITAS, J.B.S.; ROSSETTI, A.G. Caracterização morfológica de endocarpos de umbu-cajá. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48., 1997, Crato. **Resumos...** Fortaleza: SBB /BNB, 378p.
- SOUZA, F.X.de.; SOUSA, F.H.L.; FREITAS, J.B.S.; SOARES, T.A.L. Potencial agroindustrial das *Spondias*: perspectivas e resultados preliminares. I - Métodos de propagação. In: WORKSHOP AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, 1., 1997, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1997. p.33.
- TAVARES, E.D.; MOTA, D.M. da; BARRETO, A.C.; NOGUEIRA, L.R.Q.; SIQUEIRA, E.R. de; SILVA, A.A.G. da. **Prospecção de demandas para os Tabuleiros Costeiros da região Nordeste**. Aracaju: Embrapa-CPATC, 1997. 20p. (Embrapa-CPATC. Documentos,1)
- TAVARES, E.D.; MOTA, D.M. da; BARRETO, A.C.; NOGUEIRA, L.R.Q.; SIQUEIRA, E.R. de; SILVA, A.A.G. da. Demandas para os Tabuleiros Costeiros da região Nordeste. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA, 1997, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa/CNPq, 1997. p.114-115.
- VEIGA, R.D.; CAVALCANTI, J.J.V. Uma aplicação do sistema SAS em modelos incompletos de análise dialética. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 42.; SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 7., 1997, Recife. **Resumos...** Recife: UFRPE, 1997, p.34.
- WEBER, O.B.; REIS, V.M. **Fungos micorrízicos arbusculares e sua interação com bactérias diazotróficas**. Seropédica: Embrapa-CNPAB, 1997. 24p. (Embrapa-CNPAB. Documentos, 35).

EQUIPE TÉCNICA

Equipe Técnica da Embrapa Agroindústria Tropical

Nome	Formação	Área e linhas de pesquisa	E-mail
Adroaldo Guimarães Rossetti	Matemática, M.Sc.	Estatística experimental	adroaldo@cnpat.embrapa.br
Alfio Celestino Rivera Carbajal	Agronomia, M.Sc.	Economia rural - Desenvolvimento rural	alfio@cnpat.embrapa.br
Antônio A. Cavalcanti Lima	Agronomia, M.Sc.	Pedologia - Classificação do solo	lima@cnpat.embrapa.br
Antônio Apoliano dos Santos	Agronomia, M.Sc.	Fitotecnia - Fitopatologia	apoliano@cnpat.embrapa.br
Antônio Calixto Lima	Agronomia, M.Sc.	Fitotecnia	calixto@cnpat.embrapa.br
Antônio Lindemberg M. Mesquita	Agronomia, D.Sc.	Entomologia	mesquita@cnpat.embrapa.br
Antônio Renes de Aquino	Agronomia, D.Sc.	Solos e nutrição de plantas - Fertilidade do solo	renes@cnpat.embrapa.br
Antônio Teixeira C. Júnior	Agronomia, D.Sc.	Fitotecnia	teixeira@cnpat.embrapa.br
Carlos Antônio R. da Costa	Matemática, M.Sc.	Computação - Geoprocessamento	carlos@cnpat.embrapa.br
Carlos R. Machado Pimentel	Agronomia, D.Sc.	Economia rural	pimentel@cnpat.embrapa.br
César Augusto Monteiro Sobral	Agronomia, M.Sc.	Fitotecnia	cesar@cnpat.embrapa.br
Cláudio Torres Bandeira	Agronomia, M.Sc.	Fitotecnia - Manejo de culturas	claudion@cnpat.embrapa.br
Dalva Maria Bueno	Agronomia, D.Sc.	Fitotecnia - Propagação e biotecnologia	dalva@cnpat.embrapa.br
Deborah dos Santos Garrutti	Eng. Alimentos, M.Sc.	Ciência de alimentos - Tecnologia de alimentos	deborah@cnpat.embrapa.br
Diva Correia	Biologia, M.Sc.	Ciências florestais - Propagação e cultura de tecidos	diva@cnpat.embrapa.br
Ervino Bleicher	Agronomia, D.Sc.	Entomologia	bleicher@cnpat.embrapa.br
Fábio Rodrigues de Miranda	Agronomia, M.Sc.	Engenharia agrícola	fabio@cnpat.embrapa.br
Fernando Antonio P. de Abreu	Eng. Alimentos, M.Sc.	Tecnologia de alimentos	abreu@cnpat.embrapa.br
Filadelfo Tavares de Sá	Agronomia, M.Sc.	Sociologia - Difusão de tecnologia	tavares@cnpat.embrapa.br
Francisco das C. Oliveira Freire	Agronomia, Ph.D.	Fitopatologia - Micologia	freire@cnpat.embrapa.br
Francisco de Assis Castro	Agronomia, B.Sc.	Fitotecnia - Propagação de frutíferas	
Francisco Fábio de Assis Paiva	Agronomia, M.Sc.	Tecnologia de alimentos	fabio@cnpat.embrapa.br
Francisco Ferrer Bezerra	Agronomia, M.Sc.	Fitotecnia - Administração e marketing	ferrer@cnpat.embrapa.br
Francisco José de Seixas Santos	Agronomia, M.Sc.	Fitotecnia - Irrigação	seixas@cnpat.embrapa.br
Francisco N. Sombra Oliveira	Agronomia, M.Sc.	Solos e nutrição de plantas - Conservação do solo	sombra@cnpat.embrapa.br
Francisco Xavier de Souza	Agronomia, M.Sc.	Fitotecnia - Propagação de frutíferas	xavier@cnpat.embrapa.br
Fred Carvalho Bezerra	Agronomia, Ph.D.	Fisiologia vegetal - Nutrição e fisiologia de plantas	fred@cnpat.embrapa.br
Geraldo Correia de Araujo Filho	Agronomia, M.Sc.	Fitotecnia	
Heloísa Almeida C. Filgueiras	Farm. Bioq., D.Sc.	Ciência de alimentos	heloisa@cnpat.embrapa.br
Janice Ribeiro Lima	Eng. Alimentos, D.Sc.	Engenharia de alimentos	janice@cnpat.embrapa.br
João Eduardo Pereira Filho	Agronomia, M.Sc.	Fitotecnia - Administração	pereira@cnpat.embrapa.br
João Pratagil Pereira de Araújo	Agronomia, D.Sc.	Genética e melhoramento de plantas - Administração	pratagil@cnpat.embrapa.br
João Ribeiro Crisóstomo	Agronomia, D.Sc.	Genética e melhoramento de plantas - Administração	crisost@cnpat.embrapa.br
João Rodrigues de Paiva	Agronomia, D.Sc.	Genética e melhoram. de plantas - Fruteiras tropicais	paiva@cnpat.embrapa.br
José Carlos Machado Pimentel	Agronomia, D.Sc.	Economia	pimentel@cnpat.embrapa.br
José de Souza Neto	Economia, Ph.D.	Economia - Agronegócios	jsneto@cnpat.embrapa.br
José Emilson Cardoso	Agronomia, Ph.D.	Fitopatologia - Micologia	emilson@cnpat.embrapa.br
José Luiz Mosca	Agronomia, M.Sc.	Fitotecnia	mosca@cnpat.embrapa.br
Júlio Cal Vidal	Agronomia, B.Sc.	Fitotecnia - Fitopatologia	
Levi de Moura Barros	Agronomia, Ph.D.	Genética e melhoram. de plantas - Fruteiras tropicais	levi@cnpat.embrapa.br
Lindbergue Araújo Crisóstomo	Agronomia, D.Sc.	Química agrícola - Solos	lindbergue@cnpat.embrapa.br
Lucas Antônio de Sousa Leite	Agronomia, D.Sc.	Economia - Agronegócios	lucas@cnpat.embrapa.br
Maria de Fátima Borges	Farm. Bioq., M.Sc.	Microbiologia de alimentos - Ecologia de leveduras	fatima@cnpat.embrapa.br
Maria de Jesus Nogueira Aguiar	Agronomia, M.Sc.	Agrometeorologia	juju@cnpat.embrapa.br
Maria do Socorro Rocha Bastos	Eng. Alimentos, M.Sc.	Tecnologia de alimentos	socorro@cnpat.embrapa.br
Maria Elisabete B. de Oliveira	Eng. Química, M.Sc.	Tecnologia de alimentos	elizabeth@cnpat.embrapa.br
Maria Pinheiro Fernandes Correa	Agronomia, D.Sc.	Botânica	maria@cnpat.embrapa.br
Men de Sá Moreira de S. Filho	Eng. Química, M.Sc.	Tecnologia de alimentos	sa@cnpat.embrapa.br
Olmar Baller Weber	Agronomia, D.Sc.	Ciência do solo - Microbiologia do solo	weber@cnpat.embrapa.br
Oscanna Maria Silva Andrade	Agronomia, M.Sc.	Fitotecnia - Difusão de tecnologia	
Paulo César Spindola Frota	Agronomia, M.Sc.	Agrometeorologia - Marketing e negócios	frota@cnpat.embrapa.br
Paulo Diogenes Barreto	Agronomia, M.Sc.	Fitotecnia - Melhoramento vegetal	diogenes@cnpat.embrapa.br
Pedro Felizardo de A. Pessoa	Administração, M.Sc.	Administração	pedro@cnpat.embrapa.br
Quelzia Maria Silva Melo	Agronomia, D.Sc.	Entomologia	quelzia@cnpat.embrapa.br
Raimundo Braga Sobrinho	Agronomia, Ph.D.	Entomologia	braga@cnpat.embrapa.br
Raimundo Marcelino da S. Neto	Eng. Alimentos, B.Sc.	Tecnologia de alimentos	marcelino@cnpat.embrapa.br
Raimundo Nonato de Lima	Agronomia, M.Sc.	Fitotecnia - Irrigação	rlima@cnpat.embrapa.br
Renata Tiekou Nassu	Eng. Alimentos, M.Sc.	Tecnologia de alimentos - Carnes e embutidos	renata@cnpat.embrapa.br
Ricardo Elesbão Alves	Agronomia, M.Sc.	Fisiologia pós-colheita	elesbao@cnpat.embrapa.br
Tânia da Silveira Agostini	Ciênc. de Alim., D.Sc.	Tecnologia de alimentos	tania@cnpat.embrapa.br
Terezinha Feitosa Machado	Eng. Alimentos, M.Sc.	Tecnologia de alimentos - Microbiologia de alimentos	machado@cnpat.embrapa.br
Valderi Vieira da Silva	Agronomia, M.Sc.	Economia rural - Administração e apoio à pesquisa	valderi@cnpat.embrapa.br
Vitor Hugo de Oliveira	Agronomia, M.Sc.	Solos e nutrição de plantas - Irrigação	vitor@cnpat.embrapa.br
Waldelice Oliveira Paiva	Agronomia, D.Sc.	Genética e melh. de plantas - Melh. de hortaliças	walde@cnpat.embrapa.br

RECURSOS HUMANOS

Força de trabalho da Embrapa Agroindústria Tropical

Cargo		Ano	
		1996	1997
Pesquisador	Pós-Doutorado	-	01
	Doutorado	15	18
	Mestrado	35	31
	Graduado	01	01
Programador	II	02	02
	I	01	01
Técnico	Especializado III	05	05
	Especializado II	03	03
	Especializado I	04	04
	Manutenção I	01	01
	Manutenção	01	01
Laboratorista		02	02
Assistente	Pesquisa II	05	05
	Pesquisa I	10	11
	Executivo III	03	03
	Executivo II	06	06
	Executivo I	03	03
	Administrativo II	05	05
	Administrativo I	09	10
Operário	Máquinas e veículos	13	13
	Rural	19	19
Mestre	Manutenção	01	01
Auxiliar	Administrativo	09	08
	Serviço	02	02
Artífice		02	02
Total		158	159

RECURSOS FINANCEIROS

Demonstrativo de execução da despesa da Embrapa Agroindústria Tropical

1. Por fonte dos recursos

Fonte dos recursos	Ano	
	1996	1997
0110 – Recursos Ordinários	512.105,08	1.485.191,92
0115 – PIN/PROTERRA	337.656,25	22.136,99
0148 – BIRD	49.672,00	-
0149 – Carl Zeis	777.061,73	-
0199 – Fundo Est. Fiscal	302.035,73	155.600,91
0250 – Receita Própria	775.626,00	532.109,75
1100 – BIRD	2.011.483,67	130.702,93
4149 – BIRD	76.086,38	-
Total	4.841.726,84	2.325.742,50

2. Por categorias

Pessoal	4.886.155,00	7.862.816,00
Custeios	2.116.217,42	1.890.196,47
Investimentos	2.724.048,76	429.900,01
Total	9.726.421,18	10.182.912,48

3. Pela origem dos recursos

Recursos da União	1.151.797,06	1.662.929,87
Convênios	3.689.929,78	662.812,68
Total	4.841.726,84	2.325.742,50

Fonte: Siafi/96 e 97.

No ano de 1996, do total da receita realizada pela Embrapa Agroindústria Tropical, 16,02% referem-se a receitas geradas pela celebração de convênios. No exercício de 1997, tal percentual atingiu 22,88% (Fig. 37), sendo a diferença resultante da venda de produtos (publicações, sementes, mudas e amêndoas) e de serviços (consultoria, assistência técnica e análises).

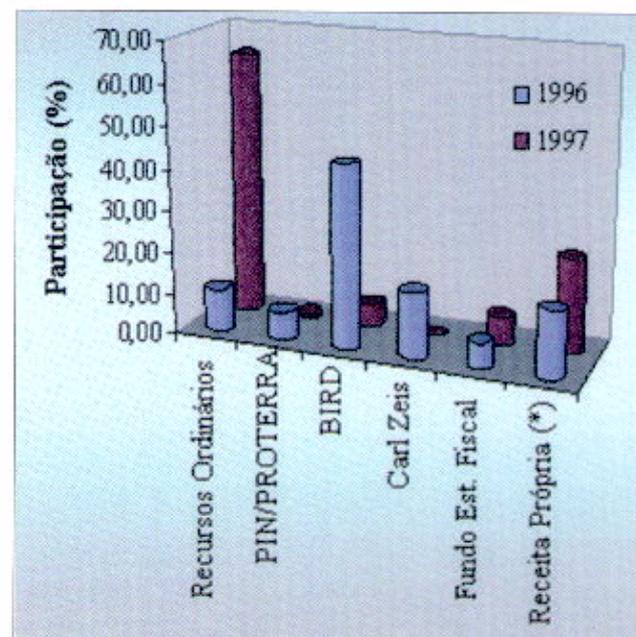


FIG. 37. Participação percentual, por fonte de recursos, da composição das despesas da Embrapa Agroindústria Tropical.

COOPERAÇÃO NACIONAL E INTERNACIONAL

Convênios, contratos e acordos

Através de diversos convênios, contratos e acordos, a Embrapa Agroindústria Tropical, no âmbito de sua missão, firmou parcerias com várias instituições nacionais e internacionais que objetivam, fundamentalmente, conforme especificado a seguir, o estabelecimento de cooperação técnica, a prestação de serviços, a obtenção de recursos para financiamento de pesquisas e a transferência de novas tecnologias.

Relação dos convênios celebrados entre a Embrapa Agroindústria Tropical e seus clientes

Instituições Financeiras	Objetivos
1. Banco do Nordeste do Brasil - BNB	<ul style="list-style-type: none"> • Assistência técnica e financeira para conservação pós-colheita de anonáceas <i>in natura</i> • Assistência técnica e financeira para o desenvolvimento de cultivares de acerola • Assistência técnica e financeira para conservação de pedúnculos e seleção de genótipos de cajueiro • Assistência técnica e financeira para conservação de frutas tropicais • Assistência técnica e financeira para cursos sobre horta hidropônica popular • Assistência técnica e financeira para o desenvolvimento da cajucultura no Ceará • Assistência técnica e financeira para o desenvolvimento da cajucultura no Rio Grande do Norte • Assistência técnica e financeira para o desenvolvimento da cajucultura na Paraíba • Assistência técnica e financeira para o desenvolvimento da cajucultura no Maranhão • Assistência técnica e financeira para o desenvolvimento da cajucultura no Piauí • Assistência técnica e financeira para o desenvolvimento da cadeia agroalimentar do leite no Nordeste • Assistência técnica e financeira para o cultivo de flores e espécies ornamentais no Ceará • Assistência técnica e financeira para a geração de técnicas de conservação pós-colheita em fruticultura • Assistência técnica e financeira para a tecnologia de produção em escala piloto de suco de caju como refrigerante natural • Assistência técnica e financeira para o manejo integrado de pragas de anonáceas
2. Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de tecnologia para o aproveitamento industrial da água de coco
3. Fundação Cearense de Amparo à Pesquisa - FUNCAP	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperação técnica
4. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Ceará SEBRAE-CE	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperação técnica e financeira para a produção de flores no Maciço de Baturité / • Cooperação geral

Relação dos **convênios** celebrados entre a Embrapa Agroindústria Tropical e seus clientes (Continuação)

Instituições de Ensino e Pesquisa	Objetivos
1. Colégio Agrícola Estadual Cambará	• Concessão de estágios
2. Escola Agrotécnica Federal do Crato	• Concessão de estágios
3. Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM	• Concessão de estágios • Cooperação técnica
4. Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão - PE	• Concessão de estágios
5. Universidade Estadual do Maranhão - UEMA	• Concessão de estágios
6. Colégio Agrícola Juvenal Galeno	• Cooperação técnica
7. Fundação do Bem Estar do Menor do Ceará - FEBENCE	• Amparo e profissionalização
8. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME	• Cooperação técnica em pesquisa sobre banco de dados climatológicos do Ceará e para execução de projetos de climatologia, irrigação e drenagem
9. Universidade Estadual da Paraíba - UEPB	• Cooperação técnica
10. Universidade Federal do Ceará - UFC	• Cooperação técnica • Cooperação geral • Concessão de uso de imóvel
11. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS	• Cooperação técnica
12. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC	• Concessão de estágios
13. Universidade do Estado de São Paulo - UNESP	• Concessão de estágios
14. Fundação Edson Queiroz Universidade de Fortaleza - UNIFOR	• Concessão de estágios
15. Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT	• Concessão de estágios
16. Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE	• Concessão de estágios
17. Universidade de São Paulo - USP	• Concessão de estágios

Prefeituras Municipais	Objetivos
1. Prefeitura Municipal de Barreirinha	• Cooperação técnica
2. Prefeitura Municipal de Envira, AM	• Cooperação técnica
3. Prefeitura Municipal de Penedo, AL/IPEAL	• Cooperação técnica
4. Prefeitura Municipal de São Luís, MA	• Cooperação técnica
5. Prefeitura Municipal de Coxim, MS	• Cooperação técnica

Prestadores de Serviços	Objetivos
1. Companhia Energética do Ceará - COELCE	• Termo de compromisso
2. Correios	• Termo de compromisso

Relação dos **contratos** celebrados entre a Embrapa Agroindústria Tropical e seus clientes

Instituições de Ensino e Pesquisa	Objetivos
1. Núcleo de Tecnologia do Ceará - NUTEC	• Cooperação geral
2. Comunidade Européia (UNIBATH)	• Associação
3. INEMET	• Transferência de instrumentos meteorológicos para a Embrapa Agroindústria Tropical
Empresas, Associações e Sindicatos de Produtores	Objetivos
1. Companhia de Produção Agrícola - CAMPO	• Cooperação técnico-científica
2. Companhia Industrial de Óleos do Nordeste - CIONE	• Prestação de serviços e consultoria técnica
3. Cia. de Produtos Alimentícios do Nordeste - COPAN	• Cooperação técnica para produção de mudas e execução de pesquisas
4. Fazenda Bom Indústria e Comércio	• Cooperação técnica
5. Mossoró Agroindustrial S/A - MAISA	• Cooperação técnica
6. Itaueira Agropecuária	• Cooperação técnica
7. Fresh Consult	• Cooperação técnica
8. MATEC	• Assistência e suporte técnico
9. Sérgio Lindemann	• Venda de mudas
10. SINDIFRUTA	• Cooperação geral
11. Wiz Flávio Nogueira	• Cooperação técnica
Prestadores de Serviços	Objetivos
1. Alberto Veras Carapeba	• Prestação de serviços
2. Antônio Fialho Bento	• Locação de imóvel funcional
3. Aparecido Hungaro	• Venda de mudas
4. Brilho Comunicação Ltda.	• Prestação de serviços
5. Carlos Antônio Távora de Araújo	• Locação de imóvel funcional
6. Carlos Alberto G. Moraes	• Venda sob consignação
7. Companhia de Eletricidade do Ceará - COELCE	• Prestação de serviços/fornecimento de energia elétrica
8. COOPMULC	• Prestação de serviços
9. DNOCS	• Concessão de uso de imóveis
10. EMURB	• Prestação de serviços
11. EPEMAC	• Prestação de serviços contra incêndios
12. ESPARTA	• Prestação de serviços
13. Fernando Carlos Ferreira de Lima	• Locação de Imóvel funcional
14. Kokko do Brasil	• Prestação de serviços
15. LINCE	• Prestação de serviços
16. Manoel W. dos Santos	• Locação de imóvel funcional
17. MARQUESTUR	• Prestação de serviços
18. PRO-SYSTEMS	• Prestação de serviços
19. RADIOBRÁS	• Publicidade
20. RECOMTEC	• Prestação de serviços
21. SECITECE	• Cessão de 17 equipamentos de informática
22. XEROX	• Locação de 6 fotocopiadoras
23. VILDAN	• Prestação de serviços de assistência técnica para produção de mudas de fruteiras, florestais e ornamentais

Relação dos **contratos** celebrados entre a Embrapa Agroindústria Tropical e seus clientes (continuação)

Prefeituras Municipais	Objetivos
1. Prefeitura Municipal de Caucaia, CE	• Cooperação técnica

Relação dos **acordos** celebrados entre a Embrapa Agroindústria Tropical e seus clientes

Instituições Financeiras	Objetivos
1. Fundação Cearense de Amparo à Pesquisa -FUNCAP	• Termo de cessão de uso

Instituições de Ensino e Pesquisa	Objetivos
1. Instituto Tecnológico Agroalimentário - AINIA (Espanha)	• Cooperação técnica
2. FUNCEME	• Banco de dados climatológicos

Empresas, Associações e Sindicatos de Produtores	Objetivos
1. Sindicato dos Produtores de Caju do Ceará - SINDICAJU	• Estudo da cadeia de produção, beneficiamento e comercialização da cajucultura
	• Protocolo de intenções para recuperação da cajucultura no Ceará
2. Associação de Moradores de Pascoal	• Termo de compromisso
3. PNFC	• Termo de cooperação técnica

Prefeituras Municipais	Objetivos
1. Prefeitura Municipal de Icapuí, CE	• Termo de comodato

Infra-estrutura

Durante o biênio 1996-97, a Embrapa Agroindústria Tropical cumpriu importantes metas relacionadas a incorporações em sua infra-estrutura, destacando-se a inauguração de sua sede própria no Planalto Pici, ao lado do Campus da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza (Fig. 38). O conjunto, com 6.500 m² de área construída (Tab. 16), em uma área de 17,6 ha, inclui, além das instalações necessárias ao apoio técnico e à administração, modernos laboratórios equipados para a realização de pesquisas nas áreas de fisiologia vegetal e bioquímica, cultura de tecidos, solos e água, fitopatologia, entomologia e ciência e tecnologia de alimentos. Além disso, modernizou-se o Setor de Informática, com a montagem de uma rede local de computadores com 200 pontos, usando-se 'hubs' inteligentes e 'switch' de 100 Mbits, fibra ótica ligando os prédios da Administração e da Pesquisa e um lance de fibra ótica ligando o Centro à RNP de 10 Mbits, além de três estações de trabalho Risc HP, SUN e IBM e 40 microcomputadores.

Nova sede da Embrapa Agroindústria Tropical

TABELA 16. Distribuição da área construída da nova sede do Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical.

Discriminação	Área (m ²)
Guarita de entrada e saída	46,78
Estacionamento	526,57
Laboratório de Fitopatologia	274,33
Laboratório de Entomologia	315,84
Laboratório de Cultura de Tecidos	348,60
Laboratório de Solos e Água	351,60
Laboratório de Fisiologia Vegetal e Bioquímica	310,50
Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos	450,73
Salas para pesquisadores	504,60
Prédio para reuniões técnicas	182,25
Prédio Pós-colheita	162,61
Administração e Apoio Técnico	1.103,25
Biblioteca	486,75
Auditório	495,00
Circulações, copa, recepção, etc.	215,65
Garagem e oficina	665,56
Caixa d'água	59,38
Total	6.500,00

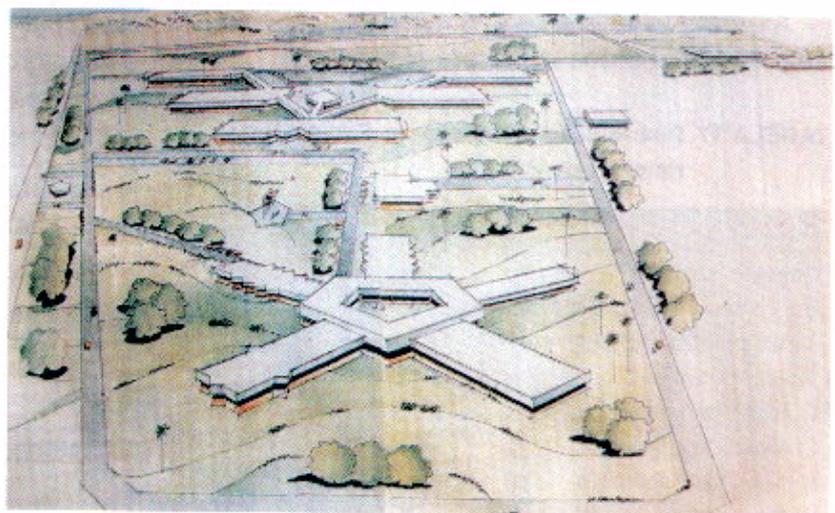


FIG. 38. Maquete da nova sede do Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical no Planalto Pici, em Fortaleza, CE.

Estações experimentais

Como suporte à execução dos trabalhos de pesquisa em campo, produção de mudas e sementes de espécies de interesse agroindustrial, além do aporte necessário às atividades de difusão de tecnologia, a Embrapa Agroindústria Tropical conta com o Campo Experimental de Pacajus e com a Estação Experimental Vale do Curu, localizada em Paraipaba, CE.

Campo Experimental de Pacajus

Localizado no km 5 da margem esquerda da rodovia Pacajus-Itaiçaba, município de Pacajus, CE, e distando 55 km de Fortaleza através da BR-116, o Campo Experimental de Pacajus (Fig. 39) foi criado com a finalidade de possibilitar trabalhos com cajueiro e outras matérias-primas tropicais em áreas de pesquisa estratégicas, tais como: melhoramento genético de plantas, fertilidade dos solos, fisiologia vegetal, nutrição de plantas, manejo e práticas culturais, fitopatologia, entomologia, etc. Essa base física proporciona também atividades de treinamento (estágios, cursos), de difusão e transferência de tecnologias geradas pela área técnico-científica da Embrapa Agroindústria Tropical, para atender à missão e aos objetivos desta instituição.

Área

A área total desse campo experimental é de 200 ha, distribuídos conforme a Tabela 17.

TABELA 17. Distribuição das áreas no Campo Experimental de Pacajus.

Destinação	Área (ha)
Cajueiro comum	25,0
Banco ativo de germoplasma	7,0
Jardins clonais de cajueiro	9,0
Viveiro de mudas	9,0
Coleção de mangueiras	2,0
Coleção de goiabeiras	2,0
Reserva de eucaliptos	1,5
Posto meteorológico	0,5
Áreas experimentais de cajueiro	52,0
Reserva florestal	42,0
Benfeitorias	25,0
Áreas livres	30,0

Produtos, serviços e tecnologias

- Produção comercial de mudas enxertadas de cajueiro anão precoce.
- Produção comercial de sementes para porta-enxerto.
- Produção de propágulos (borbulhas e garfos).
- Apoio para testes de inseticidas e fungicidas, com o objetivo de verificar a sua eficiência no controle de pragas e doenças.
- Treinamento e capacitação de técnicos e produtores na produção e beneficiamento de produtos derivados do cajueiro.
- Apoio a estagiários de cursos de graduação.
- Apoio ao desenvolvimento de teses de mestrado e doutorado.
- Apoio aos contratos de prestação de serviços na implantação e no desenvolvimento de projetos agroindustriais, envolvendo manejo de solos, manejo de plantas e processamento de derivados do cajueiro.
- Recuperação de pomares de cajueiro improdutivos através da substituição de copas.
- Técnicas de propagação de cajueiro por garfagem e borbulhia
- Técnicas de extração da goma do cajueiro.

Laboratórios

Fitopatologia - Realizam-se análises fitopatológicas, controle químico de doenças do cajueiro e inoculação natural e artificial desta espécie;

Entomologia - Efetuam-se identificação e criação de insetos, controle químico de pragas do cajueiro, recepção, pesagem e preparação de defensivos agrícolas.

Cultura de Tecidos - Realizam-se pesagem de reagentes, fertilizantes e defensivos, preparação de solução de meios de cultura, esterilização de materiais e produção de água destilada e deionizada.



FIG. 39. Sede do Campo Experimental de Pacajus.

Estação Experimental Vale do Curu

A Estação Experimental Vale do Curu (EEVC) (Figs. 40 e 41), juridicamente constituída, está instalada no Vale do Rio Curu, município de Paraipaba, CE, distando 115 km de Fortaleza, pela BR-222. A estação, com área total de 145 ha, está localizada no perímetro irrigado Curu-Paraipaba. A EEVC foi cedida pelo DNOCS à Embrapa, em regime de comodato.

Objetivando gerar tecnologia na área de agroindústria (nova missão da Embrapa Agroindústria Tropical), para pequenos, médios e grandes produtores do Vale, sua implantação foi iniciada em março de 1994, tendo como ponto de partida a recuperação e a instalação da infra-estrutura mínima necessária para a realização dos trabalhos de pesquisa.



FIG. 40. Estação Climatológica do vale do Curu.

TABELA 18. Área experimental irrigada na Estação Experimental do Vale do Curu, em Paraipaba, CE.

Destinação	Área (ha)
Aceroleira	0,66
Área de estação climatológica	0,75
Ateira	0,50
Cajueiro anão precoce e comum	6,40
Coqueiro	0,75
Goiabeira	0,60
Gravioleira	1,65
Mangueira	0,60
Meloeiro	0,75
Sapotizeiro	2,50
Discriminação das áreas	15,16

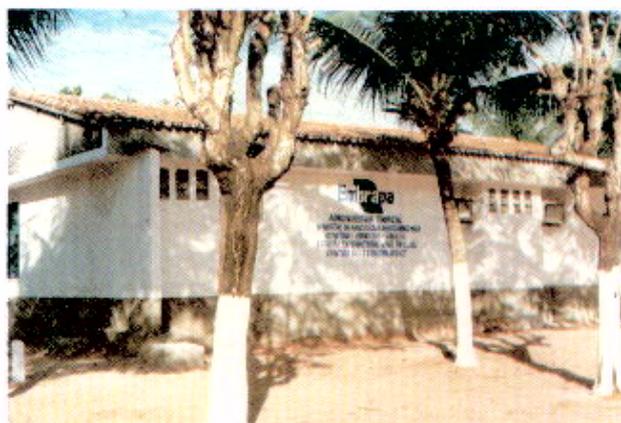


FIG. 41. Centro de treinamento da Estação Experimental Vale do Curu da Embrapa Agroindústria Tropical.

ANEXOS

Anexo 1. Equipes envolvidas nos projetos e subprojetos desenvolvidos pela Embrapa Agroindústria Tropical

Componentes por equipe	Formação/linha de pesquisa	Instituição
Projeto 01.0.96.061 - Banco de dados e estações climatológicas no suporte à pesquisa e ao desenvolvimento da agropecuária no Ceará		
Maria de Jesus Nogueira Aguiar	Agroclimatologia, M.Sc.	CNPAT
Jakson Sávio de Vasconcelos Silva	Análise de sistema / Adm. de setores específicos	FUNCEME
Fábio Rodrigues de Miranda	Engenharia de irrigação / Engenharia de água e solo	CNPAT
José Vanglêsio Aguiar	Agrometeorologia	UFC
Eveline Russo Sacramento Ferreira	Análise de sistema / Ciência da computação	FUNCEME
Francisco Limeira da Silva	Engenharia de água e solo	EPACE
Thales Vinicius de Araújo Viana	Agrometeorologia	UFC
Endereço do líder: juju@cnpat.embrapa.br		
Projeto 01.0.95.672 - Estudos edafambientais visando ao desenvolvimento sustentável das unidades geoambientais do Nordeste do Brasil		
Antônio Cabral Cavalcanti	Ciências do solo	CNPS-UEP-Recife
Maria de Jesus Nogueira Aguiar	Agroclimatologia / Agrometeorologia	CNPAT
Célia Campos Braga	Agrometeorologia	UFPB
Eyres Diana Ventura Silva	Análise de sistemas	UFPB
Fernando Barreto R. e Silva	Ciências do solo	CNPS-UEP-Recife
José Ivaldo Barbosa de Brito	Agrometeorologia	UFPB
Mario Adelmo Varejão Silva	Agrometeorologia	UFRPE
Nestor C. de S. Neto	Ciências do solo	CNPS-UEP-Recife
Zenaide Rosa Sobral	Geografia	UFPB
Endereço do líder: @cnpat.embrapa.br		
Projeto 02.0.94.301 - Banco ativo de germoplasma de espécies de interesse agroindustrial para o Nordeste		
Levi de Moura Barros	Genética vegetal	CNPAT
João Bosco	Genética vegetal	EMEPA
Paulo Jorge de Araújo Coelho	Genética vegetal	CENARGEN
Marly Silva	Genética vegetal	CENARGEN
João Rodrigues de Paiva	Genética vegetal	CNPAT
Roberto Vieira Barros	Fitotecnia	EMEPA
Kenard Torres Soares	Fitotecnia	EMEPA
Endereço do líder: levi@cnpat.embrapa.br		
Projeto 03.0.94.160 - Micropropagação do cajueiro		
Dalva Maria Bueno	Agronomia / Propagação e biologia reprodutiva	CNPAT
Diva Correia	Biologia / Propagação e cultura de tecidos	CNPAT
Jorge E. A. Mariath	Biologia	UFRGS
Maria Pinheiro F. Corrêa	Agronomia / Propagação e cultura de tecidos	CNPAT
Vicente W. D. Casali	Agronomia / Propagação e cultura de tecidos	UFV
Endereço do líder: diva@cnpat.embrapa.br		

Anexo 1. Equipes envolvidas nos projetos e subprojetos desenvolvidos pela Embrapa Agroindústria Tropical (Continuação)

Componentes por equipe	Formação/linha de pesquisa	Instituição
Projeto 05.0.94.094 - Desenvolvimento e aperfeiçoamento de sistemas de produção em áreas irrigadas para fruteiras de interesse agroindustrial		
Adroaldo Guimarães Rossetti	Matemática / Estatística	CNPAT
Antonio Apoliano dos Santos	Agronomia / Fitopatologia	CNPAT
Antonio Lindemberg M. Mesquita	Entomologia	CNPAT
Antonio Teixeira C. Júnior	Fitotecnia	CNPAT
Clódion Torres Bandeira	Fitotecnia	CNPAT
Ervino Bleicher	Entomologia	CNPAT
Fábio Rodrigues Miranda	Engenharia de água e solo	CNPAT
Francisco das Chagas O. Freire	Fitopatologia	CNPAT
Francisco José de Seixas Santos	Engenharia de água e solo	CNPAT
José Emilson Cardoso	Agronomia / Fitopatologia	CNPAT
José Inácio L. de Almeida	Fitotecnia	EPACE
José Ismar G. Parente	Fitotecnia	CNPAT
Lindbergue Araújo Crisóstomo	Ciências do solo	CNPAT
Luiz Carlos Uchoa Saunders	Engenharia de água e solo	UFC
Raimundo Braga Sobrinho	Entomologia	CNPAT
Ricardo Elesbão Alves	Ciência e tecnologia de alimentos	CNPAT
Vitor Hugo de Oliveira	Ciências do solo	CNPAT
Endereço do líder: seixas@cnpat.embrapa.br		
Projeto 05.0.94.095 - Desenvolvimento e aperfeiçoamento de sistemas de produção sustentados de cajueiro na Região de Cerrados		
Adroaldo Guimarães Rossetti	Fitotecnia	CNPAT
Antônio A. Cavalcanti Lima	Ciências do solo	CNPAT
Antônio Renes Lins de Aquino	Ciências do solo	CNPAT
Clódion Torres Bandeira	Fitotecnia	CNPAT
Ervino Bleicher	Entomologia	CNPAT
Francisco das Chagas O. Freire	Fitossanidade	CNPAT
Francisco N. Sombra Oliveira	Ciências do solo	CNPAT
João Rodrigues Paiva	Genética vegetal	CNPAT
Levi de Moura Barros	Genética vegetal	CNPAT
Paulo César Spindola Frota	Agrometeorologia	CNPAT
Endereço do líder: sombra@cnpat.embrapa.br		
Projeto 05.0.97.003 - Desenvolvimento de sistemas de produção e processamento primário do fruto e pedúnculo do cajueiro para o Trópico Úmido		
José Emilson Cardoso	Fitossanidade	CNPAT
Fernando Antônio P. Abreu	Tecnologia de alimentos	CNPAT
Maria de Socorro R. Bastos	Tecnologia de alimentos	CNPAT
Antônio Renato Soares Casimiro	Tecnologia de alimentos	CNPAT
Antônio Calixto Lima	Agronomia	CNPAT
Endereço do líder: emilson@cnpat.embrapa.br		

Anexo 1. Equipes envolvidas nos projetos e subprojetos desenvolvidos pela Embrapa Agroindústria Tropical (Continuação)

Componentes por equipe	Formação/linha de pesquisa	Instituição
Projeto 05.0.97.001 - Aperfeiçoamento e sistema de produção do cajueiro para o litoral brasileiro		
Adroaldo Guimarães Rossetti	Estatística experimental	CNPAT
Afrânio Arley T. Montenegro	Agronomia	CNPAT
Antônio Agostinho C. Lima	Solos e nutrição de plantas	CNPAT
Antônio Apoliano dos Santos	Fitopatologia	CNPAT
Antônio Lindemberg M. Mesquita	Entomologia	CNPAT
Breno M. Freitas	Zoologia aplicada	
Clódion Torres Bandeira	Fitotecnia	CNPAT
Edvaldo G. da Silva Filho	Fitotecnia	
Ervino Bleicher	Entomologia	CNPAT
Fábio Rodrigues Miranda	Engenharia de água e solo	CNPAT
Francisco Edson de Araújo	Entomologia	CNPAT
Francisco N. Sombra Oliveira	Fitotecnia	CNPAT
Francisco das C. O. Freire	Fitopatologia	CNPAT
Fred Carvalho Bezerra	Fisiologia vegetal	CNPAT
João Paulo de Holanda Neto		
João Ribeiro Crisóstomo	Melhoramento genético	CNPAT
Jão Rodrigues Paiva	Genética vegetal	CNPAT
José Emílson Cardoso	Fitopatologia	CNPAT
José Inácio Lino de Almeida	Fitotecnia	EPACE
José Ismar Girão Parente	Fitotecnia	CNPAT
José Jaime V. Cavalcante	Genética vegetal	CNPAT
Levi de Moura Barros	Genética vegetal	CNPAT
Lindbergue Araújo Crisóstomo	Ciências do solo	CNPAT
Luiz de Moraes Rego Filho	Fitotecnia	
Paulo César E. Frota	Agrometeorologia	CNPAT
Pedro Felizardo A. P. Pessoa	Economia agrícola	CNPAT
Quelzia Maria S. Melo	Entomologia	CNPAT
Vitor Hugo de Oliveira	Irrigação e drenagem	CNPAT
Zelma Bastos de Araújo		

Endereço do líder: mesquita@cnpat.embrapa.br

Projeto 05.0.97.004 - Desenvolvimento e adaptação de cultivares de acerola para o plantio comercial na região setentrional do Nordeste

Carlos Farley H. Moura	Fitotecnia	
Ismail Soares	Ciências do solo	
João Rodrigues de Paiva	Genética vegetal	CNPAT
Josival Barbosa Menezes	Ciência e tecnologia de alimentos	
Jostão Simão de Assis	Fisiologia vegetal	
Levi de Moura Barros	Genética vegetal	CNPAT
Ricardo Elesbão Alves	Ciência e tecnologia de alimentos	CNPAT
Rosiane Lourdes S. Lima		

Endereço do líder: paiva@cnpat.embrapa.br

Anexo 1. Equipes envolvidas nos projetos e subprojetos desenvolvidos pela Embrapa Agroindústria Tropical (Continuação)

Componentes por equipe	Formação/linha de pesquisa	Instituição
Projeto 05.0.96.087 - Desenvolvimento de sistemas de produção da graviola (<i>Annona muricata</i> L.) e ata (<i>Annona squamosa</i> L.)		
Antônio Apollano dos Santos	Fitopatologia	CNPAT
Antônio Lindemberg M. Mesquita	Entomologia	CNPAT
Clódion Torres Bandeira	Fitotecnia	CNPAT
Dalva Maria Bueno	Fitotecnia	CNPAT
Ervino Bleicher	Entomologia	CNPAT
Fátima Maria M. Oliveira	Fitotecnia	EPACE
Francisco das C. O. Freire	Fitopatologia	CNPAT
Francisco Edson de Araújo	Entomologia	EPACE
José Emílson Cardoso	Fitopatologia	CNPAT
José Gilber V. Lopes	Fitotecnia	EPACE
José Inácio L. Almeida	Fitotecnia	EPACE
José Rubens Aguiar	Fitotecnia	UFC
José Tarcísio A. Costa	Fitotecnia	UFC
Quelzia Maria S. Melo	Entomologia	CNPAT
Raimundo Braga Sobrinho	Entomologia	CNPAT
Endereço do coordenador: clodion@cnpat.embrapa.br		
Projeto 05.0.97.002 - Propagação de espécies frutíferas tropicais de interesse da agroindústria		
Antônio Teixeira C. Júnior	Fitotecnia	CNPAT
Diva Correia	Botânica	CNPAT
Fátima Maria M. Oliveira	Fitotecnia	EPACE
Francisco Edson de Araújo	Entomologia	EPACE
Francisco Xavier de Souza	Fitotecnia	CNPAT
João Batista Santiago Freitas	Fitotecnia	UFC
João Bosco	Genética vegetal	EMEPA
Jorge Caze Filho	Genética vegetal	EMEPA
José Gilber Vasconcelos Lopes	Fitotecnia	EPACE
José Inácio Lino de Almeida	Fitotecnia	EPACE
Kenard Torres Soares	Fitotecnia	EMEPA
Maria Pinheiro Fernandes Corrêa	Botânica	CNPAT
Renato Inneco	Fitotecnia	UFC
Riselane Lucena Alcântara Bruno	Administração rural	UFPB
Roberto Vieira Barros	Fitotecnia	EMEPA
Sebastião Medeiros Filho	Fitotecnia	UFC
Severino Pessoa de A. Filho	Genética vegetal	EMEPA
Endereço do líder: xavier@cnpat.embrapa.br		

Anexo 1. Equipes envolvidas nos projetos e subprojetos desenvolvidos pela Embrapa Agroindústria Tropical (Continuação)

Componentes por equipe	Formação/linha de pesquisa	Instituição
Projeto 07.0.94.022 - Desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologia para sistemas de produção de cajueiro no Semi-Árido		
Aldo A. de Medeiros	Ciências do solo	EMPARN
Antônio Renes de Aquino	Ciências do solo /Uso e conservação do solo	CNPAT
Ervino Bleicher	Entomologia	CNPAT
Francisco C. Ávila Paz	Extensão rural	EMPARN
Francisco das C. O. Freire	Fitopatologia	CNPAT
Francisco N. Sombra Oliveira	Ciências do solo	CNPAT
Fred Carvalho Bezerra	Fisiologia vegetal	CNPAT
João Batista Fernandes	Fitotecnia	EMPARN
João Crisóstomo Ribeiro	Agronomia	EMPARN
João Rodrigues Paiva	Genética vegetal	CNPAT
Jorge Ferreira Torres	Fitotecnia	EMPARN
Jorge Robson da Silva	Fitotecnia	EMPARN
José Augusto Garcia	Fitotecnia	EBDA
José Emilson Cardoso	Fitopatologia	CNPAT
José Jaime. V. Cavalcante	Genética vegetal	CNPAT
José Robson da Silva	Fitotecnia	EMPARN
José Simplício de Holanda	Ciências do solo	EMPARN
Levi de Moura Barros	Genética vegetal	CNPAT
Maria Clea S. Alves	Fitotecnia	EMPARN
Mary Ferreira de Souza	Fitotecnia	EBDA
Otto S. Araújo Filho	Agronomia	EMPARN
Quelzia Maria Silva Melo	Entomologia	CNPAT
Endereço do coordenador: renes@cnpat.embrapa.br		
Projeto 10.0.94.086 - Desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologia para o aproveitamento industrial de caju e acerola		
Antonio Calixto Lima	Agronomia	CNPAT
Antonio R. Soares Casimiro	Engenharia química	UFC
Celli Rodrigues Muniz	Apoio	CNPAT
Débora dos Santos Garrutti	Engenharia de alimentos	CNPAT
Fernando A. Pinto Abreu	Engenharia de alimentos	CNPAT
Francisco F. Assis Paiva	Tecnologia de alimentos	CNPAT
Francisco Alves Chagas		
Janice Ribeiro Lima	Engenharia de alimentos	CNPAT
João Oswaldo S. Campos	Química	ETFC
Lucas A. Souza Leite	Economia	CNPAT
Manuel Alves de Souza Neto	Apoio	CNPAT
Maria E. Barros Oliveira	Engenharia química	CNPAT
Men de Sá Moreira de S. Filho	Engenharia química	CNPAT
Patrícia C. Bezerra Cabral	Apoio	CNPAT
Pedro Felizardo A. P. Pessoa	Economia	CNPAT
Raimundo M. Silva Neto	Engenharia de alimentos	CNPAT
Tânia da Silveira Agostini	Engenharia de alimentos	CNPAT
Terezinha Feltosa Machado	Microbiologia de alimentos	CNPAT
Endereço do líder: tele@cnpat.embrapa.br		

Anexo 1. Equipes envolvidas nos projetos e subprojetos desenvolvidos pela Embrapa Agroindústria Tropical (Continuação)

Componentes por equipe	Formação/linha de pesquisa	Instituição
Projeto 10.0.96.100 - Geração e adaptação de técnicas de manejo pré e pós-colheita de frutas tropicais na Região Nordeste		
Adimilson Bosco Chitarra	Ciência e tecnologia de alimentos	UFLA
Carlos Farley H. Moura	Fitotecnia	FUNCAP
Everardo F. Praga	Ciência e tecnologia de alimentos	ESAM
Fernando C. A. U. Matsura	Ciência e tecnologia de alimentos	CNPMF
Geomar Galdino da Silva	Fitotecnia	ESAM
Heloisa A. Cunha Filgueiras	Ciência e tecnologia de alimentos	CNPAT
José Luiz Mosca	Ciência e tecnologia de alimentos	CNPAT
José Moacir L. Filho	Fitotecnia	CPATSA
Josivan Barbosa Menezes	Ciência e tecnologia de alimentos	ESAM
Joston Simão de Assis	Fisiologia vegetal	CPATSA
Luis Henrique Bassoi	Fitotecnia	CPATSA
Luiz Carlos Oliveira Lima	Ciência e tecnologia de alimentos	UFLA
Maria de Fátima Borges	Microbiologia de alimentos	CNPAT
Natoniel F. de Melo	Fitotecnia	CPATSA
Raimundo Wilane Figueiredo	Tecnologia de alimentos	UFC
Ricardo Elesbão Alves	Ciência e tecnologia de alimentos	CNPAT
Endereço do líder: elesbão@cnpat.embrapa.br		
Projeto 10.0.96.091 - Aplicação do sistema APPCC na produção de polpas de frutas tropicais congeladas na Região Nordeste		
Carlos Roberto M. Pimentel	Economia rural	CNPAT
Celli Rodrigues Muniz	Apoio	CNPAT
Fernando A. Pinto de Abreu	Tecnologia de alimentos	CNPAT
Manuel Alves S. Neto	Química	CNPAT
Maria do Socorro R. Bastos	Engenharia de alimentos	CNPAT
Maria Elizabete B. Oliveira	Engenharia química	CNPAT
Men de Sá Moreira de S. Filho	Engenharia de alimentos	CNPAT
Terezinha Feitosa Machado	Microbiologia de alimentos	CNPAT
Endereço do líder: socorro@cnpat.embrapa.br		
Projeto 10.0.96.092 - Emprego de redução de atividade de água e métodos combinados no desenvolvimento e aperfeiçoamento da conservação de frutos tropicais		
Adroaldo Guimarães Rossetti	Estatística	CNPAT
Carlos R. M. Pimentel	Economia rural	CNPAT
Celli Rodrigues Muniz	Apoio	CNPAT
Fernando A. Pinto de Abreu	Tecnologia de alimentos	CNPAT
Janice R. Lima	Tecnologia de alimentos	CNPAT
Manuel Alves S. Neto	Química	NUTEC
Maria do Socorro R. Bastos	Tecnologia de alimentos	CNPAT
Maria E. Barros Oliveira	Química	
Men de Sá M. S. Filho	Tecnologia de alimentos	CNPAT
Renata T. Nassu	Tecnologia de alimentos	CNPAT
Terezinha F. Machado	Microbiologia de alimentos	CNPAT
Endereço do líder: sa@cnpat.embrapa.br		

Anexo 1. Equipes envolvidas nos projetos e subprojetos desenvolvidos pela Embrapa Agroindústria Tropical (Continuação)

Componentes por equipe	Formação/linha de pesquisa	Instituição
Subprojeto 10.0.97.102.02 - Estudo das propriedades funcionais, organolépticas e físico-químicas da carne de caprinos e ovinos tropicais no Nordeste brasileiro		
Adriana Melo Leite	Engenharia de alimentos	UFC
Frederico J. Bezerra	Tecnologia de alimentos	UFC
Janice Ribeiro Lima	Tecnologia de alimentos	CNPAT
Renata Tieko Nassu	Tecnologia de alimentos	CNPAT
Ronaldo Pontes Dias	Reprodução animal	CNPC
Endereço do responsável: renata@cnpat.embrapa.br		
Projeto 13.0.94.082 - Difusão e transferência de tecnologias agroindustriais		
Antônio Calixto Lima	Agronomia	CNPAT
César Augusto M. Sobral	Fitotecnia	CNPAT
Filadelfo Tavares de Sá	Sociologia /Soc. do desenvolvimento	CNPAT
Francisco F. de Assis Paiva	Tecnologia de alimentos	CNPAT
José Cleiton Chaves	Tecnologia de sementes	CNPAT
Marco Aurélio da Rocha Melo	Agronomia / Produção vegetal	CNPAT
Maria Pinheiro F. Correa	Manejo e tratos culturais	CNPAT
Men de Sá M. de Souza Filho	Engenharia de alimentos	CNPAT
Raimundo Marcelino da Silva Neto	Agronomia / Engenharia de alimentos	CNPAT
Valderi Vieira da Silva	Economia rural	CNPAT
Endereço do líder: tavares@cnpat.embrapa.br		
Subprojeto 14.0.94.061.07 - Desenvolvimento e adaptação de métodos quantitativos para suporte à experimentação com culturas perenes arbóreas e agroindustriais no Nordeste brasileiro		
Adroaldo Guimarães Rossetti	Estatística experimental	CNPAT
Levi de Moura Barros	Genética e melhoramento de plantas	CNPAT
Maria Pinheiro F. Correa	Propagação vegetativa	CPAMN
Raimundo Nonato de Lima	Irrigação e drenagem	CNPAT
Valdenir Queiroz Ribeiro	Estatística experimental	CPAMN
Endereço do responsável: adroaldo@cnpat.embrapa.br		
Subprojeto 14.0.94.792.55 - Atividade de informação e documentação		
Rita de Cássia Costa Cid	Biblioteconomia	CNPAT
Márcio Luis S. Pinto	Apolo	CNPAT
Endereço do responsável: rcassia@cnpat.embrapa.br		

Anexo 1. Equipes envolvidas nos projetos e subprojetos desenvolvidos pela Embrapa Agroindústria Tropical (Continuação)

Componentes por equipe	Formação/linha de pesquisa	Instituição
Projeto 13.0.96.084 - Levantamento de demandas como subsídio para a pesquisa e desenvolvimento da região Nordeste		
A. de A. Alves	Fitotecnia	CNPMF
Antônio Carlos Barreto	Ciências do solo	CPATC
Antônio S. Nascimento	Entomologia	CNPMF
Carlos Estevão L. Cardoso	Economia	CNPMF
Cláudia Gondim Moreira	Economia e estatística	EMPARN
Domingos H. R. C. Reinhardt	Fitotecnia	CNPMF
Edson Diogo Tavares	Fitotecnia	CPATC
Elcúcio Curvelo Freire	Genética vegetal	CNPA
F. de A. Freire	Fitotecnia	CNPMF
Francisco Canindê Maciel	Reprodução animal	EMPARN
G. A. P. da Cunha	Fitotecnia	CNPMF
Geraldo Ferreira Sobrinho	Fitotecnia	CNPMF
J. A. Bezerra	Fitotecnia	CNPMF
J. R. S. Silveira	Fitotecnia	CNPMF
Jairo Nunes Costa	Geociências	CNPMF
Joana Maria Santos Ferreira	Fitossanidade	CPATC
João Cecílio F. de Santana	Genética vegetal	CNPA
José da Silva Souza	Economia	CNPMF
José Mariano Nobre	Economia	EMPARN
José Wellington dos Santos	Estatística	CNPA
Lucas Antônio de Sousa Leite	Economia / Políticas agrícolas	CNPAT
Luis F. da Silva Souza	Fitotecnia	CNPMF
Luis M. S. da Silva	Fitotecnia	CNPMF
M. M. da Silva	Fitotecnia	CNPMF
Manuel Alberto G. Cuenca	Economia	CPATC
Maria Auxiliadora L. Barros	Economia rural	CNPA
Mota D. L.	Fitotecnia	CPATC
Odilon Remy R. F. da Silva	Fitotecnia	CNPA
Pedro Felizardo A. P. Pessoa	Economia	CNPAT
Ramiro Manuel P. Gomes Pereira	Administração de empresas	CNPA
Robério Ferreira dos Santos	Economia	CNPA
S. A. Choairy	Fitotecnia	CNPMF
Walane Maria de Melo Ivo	Ciências do solo	CPATC
Walter Ferreira Ramos	Fitotecnia	CNPMF
Ygor da S. Coelho	Fisiologia vegetal	CNPMF
Endereço do líder: lucas@cnpat.embrapa.br		



Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Rua Dra. Sara Mesquita, 2270 Pici 60511-110 Fortaleza - Ceará
Telefone (085) 299.1800 Fax (085) 299.1833
www.cnpact.embrapa.br

Apoio

**Banco do
Nordeste**



EMBRAPA
INVENTARIADO EM 2014
SETOR DE PATRIMÔNIO E
SUPRIMENTOS

Embrapa

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E DO
ABASTECIMENTO

GOVERNO
FEDERAL