



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária
Centro Nacional de Pesquisa de Caju – CNPCa
Fortaleza, CE

**RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO NACIONAL
DE PESQUISA DE CAJU
1987-1988**



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA

Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária

Centro Nacional de Pesquisa de Caju – CNPCa

Fortaleza, CE

**RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO NACIONAL
DE PESQUISA DE CAJU
1987-1988**

Relat. téc. anu. CNPCa	Fortaleza	p.1-88	1990
------------------------	-----------	--------	------

Comitê de Publicações

João Prata Gil Pereira de Araújo (Presidente)

Valderi Vieira da Silva (Secretário)

Carlos Roberto Machado Pimentel

Quêlzia Maria Silva Melo

Adroaldo Guimarães Rossetti

Editoração:

João Prata Gil Pereira de Araújo (Coordenador)

Valderi Vieira da Silva

Carlos Roberto Machado Pimentel

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

EMBRAPA – CNPCa

Setor de Difusão de Tecnologia

Rua Soares Bulcão, 1600, São Gerardo

Caixa Postal 3761

Telefone: (085) 223-2099

Telex: (085) 1797 EBPA

Tiragem: 1.000 exemplares

**Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de
Caju.**

1987-88. Fortaleza, EMBRAPA-CNPCa, 1990.

1. Caju – Pesquisa – Brasil. 2. Agricultura – Pesquisa
– Relatório. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
Centro Nacional de Pesquisa de Caju.

CDD 634,5730,981

CHEFIA

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE CAJU - CNPCa

CHEFE: Lindbergue Araújo Crisóstomo

CHEFE ADJUNTO TÉCNICO: Lianna Maria Saraiva Teixeira

CHEFE ADJUNTO DE APOIO: Luis Antônio de Araújo Lima,
20 de julho de 1987 a
01 de agosto de 1988.
João Pratagil Pereira de Araújo,
a partir de 01 de agosto de 1988.

COORDENADORIA DO PNP CAJU

COORDENADOR: João Pratagil Pereira de Araújo

CONSELHO ASSESSOR DO CNPCa

Lindbergue Araújo Crisóstomo

Chefe do Centro Nacional de Pesquisa de Caju
Fortaleza, CE.

José Crespo Ascenso

Departamento Técnico Científico da EMBRAPA
Coordenação de Cooperação Internacional
Brasília, DF.

Milton Moreira de Souza

Coordenador do Departamento de Agricultura e Abastecimento
Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE
Recife, PE.

Francisco Fernando Bezerra

Delegado do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
Fortaleza, CE.

Vicente de Paula Maia Santos Lima

Chefe da Divisão de Apoio Operacional da Gerência de Crédito Rural
Banco do Nordeste do Brasil – BNB
Fortaleza, CE.

Geraldo Arraes Maia

Presidente da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará
Fortaleza, CE.

Antônio Fiúza Neto

Diretor da Indústria de Castanha VALORAMA
Fortaleza, CE.

José Ferreira da Silva

Coordenador da Cultura do Cajueiro
Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará
Fortaleza, CE.

Humberto Fontenelle

Presidente do Sindicato dos Industriais da Castanha e Produtor de Castanha de Caju
Fortaleza, CE.

Guilherme Guimarães

Presidente da Associação de Sucos Tropicais do Nordeste – ASTENE
Fortaleza, CE.

PESSOAL DE APOIO E ADMINISTRAÇÃO

APOIO

Antônio Miranda Marques
Carlos Augusto Teixeira Braga
Francisco de Assis Marinho
Francisco Raimundo Magalhães
Germana Tabosa Braga Pontes
José Roque Gomes Moura
Oscar Fernandes de Souza

ADMINISTRAÇÃO

Francisco de Assis Dias da Silva
Gerônimo Carlos Soares
Gislane Gomes Crisóstomo
Itagaraci Farias de Vasconcelos
João José Bonfim Leitão
José Maria Silva Gomes
José Sérgio Gonzaga Filgueira
Lúcia Maria Araújo

Luíz Soares Silva
Marcelo Bastos Acioli Lins
Maria José da Rocha
Maria de Nazaré Farias Magalhães
Maria do Socorro Barbosa Guedes
Margareth de Souza Lopes Matos
Marússia Maria Barros Costa

EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

AGROCLIMATOLOGIA

Paulo César Espíndola Frota, M.Sc.

CULTURA DE TECIDOS

Petrônio Augusto Pinheiro, M.Sc.

Maria Tereza P. Gondim, M.Sc.

DIFUSÃO DE TECNOLOGIA

Alfio Celestino Rivera Carbajal, B.Sc.

Valderi Vieira da Silva, M.Sc.

ECONOMIA AGRÍCOLA

Carlos Roberto Machado Pimentel, Ph.D.

Pedro Felizardo Adeodato de Paula Pessoa, M.Sc.

Luiz Antônio de Araújo Lima, M.Sc.

FITOSSANIDADE

ENTOMOLOGIA

Antônio Lindenbergh Martins Mesquita, M.Sc.

Quêlzia Maria Silva Melo, Ph.D.

FITOPATOLOGIA

Francisco das Chagas Oliveira Freire, Ph.D.

Lianna Maria Saraiva Teixeira, M.Sc.

ESTATÍSTICA EXPERIMENTAL

Adroaldo Guimarães Rossetti, M.Sc.

MANEJO E TRATOS CULTURAIS

Cláudio Torres Bandeira, M.Sc.

César Augusto Monteiro Sobral, B.Sc.

José Ismar Girão Parente, M.Sc.

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

Dalva Maria Bueno, M.Sc.

Maria Pinheiro F. Corrêa, M.Sc.

MELHORAMENTO GENÉTICO

João Pratagil Pereira de Araújo, Ph.D.

João Ribeiro Crisóstomo, M.Sc.

Levi de Moura Barros, M.Sc.
Lúcia Helena de Souza C. Silva, B.Sc.

NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO

Lindbergue Araújo Crisóstomo, Ph.D.

PEDOLOGIA

Augmar Drumond Ramos, M.Sc.
Antônio Agostinho C. Lima, M.Sc.

RELAÇÃO SOLO/ÁGUA/PLANTA

José Matias Filho, Ph.D.

ASSESSORIA TÉCNICA

TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL

Juarez Braga Soares, M.Sc.

ESTAGIÁRIOS

Edilza Maria Felipe, B.Sc.

Iara Sílvia Rodrigues de Oliveira

José Walter Rabêlo Gadelha, B.Sc.

Maria José Diógenes Pinheiro, B.Sc.

Terezinha de Almeida Freire, B.Sc.

INSTITUIÇÕES E PESQUISADORES PARTICIPANTES DO PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA DE CAJU

CEARÁ

Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará – EPACE

Francisco Édson de Araújo, M.Sc. – Entomologia

José Inácio Lino de Almeida, B.Sc. – Produção de Sementes e Mudanças

José Gilber Vasconcelos Lopes, M.Sc. – Manejo e Tratos Culturais

Fundação Cearense de Meteorologia – FUNCEME

Zilnice Maria Lebre Soares, B.Sc. – Fotointerpretação

Maria Lúcia R. Martins, B.Sc. – Fotointerpretação

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará – EMATERCE

José Ferreira da Silva, B.Sc. – Fitossanidade

Universidade Federal do Ceará – UFC

Juarez Braga Soares, M.Sc. – Tecnologia Agroindustrial

Maria Nenmaura Gomes Pessoa, M.Sc. – Fitopatologia

José Xavier Filho, Ph.D. – Bioquímica de Produtos Vegetais

Maria Rita Marques, B.Sc. – Bioquímica de Produtos Vegetais

Cássio Caldas Nascimento, B.Sc. – Bioquímica de Produtos Vegetais

Luiz A. Castelo Branco Mourão, M.Sc. – Citogenética
Roberval O. de M. Lopes, B.Sc. – Recurso Genético Vegetal
Francisco L.A.F. Gomes, B.Sc. – Recurso Genético Vegetal
José Valter da Costa, B.Sc. – Recurso Genético Vegetal
Francisco Átila Gondim, M.Sc. – Tecnologia de Alimentos

GOIÁS

Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária – EMGOPA
Cássio Alves Pereira, B.Sc. – Manejo e Tratos Culturais
Wílma B.A. Linas, M.Sc. – Fruticultura
Sebastião Nízio Teixeira, B.Sc. – Manejo e Tratos Culturais

BAHIA

Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia – EPABA
Sérgio Waly Piraja Bispo, B.Sc. – Entomologia
Sérgio Murilo F. Borges, B.Sc. – Manejo e Tratos Culturais
Jairo Nunes Costa, B.Sc. – Manejo e Tratos Culturais

RIO GRANDE DO NORTE

Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN
Maria da Glória Fernandes M. Santos, M.Sc. – Propagação Vegetativa de Plantas
Maria Fausta Carlos Maia Pinto, B.Sc. – Manejo e Tratos Culturais
Escola Superior de Agricultura de Mossoró – ESAM
Otto Soares Araújo Filho, M.Sc. – Manejo e Tratos Culturais

SÃO PAULO

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ – FEALQ
Akihiko Ando, Ph.D. – Radiogenética/Cultura de Tecidos
Beatriz G.M. Mendes, Ph.D. – Fitopatologia
Augusto Tulmann Neto, Ph.D. – Melhoramento Genético Vegetal
A. Costa de Oliveira, M.Sc. – Cultura de Tecidos
Roberto C.S. Passos – B.Sc. – Cultura de Tecidos
Paulo Soderer Martins, Ph.D. – Genética Evolutiva
Maisa Pinheiro Martins, M.Sc. – Fitopatologia
José Otávio Machado Menten, Ph.D. – Fitopatologia

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	13
CRIAÇÃO DO CNPCa – ANTECEDENTES	15
INFRA-ESTRUTURA	19
SEDE	19
CAMPO EXPERIMENTAL DE PACAJUS	19
Área e localização	19
Clima	19
Solo	20
ECONOMIA	22
Aspectos Econômicos na Cajucultura	22
Distribuição da Produção de Castanha	23
Banco de Dados de Economia	26
Mercado Externo de Amêndoa de Castanha de Caju	26
ESTATÍSTICA EXPERIMENTAL	26
Variabilidade da Cultura	27
Estimativa de Parcelas Ideais para Experimentação com o Cajueiro	27
ENTOMOLOGIA	28
Levantamento das Pragas do Cajueiro no Nordeste	29
Influência do Ataque de Insetos, Ácaros e Patógenos Sobre a Produção do Cajueiro	31
FITOPATOLOGIA	31
MELHORAMENTO GENÉTICO	33
RECURSOS GENÉTICOS	34
Inventário do Germoplasma	35
CRITÉRIOS E MÉTODOS ADOTADOS PARA INTRODUÇÃO DO GERMO- PLASMA NO BAG	37
Representação Geográfica do Germoplasma Disponível	37

Coleção do Germoplasma "In Situ" vs. "Ex Situ"	37
AVALIAÇÃO DO GERMOPLASMA	38
Introdução de Germoplasma do Brasil e da Venezuela e Índia	38
Introdução de Progenies de Híbridos da Índia	38
Introdução de Clones de Cajueiro Comum	39
Introdução de Germoplasma de Roraima	40
Introdução de Germoplasma do Piauí, Roraima, Pará e Mato Grosso	40
PROGRAMA DE MELHORAMENTO	41
Avaliação de Clones de Cajueiro Comum e Cajueiro Anão Precoce	42
Seleção de Matrizes de Cajueiro Comum	45
Seleção de matrizes de Cajueiro Anão Precoce	46
Polinização Controlada em Cajueiro Anão Precoce	47
FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO DO CAJUEIRO EM RELAÇÃO AO ESTATUS HÍDRICO	51
Relações Hídricas	51
Florescimento	53
Polinização	54
PROPAGAÇÃO VEGETATIVA	56
Borbulhia	56
Estaquia	56
Enxertia Precoce	57
Avaliação de Porta-enxertos para o Cajueiro Anão Precoce	58
Multiplicação de Mudas de Cajueiro Através de Cultura "In vitro"	59
PODA DE FRUTIFICAÇÃO DO CAJUEIRO ANÃO PRECOCE	61
RECUPERAÇÃO DE POMARES	63
EXTRAÇÃO DA GOMA; USO ALTERNATIVO DO CAJUEIRO	64
GOMA DO CAJUEIRO COMO AGENTE BIOQUÍMICO DE DEFESA	65
Composição da Goma	65
Atividades Enzimáticas	66
Atividade Antibiótica	66
Atividade Inseticida	69
CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS NAS PRINCIPAIS REGIÕES PRODUTORAS DE CAJU	69

Levantamento Pedológico Realizado no Ceará	73
Unidades Pedogenéticas	73
PROGRAMAS COOPERATIVOS	74
Os Critérios de Seleção das Áreas para Pesquisa/Difusão	76
Empresas Participantes do Programa Cooperativo	77
PROJETOS EM EXECUÇÃO	77
Projeto Produção	77
Produção de Sementes de Cajueiro Anão Precoce	77
Produção de Sementes de Cajueiro Comum	77
Seleção e Adaptação do Cajueiro Anão Precoce no Nordeste	78
Seleção de Matrizes e Formação de Jardins Clonais	78
Práticas de Manejo	78
ATIVIDADES DE DIFUSÃO DE TECNOLOGIA	78
Articulação Interinstitucional	79
INFORMÁTICA	81
Atividades Desenvolvidas	82
INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO	82
ESTÁGIOS	83
TREINAMENTOS	83
Treinamentos de Curta Duração Recebidos por Técnicos do CNPCa	83
Palestra, Conferências e Seminários Apresentados	84
Reuniões Realizadas	85
PUBLICAÇÕES DA EQUIPE DO CNPCa	85
FONTES DE FINANCIAMENTO DA PESQUISA	86
UNIDADES EXECUTORAS DA PESQUISA	86
PROJETOS DO PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA	86

APRESENTAÇÃO

A criação do Centro Nacional de Pesquisa de Caju – CNPCa pela EMBRAPA deveu-se, de um lado, à importância da cultura na sócio-economia nordestina, ao declínio de produtividade ao longo dos anos, aos esforços conjugados das classes produtoras, empresariais e políticas, e, do outro lado ao empenho e à determinação da Diretoria Executiva da EMBRAPA.

O CNPCa, como unidade descentralizada da EMBRAPA, tem sob sua responsabilidade a coordenação do Programa Nacional de Pesquisa de Caju e a execução de pesquisas com a cultura.

Na definição dos problemas e das prioridades de pesquisa, o CNPCa tem consultado o público-meta: produtores, extensionistas, industriais e pesquisadores, bem como os programas sócio-econômicos dos governos federal e estadual. A programação de pesquisa do PNP, no momento, é composta de 31 projetos, distribuídos entre 8 Unidades do Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária (SCPA), e envolve cerca de 50 pesquisadores, em diferentes áreas do conhecimento.

No que tange à execução, 21 projetos de pesquisa estão sendo conduzidos por pesquisadores do CNPCa, em seus laboratórios e campo experimental, bem como em campos de propriedades privadas. Tais pesquisas estão distribuídas pelas seguintes áreas: Economia Agrícola, Estatística Experimental, Solos e Nutrição de Plantas, Genética e Melhoramento, Manejo e Tratos Culturais e Propagação Vegetativa. Todas as pesquisas conduzidas pelo CNPCa estão pautadas nas prioridades nacionais e regionais, e buscam desenvolver ou adaptar tecnologias, cujo objetivo final é o aumento da produção e o desenvolvimento da pesquisa aplicada. Tanto na pesquisa aplicada quanto na básica, o enfoque multidisciplinar é utilizado.

Além da pesquisa, os pesquisadores do CNPCa dedicam parte de seu tempo ao atendimento a consultas formuladas por cajucultores tradicionais, pretensos plantadores e/ou industriais e demais interessados. Dessas consultas, são sanadas dúvidas e encontradas soluções para problemas específicos e imediatos.

O programa de Difusão de Tecnologia, ainda modesto, tem procurado intensificar a interação entre o Centro e os diversos segmentos da sociedade: pesquisadores, extensionistas e produtores. Tal atividade tem como objetivo aumentar o fluxo de informações entre a fonte e os usuários intermediários e finais.

Os resultados de pesquisa conseguidos nestes dois anos da criação da Unidade estão consignados no presente relatório, que é considerado um marco de referência entre as pesquisas conduzidas antes e após a criação e implantação do CNPCa.

Acredita-se que, com o devido apoio da Diretoria da EMBRAPA, de outros agentes financiadores, dos produtores e industriais, esta unidade, em breve, terá estoque de tecnologias capaz de suportar a demanda dos usuários, culminando, portanto, em substancial aumento na produção e produtividade da cultura.

Em sendo um marco, mister se faz prestar as homenagens e os justos agradecimentos a todos aqueles que tornaram possível a criação e implantação desta Unidade.

Por fim, o reconhecimento, a gratidão e as homenagens a todos os componentes desta Unidade, do mais emérito pesquisador ao mais humilde operário rural, pela dedicação ao trabalho, confiança nos propósitos e compreensão das dificuldades encontradas. Não fora isto, pouco ter-se-ia conseguido, e muito menos se teria a apresentar.

Lindbergue Araujo Crisostomo
Chefe do CNPCa

CRIAÇÃO DO CNPCa – ANTECEDENTES

A pesquisa com a cultura do cajueiro, antes da criação da EMBRAPA, era feita de forma dispersa, sem coordenação nacional, por instituições de pesquisa localizadas em vários estados da Federação, principalmente na região Nordeste.

Os primeiros trabalhos de pesquisa com o cajueiro foram conduzidos pelo extinto IPEANE, nas estações experimentais de Itapirema, PE, e Pacajus, CE, sendo que nesta última foi onde mais se intensificaram os estudos com essa cultura.

Com o advento da EMBRAPA e a transformação, em 1975, da Estação Experimental de Pacajus em Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Pacajus – UEPAE de Pacajus, a pesquisa com o cajueiro foi apoiada de forma mais intensa e orientada para resolver os problemas da cajucultura nacional.

Em 1976, com a criação da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará – EPACE, todas as atribuições de pesquisa da UEPAE de Pacajus foram transferidas para essa empresa, que a partir de então assumiu a responsabilidade de executar a pesquisa com o cajueiro.

Embora a EPACE tenha ocupado o espaço do que lhe competia nessa área, as classes empresariais e o Governo do Estado do Ceará, por ocasião da primeira Conferência Nacional do Caju, realizada em Fortaleza, CE, nos dias 22 e 23 de outubro de 1981, elaboraram a “Carta do Caju”, onde, entre as várias reivindicações ao Governo Federal, constava a criação do Centro Nacional de Pesquisa de Caju, com sede em Fortaleza, com atribuições, dentre outras, de intensificar pesquisas para obtenção de maior produtividade na cultura do cajueiro, de novas aplicações industriais do líquido da casca da castanha do caju e de desenvolvimento de tecnologia para o aproveitamento dos excedentes de pedúnculo, na alimentação humana e animal. Tal Centro substituiria a Unidade de Pesquisa do Litoral, localizada em Pacajus, CE, pertencente à EPACE.

A “Carta do Caju” foi subscrita por Virgílio Távora, Governador do Estado do Ceará, Vicente Salles Linhares, Presidente da Associação Comercial do Ceará, Humberto Fontenele, Presidente do Sindicato das Indústrias do Açúcar e de Doces e Conservas Alimentícias do Estado do Ceará, e José Airton Moreira Angelin, Presidente da Associação dos Reflorestadores do Estado do Ceará.

Esta carta constituiu uma das primeiras manifestações das classes empresariais, pela criação de um Centro de Pesquisa destinado exclusivamente a apoiar, com base tecnológica, o desenvolvimento da cajucultura no País.

A Diretoria da EMBRAPA, com o objetivo de fortalecer a coordenação da pesquisa com o cajueiro a nível nacional, criou, através da Deliberação 09/84, de 18.12.84, o Programa Nacional de Pesquisa de Caju, designando o Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, localizado em Cruz das Almas, BA, como unidade coordenadora do referido Programa.

Em 1987 o Governador do Estado do Ceará, Dr. Tasso Jereissati, e líderes das classes empresariais do setor reiteraram ao Governo Federal a necessidade de implantação do Centro de Pesquisa de Caju no Estado, para suporte tecnológico à modernização e expansão da agroindústria brasileira do caju, que já ocupava uma área plantada de aproximadamente 450.000 ha, com produção de amêndoas capaz de gerar divisas da ordem de 100 milhões de dólares por ano.

O assunto foi encaminhado à Diretoria Executiva da EMBRAPA, da qual recebeu apoio, em especial do Diretor Francisco Ferrer Bezerra. O Presidente da EMBRAPA, Dr. Ormuz Freitas Rivaldo, sensível também ao assunto, criou um Grupo de Trabalho, através da Portaria 107/87, constituído dos pesquisadores José Crespo Ascenso, João Bosco Pitombeira e Cyro Gonçalves Teixeira, com a atribuição de estudar e opinar sobre a necessidade e viabilidade de atender à solicitação do governo e empresários do Ceará.

Esse grupo, no desempenho de suas atribuições e juntamente com o Diretor Francisco Ferrer Bezerra, deslocou-se até o Estado do Ceará, para ouvir o posicionamento sobre o assunto de autoridades e representantes dos seguintes órgãos e entidades de classe: Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária, Secretaria da Indústria e Comércio, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará – EPACE, Banco do Nordeste do Brasil – BNB, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará – EMATER-CE, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará – CCA/UFC, Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará – NUTEC-CE, Sindicato das Indústrias do Açúcar e de Doces e Conservas Alimentícias do Estado do Ceará – ABICC, Associação Comercial do Ceará, Federação das Indústrias do Estado do Ceará – FIEC, e Federação das Associações do Comércio, Indústria e Agropecuária do Ceará – FACIC.

As manifestações dos representantes de todas as entidades e todos os órgãos contactados foram unânimes quanto à necessidade da criação urgente de um órgão de pesquisa destinado a gerar tecnologias capazes de dar o necessário suporte à agroindústria do caju.

Os representantes das associações e federações do empresariado manifestaram a disposição de participar financeiramente nos custos do órgão a ser instituído, através de uma taxa a incidir sobre o valor das exportações dos

produtos do caju. Esta participação seria em parte inspirada no modelo adotado com o cacau pela CEPLAC.

O Grupo de Trabalho, em seu relatório à Diretoria Executiva da EMBRAPA, propôs as seguintes alternativas: a) criação do Centro Nacional de Pesquisa de Caju, b) criação provisória de uma Unidade de Apoio ao Programa Nacional de Pesquisa de Caju, ou c) fortalecimento do programa de pesquisa de caju conduzido pela EPACE. Em face das alternativas propostas, a Diretoria Executiva da EMBRAPA decidiu, através da deliberação 09/87, de 27.04.87, pela criação do Centro Nacional de Pesquisa de Caju – CNPCa, com a responsabilidade de coordenar e executar pesquisas, visando a geração de tecnologias destinadas à modernização dos sistemas de produção e à produção de matérias-primas para a agroindústria do caju. Para sua concretização, o Presidente da EMBRAPA designou, através da portaria 142/87, de 12.05.87, outro Grupo de Trabalho para, no prazo de 40 dias, elaborar o plano de implantação do CNPCa, o qual foi constituído dos seguintes pesquisadores: João Bosco Pitombeira (DPP), José Crespo Ascenso (DPP), Cyro Gonçalves Teixeira (CTAA), Luiz Antônio de Araújo Lima (EMBRAPA/EPACE), José Ismar Girão Parente (EMBRAPA/EPACE), Levi de Moura Barros (EPACE), Guido Ranzani (DPP), Afonso Celso Candeira Valois (DE/AAS).

Este grupo, visando o bom desenvolvimento dos trabalhos, contou com a colaboração dos seguintes técnicos:

José Ferreira da Silva (EMATER-CE), Nazareno F. Cavalcante (EMATER-CE), José Tarciso Alves Costa (CCA/UFC), Luciano Holanda (CCA/UFC), José Luciano F. Fonseca (NUTEC), Vicente de Paula Maia Santos Lima (BNB), Paulo César Espíndola Frota (EMBRAPA/EPACE), Reginaldo Dantas Cavalcante (EPACE), José Gilber Vasconcelos Lopes (EPACE) e Alexandre Reinaldo Costa Lima (EPACE).

Quanto à localização da sede do CNPCa, o grupo, após avaliar as opções disponíveis, concluiu pela conveniência de sua instalação na cidade de Fortaleza, e recomendou que o Centro deveria dispor no Estado de 3 campos experimentais, sendo um localizado no litoral norte, outro na zona de transição litoral/sertão e outro no litoral leste, no município de Pacajus, onde funcionava a Unidade de Pesquisa do Litoral da EPACE.

O grupo recomendou também a instalação de campos experimentais em áreas de cajucultores com vistas à maior integração com a iniciativa privada e à facilidade no processo de difusão e adoção das tecnologias geradas.

Visando ao funcionamento imediato do CNPCa, foi recomendado pelo grupo que o Centro tivesse iniciadas as suas atividades num prédio que foi colocado à disposição da EMBRAPA, para esta finalidade, pelo Secretário de Agricultura e Reforma Agrária, Dr. Eudoro Santana, sendo o prédio anexo à referida Secretaria.

Para a implantação do CNPCa foram designados pelo Presidente da EMBRAPA o Dr. Lindbergue Araújo Crisóstomo, o Dr. Luis Antônio de Araújo Lima e a Dra. Lianna Maria Saraiva Teixeira para ocuparem os cargos de Chefe, Chefe Adjunto de Apoio e Chefe Adjunto Técnico, respectivamente.

João Bosco Pitombeira
Professor, UFC

INFRA-ESTRUTURA

SEDE

A Sede Provisória do Centro Nacional de Pesquisa de Caju – CNPCa está situada em Fortaleza, CE, na Rua Soares Bulcão, 1600, Bairro de São Gerardo, Zona Oeste da cidade.

CAMPO EXPERIMENTAL DE PACAJUS

Área e Localização

O Campo Experimental de Pacajus (CEP) apresenta uma área total de 202 ha, dos quais 140 ha estão sendo utilizados com: a) experimentação com o cajueiro; b) banco de germoplasma de cajueiro; c) matrizes de cajueiro anão precoce e cajueiro comum; e d) coleções de frutíferas tropicais diversas; 20 ha são ocupados com as seguintes benfeitorias: a) prédio de escritórios para técnicos; b) restaurante; c) armazém; d) oficina; e) laboratórios; f) viveiros; g) estações agrometeorológicas; h) casas residenciais; i) estradas; os restantes 42 ha estão com vegetação nativa de caatinga hipoxerófila.

A estação encontra-se na Microrregião Litoral de Pacajus, município de Pacajus, CE, no km 5 da estrada Pacajus-Itaipaba, a partir da BR-116, distante 55 km de Fortaleza. As coordenadas geográficas do local são: 4°10' S e 38°27' W, com altitude de 60 m acima do nível do mar.

Clima

A região onde se localiza o CEP está enquadrada no tipo climático seco/subúmido (c2), segundo a classificação climática de Thornthwaite (1955), com índices efetivos de umidade (Im) variando de -33 a 0 (zero). A precipitação média anual é de 1.100 mm, com regime pluvial caracterizado por chuvas de verão/outono, apresentando duas estações definidas: uma chuvosa, em que 90% das precipitações ocorrem no período de janeiro a junho; e outra seca, compreendendo os meses de julho a dezembro, que coincide com a época de frutificação. Os parâmetros climáticos médios no CEP do CNPCa, em Pacajus, CE, são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. Parâmetros climáticos médios do Campo Experimental de Pacajus, CE.

Parâmetros	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
Precipitações (mm)	100	161	277	239	143	84	89	13	11	15	09	25	1.106
Umid. relativa (%)	74	77	79	80	82	81	81	75	75	74	73	72	77
Temp. máx. (°C)	32,0	31,8	31,0	31,2	31,0	30,9	31,4	31,6	32,2	32,4	32,6	32,6	31,6
Temp. mín. (°C)	20,4	20,5	20,7	20,5	20,4	19,4	18,4	18,4	18,9	19,0	19,0	19,0	19,6
Temp. méd. (°C)	26,2	26,2	25,9	25,9	25,7	25,2	24,8	25,1	25,6	25,7	25,8	26,2	-
Vel. vento (m/s)	4,0	3,3	2,8	2,6	3,0	3,4	3,9	4,8	5,5	5,1	4,8	4,5	4,0

Solo

A área do CEP apresenta três unidades pedogenéticas, cuja classificação é dada a seguir:

- Podzólico Vermelho-Amarelo Tb eutrófico A fraco, textura arenosa/média (PE).
- Podzólico Vermelho-Amarelo Tb distrófico A fraco, textura arenosa/média (PV).
- Areia Quartzosa Distrófica A fraco (AQd).

As três unidades apresentam relevo plano e suave-ondulado, com declividades entre 0% e 6%. As características físicas de maior importância são associadas à textura, e nos três solos estas características estão marcadamente influenciadas pela condição arenosa dos perfis. Os podzólicos têm textura arenosa ou arenosa-fraca, até profundidades que vão de 65 cm a 100 cm; as areias quartzosas apresentam textura arenosa em todo o perfil. A condição arenosa do solo resulta em fraca agregação do solo, baixa retenção de umidade, lixiviação de fertilizantes adicionados à superfície e drenagem do perfil acentuada, forte ou excessiva.

Em todos os solos, o conteúdo de matéria orgânica é baixo, estando geralmente entre 0,30% a 1,10% nos horizontes superficiais, com pequeno decréscimo em profundidade. A capacidade de troca de cátions é pequena, não tendo sido observado valores acima de 2.5 meq/100 g de solo; as quantidades de fósforo disponíveis estão em níveis baixos, geralmente entre 3 e 5 ppm; o potássio trocável é encontrado também em nível baixo, com valores entre 26 e 45 ppm; cálcio + magnésio trocáveis entre 2.0 meq/100 g de solo, os teores de alumínio livres não constituem problema, pois são inferiores a 0.3 meq/100 g de solo; os valores de pH variam de 5,0 a 6,0, estando portanto na classe de reação moderadamente ácida. Estes valores indicam que os solos têm baixa fertilidade natural, mesmo no caso do solo eutrófico, haven-

do portanto necessidade de adubação para obtenção de níveis mais adequados de disponibilidade de nutrientes.

As unidades de solo encontradas no CEP são predominantes nas áreas produtoras de caju no Ceará; por isso podem ser consideradas representativas dos solos utilizados com cajueiro neste estado. As suas principais características físicas e químicas são apresentadas na Tabela 2.

TABELA 2. Características físicas e químicas dos solos; valores médios nos horizontes superficiais (Ap) e subsuperficiais (B2T ou C).

Solo	Parte do perfil ¹	Textura			Características ²			Cátions			Troca-veis		(meq/100 g de solo)	
		AR	SI	Arg.	pH	MO (%)	P (ppm)	Ca+Mg	K	Na	H	+	Al	
PV	SUP	91,5	3,0	5,5	5,4	0,95	2	1,00	0,07	0,04	1,7	0,10		
	SUB	61,5	0,0	29,5	4,8	0,55	1	0,65	0,06	0,06	1,4	0,60		
PE	SUP	91,0	4,0	5,0	5,3	0,80	3	0,90	3,14	0,11	0,6	0,10		
	SUB	68,0	15,0	17,0	4,8	0,40	2	0,70	0,11	0,11	0,2	0,70		
ACd	SUP	95,0	1,0	4,0	5,5	0,50	1	0,80	0,05	0,05	0,8	0,10		
	SUB	89,0	2,0	8,0	4,9	0,18	1	0,40	3,04	0,06	0,8	0,20		

¹ SUP = Solo superficial (Ap); SUB = Solo subsuperficial (B2T ou C).

² AR = Areia; SI = Silte; ARG = Argila; M.O. = Matéria Orgânica; P = Fósforo; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; K = Potássio; Na = Sódio; + = Hierrogênio; Al = Alumínio.

ECONOMIA

A cultura do cajueiro encontra-se disseminada em vários estados do País, achando-se no entanto concentrada no Nordeste, onde vem ocupando lugar de destaque nos últimos anos. Sua importância não se restringe apenas à considerável parcela de contribuição para a produção da agricultura e para o emprego de mão-de-obra rural, mas acentua-se como matéria-prima para a indústria de sucos e doces.

Apesar da importância econômica da cajucultura para alguns estados do Nordeste, o rendimento médio atual desta cultura é de apenas 240 kg de castanha por hectare. Este baixo rendimento por hectare parece ser reflexo da estrutura de produção. Comparando-se o rendimento obtido na safra 1974/75 com o da de 1987/88, observa-se uma redução de aproximadamente 500 kg/ha (Figura 1).

Em função desta situação o programa de sócio-economia tem como meta fundamental conhecer e analisar o uso dos recursos empregados na cajucultura. Neste sentido, o CNPCa iniciou estudos de pesquisas procurando identificar os fatores limitantes ao aumento da produtividade do cajueiro.

Aspectos Econômicos na Cajucultura

Com o objetivo de conhecer e analisar o uso e a distribuição dos recursos agrícolas ligados à cultura do cajueiro, foram coletados dados referentes a 128 estabelecimentos produtores de castanha de caju nos estados do Piauí e Ceará. Os produtores entrevistados cultivam o cajueiro consorciado com outras culturas, principalmente milho (40,64%), feijão (73,44%) e mandioca (27,34%). Os níveis de utilização de insumos nos estabelecimentos (adubo 4% e inseticida 7,8%) podem ser considerados bastante reduzidos. O levantamento da disponibilidade de máquinas e equipamentos foi o seguinte: 17,19% possuem trator de pneu, 50,78% possuem arado, 48,44% possuem cultivador e 32,03% possuem pulverizador. Em função da tecnologia utilizada, a cultura do cajueiro tem sua expansão prejudicada, já que se adapta perfeitamente às condições de grande parte da região. Esta situação, torna a grande maioria dos produtores excessivamente vulneráveis e sem qualquer poder de defesa frente às pragas e doenças que atualmente atacam o cajueiro. É por esta razão que a produção, nas últimas safras, vem sendo reduzida em

relação a anos anteriores, quando comparada com a área colhida. Para contornar esta situação, os produtores poderiam formar associações, que seriam responsáveis pela aquisição de insumos, obtenção de créditos e venda da produção.

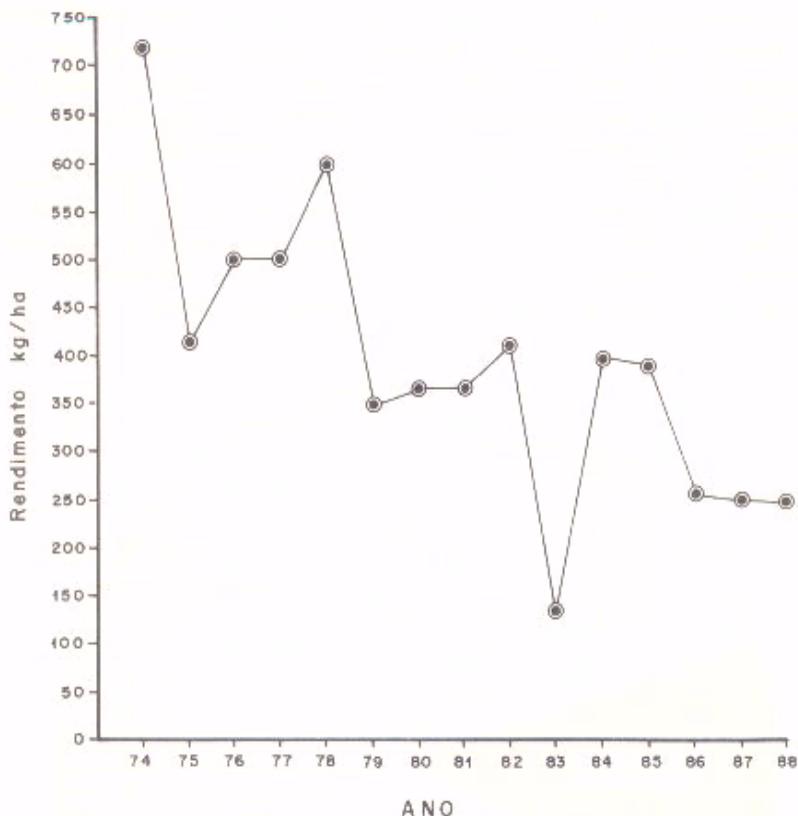


FIGURA 1. Rendimento médio de castanha de caju por hectare, no nordeste brasileiro.

Distribuição da Produção de Castanha

Apesar da importância do cajueiro, até o início da década de sessenta predominava o cultivo extensivo, sendo a castanha coletada de árvores propagadas naturalmente e dispersas por toda a zona litorânea.

A partir de 1968, quando os empresários sentiram-se motivados por excelentes perspectivas do mercado externo, por incentivos às exportações e por facilidades oferecidas pelo artigo 34/18 da SUDENE e posteriormente através do Decreto-lei 1.134, observou-se a expansão da cajucultura de forma organizada.

Atualmente no Brasil, o cajueiro é cultivado em vários estados, destacando-se os do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, que em conjunto representam 88% da produção brasileira (Figura 2).

Segundo o Censo Agropecuário de 1980, existiam no Estado do Ceará 4.197 propriedades que cultivavam o cajueiro, com área média de 47 hectares. Aquelas com área superior a 500 hectares foram responsáveis por aproximadamente 47% da área colhida com cajueiro. Com relação ao número de estabelecimentos, aproximadamente 93% apresentavam área inferior a 200 hectares, sendo responsáveis por cerca de 41% da área colhida.

Por outro lado, a falta da adoção de tecnologia mais adequada, em decorrência da incapacidade de capitalização, faz com que as atividades dos pequenos e médios estabelecimentos produtores de castanha de caju continuem sendo realizados de forma tradicional (Tabela 3), como revelou a pesquisa de campo realizada pela equipe de Economia do CNPCa.

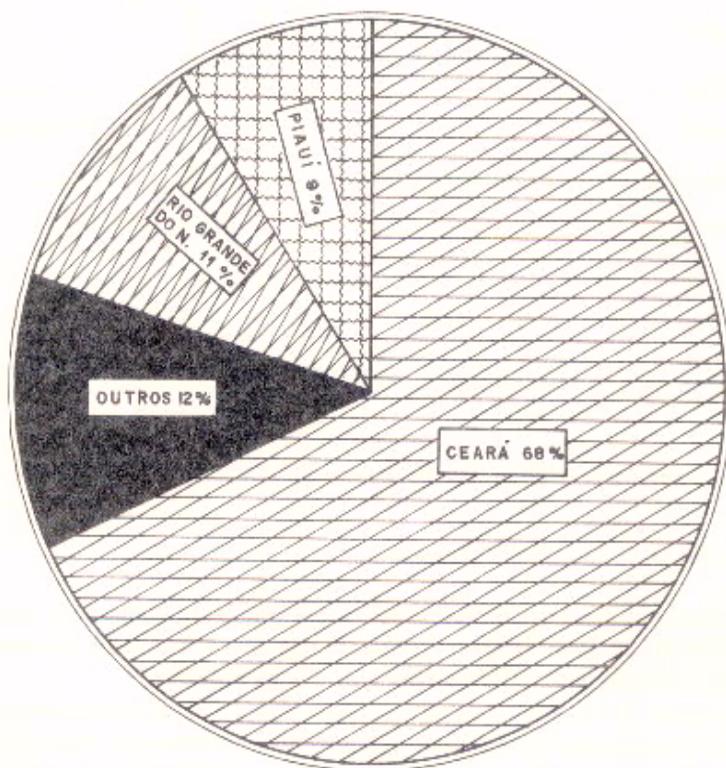


FIGURA 2. Participação percentual dos principais estados produtores de castanha de caju no Brasil, 1978-1984.

TABELA 3. Distribuição percentual do tipo de preparo do solo e tratos culturais nos estabelecimentos pesquisados nos estados do Ceará e Piauí, em 1989.

Preparo da área	%
– Manual	62,50
– Mecanizado	9,38
Preparo do solo	
– Manual	9,38
– Animal	10,94
– Motorizado	32,81
Tratos Culturais	
– Capina manual	67,97
– Capina à tração animal	11,72
– Pulverização	4,70
– Floça	50,00
– Poda	42,97
– Adubação	1,60

- De acordo com os estudos realizados no CNPCa pode-se concluir que:
- o principal responsável pela expansão do cajueiro no Ceará foram os incentivos fiscais. Entretanto, a expansão acelerada desta cultura promoveu alta concentração das áreas plantadas.
 - apesar da alta concentração fundiária nas principais regiões produtoras, a pesquisa deve atender aos interesses e às condições da maioria dos produtores, principalmente no que se relaciona à redução dos custos de produção.
 - os formuladores da política agrícola estadual devem visualizar a cajucultura como atividade de importância econômica e, para tanto, devem dentro deste contexto incentivar os produtores através de métodos eficientes de comercialização.

Banco de Dados de Economia

Com a implantação do CNPCa, observou-se a necessidade de reunirem-se dados sobre a atual situação e perspectivas da cajucultura. Em função disso, a área de Economia iniciou a coleta de informações de dados estatísticos, a nível mundial e nacional, com o objetivo de assessorar as chefias e auxiliar os pesquisadores em seus estudos.

O banco de dados, além de servir de suporte para os pesquisadores, é também utilizado no desenvolvimento de estudos a área de Economia do CNPCa. Atualmente, as informações obtidas estão em fase de tabulação para serem armazenadas em disquetes, e serão atualizadas periodicamente.

Mercado Externo de Amêndoa de Castanha de Caju

Visando a examinar a posição do Brasil no mercado internacional, foram testadas hipóteses de casualidade entre séries de preços externos e de quantidades exportadas de amêndoa de castanha de caju (ACC), no período 1960/87. As evidências obtidas sugerem que as exportações brasileiras de ACC participam marginalmente no mercado mundial. Assim, o Brasil defronta-se com demanda perfeitamente elástica, e apenas terá que ajustar as quantidades exportadas aos preços mundiais de ACC. Isto significa que políticas de taxas cambiais realistas, através das minidesvalorizações, não terão impactos externos sobre o preço da amêndoa, sendo apenas internalizado pelos exportadores/produtores os ganhos adicionais da conversão da moeda nacional em moeda forte, e por este mecanismo estimulando a produção interna.

ESTATÍSTICA EXPERIMENTAL

A área de Estatística Experimental é simultaneamente pesquisa e assessoramento. No tocante à pesquisa, é responsável pela execução do projeto Metodologia Estatística para Experimentação com o Cajueiro, cujo objetivo é estudar técnicas experimentais adequadas à cultura, como tamanho de parcelas experimentais, delineamentos e arranjos experimentais apropriados, em função da longevidade dos experimentos e porte da planta; técnicas de amostragem para pesquisas na área de Fitossanidade e Solos; emprego de técnicas multivariadas; necessidade de uso de bordaduras nos experimentos das diversas áreas de pesquisa, entre outras. No tocante ao assessoramento, auxiliar os pesquisadores das diversas áreas, no planejamento, nas análises e na interpretação dos dados colhidos dos experimentos.

Visando a fornecer informações que sirvam de base às pesquisas desenvolvidas pelos primeiros projetos do CNPCa, analisaram-se dados en-

contrados no Campo Experimental de Pacajus, os quais geraram os resultados apresentados a seguir:

Variabilidade da Cultura

Os dados revelam alta variabilidade nos experimentos em campo. No caso do cajueiro comum o coeficiente de variação (CV) está entre 17,12% e 93,07%. Com essa amplitude, nas mesmas condições, é bastante difícil que se venha a detectar qualquer diferença significativa entre tratamentos, nesses experimentos, salvo se tivessem um número elevado de repetições, que não é o caso. No cajueiro anão precoce, por sua vez, a situação não é muito diferente. Na presente situação seriam necessárias pelo menos 18 (dezoito) repetições para se conseguirem resultados melhores, o que seria impraticável sobretudo por se tratar de cultura perene de baixa densidade. Além disso, esta providência por si só não resolve o problema. É necessário que sejam utilizadas parcelas experimentais de tamanho adequado, além dos princípios básicos indispensáveis, de modo a propiciarem boa experimentação.

Estimativa de Parcelas Ideais para Experimentos com o Cajueiro

Com base nos dados analisados estimou-se o tamanho ótimo da parcela para experimentos com o cajueiro comum e anão precoce, através da metodologia do coeficiente de correlação intraclassa (p), cujo tamanho ótimo é aquele que minimiza a variância da média de um tratamento, dada pela relação:

$$k = \sqrt{\frac{2bn(1-p)}{p}}, \quad P > 0, \text{ onde,}$$

b é a bordadura utilizada ($b = 1/2$, $b = 1$ e $b = 2$), conforme sejam respectivamente meia bordadura, bordadura completa, bordadura dupla; n é o número de linhas úteis de plantio; e k representa o número de plantas na área útil da parcela.

Assim sendo, o tamanho ótimo da parcela para o cajueiro comum varia respectivamente entre 4 e 12 plantas úteis e 9 e 56 plantas totais. Para o cajueiro anão precoce, este varia de 4 a 16 plantas úteis e 9 a 64 plantas totais, respectivamente. A Tabela 4 dá idéia precisa para os diversos casos considerados.

TABELA 4. Tamanho ótimo de parcelas para experimentos com o cajueiro comum e anão precoce.

Bordadura b	Cajueiro comum		
	Nº de linhas de plantio n	Nº de plantas úteis k	Nº de plantas totais k
b = 1/2	2	4 ou 6	9 ou 12
	3	9	16
b = 1	3	9	25
b = 2	3	9	49
	4	12	56

Bordadura	Cajueiro Anão Precoce		
	Nº de linhas de plantio	Nº de plantas úteis	Nº de plantas totais
b = 1/2	2	4	9
	3	9	16
b = 1	2	4	12
	3	9	25
b = 2	2	4	36
	4	16	64

ENTOMOLOGIA

Diversas espécies de insetos e ácaros atacam o cajueiro durante todas as fases de desenvolvimento da planta, sendo apontados como uma das causas da baixa produtividade da cultura do Nordeste. Dentre os insetos que mais causam problemas, destacam-se a broca-das-pontas (*Anthistarcha binocularis*), a traça-das-castanhas (*Anacampsis* sp.), o tripses-da-cinta-vermelha (*Selenothrips rubrocinctus*), a lagarta-saia-justa (*Cicinnus callipius*), e o pulgão-verde (*Aphis gossypii*). Inspeções recentes, realizadas pelos entomologistas do Centro Nacional de Pesquisa de Caju (CNPc), além de confirmarem essas informações mostraram que certos insetos e ácaros, considerados pouco relevantes ou desconhecidos como praga do cajueiro, passaram a ocorrer com maior intensidade, afetando a produção. A curto prazo, o programa de entomologia do CNPCa visa a identificar as pragas do cajueiro das diversas regiões produtoras, as épocas de ocorrência, os inimigos naturais e os efeitos dos ataques sobre a produção.

Levantamento das Pragas do Cajueiro no Nordeste

Levantamentos realizados em alguns municípios dos estados do Ceará, Piauí e da Bahia evidenciam que existe um número significativo de espécies de insetos associados à cultura do cajueiro (Tabela 5). Apesar de pouco se

saber dos reais prejuízos que isoladamente ou em conjunto essas pragas causam, verifica-se que, em função dos níveis de ataque observados, elas podem contribuir decisivamente para a redução quantitativa e qualitativa da produção de pedúnculos e castanhas. Observa-se que algumas espécies, sabidamente danosas à cultura, ocorrem em níveis elevados e com ampla disseminação, como a desfolhadora-saia-justa (*C. callipius*), que além de destruir a folhagem, alimenta-se também das inflorescências; o tripes-da-cinta-vermelha (*S. rubrocinctus*), que provoca desfolhamento quase total da planta antecedido por clorose prateada das folhas atacadas; a broca-das-pontas (*A. binocularis*) que causa a morte dos ramos e das inflorescências; o pulgão-verde (*A. gossypii*), observado nas brotações novas, inflorescências, pedúnculos e castanhas, acompanhado pela mela e fumagina; e a traça-das-castanhas (*Anacamptis* sp.), que por destruir totalmente a amêndoa causa sérios prejuízos à produção se não devidamente controlada. A postura da traça é feita nos "maturis" (fruto jovem), nos primeiros estádios de desenvolvimento, e após a eclosão a larva penetra na castanha, alimentando-se da amêndoa. Antes de empupar, faz um orifício, geralmente na extremidade apical, por onde emergirá o adulto. Em municípios como Beberibe, no Ceará, 70% das plantas amostradas apresentavam castanhas perfuradas e com suas amêndoas totalmente destruídas.

Alguns insetos desfolhadores foram também constatados. São eles: *Crimissa cruralis*, *Thagona* sp., *Cerodirphia rubripes*, *Eacles imperialis magnifica* e *Megalopyge lanata*, sendo este último mais freqüente na Bahia. Além do entomopatógeno *Beauveria* sp. constatado em *C. cruralis* e *Thagona* sp., verificou-se a ocorrência dos tachinídeos *Hesperia affinis* e *Euphocera* sp. parasitando larva de *Thagona*, e outros insetos ainda não identificados parasitando ovos de *C. rubripes* e larva de *C. callipius* (Tabela 6).

A coleobroca *Marshallius* sp., cujas larvas se desenvolvem mais na região do colo, provocando anelamento da casca, foi encontrada em todos os estados, mas com maior freqüência e maiores danos na Bahia. Verificou-se também, neste Estado, além da presença de *Oncideres* sp. serrando ramos de cajueiro, os percevejos *Sphictyrtus chryseis* e *Crinocerus sanctus* sugando folhas, pseudofrutos e castanhas (Tabela 7).

Algumas espécies de ácaros de famílias de importância econômica foram também constatados, mormente *Tenuipalpus anacardii* (Tenuipalpidae), *Tetranychus* sp. (Tetranychidae) e uma espécie de Eriophyidae atacando as folhas. Destaca-se ainda a ocorrência de outro eriofídeo, possivelmente *Eriophyes rossettonis*, encontrado sob as pétalas e sépalas e também no pedúnculo floral. Estas partes apresentam-se cloróticas no início do ataque, havendo em seguida a queda das flores. Quando o ataque é intenso, pode ocorrer a morte de toda a inflorescência. Os sintomas são, na maioria das vezes, confundidos com aqueles causados pela antracnose.

TABELA 5. Porcentagens de cajueiros atacados por pragas em diferentes estados do Nordeste, no período de setembro a outubro de 1988.

Município/ estado	Arroz-da-cornua Achioteira Anacardiella Lep., Galeschidae	Trijo-da-castanha Anacardiella sp. Lep., Galeschidae	Pulgão-verde Aphis persea? Hem., Aphididae	Teça Salsobroto Chrysomelidae Thys., Tenebridae	Mozu-branca Acanthosia osolei Hirtz, Aleocharidae	Sala-rita Cichnus calipus Lep., Mimallonidae	Lava-do-saco larvina?†
Cacauel, CE	-	-	20	-	-	-	-
Debaribe, CE	10	20	80	80	70	10	-
Alagoin, CE	10	-	10	-	-	10	-
Russas, CE	40	10	-	80	-	10	-
Trairi, CE	10	5	5	15	10	45	-
Mariposa, CE	20	-	5	10	-	20	-
Urussu, CE	20	-	-	10	-	20	-
Oranje, CE	5	20	5	10	5	75	-
Camboni, CE	5	15	10	40	-	10	15
Ped. de, PI	5	-	10	-	-	-	-
Ped. PI	100	10	-	-	-	-	-
R. Gonalves, PI	-	-	-	10	20	-	10
Urapi, PI	10	20	-	5	-	-	-
C. do Bonf, PI	-	-	-	-	-	-	-
Filaine do Ampari, BA	90	-	-	-	-	-	-
Novo Sane, BA	65	-	-	-	-	-	-

† Espécie não identificada.

TABELA 6. Principais desfolhadores do cajueiro no Nordeste e seus respectivos inimigos naturais, Fortaleza, 1988.

Desfolhadores	Inimigos naturais
Besouro-vermelho <i>Crimissa cruralis</i> Col., Chrysomelidae	Fungo <i>Beauveria</i> sp.
Lagarta-saia-justa <i>Cicinnus calipus</i> Lep., Mimallonidae	Diptera (Tachinidae) e Hymenoptera
Lagarta-verde <i>Eacles imperialis magnifica</i> (Walk, 1956) Lep. Adelocephalidae	Diptera (Tachinidae)
Véu-de-noiva <i>Thagona</i> sp. Lep., <i>Lymantrilidae</i> (Tabela 7)	Fungo <i>Beauveria</i> sp. <i>Lespesia affinis</i> e <i>Euphocera</i> sp. (Diptera, Tachinidae)
Taturana <i>Megalopyge lanata</i> Lep.	Diptera
Lagarta-verde-urticante <i>Cerodiphia rubripes</i> (Draudt, 1930) Lep., <i>Hemileucidae</i>	Hymenoptera

TABELA 7. Outras brocas e percevejos encontrados danificando o cajueiro em alguns municípios produtores do Piauí e da Bahia.

Espécie	Município/Estado
Brocas	
<i>Marshallius</i> sp. Col., Curculionidae	Canto do Buriti, PI
<i>Oncideres</i> Col., Cerambycidae	Nova Soure, BA Ribeiro do Amparo, BA
Percevejos	
<i>Crinocerus sanctus</i> <i>Sphictyrtus chiryseis</i> Hem., Coreidae	Nova Soure, BA Pio IX, PI

Influência do Ataque de Insetos, Ácaros e Patógenos Sobre a Produção do Cajueiro

Insetos, ácaros e patógenos ocorrem simultaneamente durante todas as fases de desenvolvimento do cajueiro. Por esta razão, está sendo estudada a influência do ataque de cada um desses grupos e o seu controle, através do uso de inseticidas, acaricidas e fungicidas específicos.

Resultados preliminares, obtidos com uma população de plantas de cajueiro anão precoce, mostraram que há tendência evidente de que insetos e ácaros exercem efeitos negativos sobre a produtividade, constituindo, neste contexto, fator limitante. Plantas que receberam aplicações de inseticida e acaricida apresentaram maior produção (25% de acréscimo) sobre as não tratadas, quanto ao número de castanhas.

FITOPATOLOGIA

Como resultado das diversas inspeções fitopatológicas nos cajueirais de alguns estados nordestinos, ao longo do ano de 1988, foi possível comprovar ser a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) a principal enfermidade da cultura. Quer pela virulência quer pela ampla dispersão geográfica alcançada pelo patógeno, a doença provoca sérios prejuízos à cultura, causando a necrose total de folhas jovens, inflorescências e maturis. Aliás, é exatamente sobre os frutos imaturos que os danos são mais evidentes. A antracnose foi detectada em todos os plantios visitados.

Dentre as enfermidades que constituem perigo potencial ao cajueiro destacam-se a cinza ou oídio (*Oidium anacardii*) e o mofo-preto (*Diploidium anacardiacearum*). O primeiro foi encontrado em todos os estados inspecionados, enquanto o mofo-preto foi observado nos estados do Ceará e Bahia. Os dois patógenos parecem infectar preferencialmente folhas mais velhas, inexistindo, porém, resultados experimentais que comprovem seus prejuízos ao cajueiro. O mofo-preto, por outro lado, mostra-se nitidamente disseminado em áreas ocupadas com cajueiro do tipo anão precoce, merecendo maior atenção caso se observe um incremento em sua patogenicidade. A mancha-angular (*Septoria cajui*), inicialmente restrita ao Estado do Pará, onde foi descrita, ocorre abundantemente nos estados do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte e da Bahia. No Estado do Piauí foram observadas plantas exibindo folhas com rugosidades e aspecto mosqueado, lembrando uma virose.

Entretanto, não foi confirmada a ocorrência de partículas viróticas no material. No Estado do Ceará foram observadas folhas com sintomas de anasarca e posterior necrose, suspeitando-se do envolvimento de alguma bactéria fitopatogênica. Também não se pôde ainda confirmar a etiologia. A mancha-de-alga (*Cephaleuros virescens*) tem sido encontrada em todos os plantios inspecionados, aparentemente sem causar prejuízos ao cajueiro.

Em todos os estados incluídos no levantamento fitopatológico do CNPCa foi observado um problema até então denominado de "seca do cajueiro", em face da semelhança dos sintomas com a seca da mangueira, a qual é causada pela associação de uma microcoleobroca e um fungo. É provável que com o cajueiro esteja ocorrendo uma associação semelhante. Com efeito, tem-se observado alguma necrose interna nos ramos afetados e a presença freqüente de minúsculas perfurações. É comum, também, a presença de térmitas sobre as áreas já necrosadas.

O problema mais inusitado, e que por isso mesmo vem causando justificada preocupação entre os cajucultores, é uma doença inicialmente encontrada no Município de Alto Santo, Ceará, e mais recentemente em Teixeira, Paraíba, e em Severiano Melo, Rio Grande do Norte.

Em alusão ao sintoma mais característico – a produção exagerada de resinas – a doença tem sido denominada de "resinose". Além dessa característica, as plantas afetadas apresentaram lesões escuras nos caules e ramos, sempre com rachaduras ou fendas nos tecidos necrosados. A doença tem causado a morte de elevado número de plantas nos três municípios mencionados. O CNPCa está conduzindo ensaios nos locais de ocorrência da doença com o objetivo de controlá-la, através da prática de cirurgia, para a remoção dos tecidos necrosados e o pincelamento das áreas limpas com fungicida.

Além da atividade de levantamento das enfermidades ocorrentes no cajueiro, as pesquisas fitopatológicas do CNPCa concentram-se, do mesmo modo, na identificação de fungos associados às amêndoas de castanhas e de

fungos patogênicos às mudas, em condições de viveiro. Os projetos de pesquisa afetos à área de Fitopatologia incluem exaustivo estudo epidemiológico da antracnose, com o intuito de descobrirem-se as estratégias de sobrevivência e de ataque do fungo *C. gloeosporioides*, e o estudo de métodos e testes com novos produtos fungicidas para o controle da antracnose em mudas e plantas adultas de cajueiro. Um terceiro projeto, já elaborado mas não iniciado, se encarregará da procura de fontes de resistência ao agente causal da antracnose e da elaboração de métodos para a avaliação dessa resistência, tanto em condições controladas como em condições de campo.

As pesquisas fitopatológicas incluem ainda a procura de organismos que possam se mostrar antagonísticos a patógenos do cajueiro. Neste aspecto, já foi encontrado um fungo parasitando o agente causal do mofo-preto (*D. anacardiacerum*). O hiperparasita parece situar-se no gênero *Verticillium*.

MELHORAMENTO GENÉTICO

A cultura do cajueiro vem sendo implantada no Nordeste, de forma "racional", desde o início da década de setenta, visando à formação de pomares comerciais. Como na maioria dos casos de expansão da agricultura no Brasil, o plantio racional de cajueiro compreende a instalação física da cultura em solos preparados mecanicamente, com espaçamentos previamente definidos e sem modificação de ambiente (p. ex.: fertilidade do solo), visando a propiciar melhores respostas de produção da planta, porém sem seleção e adaptação de populações, tipos ou variedades aos ambientes em que serão cultivados. Portanto, o que se denomina hoje no Brasil de agricultura moderna ou racional para a exploração do cajueiro não passa de aplicação de algumas técnicas agrícolas que, isoladamente dos demais fatores de produção, não contribuem para a melhoria da produtividade.

O descaso com a seleção de genótipos superiores para o plantio de áreas no Nordeste levou à formação de pomares com tipos nativos, formados na sua maioria por árvores pouco produtivas ou estéreis, e cuja produtividade está em torno de 240 kg/ha de castanha. Este nível de produtividade é, em parte, consequência dos dois métodos de seleção de sementes que prevalecem até hoje entre os produtores: 1) **seleção fenotípica pós-colheita**, onde as castanhas são selecionadas no armazém, com base no seu tamanho, conformação e densidade; e 2) **seleção de plantas matrizes**, possuidoras de alta produtividade e bons caracteres de castanha. Este vem sendo utilizado por instituições de pesquisa de vários países, como o Brasil, a Índia, a Tanzânia, entre outros.

O pouco progresso genético ocorrido com o cajueiro, principalmente o do tipo comum, decorre do sistema reprodutivo da espécie, que parece ser do

tipo intermediário, no qual podem ocorrer cruzamentos de uma planta com suas vizinhas (polinização cruzada) e dentro da própria planta (autofecundação ou geitonogamia), que apresentam como consequência a ampliação da variabilidade genética e da endogamia, respectivamente. Resulta deste tipo de sistema reprodutivo plantas altamente heterozigotas e populações altamente heterogêneas para um grande número de caracteres, como a produção de castanha por planta, tamanho de castanha, tipos de planta, entre outros.

O melhoramento do cajueiro no Brasil, realizado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará – EPACE, a partir de 1976, resultou no lançamento dos clones CCP-06, CCP-76, CCP-09 e CCP-1001, que apesar das elevadas produtividades de castanha, os tamanhos da amêndoa não atendem completamente às exigências da indústria de beneficiamento. Estes originam-se de um lote de 36 plantas, introduzidas no Campo Experimental de Pacajus, em 1956, provenientes de Maranguape, CE. Portanto, a base genética destes clones é estreita e sua ampliação deve ser considerada nos programas de melhoramento.

A recomendação de clones de cajueiro-anão e a colheita de castanhas destes pomares para o plantio de novas áreas poderão trazer como consequência a redução da produtividade e do vigor, pelo efeito da depressão por endogamia, que certamente se manifestará.

O programa de melhoramento do CNPCa tem como objetivos gerais:

- coletar e avaliar espécies do gênero *Anacardium* e selecionar clones dos tipos anão precoce e comum de porte médio, visando alta produtividade, porte reduzido, melhoria da qualidade da castanha e do pedúnculo e obtenção de fontes de resistência a pragas e doenças.
- formar jardins policlonais utilizando genótipos superiores testados, que servirão para difundir o material básico e ampliar a oferta de sementes e mudas enxertadas comerciais.
- selecionar e avaliar progênies policruzadas de cajueiro dos tipos anão precoce e comum de porte médio, com caracteres superiores para fins agroindustriais e de produtividade.
- avaliar as consequências da autofecundação/geitonogamia em clones de cajueiro-anão e comum.

RECURSOS GENÉTICOS

O cajueiro é uma espécie do gênero *Anacardium*, cuja dispersão geográfica é concentrada na América do Sul, tendo o Brasil como centro de origem, onde se encontra a maioria das espécies selvagens e cultivadas, descritas botanicamente.

Atualmente estão descritas dez espécies, estando entre elas a *Anacardium occidentale* L., que é a espécie cultivada no Brasil.

A variabilidade genética existente no gênero *Anacardium* e na espécie *A. occidentale* L. é ampla e, por esta razão, deve ser coletada e preservada em Bancos Ativos de Germoplasma (BAG) com a finalidade de fornecer genes de caracteres importantes para a cajucultura, como os que conferem resistência às pragas, doenças, seca, entre outros. Dado o caráter de perenidade da espécie, é a perda da viabilidade das sementes com o armazenamento prolongado por mais de um ano, as coleções de germoplasma de caju são mantidos no campo, com as plantas se desenvolvendo "in vivo".

O objetivo do BAG de cajueiro do CNPCa é introduzir e conservar germoplasma do gênero *Anacardium*, visando à ampliação da variabilidade genética para os trabalhos de melhoramento, bem como minimizar as perdas de variabilidade natural pela erosão genética provocada pelo desmatamento nas áreas de ocorrência natural das espécies selvagens do cajueiro.

Inventário do Germoplasma

O CNPCa estabeleceu como prioridade, para os primeiros anos de atividade, um inventário completo do germoplasma de cajueiro introduzido até o presente momento. Para isto, catalogaram-se todos os acessos plantados no Campo Experimental de Pacajus, introduzidos desde o início das pesquisas com o cajueiro no Ceará.

Os primeiros acessos foram introduzidos em 1956 (Tabela 8) e de 1956 a 1969 foram introduzidos 49% dos acessos disponíveis. A intensidade de introdução diminuiu nas décadas de 70 e 80, períodos em que se introduziu 37% e 15% do germoplasma atualmente disponível, respectivamente. Esta tendência de decréscimo coincidiu com o aumento da área plantada com o cajueiro e com a importância da cultura para o Nordeste. A curto prazo, o CNPCa deverá retomar e acelerar a introdução de novos germoplasmas, para ampliar a variabilidade genética.

Até 1988 foram catalogados 279 acessos (Tabela 8), oriundos de vários estados brasileiros, da Índia e da Venezuela. Destes, 25% são mantidos através de clones, com até três plantas por acesso, e os demais através de progênies propagadas por semente, cujo número de plantas por acesso é variável. Esta forma de manutenção dos acessos ocupa 95% da área utilizada com o germoplasma. A área total do BAG é de 41,6 ha, dos quais 40,2 ha são ocupados com o cajueiro comum e o anão precoce, e o restante com espécies não cultivadas: *Anacardium* sp., *A. othonianum* e *A. humile*.

TABELA 8. Coleção de germoplasma do cajueiro do gênero *Anacardium* mantida no Banco Ativo de Germoplasma do CNPCa até 1988.

Espécie	Origem	Num. de acessos	Ano de introd.	Num. de plantas	Sistema de propagação
Cultivada					
Cajueiro comum					
<i>A. occidentale</i> L.	Pacajus, CE	32	1956/69	2931	Sexuada
	Pacajus, CE	92	1956/69	92	Sexuada
	Russas, CE	16	1979	40	Vegetativa
	Cascavel, CE	09	1979	25	Vegetativa
	Aracoiaba, CE	16	1979	42	Vegetativa
	Aracati, CE	15	1979	27	Vegetativa
	Trairi, CE	16	1979	30	Vegetativa
	Pará, CE	05	1985	24	Sexuada
	M. Grosso, MT	03	1985	09	Sexuada
	Bahia, BA	01	1985	02	Sexuada
	Valinhos, SP	01	1973	10	Sexuada
	Índia	01	1973	09	Sexuada
	Índia - Wild.	09	1975	77	Sexuada
	Venezuela	01	1973	09	Sexuada
Cajueiro anão precoce					
<i>A. occidentale</i> L. var. <i>nanum</i>	Maranguape, CE	01	1956	14	Sexuada
	Maranguape, CE	07	1956	07	Sexuada
Não cultivada					
Cajuf-vermelho					
<i>A. occidentale</i> L. (ex <i>A. microcarpum</i>)	Nordeste	01	1964	18	Vegetativa
				31	Sexuada
Cajuf-amarelo					
<i>A. occidentale</i> L. (ex <i>A. microcarpum</i>)	Nordeste	01	-	09	Sexuada
Outras espécies					
<i>Anacardium</i> sp.	Roraima, RO	18	1975	47	Sexuada
	Roraima, RO	01	1985	10	Sexuada
	Camocim, CE	01	1977	05	Sexuada
	Piauí, CE	03	1985	23	Sexuada
	"Desconhecida"	01	-	05	Sexuada
<i>A. othonianum</i>	Goiás, GO	18	1985	96	Sexuada
	Goiás, GO	01	1984	05	Sexuada
	"Desconhecida"	01	-	15	Sexuada
<i>A. othonianum</i>	Goiás, GO	18	1985	96	Sexuada
	Goiás, GO	01	1984	05	Sexuada
	"Desconhecida"	01	-	15	Sexuada
<i>A. humile</i>	Goiás, GO	08	1985	45	Sexuada
Cajueiro-do-cerrado					
	"Desconhecida"	01	-	07	Sexuada
Total		279	-	3664	

CRITÉRIOS E MÉTODOS ADOTADOS PARA INTRODUÇÃO DO GERMOPLASMA NO BAG

Os primeiros coletores de caju tinham como objetivo selecionar matrizes com características de pedúnculo superiores, visando principalmente a sua utilização para o preparo de bebidas e doces. Com isto, o caráter tamanho da castanha só foi objeto de seleção a partir de 1965.

A metodologia de coleta consistia na amostragem de sementes de plantas selecionadas ao acaso nas populações nativas, sendo as mesmas mantidas separadamente. Somente a partir de 1979 é que foi dada ênfase à identificação de plantas matrizes em pomares comerciais, com base no tamanho da castanha e produção por planta, as quais foram clonadas, mantendo-se atualmente no BAG, em Pacajus, três plantas por clone.

Representação Geográfica do Germoplasma Disponível

Apesar da ampla distribuição geográfica do cajueiro no Brasil, as expedições de coleta de germoplasma limitaram-se à região Nordeste. Isto indicou que, do germoplasma atualmente preservado pela EMBRAPA-CNPc, 82% das plantas da coleção são originadas de Pacajus, CE, revelando uma limitada aptitude geográfica da adaptação do germoplasma disponível, bem como uma possível distância genética muito próxima entre os acessos, o que poderá limitar os progressos genéticos do melhoramento por seleção e hibridação. Por esta razão, deverão ser realizadas expedições de coletas de germoplasma em todo o Brasil, visando ampliar a variabilidade genética para os programas de melhoramento.

Coleção de Germoplasma "in situ" vs "ex situ"

O enfoque para a reunião e conservação da variabilidade genética foi o de introduzir o germoplasma no Campo Experimental de Pacajus para avaliá-lo e conservá-lo "in vivo". Este tipo de conservação é denominado de "ex situ", uma vez que o acesso passa a se desenvolver em outro local, que não o seu habitat de origem. Dadas as limitações de área e a necessidade de se avaliar um grande número de plantas geneticamente diferentes no curto prazo, a equipe de melhoramento do CNPCa iniciou em 1988 a avaliação de germoplasma em pomares comerciais. As plantas avaliadas foram marcadas individualmente para futuras observações e cadastradas no banco de germoplasma para controle. Deste modo a sua preservação é feita no seu próprio local de ocorrência, o que caracteriza a conservação "in situ". Este sistema permitirá que sejam selecionados genótipos com adaptação específica local, caráter de grande importância para espécies perenes. Atualmente já estão cadastrados 67 acessos, abrangendo os estados do Ceará e Piauí.

AVALIAÇÃO DO GERMOPLASMA

Com o objetivo de caracterizar o germoplasma disponível para os caracteres de produção de castanha e peso médio da castanha, procedeu-se à avaliação individual dos acessos no período de setembro de 1988 a janeiro de 1989. Para fins de apresentação dos resultados, os acessos foram agrupados em tabelas por data de plantio, e os resultados são apresentados a seguir.

Introdução de Germoplasma do Brasil e da Venezuela e Índia

O germoplasma foi introduzido no Campo Experimental de Pacajus em 1973, com número variável de plantas por acesso, cultivado no espaçamento de 8 m x 8 m. As produções de castanha por planta variaram de 4,38 kg, nas plantas introduzidas da Índia, e 7,05 kg, nas plantas provenientes do Brasil (Valinhos, São Paulo), indicando melhor adaptação do material brasileiro, em relação ao exótico. Para o caráter produção de castanha por planta, o acesso brasileiro apresentou o maior coeficiente de variação. Os três acessos apresentaram peso da castanha em torno de 5 g, que os desclassifica para o mercado brasileiro (Tabela 9).

TABELA 9. Dados de produção e qualidade da castanha, de germoplasma de cajueiro comum introduzidos em 1973 no Campo Experimental de Pacajus, 1988.

Origem dos acessos	Número de plantas	Produção de castanha			Peso da castanha	
		(kg/planta)		(kg/ha)	Média	cv (%)
		Média	cv (%)			
Brasil (SP)	10	7,05	94,32	1.102	4,23	16,78
Venezuela	11	5,64	78,90	881	5,92	18,88
Índia	09	4,38	63,24	684	5,31	19,12

Introdução de Progênie de Híbridos da Índia

As sementes híbridas da Índia foram plantadas em Pacajus em 1975, no espaçamento de 10 m x 10 m. Tanto o número quanto a produção de castanha por planta e o peso médio da castanha variaram entre e dentro dos acessos. A produção individual de castanhas variou de 4,18 kg (VHT 417) a 11,01 kg (VHT 415). O coeficiente de variação para este caráter variou de 37,42% a 75,12%. De modo geral, o peso da castanha foi baixo e variou de

3,44 g a 6.3 g, portanto, de qualidade inferior para o mercado brasileiro. Este caráter também apresenta coeficientes de variação variáveis, de 9,68% a 31,38%, porém inferior aos outros dois caracteres (Tabela 10). Os acessos VTH 415 e VTH 189 apresentaram produtividade potencial acima de 1.000 kg/ha de castanha; porém, os pesos das castanhas foram muito baixos.

TABELA 10. Dados de produção e qualidade da castanha de progênie de híbridos de cajueiro comum introduzidos da Índia em 1975, no Campo Experimental de Pacajus, 1988.

Acessos	Número de plantas	Produção de castanha kg/planta			Peso da castanha	
		Média	CV (%)	kg/ha	Média	CV (%)
VHT 415	06	11,01	37,42	1.101	4,93	16,22
VHT 189	14	10,66	43,15	1.066	3,44	14,24
VHT 419	06	8,44	65,63	844	3,80	20,52
VHT 155	14	8,16	75,12	816	5,48	31,38
VHT 416	07	7,96	36,30	796	5,16	12,79
VHT 188	06	5,89	55,17	589	6,30	9,68
VHT 161	07	5,06	58,69	506	3,94	14,46
VHT 420	07	5,03	71,57	503	5,76	22,04
VHT 417	07	4,18	58,13	418	5,09	29,66

Introdução de Clones de Cajueiro Comum

Foram avaliados 72 clones de cajueiro comum de matrizes selecionadas em cinco pomares comerciais do Estado do Ceará. No total foram avaliadas 164 plantas individuais, plantadas em 1979, no espaçamento de 8 m x 8 m (Tabela 11). Constatou-se que os clones apresentaram produtividade média de 930 kg/ha de castanha, com intervalo de variação de 719 kg/ha (clones da FAISA) a 1.211 kg/ha (clones da CIONE). O peso médio da castanha foi de 8,1 kg, tendo os clones da CIONE a maior média (9,32 g); portanto, dentro dos limites de aceitação da indústria para exportação. Além do aspecto de elevada produtividade dos clones de cajueiro comum, tão ou mais importante é o fato da maior uniformidade do pomar para produção. A distribuição de frequência da produção de castanha mostra um equilíbrio entre as plantas nos diversos intervalos de produção, o que não se observa em pomares formados a partir de sementes. Esta distribuição mostra também significativa distribuição de frequência entre as matrizes clonadas de diferentes origens. Por exemplo, as matrizes selecionadas na CIONE fornecerem 67% das

plantas, com produções superiores a 6,1 kg/planta, enquanto as da FAISA forneceram 23%. Este fato indica a necessidade de se avaliar um grande número de matrizes, bem como de porta-enxertos para maximizarem-se os resultados da propagação vegetativa.

TABELA 11. Distribuição de freqüência da produção, produtividade e peso da castanha de 72 clones de cajueiro comum de matrizes selecionadas em pomares comerciais no Estado do Ceará¹, Pacajus, 1988.

Nº de matrizes clonadas	Empresa/ local de seleção	Nº de plantas avaliadas	Freqüência da produção (%)						Produtividade		Peso da castanha (g)
			Até 1,0	1,1-3,9	3,1-6,0	6,1-9,0	9,1-12,0	12,0 ²	kg/planta	kg/ha	
16	Capeseú/ Russas	40	23	15	29	18	8	10	5,05	789	8,30
	Falsa/ Traini	30	10	37	30	13	7	3	4,60	719	8,47
16	Clone/ Aracoiaba	42	7	10	17	33	17	17	7,75	1.211	9,32
	Caliba/ Cascavel	25	28	24	16	4	16	12	4,88	763	7,67
16	Clone/ Aracoiaba	27	7	11	15	30	19	19	7,47	1.187	8,74
9	Caliba/ Cascavel										
15	-/Aracati										
Média	-	-	15	19	21	20	13	12	6,00	930	8,1

¹ Data do plantio: março de 1979; espaçamentos: 8 m x 8 m.

² Intervalos de produção em kg.

Introdução de Germoplasma de Roraima

Dezesseis acessos de cajueiro (*Anacardium* sp.) provenientes de Roraima foram plantados em 1983, em Pacajus, no espaçamento de 7 m x 7 m, tendo cada progênie duas ou três plantas. Neste quinto ano de idade das plantas observa-se grande variação na produção, com quatorze acessos produzindo menos de 2 kg de castanha por planta, o que corresponde à média de 18,6 kg/ha de castanha (Tabela 12).

O acesso mais produtivo foi o BRA-001929, com 1.159 kg/ha de castanha.

Todos os acessos têm castanha de pequeno peso, em torno de 5 gramas, não tendo portanto valor comercial.

A incidência de antracnose foi severa em todos os acessos.

Introdução de Germoplasma do Piauí, Roraima, Pará e Mato Grosso

Os acessos foram introduzidos em Pacajus em 1985 e plantados no espaçamento de 4 m x 4 m (625 plantas/hectare). As avaliações foram realizadas em 1988, no terceiro ano de vida das plantas, quanto a produção, peso

TABELA 12. Dados de produção e qualidade da castanha de germoplasma de cajueiro comum oriundo de Roraima e introduzido em 1983 no Campo Experimental de Pacajus.

Acesso	Número de plantas	Peso da castanha		Produção de castanha kg/ha	Peso da castanha		Incidência de antracnose ¹
		Média (g)	CV (%)		Média	CV (%)	
BRA-001929	03	5,68	157,77	1.159	5,68	6,33	S
BRA-001961	03	2,25	26,66	459	3,87	25,14	S
BRA-001945	03	1,90	72,10	388	5,77	18,54	S
BRA-001899	02	1,82	36,86	372	4,29	1,14	S
BRA-001881	02	1,63	11,65	333	4,37	14,41	S
BRA-001953	03	1,30	40,00	265	4,82	10,47	S
BRA-001830	03	1,38	53,90	261	4,92	16,46	S
BRA-001873	03	1,01	55,57	207	6,80	19,41	S
BRA-001791	02	0,87	25,28	177	5,35	19,62	S
BRA-001911	03	0,69	91,30	141	6,14	21,49	S
BRA-001864	03	0,66	85,75	135	6,60	19,54	S
BRA-001775	03	0,56	98,39	114	6,52	7,97	S
BRA-001902	03	0,35	77,27	72	5,67	14,79	S
BRA-001783	03	0,31	103,61	62	5,89	15,11	S
BRA-001848	02	0,25	88,00	51	4,81	33,88	S
BRA-001973	03	0,09	107,52	19	5,08	13,44	S

¹ S = Severamente atacado.

de castanha e incidência de antracnose. O acesso BRA-001805 foi o que apresentou a mais elevada produtividade, porém apresentou o peso da castanha baixo (5,91 g). De modo geral alguns acessos provenientes da região Norte comportaram-se melhor que os provenientes do Nordeste (Tabela 13).

A menor produtividade foi de um acesso proveniente do Piauí, porém possuidor da castanha mais pesada.

Tanto a produção quanto o peso da castanha apresentaram grande amplitude de variação para os coeficientes de progênes mais uniformes para os caracteres ligados à produção. Com exceção do BRA-002224, os demais mostraram-se severamente atacados pela antracnose, evidenciando a suscetibilidade desse germoplasma.

PROGRAMA DE MELHORAMENTO

O programa de melhoramento adota uma estratégia que explora a variabilidade genética disponível tanto no Campo Experimental de Pacajus quanto nos campos produtores e em áreas de cajueiros nativos. No primeiro

TABELA 13. Produção e qualidade da castanha de germoplasma de cajueiro comum de diversas origens introduzidas em 1985 no Campo Experimental de Pacajus, 1988.

Acesso	Número de plantas	Peso da castanha		Produção de castanha	Peso da castanha		Incidência de antracnose ¹	Origem
		Média	CV%	kg/ha	Média	CV%		
BRA-001805	06	0,583	42,88	364	5,91	17,59	S	Roraima
BRA-002259	03	0,286	97,90	179	5,30	19,24	S	Pará
BRA-002275	02	0,273	124,54	171	5,85	3,58	S	M. Grosso
BRA-002704	04	0,261	130,26	163	8,61	22,29	S	Plauf
BRA-002216	04	0,253	31,62	158	6,79	13,54	S	Pará
BRA-002224	04	0,186	134,40	116	7,10	6,90	M	Pará
BRA-002204	07	0,156	103,56	98	6,05	15,53	S	Pará
BRA-002712	02	0,048	62,50	30	9,75	3,58	S	Plauf

¹ S = Severamente atacado;
M = Moderadamente atacado.

caso, presume-se que existam genótipos superiores adaptados, que vêm sendo avaliados anualmente e que, portanto, constituem germoplasma de valor para o melhoramento. No entanto, a seleção realizada neste ambiente não fornecerá genótipos às demais regiões dos estados nordestinos e do próprio Estado do Ceará. Considera-se que as populações de cajueiro com idade igual ou superior a dez anos e em mãos dos produtores reúnam expressiva variabilidade genética. Neste caso, pretende-se selecionar árvores com caracteres de castanha, amêndoa, pedúnculo e produtividade superiores. Ressalta-se a adaptação geográfica local, que em cultura perene, constitui-se no tipo de adaptação mais importante. Estas seleções deverão ser propagadas vegetativamente e utilizadas a curto prazo na formação de jardins clonais. A médio e a longo prazos, serão implantados campos de produção de sementes. O mesmo procedimento aplica-se aos cajueirais nativos, nos quais se fará uma coleta de germoplasma. Neste sistema de melhoramento será enfatizada a formação de jardins clonais e a avaliação de progênies de polinização livre propagados por sementes (Figura 3). Esta estratégia está sendo utilizada tanto para o cajueiro comum, quanto para o cajueiro anão. Para este também serão implantados campos de policruzamento, visando ao desenvolvimento de populações melhoradas.

Avaliação de Clones de Cajueiro Comum e Cajueiro Anão Precoce

Esta avaliação foi realizada com o objetivo de se conhecer o rendimento dos clones (matrizes – “ortet”, e seus descendentes propagados ve-

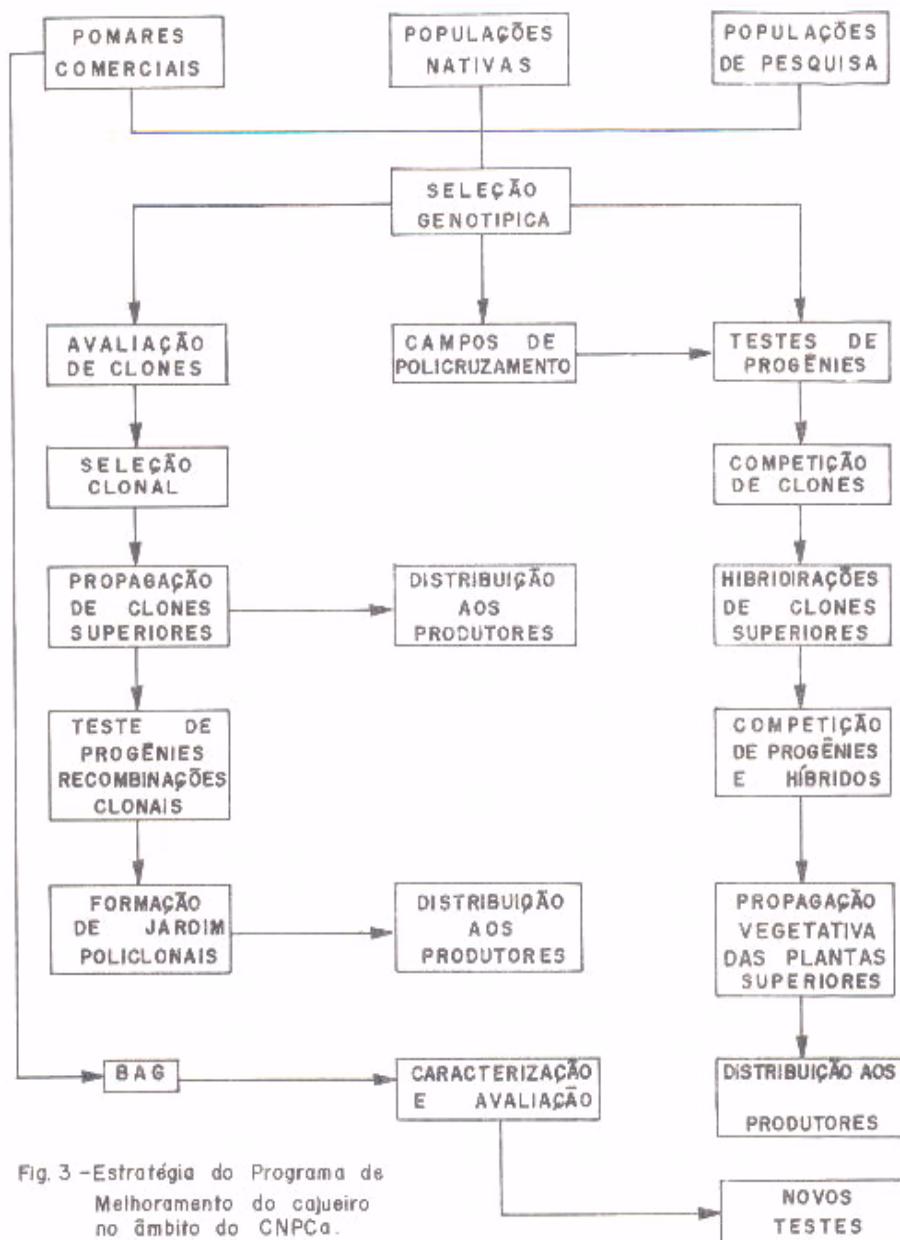


Fig. 3 -Estratégia do Programa de Melhoramento do cajueiro no âmbito do CNPCa.

FIGURA 3. Estratégia do programa de melhoramento do cajueiro no âmbito do CNPCa.

getativamente por enxertia – “ramet”) de cajueiro comum e anão precoce em condições de sequeiro de Pacajus. Tanto os “ortets” de cajueiro comum quanto os de cajueiro anão precoce têm hoje 33 anos de idade.

Os “ramets” de cajueiro comum têm 11 anos, e foram selecionados de um experimento de competição, e os de cajueiro anão precoce têm 6 anos de idade. Estes últimos já foram lançados pela EPACE/EMBRAPA por possuírem rendimento de castanha de até 3,5 vezes o do cajueiro comum atualmente cultivado.

Constatou-se, com os resultados desta avaliação, que a maior produção individual foi da matriz CP-7, de cajueiro comum, seguida da CP-1001, de cajueiro anão precoce, que correspondem a um rendimento “potencial” de 4.198 kg/ha e 2.774 kg/ha de castanha, respectivamente. Em geral as produções individuais de castanha são superiores no cajueiro comum, cujos “ramets” apresentaram rendimentos superiores aos de cajueiro anão precoce (Tabela 14). Os dois tipos de cajueiro receberam podas desde a implantação dos pomares. No caso do cajueiro comum, a poda foi drástica e constituiu-se em “levantar a saia” do cajueiro, o que certamente reduziu a capacidade de produção dos clones. A poda praticada no cajueiro anão precoce consiste na retirada de garfos para enxertia, nos meses de fevereiro a maio, praticamente desde a implantação dos mesmos. Portanto, os dois tipos de cajueiros têm

TABELA 14. Comparação entre clones de cajueiro comum e anão precoce nas condições de Pacajus, 1988.

Tipo de cajueiro	Produção por planta	Potencial de produção	Produção (kg/ha)	Castanha (g)	Amêndoas (g)	% amêndoas castanha
		(kg/ha)				
I. Comum	"Ortet" (33 anos)		"Ramet" (11 anos)			
CCP - 07	50,6	4.198	799	10,13	2,79	27,61
CCP - 16	2,1	167	791	10,59	2,73	25,88
CCP - 34	16,7	1.673	1.079	10,66	2,65	24,93
CCP - 95	25,5	2.120	851	11,16	2,64	23,33
Média	23,7	2.039	880	10,64	2,70	25,44
II. Anão Precoce	"Ortet" (33 anos)		"Ramet" (11 anos)			
CCP - 06	15,7	1.123	572	6,41	1,59	24,8
CCP - 09	25,7	1.840	536	9,50	2,82	29,68
CCP - 76	24,8	1.778	329	9,57	2,29	23,93
CCP - 1001	38,8	2.774	776	7,28	1,63	22,39
Média	26,3	1.879	553	8,19	2,08	25,20

1. Um clone é constituído pelo conjunto da planta matriz (“Ortet”) e por seus descendentes propagados vegetativamente (“Ramet”).

seus potenciais de rendimento subestimados, porém são superiores aos atuais rendimentos do cajueiro comum no Nordeste. O peso da amêndoa dos "ramets" de cajueiro comum são relativamente superiores aos do cajueiro anão precoce. No entanto, a CP-09 foi a que apresentou a melhor relação amêndoa/castanha (29,68%).

Dos clones de cajueiro anão precoce lançados, somente o CCP-09 e o CCP-76 têm amêndoas que atendem aos requisitos do mercado de amêndoas para exportação. Apesar de as amêndoas dos clones do cajueiro comum serem em geral superiores às dos clones do cajueiro anão precoce, e apresentarem rendimentos, aos onze anos de idade, muito superiores aos do cajueiro comum propagado por semente, e maior uniformidade de amêndoa e pedúnculo, nenhum deles foi lançado. Por considerar esta tecnologia superior, o CNPCa passará a avaliar estes e outros clones em diversos ambientes visando a selecionar aqueles com maior adaptação e potencial de rendimento para cada ambiente. Investirá também na formação de jardins clonais visando a aumentar a oferta de garfos para o programa de mudas enxertadas.

Seleção de Matrizes de Cajueiro Comum

O projeto foi iniciado em 1988, com a seleção de plantas individuais em três pomares comerciais localizados no Ceará-Aracati (COPAN) e Russas (CAPESSÉ) – e no Piauí-Pio IX (CAPISA). Os pomares selecionados no Ceará têm a idade mínima de 11 anos e o do Piauí tem 10 anos, que o significa que foram submetidos à seca ocorrida no Nordeste no período de 1979 a 1983.

Foram selecionadas, no estágio de floração das plantas, 21 matrizes na COPAN, 20 matrizes na CAPESSÉ e 26 matrizes na CAPISA. Todas elas foram colhidas individualmente e computada a produção de castanha. Numa amostra aleatória de 10 castanhas de cada matriz determinou-se o peso da castanha, o peso da amêndoa e estimaram-se as relações casca/castanha e amêndoa/castanha. As melhores matrizes serão clonadas para formação de jardins clonais a partir de 1989.

O caráter mais variável é a produção de castanha por planta, cujo coeficiente de variação entre plantas foi de 39% na CAPISA, 57% na COPAN e 60% na CAPESSÉ. A menor produção observada foi de 600 g de castanha (COPAN 18) e a maior foi de 35,98 kg de castanha (CAPESSÉ 4). As menores produções por planta foram obtidas na COPAN e as maiores na CAPISA, que apresentaram médias de 9,63 kg e 16,34 kg de castanha, respectivamente (Tabela 15). As baixas produções constatadas na COPAN foram decorrentes de a colheita ter sido iniciada tardiamente, ou seja, um mês após o início da colheita comercial da fazenda. A seleção, baseada principalmente no tamanho da castanha, na produção, no tamanho do pedúnculo e

incidência de antracnose, resultou na seleção de amêndoas grandes, com peso médio acima de 3,40 gramas, e alta relação amêndoa/castanha, que apresentou média acima de 27% (Tabela 15). Entre os caracteres da castanha, o que apresentou maior coeficiente de variação foi a amêndoa das matrizes da CAPISA. Nas outras seleções o coeficiente de variação da amêndoa foi semelhante ao da castanha (Tabela 16). Por ser este um caráter importante para a industrialização da castanha, as seleções deverão considerá-lo em combinação com os demais critérios de seleção.

TABELA 15. Características das matrizes avaliadas em 1988.

	Nº de seleções	Peso (g)			Casca/castanha (%)	Amêndoa/castanha (%)	Produção/planta (kg)
		castanha	casca	amêndoa			
CAPISA	26	13,77	9,71	3,99	70,27	29,09	16,34
CAPESSÉ	20	12,51	8,96	3,40	71,62	27,18	12,50
COPAN	21	13,07	9,19	3,76	70,31	28,77	9,63

1. Colheita parcial da safra de castanha das plantas.

TABELA 16. Coeficientes de variação das matrizes (CV%) dos caracteres das castanhas avaliadas em 1988.

	Nº de seleções	Peso (g)			Intervalo de variação da amêndoa	
		castanha	casca	amêndoa	mínima	máximo
CAPISA	26	25,31	27,61	34,00	3,72	18,17
CAPESSÉ	20	10,62	13,71	9,23	6,32	17,56
COPAN	21	14,78	16,65	13,08	5,05	17,59

Seleção de Matrizes de Cajueiro Anão Precoce

Com o objetivo de selecionar plantas com boas características de produção, castanha e amêndoa, avaliaram-se no CEP 120 plantas de uma população de 600 plantas descendentes de um campo de policruzamento, constituído por clones de sete matrizes de cajueiro anão precoce.

Determinaram-se nas plantas pré-selecionadas o peso da castanha (g) e da amêndoa (g), a relação amêndoa/castanha (%) e produção de castanha por planta (kg). Com base nesses caracteres foram selecionadas 79 plantas,

que juntamente com as progênies dos clones de cajueiro anão precoce CCP-76, CCP-09, CCP-1001, CIPo serão avaliados em quatro ambientes, nos estados do Ceará e Piauí a partir de 1989.

Dos caracteres avaliados, o que apresentou maior coeficiente de variação foi a produção de castanha, tanto nas plantas pré-selecionadas quanto nas selecionadas (Tabela 17). A amplitude de variação, em geral, diminuiu nas plantas selecionadas, observando-se um pequeno aumento nas médias dos caracteres avaliados. A intensidade de seleção foi muito alta (65,83%), para que as progênies sejam avaliadas em outros ambientes e se aumente a chance de identificação de genótipos adaptados às diferentes condições ambientais de solo e clima, não só para produção de castanha, como também para sua utilização como porta-enxerto.

TABELA 17. Média e amplitude de variação das 120 plantas pré-selecionadas e das plantas selecionadas, Pacajus, 1988.

Caráter	Pré-selecionadas			Selecionadas		
	Média	Amplitude de variação	CV(%)	Média	Amplitude de variação	CV(%)
Peso da castanha (g)	8,11	6,20-11,83	13,44	8,48	6,82-11,83	13,13
Peso da amêndoa (g)	2,14	1,40- 3,42	16,31	2,30	2,00- 3,42	13,04
Amêndoa/castanha (%)	26,37	19,77-31,71	9,43	27,24	22,83-31,71	8,29
Produção/planta (kg)	2,68	0,25- 9,97	71,67	2,85	0,44- 9,96	72,48

Produção total das 120 plantas = 322 kg

Produção total das 79 plantas = 228 kg

Polinização Controlada em Cajueiro Anão Precoce

Foram utilizados os clones CCP-06 (pedúnculo amarelo) e CCP-1001 (pedúnculo vermelho) para o estudo de polinização, com a finalidade de se obterem semelhantes híbridas e autofecundadas para o estudo de depressão por endogamia no cajueiro anão precoce. As autopolinizações foram feitas nas plantas-matrizes da CP-76 e da CP-1001. As hibridações foram feitas entre plantas dos clones CCP-76 e CCP-1001, incluindo as hibridações recí-

procas. O período de polinização foi de setembro de 1988 a fevereiro de 1989.

A metodologia utilizada para as hibridações e autofecundações consistiu em: a) seleção e limpeza das panículas um dia antes da polinização; b) retirada das flores masculinas até as 9 horas, proteção da panícula com saco de plástico transparente e marcação das mesmas com etiquetas; c) retirada dos estames férteis das flores hermafroditas; d) coleta de pólen das flores masculinas da planta desejada (com anteras recém-abertas e cheias de pólen); e) polinização das flores hermafroditas a partir das 10 horas, tocando a antera da flor masculina no estigma da flor hermafrodita emasculada; f) marcação das flores polinizadas durante o dia e anotação para acompanhamento; g) proteger novamente a panícula até o dia seguinte, quando se recomeça o trabalho pela retirada das flores masculinas; h) retirada dos botões florais da panícula após o encerramento das hibridações.

As observações realizadas nas inflorescências dos dois clones indicaram que cada planta estudada apresentava variação tanto na morfologia como na fisiologia de seus órgãos reprodutivos. Entre estas variações destacam-se as seguintes:

- no clone DDP-76 o início da abertura das flores hermafroditas ocorre por volta das 8 horas, enquanto no clone CCP-1001 ocorre por volta das 10 horas;
- a flor hermafrodita do clone CCP-76 possui estigma com maior diâmetro que o clone CCP-1001, o que pode explicar a maior facilidade de deposição de pólen e a maior percentagem de fecundação constatada no clone CCP-76, que também apresenta maior viscosidade no estigma;
- o clone CCP-1001 apresentou menor relação flor masculina/flor hermafrodita, sendo a emissão de flores hermafroditas superior à do clone CCP-76;
- o clone CCP-1001 apresenta frequência de castanhas sem amêndoas, com peso menor que 5 g, superior à do clone CCP-76.

As autopolinizações efetuadas nas matrizes CP-76 e CP-1001 apresentaram percentagem de fecundação crescente (Tabela 18). A matriz CP-76 ficou com percentagem de fecundação média de 50% e a matriz CP-1001 com 61%. A frutificação nas plantas-matrizes apresentou resultado inverso ao da fecundação, ou seja, decrescem de setembro para fevereiro. A frutificação I (relação frutos efetivos/flores fecundadas) foi maior na CP-76 (13%) do que na CP-1001 (7%). Na frutificação II (relação frutos efetivos/flores polinizadas) o mesmo comportamento foi observado, apesar de a eficiência de frutificação ter sido reduzida praticamente à metade, ficando a CP-76 com 7% e a CP-1001 com 4% (Tabela 18). Estes resultados indicam que a CP-76 apre-

senta maior compatibilidade, portanto maior possibilidade de geitonogamia que a CP-1001.

As hibridações efetuadas entre os clones CCP-76 e CCP-1001 revelam que as fecundações comportam-se de maneira semelhante às fecundações das autopolinizações. O clone CCP-76 apresentou o maior índice de fecundação: 65% (Tabela 19). A frutificação I, quando o clone CCP-76 foi o genitor feminino (combinação CCP-76 x CCP-1001), apresentou média de 12%. Esta média cresceu para 37% quando o clone CCP-1001 foi o genitor feminino (combinação CCP-1001 x CCP-76) (Tabela 19). Estes resultados indicam que existe uma diferença significativa de capacidade de combinação entre os dois clones de cajueiro anão precoce, e reforça o fato de maior adaptação da CP-1001 à alogamia, uma vez que o pólen estranho teve mais sucesso em fecundar a sua flor que seu próprio pólen. No entanto, esta vantagem deverá ser objeto de observação nas progênes obtidas, para se verificar qual combinação fornecerá os recombinantes superiores.

Estes resultados indicam que, para um programa de hibridação de cajueiro, muitos cruzamentos devem ser efetuados, incluindo-se os cruzamentos recíprocos, para estabelecerem-se as melhores combinações híbridas.

Preocupados com um programa desta natureza, procedeu-se à uma rigorosa avaliação de todas as etapas da polinização (autofecundações e hibridações), quantificando-as para se avaliar a mão-de-obra necessária (Tabela 20). Estima-se que para a obtenção de 100 castanhas (híbridas ou autopolinizadas), uma pessoa deveria trabalhar 4 horas úteis diárias, durante quatro meses de floração do cajueiro, concentrando-se de setembro a dezembro.

TABELA 18. Autopolinização controlada na CP-76 e CP-1001 no período de set./88 a fev./89.

Período	Flores polinizadas (FP)	Flores fecundadas (Ff)	Frutos efetivos (Fe)	Fecundação (%)	Frutificação(%)	
					Fe/FP	Fe/Ff
CCP-76						
set/out	60	11	6	18	10	55
nov/dez	140	88	7	63	5	8
jan/fev	204	156	6	76	3	4
set/fev	404	255	19	50	7	13
CCP-1001						
jan/fev	167	102	7	61	4	7

TABELA 19. Cruzamentos controlados entre os clones CCP-76 e CCP-1001 no período de set./88 a fev./89.

Período	Flores polinizadas	Flores fecundadas	Frutos efetivos	Fecundação (%)	Frutificação (%)	
					F _e /F _p	F _e /F _t
CCP-76 x CCP-1001						
Set./out.	131	71	20	54	15	28
Nov./dez.	199	138	10	69	5	7
Jan./fev.	68	48	2	71	3	4
Set./fev.	398	257	32	65	8	12
CCP-1001 x CCP-76						
Set./out.	143	44	25	31	17	57
Nov./dez.	179	82	22	46	12	57
Set./dez.	322	126	47	39	15	37

TABELA 20. Resultados referentes ao acompanhamento de panículas, polinização e frutificação em cajueiro anão precoce (CP-76 e CP-1001) no período set./88 - jan./89, em 4 horas diárias de trabalho na Estação Experimental de Pacajus.

Discriminação	Valores médios
Flores polinizadas (set./88 - jan./89)	1.334
Acompanhamento de uma panícula (em minutos) ¹	6
Panículas acompanhadas por dia	40
Flores polinizadas por dia em 40 panículas	13
Porcentagem de frutificação (frutos efetivos/flores polinizadas)	10
Dias úteis	100
Frutos efetivos colhidos ²	130

¹ Tempo gasto com eliminação de flores masculinas, emasculação de flores hematroditas, coleta de pólen e polinização.

² Estima-se que para a obtenção de 100 castanhas uma pessoa necessitaria de 4 horas diárias, durante 4 meses.

FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO DO CAJUEIRO EM RELAÇÃO AO ESTATUS HÍDRICO

O estresse hídrico tem grande influência no florescimento de árvores tropicais, pois o mesmo é controlado por vários fatores ambientais. Um aumento na insolação, no estresse hídrico, e, concomitantemente, um decréscimo da umidade relativa, após o fim da estação das chuvas, induz à diferenciação e ao crescimento da gema reprodutiva. O objetivo do projeto é investigar, em cajueiro anão precoce: a influência do status hídrico da planta no florescimento; a influência do fluxo de crescimento vegetativo na formação das inflorescências; e o florescimento e a polinização.

As pesquisas são financiadas pela GTZ (Sociedade de Cooperação Técnica da Alemanha Ocidental) e faz parte de um estudo comparativo do cajueiro anão precoce no seu habitat natural (Ceará, Brasil) com o cajueiro comum cultivado na região de Kaolack, Senegal (África Ocidental).

No Brasil as pesquisas estão sendo desenvolvidas no Campo Experimental do CNPCa da EMBRAPA, em Pacajus, Ceará.

No campo de avaliação de matrizes clonais foram escolhidas 8 árvores do tipo cajueiro anão para as diversas investigações, sendo quatro no clone CCP-1001 e quatro descendentes de progênies do campo de policruzamento.

Relações Hídricas

Para o estudo das relações hídricas foram feitos, de 15 em 15 dias, acompanhamentos diários da transpiração, da condutibilidade estomática, das temperaturas foliar e ambiental, da umidade relativa do ar e da insolação, com um "steady-state" porômetro de li-cor (modelo 1600).

As medições foram feitas de hora em hora, sendo amostradas 3 folhas comparáveis de cada vez. Simultaneamente foi determinado o potencial hídrico com um microvoltímetro Wescor, utilizando o método psicrômetro de par elétrico. A média da condutibilidade estomática de 19 árvores, às 13 horas, em Kaolack, foi de $37 \text{ mmol} \times \text{m}^{-2} \times \text{s}^{-1}$. A mesma média em Pacajus foi de $342 \text{ mmol} \times \text{m}^{-2} \times \text{s}^{-1}$, sendo assim 9,2 vezes superior. A média da transpiração destas mesmas árvores, às 13 horas, foi de $1,7 \text{ mmol} \times \text{m}^{-2} \times \text{s}^{-1}$ em Kaolack e $9,5 \text{ mmol} \times \text{m}^{-2} \times \text{s}^{-1}$ em Pacajus, portanto 5,6 vezes superior.

Como a condutibilidade estomática é um indicador da atividade fotosintética potencial, espera-se que a referida atividade seja muito mais baixa em Kaolack. Em consequência disto, espera-se que o crescimento e a produção das árvores naquela região do Senegal sejam inferiores.

O valor mínimo do potencial hídrico atingido em Kaolack foi de -65 bar, enquanto em Pacajus foi de -53 bar.

Vê-se assim que as condições hídricas de Pacajus são bem melhores do que em Kaolack. Em Pacajus, as medidas dessas condições no período de julho até novembro de 1988 mostraram que os cajueiros tentam regular a transpiração através do fechamento dos seus estômatos (Figuras 4 e 5).

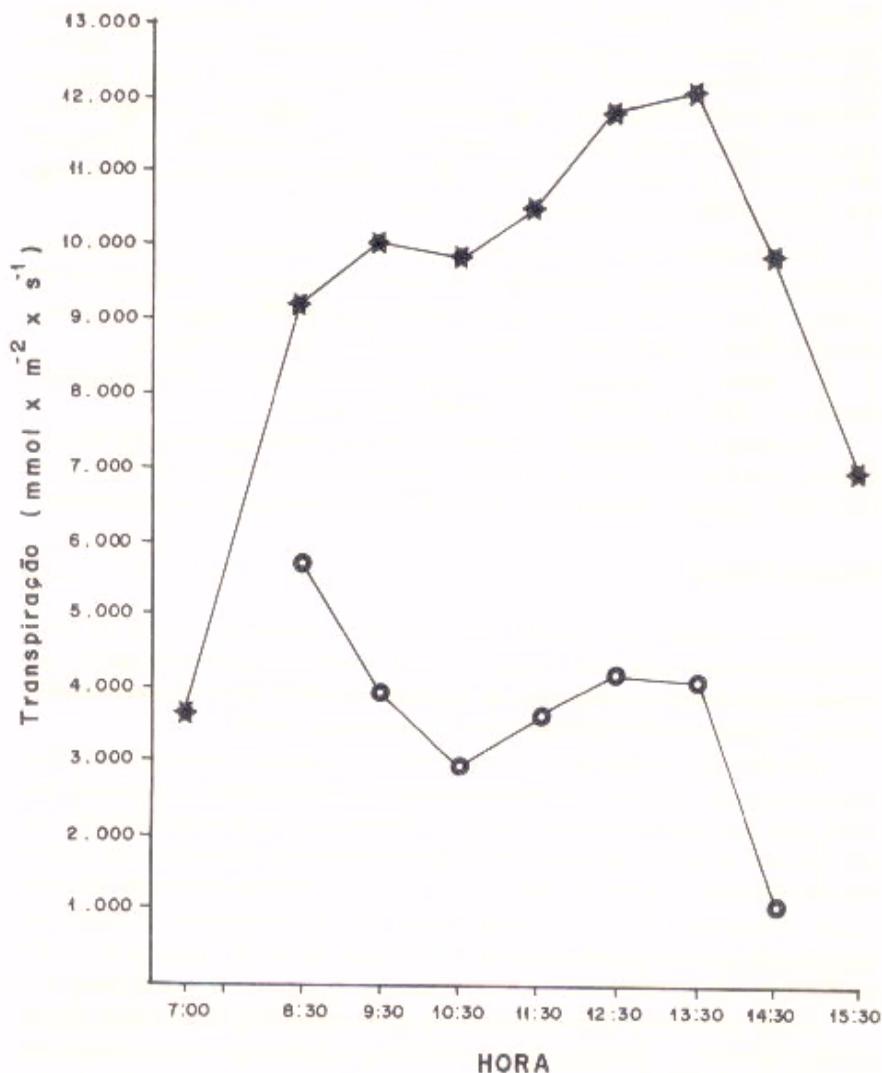


FIGURA 4. Transpiração da árvore 2 em 19.07.88 (O—O—O) e 18.08.88 (*—*—*) nas condições de Pacajus, Ceará.

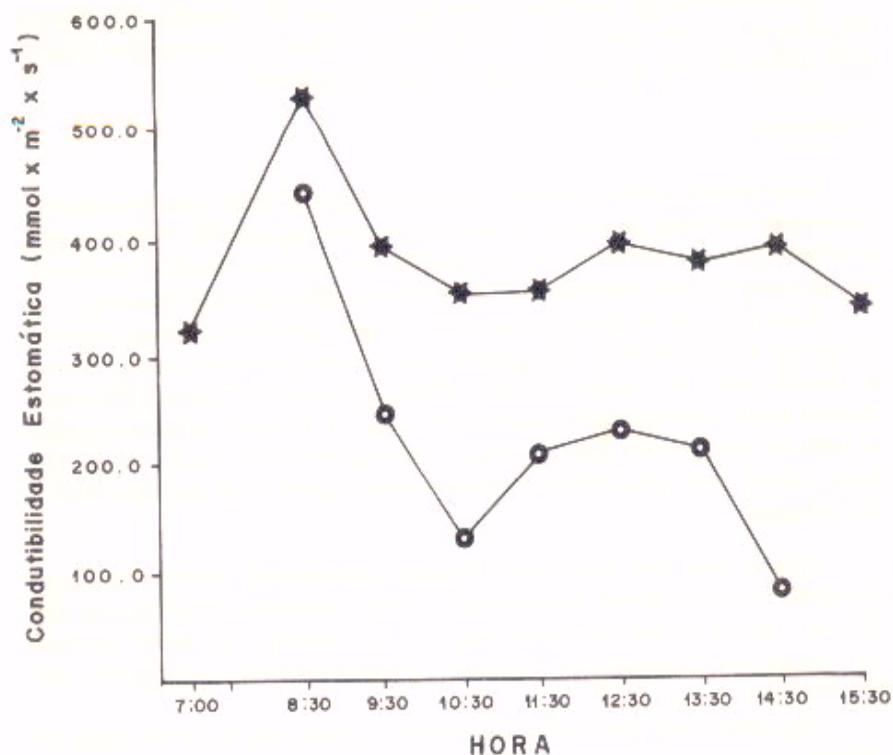


FIGURA 5. Condutibilidade estomática da árvore 2 em 19.07.88 (○—○—○) e 18.08.88 (★—★—★) em Pacajus, Ceará.

Florescimento

Para observar o fluxo de crescimento vegetativo e o desenvolvimento da floração, foram marcados até 18 ramos em cada árvore. Nesses ramos foram medidos o crescimento e o número de folhas.

Após o início da floração foram contadas semanalmente, em cada uma das inflorescências, o número de flores masculinas, de flores hermafroditas e de frutos.

Os resultados da contagem semanal de flores não deram indicação da existência de fases com fluxos de flores masculinas e hermafroditas (Figura 6), como descrito na literatura para o cajueiro comum.

Polinização

Para identificar os agentes polinizadores foram feitas observações dos insetos que visitaram as flores, os quais foram mortos com éter dietílico, para se observar sua carga de pólen. Em seguida, os mesmos foram acondicionados, de maneira convencional, para posterior identificação das espécies.

Para observar a possível anemofilia foram instaladas lâminas com lã-nolina em diferentes locais na plantação (a 2 metros de altura, dentro da copa das árvores e a 1 metro de altura, entre as árvores). Dezesesseis inflorescências foram cobertas com sacos de filó, a fim de se observar se havia polinização na ausência de insetos. Nessas inflorescências o filó foi tirado durante 1 hora, para que o pólen (eventualmente flutuando no ar) pudesse cair nos estigmas.

Observou-se nos cajuciros de Pacajus que além de abelhas (*Apis* sp.) visitaram as flores outros himenopteros, vários dipteros e lepidopteros. Em Kaolack foram observadas outras espécies de abelhas, de menor tamanho (até 0,5 cm de comprimento), as quais visitaram as flores do cajueiro com frequência.

Nas armadilhas para pólen não foram encontrados grãos de pólen do cajueiro.

De 12 inflorescências das árvores do CCP-1001 cobertas com filó, só uma deu fruto. As quatro inflorescências das árvores de origem de policruzamento, cobertas com filó, deram 11 frutos, mas nenhum se desenvolveu. Estes resultados preliminares sugerem que a autopolinização natural em panículas isoladas acontece com mais facilidade nas árvores provenientes de policruzamento, mas, mesmo assim, não se obtiveram frutos bem desenvolvidos. As causas do aborto dos frutos (*maturis*) são desconhecidas e devem ser estudadas.

Todas as investigações serão repetidas durante a estação de florescimento do ano de 1989, em Pacajus, e em 1990 em Kaolack. Pretende-se, ainda, verificar o potencial germinativo do pólen (estame grande versus estaminóide).

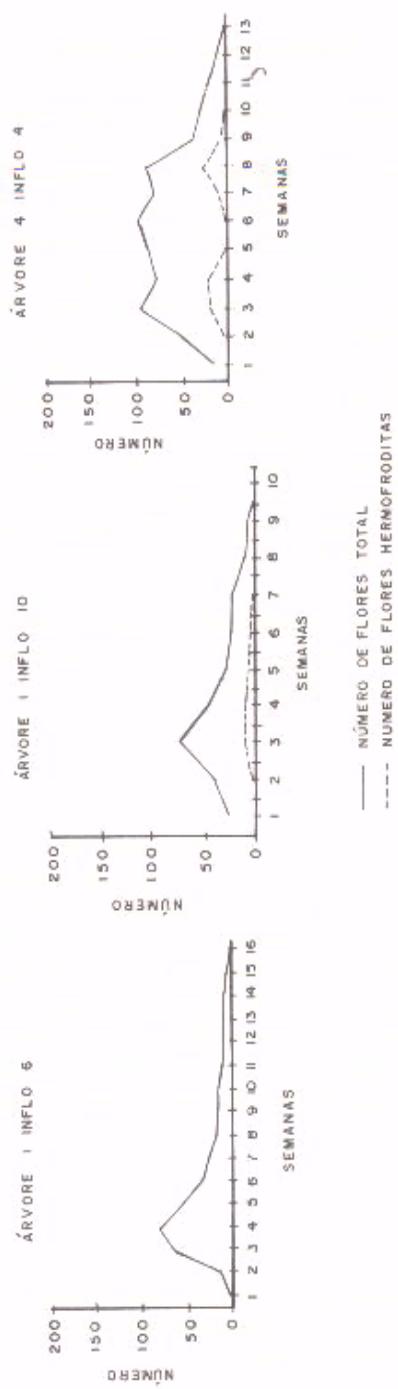


FIGURA 6. Número de flores total e número de flores hermafroditas em cajueiro anão precoce.

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

O cajueiro cultivado a partir de sementes determina uma acentuada variabilidade genética das plantas de um pomar. É comum encontrar-se, nestas populações segregantes, desde plantas de alta produção e sadias a indivíduos totalmente improdutivos e sujeitos a severos ataques de pragas e doenças. A propagação vegetativa em cajueiro consiste no mecanismo capaz de manter e multiplicar, com maior fidelidade, atributos desejáveis de genótipos superiores, como porte reduzido, precocidade, uniformidade de castanha e pedúnculo, alta relação amêndoa/castanha e produção. Apesar das reconhecidas vantagens da propagação e da eficiência de cajueiros estabelecidos por via assexuada, são poucas as áreas plantadas, devido, principalmente, à pouca disponibilidade de mudas de clones superiores.

Dentre os métodos de propagação testados, com índices de sucesso aceitáveis, destacam-se a garfagem e a borbulhia.

O método que vem sendo usado na produção comercial de mudas é o da garfagem à inglesa simples, prática que tem apoiado o programa de melhoramento genético, através da fixação de genótipos de interesse, e a produção comercial de clones, notadamente de cajueiro anão precoce.

No entanto, outras técnicas estão sendo testadas no CNPCa e na EPACE, com o objetivo de maximizar a eficiência da propagação vegetativa do cajueiro.

Borbulhia

O estudos que estão sendo desenvolvidos no CNPCa com borbulhia objetivam, sobretudo, elevar os atuais índices de pegamento e brotação do enxerto e aumentar a oferta de propágulos por planta-matriz. Estão sendo pesquisados aspectos relacionados à idade de porta-enxerto, época de enxertia, tipo do ramo fornecedor da borbulhia, índice de pegamento do enxerto, intensidade de brotação e índice de formação da muda. Os resultados preliminares indicaram que os melhores índices foram conseguidos com borbulhas provenientes de ramos com panículas desenvolvidas, cujos valores foram 49% na borbulhia em placa e 40% no método de borbulhia em tê invertido.

Estaquia

Os estudos até então desenvolvidos com estaquia revelaram que o emprego de estacas provenientes de plantas adultas não favoreceram à formação de calos e o seu conseqüente enraizamento.

Ressalta-se a importância desse processo de propagação como apoio ao programa de melhoramento, na fixação "in totu" de genótipos promissores e no fornecimento de maiores quantidades de propágulos. Os atuais trabalhos de pesquisa com estaquia buscam definir um sistema viável de produção comercial de mudas. No estudo em andamento no CNPCa, estão sendo considerados origem e idade da planta, tipos de estaca, indução à rizogênese, desenvolvimento e aclimação de mudas.

Enxertia precoce

Atualmente a enxertia do cajueiro é realizada quando o porta-enxerto tem de 3 a 5 meses de idade. Como a melhor época para retirada de garfos, de plantas cultivadas sem irrigação, é no período de março a abril, pois coincide com a época de melhores índices de pegamento da enxertia, a muda enxertada só estará pronta no período de maio a junho, portanto quando estão cessando as chuvas no Ceará e em alguns estados do Nordeste. Este é o principal entrave à produção de mudas enxertadas para atender aos agricultores que não possuem infra-estrutura de irrigação, que constituem a maioria.

Uma das alternativas para solucionar este problema é a realização da técnica da enxertia precoce. Ela consiste na utilização do porta-enxerto com algumas semanas de idade.

A técnica vem sendo desenvolvida pela EPACE, no Campo Experimental de Pacajus, CE, desde 1985, através de testes de porta-enxertos de 3, 4, 5 e 6 semanas de idade.

Dois tipos de garfagem – fenda cheia e à inglesa simples – e três tipos de sombreamento – sombrite com 50% de luminosidade, ripado com 50% de luminosidade e ripado totalmente sombreado – vêm sendo utilizados.

A avaliação realizada em 1988 foi modificada, para aumentar a eficiência da técnica, como segue: cada repetição dos tratamentos, que era realizada com intervalo de uma semana, passou a ser realizada em dias seguidos; inclusão de poda das plantas fornecedoras de garfos para induzir a brotação de garfos herbáceos; o uso de garfos com 1/4 do limbo foliar das quatro a cinco folhas terminais; e o uso de garfos em que era retirado todo o limbo foliar.

Com as modificações introduzidas, apenas os porta-enxertos com quatro semanas não apresentaram índices de pegamento superiores aos verificados no ano anterior. Os porta-enxertos com três e seis semanas apresentaram índices de pegamento semelhantes e superiores aos obtidos com os porta-enxertos de quatro e cinco semanas (Tabela 21). Este resultado concorda com os obtidos nos ensaios realizados nos anos anteriores.

Constatou-se que os garfos com 1/4 de limbo foliar de quatro a cinco folhas forneceram um percentual de pegamento maior que os garfos sem limbo foliar, provavelmente devido à atividade fotossintética das partes das fo-

lhas, que contribuam para a união dos tecidos das partes enxertadas, evitando a morte do porta-enxerto, por esgotamento.

Não foi detectada nenhuma diferença significativa entre os dois tipos de garfagem testados e para o tipo de sombreamento.

Apesar de os percentuais de pegamento obtidos serem relativamente baixos, acredita-se na viabilidade desta técnica para a propagação vegetativa do cajueiro anão precoce, em escala comercial, desde que alguns problemas sejam superados.

TABELA 21. Percentuais de pegamento de enxertia, pelo processo da enxertia precoce, em cajueiro anão precoce, em função da idade do porta-enxerto e do tipo de garfo, Pacajus, 1988.

Idade do porta-enxerto (semanas) ¹	Tipo de garfo		Média (%)
	Com 1/4 do limbo foliar das 4 ou 5 folhas (%)	Sem limbo foliar (%)	
6	25,00	20,62	22,21
3	26,25	17,50	21,88
5	11,25	3,75	7,50
4	8,75	3,75	6,25
Média (%)	17,81	11,40	14,61

¹ Idade contada a partir da data de semeadura.

AValiação de porta-enxertos para o cajueiro anão precoce

O lançamento, pela EPACE, de quatro clones de cajueiro anão precoce possibilitou a implantação da cultura na forma de pomar comercial e não na forma extrativista como vinha sendo realizada, proporcionando para que técnicas, como a enxertia, que são comumente empregadas na moderna fruticultura comercial, pudessem ser praticadas nesta cultura.

A enxertia vinha sendo realizada utilizando sempre a mesma combinação, cajueiro anão enxertado sobre cajueiro anão. Testes preliminares, realizados pela EPACE em 1980 com *Anacardium microcarpum* Ducke, mostraram a possibilidade de serem usados cajueiros de outras espécies como porta-enxertos para o cajueiro anão precoce. Isto representa a eliminação dos riscos resultantes do uso de um único tipo de variedade como porta-enxerto.

Visando a estabelecer combinações copa x porta-enxerto que propiciem a obtenção de plantas de alta produção e maior resistência aos fatores adversos do meio, como seca, pragas e doenças, foi instalado em outubro de 1986 um ensaio de porta-enxerto para o cajueiro anão precoce.

O ensaio está sendo conduzido no Campo Experimental de Pacajus, CE, em solo do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico – PVA, textura arenosa média, em blocos casualizados com quatro repetições e três plantas por unidade experimental. Estão sendo testados como copa os clones de cajueiro anão precoce CCP-06, CCP-09, CCP-76 e CCP-1001, e como porta-enxertos o *A. microcarpum* Ducke, *A. othonianum* Rizz, Camocim nº 01 (*Anacardium* sp.) e o próprio cajueiro anão precoce.

Os melhores índices de pegamento das combinações copa x porta-enxerto levadas a campo foram obtidos geralmente quando o cajueiro anão precoce foi enxertado sobre ele mesmo. Já os menores índices ocorreram quando a enxertia foi realizada usando *A. othonianum* Rizz como porta-enxerto (Tabela 22).

TABELA 22. Índices de pegamento de enxertia de cajueiro anão precoce em diversos porta-enxertos, Pacajus, 1988.

Porta-enxertos	Copas			
	CCP-06	CCP-09	CCP-76	CCP-1001
Anão Precoce	60,0	45,0	63,3	53,3
Camocim nº 01	51,7	—	56,7	28,3
<i>A. othonianum</i>	45,0	—	40,0	18,3
<i>A. microcarpum</i>	—	—	—	60,0

Em maio de 1988 as mudas foram transplantadas para o local definitivo. Na primeira avaliação em campo, em mudas com um ano de idade, observou-se que as combinações em que são empregados o *A. othonianum* Rizz como porta-enxerto apresentavam as menores alturas médias de planta e os menores diâmetros médios de copa. Isto se deve, provavelmente, à menor compatibilidade desta espécie com os diversos clones de cajueiro anão testados (Tabela 23).

MULTIPLICAÇÃO DE MUDAS DE CAJUEIRO ATRAVÉS DE CULTURA "IN VITRO"

Um dos principais fatores limitantes à expansão da cultura do cajueiro no Brasil é a dificuldade de enraizamento na estaquia, que permite a obtenção rápida de mudas uniformes.

TABELA 23. Altura média de planta e diâmetro médio de copa de plantas de cajueiro anão enxertadas sobre diversos porta-enxertos, Pacajus, 1988.

Porta-enxertos	Copa (CCP)	Altura média de planta (m)	Diâmetro médio de copa (cm)
Anão Precoce	06	0,90	1,15
Anão Precoce	09	0,93	1,57
Anão Precoce	76	0,88	1,12
Anão Precoce	1001	0,91	1,14
<i>A. microcarpum</i>	1001	1,00	1,15
Camocim n ^o 01	06	1,10	1,46
Camocim n ^o 01	76	1,03	1,18
Camocim n ^o 01	1001	1,00	1,06
<i>A. othonianum</i>	06	0,84	1,04
<i>A. othonianum</i>	76	0,71	0,82
<i>A. othonianum</i>	1001	0,80	0,87

As plantas ainda não iniciaram a produção, o que deverá ocorrer já no ano de 1989. A precocidade etária e estacional da safra é um dos fatores que está em avaliação, em função do porta-enxerto empregado.

A técnica de cultura de células e tecidos "in vitro", ou micropropagação, consiste na regeneração de plantas a partir de explantes-fragmentos, retirados de qualquer parte da planta e postos para se desenvolverem em meios de cultura, em condições ambientais controladas. São inúmeras as técnicas atualmente disponíveis, já tendo sido utilizadas em numerosos grupos de vegetais, como orquídeas, morango, fumo e eucalipto.

O programa de cultura de tecidos do PNP de Caju foi iniciado em 1987. No CNPCa a instalação do laboratório contou com o apoio financeiro do Banco do Nordeste do Brasil – BNB para a aquisição de equipamentos. Contou também com recursos do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF para a aquisição de alguns materiais de consumo.

O objetivo do programa é desenvolver as técnicas de micropropagação do cajueiro visando principalmente à propagação clonal de matrizes geneticamente superiores. A viabilização da técnica de micropropagação, além de permitir a aceleração do programa de produção de mudas dos clones selecionados pelo melhoramento clássico, também dará maior eficiência ao programa de melhoramento por permitir que se avaliem milhares de plantas "in vitro" para resistência às doenças e tolerância à deficiência de nutrientes do solo.

Para atingir o objetivo proposto, o CNPCa iniciou um projeto de pesquisa para o desenvolvimento de metodologia de micropropagação.

Outro projeto foi iniciado, no setor de radiogenética, com o Centro de Energia Nuclear na Agricultura – CENA, USP, com a finalidade de determinar a metodologia para propagação “in vitro” de mudas de cajueiros através de cultura de meristemas.

Após uma série de experimentos, foi estabelecida uma metodologia para a desinfecção dos meristemas extraídos de gemas apicais e laterais de plântulas originárias de sementes. Esta metodologia compreende as seguintes etapas: 1) extração de meristemas com bisturi; 2) lavagem com detergente comercial; 3) tratamento com álcool etílico (70%); 4) tratamento com Tween-20 (0,1%); 5) tratamento com fungicida (Benlate, 0,1%); 6) tratamento com solução de Q-Boa (2:1); e 7) lavagem com antibiótico (penicilina ou estreptomomicina, 0,01%).

Com esta metodologia-padrão estabelecida, a taxa de contaminação dos meristemas inoculados no meio, obtidos das plântulas originárias das sementes semeadas em vermiculita, na casa de vegetação, caiu para 0%. Entretanto, muitos dos meristemas desinfetados apresentaram severa oxidação já uma semana após a inoculação no meio. É indispensável estabelecer uma metodologia para se evitar, ao mínimo, a oxidação do material inoculado.

PODA DE FRUTIFICAÇÃO DO CAJUEIRO ANÃO PRECOCE

Dentre as tecnologias praticadas na cultura do cajueiro comum, a poda é realizada ainda de forma empírica, devido à inexistência de recomendações da pesquisa. A poda realizada atualmente é limitada à remoção dos ramos mais baixos para facilitar a passagem de máquinas e/ou a colheita, bem como a eliminação de galhos secos, doentes e praguejados, não se constituindo, na realidade, em poda de formação ou frutificação. É, no entanto, nestes ramos inferiores que se concentra a maior produção da planta.

Desde março de 1987 a EPACE vem desenvolvendo, no Campo Experimental de Pacajus do CNPCA, um experimento com cajueiro anão precoce, em condições de sequeiro, onde são testadas quatro épocas de poda, associadas ou não à desfolha total da planta. A poda testada consiste na eliminação da parte terminal dos ramos da planta.

Os resultados de dois anos de avaliação mostraram que as plantas não podadas apresentaram produção de castanha superior às podadas, sugerindo que o tipo de poda aplicado tem efeito negativo na produção do cajueiro anão, nas condições do experimento (Tabela 24). Da mesma forma a desfolha total das plantas reduziu significativamente a produção de castanha (Tabela 25). A queda de produção nas plantas que sofreram desfolha foi acentuadamente mais drástica que nas plantas podadas.

As épocas de poda testadas concentraram-se apenas no primeiro semestre. Observa-se que em 1987 as melhores produções, em ordem decrescente, ocorreram quando as plantas foram podadas nos meses de abril, março e junho, enquanto em 1988 não houve efeito significativo da época da poda sobre a produção das plantas (Tabela 26).

TABELA 24. Efeito da poda na produção do cajueiro anão precoce em Pacajus, Ceará.

Especificação	Produção média de castanha (g/planta)	
	1987	1988
Testemunha (sem poda)	1 433,75 A	3.018,26 a
Fatorial (podadas)	910,94 B	1.906,60 b

TABELA 25. Efeito da desfolha total na produção do cajueiro anão precoce em Pacajus, Ceará.

Especificação	Produção média de castanha (g/planta)	
	1987	1988
Sem desfolha	1 143,65 A	2.381,25 a
Com desfolha	678,25 B	1.431,94 b

TABELA 26. Efeito de época de realização da poda na produção do cajueiro anão precoce em Pacajus, Ceará.

Época da poda	Produção média de castanha (g/planta)	
	1987	1988
Abril	1.072,25 a	2.227,63
Março	1.034,44 a	1.741,84
Junho	840,65 ab	2.127,94
Maió	696,42 b	1.528,99

RECUPERAÇÃO DE POMARES

No Nordeste a área plantada com cajueiro do tipo comum está estimada em 417.000 hectares. Nessas áreas a expansão da cultura deu-se através da formação de pomares por sementes, o que resultou em plantios desuniformes e de baixa produtividade (348 kg/ha).

Uma área significativa é formada com cajueiros antigos, em que a produtividade é ainda mais baixa, encontrando-se plantas de porte alto com produções abaixo de 1 kg de castanha/safra, suscetíveis a ataques severos de doenças e pragas. Nessas condições torna-se difícil e oneroso o uso de práticas convencionais de manejo, visando a recuperação desses pomares. Portanto, há necessidade de se testarem técnicas que elevem, a curto e médio prazos, os atuais níveis de produção por planta, bem como facilitem a aplicação de práticas de manejo no cajueiro comum.

A recuperação de plantas, através da substituição de copa, via enxertia com genótipos superiores dos tipos comum de porte baixo e anão precoce, constitui alternativa capaz de elevar a produtividade desses pomares, torná-los mais uniformes e facilitar os tratamentos fitossanitários e a colheita.

É uma técnica já testada com êxito em culturas perenes, como cajueiro, citros, mangueira, abacateiro e outras fruteiras de clima temperado, entre as quais a maçã e o pêssego.

Os estudos iniciados pelo CNPCA objetivam a recuperação de pomares improdutivos, a determinação das melhores épocas para corte e enxertia e a viabilidade econômica da técnica.

O processo consiste na escolha da planta a ser recuperada, no seu corte em bisel, a uma altura média de 0,70 m, seguido de tratamento da superfície exposta com cupinicida + oxicleto de cobre. As novas brotações emitidas são enxertadas quando os ramos apresentam diâmetro de cerca de 1 cm. Os enxertos que estão sendo usados são provenientes de plantas selecionadas dos tipos comum, de porte reduzido, e anão precoce.

O método de enxertia que está sendo testado mensalmente, em plantas com 30 anos de idade, é a garfagem à inglesa simples. No estudo estão sendo registrados dados de diâmetro, altura e envergadura da planta, desenvolvimento das brotações, índice de pegamento do enxerto, conformação da copa, início da floração e frutificação e custos operacionais. Os resultados obtidos indicam que houve recuperação de copa em 86% das plantas. O índice de pegamento nos enxertos realizados atingiu apenas 29%.

Acredita-se que com adequado manejo e ajustes no tipo de garfo usado e época de realização da enxertia os resultados melhorem sensivelmente.

EXTRAÇÃO DA GOMA: USO ALTERNATIVO DO CAJUEIRO

Goma (goma-resina) é o nome genérico dado a uma classe de extrativos, ocorrendo em diferentes espécies vegetais e compostas por substâncias insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos neutros (éter, álcool benzeno, etc.).

Até hoje a extração da goma do cajueiro foi muito pouco estudada. A maioria dos trabalhos existentes refere-se a sua composição química e características bioquímicas, nada sendo relatado, porém, quanto ao método de extração. Relatos pessoais mostram tentativas de extração muito rudimentares para a coleta de goma. No geral, as coletas são feitas em troncos de árvores feridas, quer por ação do homem ou por ataque de insetos ou patógenos. Esta é a maneira mais usual de extração da goma em cajueiro, sendo portanto muito improdutiva e com baixos rendimentos na coleta.

Estudos bioquímicos demonstram que a goma do cajueiro é um substituto perfeito para a goma arábica, extraída da *Acacia senegal*, atualmente importada pelo Brasil, atingindo a cifra de US\$ 376,800.00 e um volume de 118,2 toneladas anuais, conforme informações da Cacex. Tal qual a goma arábica, a do cajueiro tem inúmeras utilidades comerciais, tais como: formulação de produtos dietéticos de baixo teor calórico, devido ao seu baixo nível de digestibilidade; estabilização de espuma da cerveja; conservação de sabor; prevenção da cristalização do açúcar utilizado nas confeitarias; prevenção da formação de cristais de gelo nas indústrias de sorvetes, evitando o descongelamento rápido; ação conservante de sabor na indústria de panificação e na composição de cápsulas, comprimidos e pastilhas na indústria farmacêutica, em que se acredita que seja sua maior utilização potencial.

Hoje, com uma área plantada estimada em cerca de 417.000 hectares, o cajueiro forma uma verdadeira floresta que poderá viabilizar a sua utilização para o processo de extração racional da goma. Como não se conhece ainda o efeito da extração da goma na produtividade das plantas, surge uma opção de utilizarem-se inicialmente as plantas velhas e improdutivas, ou que seriam cortadas para melhorar o espaçamento do pomar e tornar a área mais iluminada, arejada e com menor concorrência entre raízes, gerando renda extra e contínua para os cajucultores.

A maior dificuldade até hoje encontrada para a exploração comercial da goma do cajueiro tem sido a obtenção de um método viável e econômico de extração. Para viabilizar esta alternativa de exploração do cajueiro o CNPc está testando um método promissor, rentável e prático pois em ensaios exploratórios conduzidos no Campo Experimental de Pacajus estava-se

obtendo rendimentos satisfatórios para o momento, pois variam de 380 a 900 gramas por planta num período de menos de 30 dias, em época que se reconhece ser de menor produção de goma pela planta, uma vez que a mesma se encontra em período de repouso vegetativo. Acredita-se que com estudos mais aprofundados e por período de tempo mais longo possam ser obtidas produtividades superiores a 4.000 g/planta/ano, como está sendo conseguido de pinus nos estados de São Paulo e Paraná.

Também estão sendo testados vários tipos de estimulantes para a produção de goma, tais como o etrel 2,5% e 10%, ácido sulfúrico 50% e ácido láctico 100%. Até o presente momento o melhor resultado foi obtido com pasta. Esses resultados não são conclusivos, pois necessitam ser testados por mais tempo e com maior número de repetições. Outros testes estão sendo feitos com diferentes tipos de cortes: horizontal, vertical, em "V" e inclinado. Até o presente, o corte inclinado é o que tem apresentado os melhores resultados. A idade da planta e a época do ano são outras variáveis a serem testadas na presente pesquisa, para determinar o maior rendimento por planta.

GOMA DE CAJUEIRO COMO AGENTE BIOQUÍMICO DE DEFESA

O cajueiro produz um exsudato gomoso, formado principalmente de heteropolissacarídeos complexos, parcialmente solúvel em água que, aparentemente, protege mecanicamente a planta após injúria. O objetivo do trabalho relatado é investigar a possível participação da goma de cajueiro nos mecanismos de defesa bioquímicos da planta.

As amostras de gomas utilizadas (A a H e I e II) (Tabelas 27 e 28) foram obtidas de diversas procedências e resultantes de misturas de diversos nódulos. Foram analisados também três nódulos individuais obtidos do CNPCA; dois destes nódulos resultaram de exsudação natural (NN I e NN II) e outro de exsudação provocada por etrel (NEt). As pesquisas estão sendo desenvolvidas no Laboratório de Bioquímica do Centro de Ciências da UFC.

Composição da Goma

Os teores de umidade, proteína bruta (método de Kjeldahl), proteína (método de Bradford) e carboidratos (método de Dubois) são bastante próximos para cada amostra; a única diferença acentuada nota-se no teor de carboidratos do nódulo de etrel (NEt). A proteína, medida pela avaliação de nitrogênio total (método de Kjeldahl) pela complexação de corante (método de Bradford), pode estar ligada por diversas forças (covalente, forças fracas) ao esqueleto de polissacarídeo (Tabela 27). Os teores de fenóis obtidos das diversas gomas apresentam diferenças significativas entre as diversas amostras e parecem estar ligados a mecanismos de defesa bioquímicos.

Atividades Enzimáticas

Algumas atividades enzimáticas ligadas a mecanismos de defesa foram investigadas nas diversas amostras de goma. A Tabela 28 mostra valores de E (aumento de absorvância) para as atividades polifenoloxidásica, peroxidásica e quitinásica.

É interessante verificar as variações acentuadas observadas nas diversas amostras: é de se notar os valores apresentados para os nódulos naturais (NN I e NN II) e para o nódulo de etrel (NEt). Os resultados são sugestivos de uma ligação entre estas atividades e a ação de organismos elicitadores.

Atividade Antibiótica

O efeito antibiótico da goma de cajueiro foi avaliado em testes utilizando-se de soluções de goma a 50% em discos de papel de filtro estéril sobre placas de ágar contendo culturas de microorganismo a ser testado.

O efeito foi medido pelo diâmetro do halo correspondente à área onde não houve crescimento. No primeiro teste, quando se utilizou uma goma não especificada verificou-se que de 24 fungos utilizados a goma inibiu o crescimento de 10; e de 5 bactérias, houve inibição do crescimento de 4. Não se notou nenhum efeito no crescimento da levedura testada (Tabela 29). Em uma experiência onde foram utilizadas gomas determinadas (Tabela 30), verificou-se a inibição do crescimento de alguns fungos por parte da maioria

TABELA 27. Composição percentual de algumas amostras de goma de cajueiro.

GOMA	Umidade (%)	Proteína (Kjeldahl)	Proteína (Bradford)	Carboidratos (Dubois)	Fenóis
A	13,3	0,99	0,5	96,0	0,24
B	—	1,07	0,4	93,3	0,11
C	—	1,02	0,4	89,3	0,13
D	13,6	1,01	0,2	92,7	0,12
E	—	1,01	0,6	94,7	0,12
F	—	0,89	0,6	91,3	0,37
G	—	0,94	0,4	95,3	0,22
H	—	1,03	0,6	92,7	0,15
I	—	1,04	0,4	84,7	0,08
II	—	0,92	0,5	81,3	0,09
NN I	14,5	0,92	0,4	82,0	0,15
NN II	14,9	1,04	0,4	84,0	0,15
NEt	—	1,02	0,5	77,0	0,31

TABELA 28. Atividades enzimáticas de algumas amostras de goma de cajueiro.

Goma	Pollfenoloxidase E/G	Peroxidase E/G	Quitinase E/G
A	0,53	1,35	0,19
B	0,72	0,98	0,01
C	0,52	1,81	0,04
D	0,60	2,27	0,00
E	0,44	0,86	0,03
F	0,30	0,73	0,08
G	0,28	0,06	0,01
H	0,13	0,32	0,33
I	0,15	0,20	—
II	0,04	0,10	—
NN I	5,14	4,83	2,91
NN II	1,25	2,03	0,30
NEI	1,32	1,68	0,09

TABELA 29. Espectros das atividades antimicrobianas da suspensão de goma de cajueiro.

Microorganismos testados	Diâmetro do halo de inibição (mm)
Fungos	
<i>Penicillium steckii</i> (A)	0
<i>Aspergillus flavus</i> 2580	9,0
<i>Penicillium implicatum</i>	12,0
<i>Aspergillus flavus</i>	7,0
<i>Aspergillus flavus</i> 2859	0
<i>Penicillium steckii</i> (D)	0
<i>Aspergillus flavipes</i>	10,0
<i>Aspergillus flavus</i> 2582	0
<i>Aspergillus niger</i>	0
<i>Achlya</i> sp.	0
<i>A. chevalier</i> (B)	15,0
<i>A. sydowi</i>	0
<i>Aureobasidium</i> sp	0
<i>Verticillium</i> sp	7,0
<i>A. parasiticum</i> 2579	0
<i>Cunigamella blaskelean</i>	0
<i>A. cradidus</i>	13,0
<i>A. parasiticus</i> 2581	0
<i>Colletotrichum musae</i>	14,0
<i>Penicillium</i> sp.	12,0
<i>Penicillium chrysogenum</i> (G)	0
<i>A. ochraceus</i>	7,0
<i>A. parasiticus</i> sp.	0
Mofa isolado da goma (não identificado)	0
Bactérias	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 27853	17,0
<i>Bacillus subtilis</i> 6633	16,0
<i>Escherichia coli</i> 5922	0
<i>Serratia marcescens</i>	8,0
<i>Staphylococcus aureus</i> 25923	7,0
Levedura	
<i>Sacharomices cerevisiae</i>	0

TABELA 30. Atividade antibiótica de diferentes gomas de cajueiro.

Gomas	Diâmetro do halo (mm)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	II	
Fungos											
<i>Colletotrichum musae</i>	0	0	10,3	0	0	19,3	6,3	15,3	0	0	
<i>C. gloeosporioides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Penicillium</i> sp.	13,3	8,7	13,3	0	6,3	6,0	7,0	11,0	6,6	0	
<i>P. crisogenum</i>	3,0	7,0	6,3	4,3	0,6	0	0	0	3,3	0	
<i>P. digitatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bactérias											
<i>Bacillus subtilis</i>	13,0	11,3	11,6	12,3	17,3	9,6	11,3	9,6	16,6	0	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

TABELA 31. Teste de atividade antibiótica de nódulos de goma de cajueiro.

Goma	Microorganismos	
	<i>C. musae</i>	<i>Penicillium</i>
	Diâmetro do halo (mm)	
C	10	9,0
NN I	11	9,0
NN II	11	9,5
NEI	0	17,0

das amostras; fungos fitopatogênicos que infestam o cajueiro (*Penicillium digitatum* e *Colletotrichum gloeosporioides*) não são afetados pela goma; o *Bacillus subtilis* tem seu crescimento afetado por todas as amostras, ao passo que *Pseudomonas aeruginosa* não é afetada por nenhuma das gomas.

Gomas dos nódulos naturais (NN I e NN II) assim como o nódulo de etrel (NEI) afetam o crescimento de *Penicillium* sp., enquanto os nódulos NN I e NN II afetam o crescimento de *Colletotrichum musae* (Tabela 31).

Atividade Inseticida

O efeito da goma de cajueiro sobre a ovoposição de fêmeas de *Callosobruchus maculatus* em sementes artificiais compostas por quantidade crescente de goma ou amido com relação à farinha de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*) é mostrado na Figura 7. Verifica-se que as fêmeas de *C. maculatus* evitam pôr ovos em sementes com mais de 20% de goma, sugerindo a presença de substância(s) dissuasora(s) no produto.

Observa-se também que a goma não permite o desenvolvimento adequado de *C. maculatus* em sementes artificiais contendo quantidades crescentes de goma (Figura 8); este efeito, no entanto, é semelhante ao observado em sementes contendo amido, sugerindo que os efeitos inibidores estejam ligados, provavelmente, à diminuição da quantidade de alimento (por exemplo, farinha de feijão-de-corda) nas sementes artificiais.

O efeito da goma sobre a capacidade de ingestão de folhas de cajueiro por lagartas de *Crimissa cruralis* (besouro-vermelho) também foi estudado; constatou-se que as lagartas ingerem sensivelmente menos folhas em que foi depositada uma película de goma não aquecida; a sugestão de que algum fator termolábil esteja presente na goma de cajueiro é irrecusável (Figura 9).

Parece evidente que a goma de cajueiro possui atividades fungicida, bactericida e inseticida. Parece evidente também que substâncias químicas passíveis de serem perfeitamente identificadas e que são notoriamente ligadas a mecanismos de defesa de plantas estão presentes na goma. Estudos que mostram a ligação direta entre os efeitos tóxicos mostrados e as substâncias presentes na goma estão sendo realizados como continuidade desta primeira abordagem.

CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS DAS PRINCIPAIS REGIÕES PRODUTORAS DE CAJU

Os problemas de solo mais encontrados nas áreas produtoras são aqueles decorrentes da baixa fertilidade natural e elevada acidez. Esta condição tem sido agravada pelo uso continuado do solo com cajueiro, sem o emprego de fertilizantes e corretivos, o que ocasiona esgotamento de nutrientes e baixas produtividades. Outros problemas comuns são: baixa retenção de umidade e fertilizantes pelo solo e compactação da camada agricultável.

O estudo pedológico em andamento objetiva identificar, caracterizar e classificar as unidades pedogenéticas; avaliar a fertilidade dos solos; definir as principais limitações dos solos e indicar as medidas corretivas ou propor novos trabalhos visando a resolver os problemas existentes; elaborar um sistema de classificação da aptidão agrícola da terra para o cajueiro; estudar

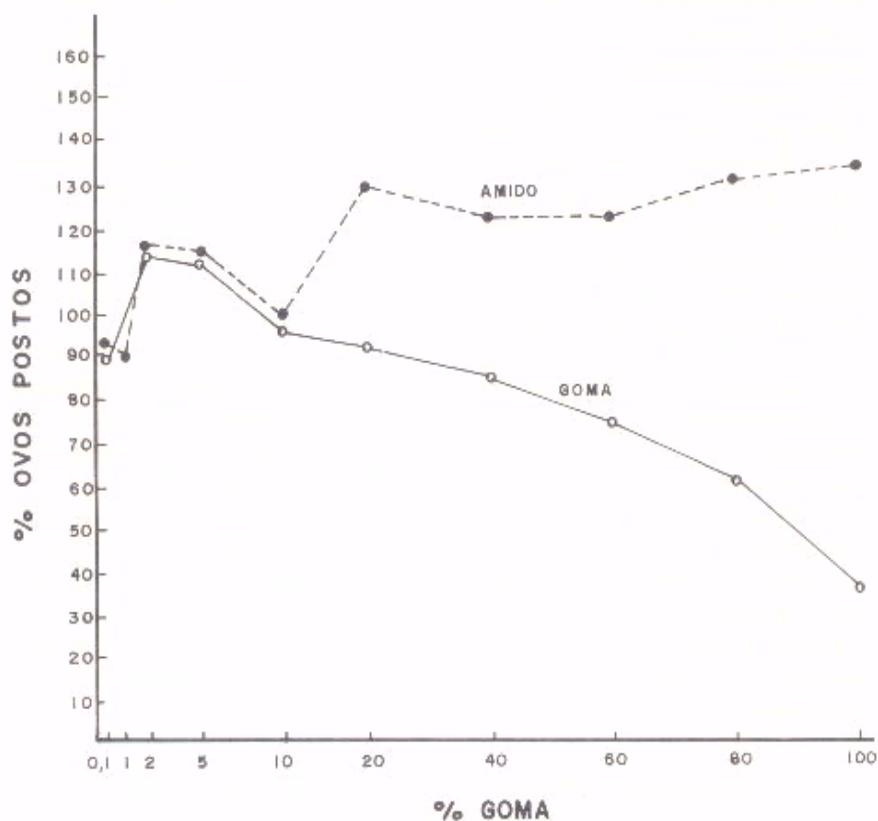


FIGURA 7. Média da porcentagem de ovoposição de fêmeas de *Callosobruchus maculatus* em sementes artificiais compostas de amido/farina de feijão-de-corda e goma de cajueiro/farina de feijão-de-corda, em diferentes concentrações.

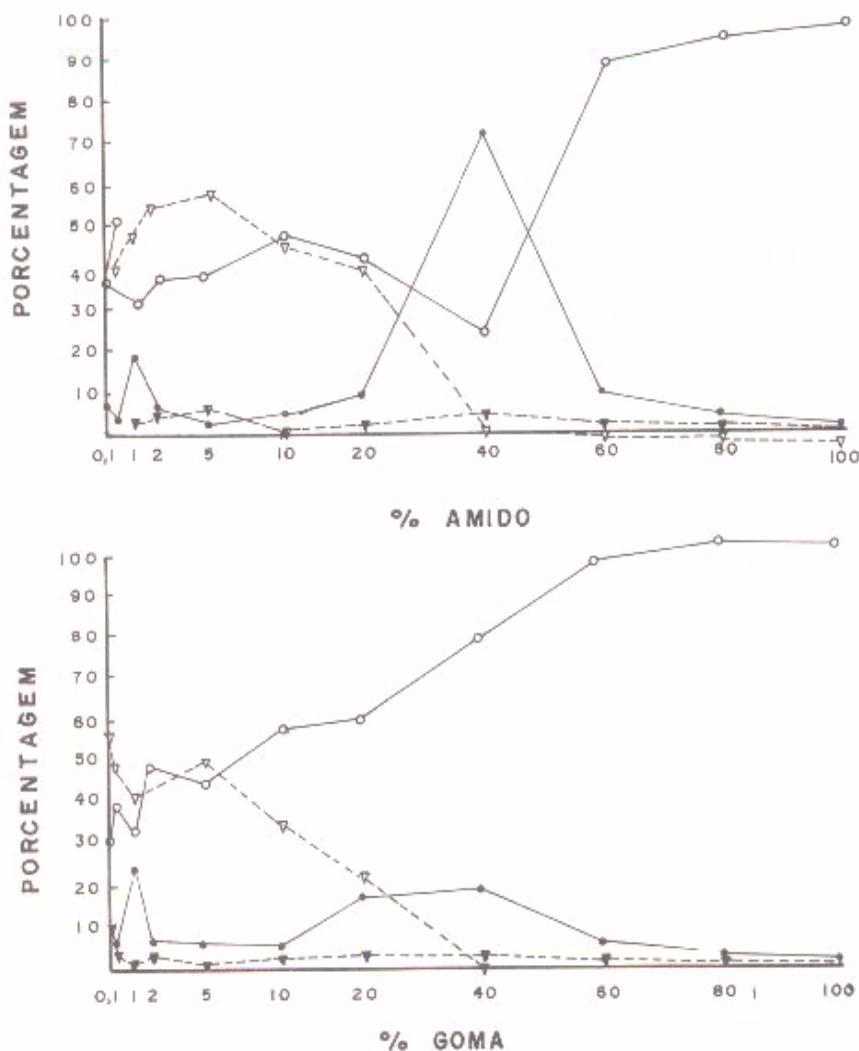


FIGURA 8. Média das percentagens de indivíduos sobreviventes em diferentes fases de crescimento e de ovos não desenvolvidos de *Callosobruchus maculatus* em sementes artificiais compostas de amido/farinha de feijão-de-corda e goma de cajueiro/feijão-de-corda. Contagem aos 30 dias após a ovoposição. Larvas (●—●), pupas (▲---▲), adultos (Δ---Δ), ovos não desenvolvidos (○—○).

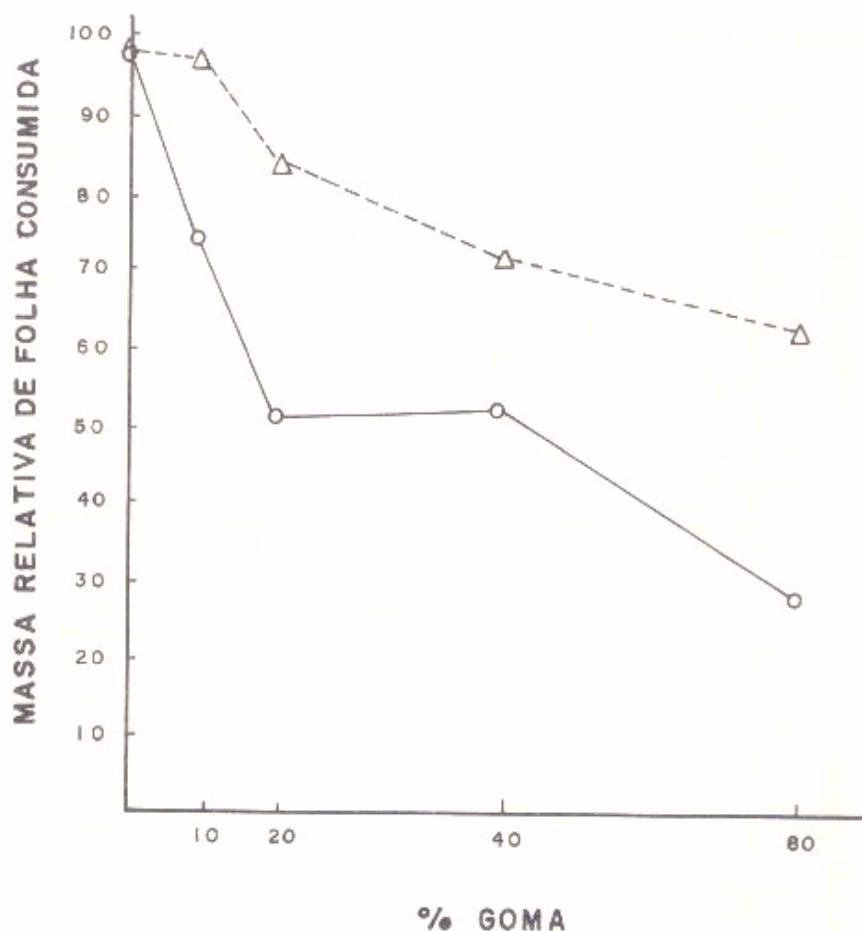


FIGURA 9. Ingestão de folhas de cajueiro cobertas por películas de goma depositadas a partir de soluções nas concentrações indicadas por *Crimissa cruralis*. Goma aquecida (o—o); goma não aquecida (Δ-----Δ).

novos sistemas de uso e manejo do solo; e elaborar um manual de uso e manejo do solo para a cultura do cajueiro.

O programa de pesquisa estudará inicialmente as regiões produtoras de caju dos estados maiores produtores: Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte. Em seguida o trabalho será ampliado para outros estados produtores, onde se espera poder utilizar os conhecimentos já obtidos anteriormente, dessa forma dando maior rapidez ao estudo. Para o primeiro ano de execução do programa, foi selecionado o Estado do Ceará, por ser o principal produtor de castanha de caju do País.

Levantamento Pedológico Realizado no Ceará

O levantamento foi iniciado em 1988 e o trabalho de campo constou de observações do solo e aspectos fisiográficos; descrição de perfis de solos representativos; coleta de amostras para caracterização físico-química e análise de fertilidade; coleta de informações dos produtores sobre alguns aspectos da cultura e seu manejo.

Foram estudados treze municípios em quatro microrregiões: Fortaleza – Aquiraz; Litoral de Pacajus – Cascavel, Beberibe, Pacajus, Horizonte e Chorozinho; Serra de Baturité – Redenção, Aracoiaba, Barreira e Ócara; Baixo Jaguaribe – Aracati, Icapuí e Russas.

Os locais de estudo compreenderam 104 campos de cajueiro em 65 pomares distribuídos nos diferentes municípios, tendo resultado na identificação de oito unidades pedogenéticas e na realização de 33 análises de perfis e 137 análises de fertilidade.

Unidades Pedogenéticas

Nas microrregiões estudadas foram identificadas oito unidades pedogenéticas: Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A fraco, textura média – LV; Podzólico Vermelho-Amarelo Tb distrófico A fraco, textura arenosa/média – PV; Podzólico Vermelho-Amarelo Tb eutrófico A fraco, textura arenosa/média – PE; Podzólico Acinzentado Tb Eutrófico A fraco, textura arenosa/média – PA; Areias Quartzosas Latossólicas distróficas A fraco – AQd1; e Areias Quartzosas distróficas A fraco – AQd2; Areias Quartzosas eutróficas A fraco – AQe; e Cambissolo eutrófico A fraco textura média – CE.

A frequência de ocorrência dos solos por microrregião é apresentada na Tabela 32. Verificou-se que as unidades pedogenéticas predominantes nas áreas estudadas são: Podzólico Vermelho-Amarelo Tb distrófico (PV) – 33,8% dos pomares; Areias Quartzosas distróficas (AQd) – 32,3% dos pomares; e Podzólico Vermelho-Amarelo Tb eutrófico (PE) – 21,5% dos pomares.

Em todos os solos estudados o conteúdo de matéria orgânica é baixo, variando de 0,29 a 1,50% nos horizontes superficiais. Além disso, a capacidade de troca de cátions é muito pequena, estando entre 0,7 e 2,5 meq/100 g de solo, o que demonstra que a reserva de nutrientes é baixa.

Quanto aos aspectos físicos, verificaram-se boas condições de drenagem, podendo entretanto ser excessiva ou em certos casos impedida. Predominam as texturas arenosas, que podem ocorrer em todo o perfil ou em até 60 a 100 cm de profundidade como nos PVs. Nos PEs a textura arenosa geralmente não vai além dos 40 cm. A condição arenosa e a pequena quantidade

TABELA 32. Ocorrência das unidades pedogenéticas nos pomares estudados em microrregiões do Estado do Ceará.

Unidades pedogenéticas	Número de pomares	%	Microrregiões
LV	08	12,4	Serra de Baturité
PV	22	33,8	Litoral Pacajus
			Litoral Pacajus
			Fortaleza
PE	14	21,5	Serra de Baturité
			Serra de Barutité
			Litoral Pacajus
AQd (1 ou 2)	21	32,3	Litoral Pacajus
			Baixo Jaguaribe
PA	1 ¹	-	Litoral Pacajus
CE	1 ¹	-	Baixo Jaguaribe
AQd (1 ou 2)	1 ¹	-	Litoral Pacajus
AQe	1 ¹	-	Baixo Jaguaribe

¹ Ocorrência em um local, associada a outra Unidade.

de de matéria orgânica oferecem baixa retenção de umidade e fertilizantes, podendo haver deficiências hídricas na estação seca e perdas de adubos por lixiviação durante a estação chuvosa.

As análises de fertilidade indicaram deficiência de fósforo em 89,8% das amostras e potássio em 52,5%. O cálcio e o magnésio aparecem em níveis baixos em 46% das amostras (Tabela 33). Na maioria dos casos não se constatou problema de alumínio trocável; a condição de reação fortemente ácida do solo, isto é, pH 4,3 a 5,3, ocorreu em 32,8% dos casos (Tabela 34). Estes baixos níveis de fertilidade dos pomares de cajueiro das principais microrregiões produtoras constituem, sem dúvida, um dos fatores limitantes da produção de castanha, o qual deverá receber grande atenção dos pesquisadores, para verificar as alternativas de recuperação e manutenção da fertilidade do solo.

PROGRAMAS COOPERATIVOS

Com o objetivo de acelerar o desenvolvimento e a difusão de tecnologias disponíveis na cultura do cajueiro, o CNPCa estabeleceu os programas de Cooperação Técnica com os produtores interessados em investir em pesquisa com o cajueiro.

Entre as razões que levaram o CNPCa a estabelecer tais programas podem-se destacar as seguintes:

- Constatação da disponibilidade de tecnologias desenvolvidas nos últimos quinze anos no Campo Experimental de Pacajus pela EPACE/EMBRAPA, como é o caso do cajueiro anão precoce, que já vinha sendo difundido, através da venda de sementes e mudas enxertadas, pela EPACE, e a reavaliação da tecnologia do cajueiro comum enxertado pelo CNPCa, que obteve em 1988 as maiores produtividades (800 kg/ha a 1.000 kg/ha de castanha) no CEP.
- Necessidade da descentralização das pesquisas com o cajueiro, até então restrita ao CEP, com objetivo de avaliar as tecnologias em vários ambientes ao mesmo tempo e transferi-las para os produtores.
- O fato do cajueiro ser uma espécie perene, que demanda muito tempo para obterem-se resultados conclusivos da pesquisa.

TABELA 33. Resultados das análises de fertilidade – (A) fósforo, potássio, cálcio e magnésio, nos pomares de cajueiro em microrregiões do Estado do Ceará.

Microrregião: municípios	Nível no solo	Fósforo disponível		Potássio trocável		Cálcio e magnésio	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
(59) Fortaleza: Aquiraz	Baixo	4	100	–	–	4	100
	Médio	–	–	–	–	–	–
(60) Litoral Pacajus: Cascavel Beberibe Pacajus Horizonte Chorozinho	Baixo	54	91,5	51	86,4	13	22,0
	Médio	4	6,8	3	5,1	25	42,4
	Alto	1	1,7	5	8,5	21	35,6
(61) Baixo Jaguaribe: Aracati Icapuí Russas	Baixo	30	85,7	15	42,8	22	62,8
	Médio	1	2,9	17	48,6	13	37,2
	Alto	4	11,4	3	8,6	–	–
(65) Serra de Baturité: Redenção Aracoiaba Barreira Ocara	Baixo	35	89,7	5	12,8	24	61,5
	Médio	4	10,3	24	61,5	14	35,9
	Alto	–	–	10	25,7	1	2,6
Geral	Baixo	123	89,8	72	52,5	63	46,0

TABELA 34. Resultados das análises de fertilidade – (A) alumínio e reação do solo, nos pomares de cajueiro em microrregiões do Estado do Ceará.

Microrregião	Nível no solo (meq/100 g)	Alumínio ¹		Nível no solo (pH)	Reação pH ²	
		Nº	%		Nº	%
(59) Fortaleza:	0,0	–	–	4,3-5,3	2	50,0
Aquiraz	0,3	3	74,0	5,4-6,5	2	50,0
	0,4-1,0	1	25,0	6,6-7,3	–	–
(60) Litoral						
Pacajus:	0,0	7	11,9	4,3-5,3	32	54,2
Cascavel	0,3	42	71,2	5,4-6,5	27	45,8
Beberibe	0,4-1,0	10	16,9	6,6-7,3	–	–
Pacajus						
Horizonte						
Chorozinho						
(61) Baixo						
Jaguaribe:	0,0	16	45,7	4,3-5,3	14	40,0
Aracati						
Icapuí	0,3	16	45,7	5,4-6,5	17	48,6
Russas	0,4-1,0	3	8,6	6,6-7,3	4	11,4
(65) Serra de						
Baturité:	0,0	12	30,7	4,3-5,3	15	38,5
Redenção	0,3	23	59,0	5,4-6,5	22	56,4
Aracoiaba	0,4-1,0	4	10,3	6,6-7,3	2	5,1
Barreira						
Ocara						
Geral	Med. Nocivo	18	13,0	4,3-5,3	63	46,0

¹ Alumínio 0,4-1,0 meq/100g: Medianamente nocivo.

² pH 4,3-5,3: Fortemente ácido.

- A pouca disponibilidade de área no CEP, em torno de 100 ha, para abrigar a experimentação de todas as linhas de pesquisa existentes no CNPCa: melhoramento, propagação vegetativa, solos e nutrição das plantas, entomologia, fitopatologia, práticas culturais, fenologia, irrigação e produção de sementes, entre outras.

Os Critérios de Seleção das Áreas para Pesquisa/Difusão

As áreas selecionadas para a implantação dos projetos do CNPCa foram escolhidas em função de: a) interesse do proprietário em investir em

pesquisa; b) infra-estrutura da propriedade (esta deve fornecer as mesmas condições disponíveis numa estação experimental da EMBRAPA, tais como terra, mão-de-obra, máquinas e equipamentos, etc.); e c) concordar com os termos do contrato de cooperação técnica, para a implantação, manutenção, coleta dos dados e difusão dos resultados obtidos.

Empresas Participantes do Programa Cooperativo

O programa foi iniciado em 1988 e já conta com a participação de empresas do Ceará (COPAN, RELVA, CAPESSÉ, CIONE e AGROSISA) e do Piauí (ITAUEIRA AGROPECUÁRIA, CAPISA e JOBEX), onde estão sendo desenvolvidas pesquisas e difusão com cajueiro anão precoce e o cajueiro comum. Somente em 1989 serão implantados mais de 130 ha de cajueiro em cooperação com essas empresas.

PROJETOS EM EXECUÇÃO

Projeto Produção: O projeto produção tem como objetivo aplicar a tecnologia disponível, gerada pela pesquisa, para verificar a sua rentabilidade quando testada comercialmente. Estão em andamento dois projetos: Produção de sementes de cajueiro anão precoce e Produção de sementes de cajueiro comum, cujos aspectos são apresentados a seguir.

Produção de Sementes de Cajueiro Anão Precoce: O objetivo deste projeto é verificar o potencial de produtividade dos clones CCP-76 e CCP-09 quando propagados por semente. Para isto, toda semente colhida desses clones, pelo CNPCa, foi utilizada para o plantio nos campos de produção. A avaliação será feita desde o preparo das mudas em viveiro até a produção do 1º ao 8º ano de vida. Este projeto está sendo executado na COPAN (15 ha), CAPESSÉ (5 ha), RELVA (5 ha), CIONE (10 ha), ITAUEIRA AGROPECUÁRIA (5 ha) e JOBEX (5 ha).

Produção de Sementes de Cajueiro Comum: A propagação do cajueiro comum por sementes foi a base da implantação dos 600.000 ha de cajueiros cultivados no Brasil. Tal sistema contribuiu para a elevada variabilidade de tipos, grande número de plantas improdutivas e, conseqüentemente, a baixa produtividade constatada nos pomares atuais. Este projeto tem como objetivo avaliar o desempenho de sementes de cajueiro comum, colhidas de um jardim clonal, onde estão plantados aleatoriamente 20 clones de matrizes de cajueiro comum, selecionadas para produção e tamanho da castanha. Destes foram selecionados os quatro clones mais produtivos na safra de 1988 (Tabela 14), que juntamente com as respectivas matrizes foram plantadas na CAPESSÉ, numa área de 27 ha, no espaçamento de 10 m x 10 m. Cada matriz/clonagem será avaliada(a) comparativamente, visando a identificar a superioridade de um em relação ao outro.

Seleção e Adaptação de Cajueiro Anão Precoce no Nordeste: Este projeto objetiva avaliar um grande número de famílias de polinização livre de cajueiro anão precoce em vários ambientes. Participam deste projeto a COPAN (80 famílias, 6 ha), a AGROSISA (40 famílias, 5 ha com irrigação; e 44 famílias, 5 ha sem irrigação) e a ITAUEIRA AGROPECUÁRIA (37 famílias, 3 ha).

Seleção de Matrizes e Formação de Jardins Clonais: O principal objetivo deste projeto é selecionar matrizes de cajueiro comum, adaptadas ao local de plantio e selecionadas naturalmente pelo ambiente, aproveitando a variabilidade genética disponível nos pomares comerciais. Participam deste projeto a COPAN (21 matrizes selecionadas), a CAPESSÉ (20 matrizes selecionadas) e a CAPISA (26 matrizes selecionadas).

Práticas de Manejo: Um dos problemas da cajucultura brasileira é a heterogeneidade dos pomares, constituídos por plantas improdutivas e com diferentes níveis de produtividade de castanha, o que desestimula a aplicação de insumos e práticas culturais adequadas. Para avaliar a viabilidade de aplicação de novas técnicas e insumos nos pomares comerciais, o CNPCA iniciou este projeto de avaliar a produção de lotes de 360 plantas de 5 e 10 anos de idade, antes e após a aplicação de alguns tratamentos, envolvendo poda, adubação e controle de ervas daninhas, durante pelo menos três anos após cada tratamento.

As pesquisas estão sendo conduzidas em Pio IX, Piauí, na CAPISA, numa área de 18 ha, com as plantas espaçadas de 15 m x 15 m, e no Ceará, em fazendas da CIONE, estando as plantas de 5 anos localizadas na fazenda Pimenteira, e as de 10 anos na fazenda JACAJU, ambas no município de Beberibe, totalizando também 18 ha. Em cada área estão sendo coletados dados de cada planta, para os caracteres de altura da planta, circunferência do tronco, envergadura da copa e produção. Estas avaliações serão feitas antes da aplicação dos tratamentos, durante dois anos - 1988 e 1989. Os dados de produção por planta, obtidos no primeiro ano de avaliação das plantas de 10 anos de idade, indicaram que na CAPISA 7,5% das plantas não produziram castanha, 20% produziram abaixo de 3 kg e 20% produziram acima de 12 kg de castanha. Na CIONE a frequência de plantas que não produziram e as que produziram até 3 kg de castanha foi de 15,2% e 42,9%, respectivamente. Somente 2,8% das plantas produziram acima de 12 kg de castanha por planta.

ATIVIDADES DE DIFUSÃO DE TECNOLOGIA

Considerando que o CNPCA ainda se encontra em fase de implantação, as atividades desenvolvidas pela área de Difusão de Tecnologia em 1987 e 1988 tiveram como principal meta facilitar a aproximação de técnicos das

instituições de assistência técnica oficial, da iniciativa privada e das universidades com os programas de pesquisa em fase de desenvolvimento e com os conhecimentos já disponíveis referentes à cultura do cajueiro.

Dentro desta concepção, a área de Difusão de Tecnologia criou oportunidades para a identificação de novos problemas para a pesquisa, além de provocar a participação de técnicos de vários outros setores, como extensão, universidades, etc., nas fases de programação, execução e desenvolvimento dos trabalhos de pesquisa.

Assim, as atividades de Difusão de Tecnologia foram baseadas na seguinte estratégia:

Articulação Interinstitucional

Esta estratégia foi utilizada para a promoção de contatos pessoais entre técnicos e dirigentes, através da elaboração de programa de atividades como treinamentos, dias-de-campo, estágios, além de trabalhos de campo, como as unidades de observação. Estas unidades objetivam ser utilizadas pelos técnicos de extensão, como meios de difusão junto aos produtores, mostrando as tecnologias testadas pela pesquisa. A Tabela 35 mostra as atividades que resultaram da articulação interinstitucional do CNPCa. Os principais aspectos que receberam maior ênfase utilizando esta estratégia foram:

- Seleção de clones do tipo anão precoce com potencial produtivo superior em até 3,5 vezes com relação ao cajueiro comum;
- Identificação de porta-enxertos e métodos de enxertia mais eficientes para o cajueiro anão precoce;
- Identificação de mais de 20 espécies de insetos e ácaros, bem como a constatação de 11 enfermidades que atacam o cajueiro comum e anão precoce;
- Recomendações de medidas de controle para as principais pragas e doenças do cajueiro;
- Determinação dos componentes bioquímicos da castanha, do pedúnculo e da resina do cajueiro.

TABELA 35. Atividades de Difusão de Tecnologia realizadas pelo CNPCa, no período 1987-88, Fortaleza, CE.

Metodologia e atividade	Nº Local	Público	Número de participantes
Palestra: programação e atividades desenvolvidas pelo CNPCa	5 Fortaleza	Produtores pesquisadores professores universitários extensionistas	75
Palestra: Aspectos agrônômicos sobre a cultura do cajueiro no Estado do Ceará.	2 Fortaleza	Pesquisadores	23
Palestra: Estudos fenológicos e de produtividade do cajueiro anão sob condições de irrigação localizada.	1 Fortaleza	Produtores extensionistas	15
Visitas: Diagnosticar problemas agrônômicos da cultura do cajueiro.	Picos, Pio IX, Canto do Butiá, São Gonçalo do Amarante, Paracuru, Russas, Guaiuba e Caucaia.	Pesquisadores extensionistas produtores	25
Palestra: Pragas e doenças do cajueiro	1 CETREX/Caucaia.	Produtores e extensionistas	18
Visita: Seleção de produtores e áreas para implantação de unidades de observação de cajueiro anão precoce.	1 Aracati, Iguatu, Lavras da Mangabeira, Missão Velha, Parambu, Tianguá e Granja.	Difusores: CNPCa/EPACE e articulador da EMATERCE	3
Unidade de observação: Instalação e acompanhamento do cajueiro anão precoce no Ceará.	7 Aracati, Iguatu, Lavras da Mangabeira, Barbalha, Parambu, Tianguá e Granja.	Pesquisadores produtores extensionistas	27
Reunião de programação do PNP de Caju	1 Fortaleza	Pesquisadores extensionistas produtores	32 25 10
Excursão: Divulgação dos trabalhos desenvolvidos pelo CNPCa e EPACE.	3 C.E. de Pacajus	Pesquisadores extensionistas produtores	15 13 18

Cont. Tabela 35

Metodologia e atividade	Nº Local	Público	Número de participantes
Participação no I Encontro Estadual sobre Articulação Pesquisa x Extensão EPACE X EMATERCE.	1 Fortaleza	Pesquisadores extensionistas	10 16
Treinamento: Orientações para elaboração do componente Difusão de Tecnologia do Projeto BIRD III.	1 Recife	Pesquisadores do CNPCA	2

INFORMÁTICA

A área de Informática caracteriza-se fundamentalmente como apoio à pesquisa e suporte administrativo. Para a execução dessas tarefas utiliza softwares aplicativos, cuja maior parte são desenvolvidos pelo DIN, em Brasília, devido à padronização dos serviços executados pela Empresa, como um todo. Os que não são desenvolvidos pelo DIN são por este adquiridos e enviados às Unidades, visando à uniformidade de produtos, com possibilidade de rodarem nos microcomputadores existentes na Empresa, de forma a facilitar o intercâmbio entre as diversas Unidades, o que é bastante comum. Para tarefas de cunho específico, o setor desenvolve seus próprios softwares. Estes, porém, são ainda em número bastante reduzido.

O CNPCA possui três microcomputadores PC/XT, de 16 bits, com 768 kb de memória RAM e winchester de 20 Mb, com estabilizador de voltagem e impressoras do tipo Emília PC.

Os softwares à disposição, até o momento, são: SOC – Software Científico, para análise estatística de dados; DIALOG Plus – Software básico e programável; OPEN ACCESS II – Planilha eletrônica e processador de textos; WS – Processador de textos; Micro ISIS – sistema para biblioteca; Assessor Estatístico; SISMAPAS – sistema para mapeamento de solos; SISCLIMA – sistema para registro de dados climáticos; e SISCAJU – sistema para diagnóstico de doenças e pragas de cajueiro.

Atividades Desenvolvidas

As atividades desenvolvidas até o momento constaram de análise de dados experimentais e elaboração de algumas planilhas e textos, através da utilização de softwares aplicativos.

Está em andamento um sistema de armazenamento, tratamento e análise de dados experimentais – um Banco de Dados de Pesquisa. Este é composto de três módulos básicos: o MODHISTO – primeiro módulo e que está em andamento – registra dados históricos da área experimental, como tipo de solo, profundidade e fertilidade, clima, umidade relativa, vegetação inicial, sistema de preparo, etc., indo até uma “Ficha Resumo” dos experimentos instalados na área, para efeito de informações gerais sobre andamento das pesquisas; os outros dois, MODATA e MODESTA, são módulos de armazenamento, tratamento e manipulação de dados para análise estatística, embora não tenham sido iniciados, conforme o programado.

INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

O Setor de Informação e Documentação – SID do CNPCa iniciou suas atividades em março de 1988. Inicialmente foram mantidos contatos, através de cartas, com 740 instituições nacionais e estrangeiras, que têm objetivos e/ou atividades correlatas aos do CNPCa, com o intuito de solicitar doações, propor intercâmbio e comunicar a atuação do SID-CNPCa.

A principal atividade desenvolvida pelo SID-CNPCa, neste ano de estruturação do setor, tem sido a tentativa de recuperar toda a literatura de caju, para formar acervo básico.

Durante o período de março de 1988 a abril de 1989, foram selecionados, para aquisição, 120 títulos de periódicos estrangeiros e 54 títulos de periódicos nacionais.

O acervo do CNPCa hoje é composto de 40 teses, 148 folhetos, 510 separatas, 27 títulos de periódicos e 265 livros, todos referenciados, classificados, registrados, preparados para empréstimo e arquivados.

Além das atividades descritas, diariamente são desenvolvidas outras, como:

- empréstimos de publicações aos pesquisadores do CNPCa;
- atendimentos a consultas de pesquisadores, estudantes, agricultores, etc.;
- solicitação de comutações bibliográficas.

O SID-CNPCa colabora com o Comitê de Publicações no tocante à normatização dos trabalhos, na elaboração das atas das reuniões e também se faz presente na revisão dos projetos de pesquisa.

ESTÁGIOS

O programa de estágios oferecido pelo CNPCa a estudantes e agrônomos recém-formados do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, através de bolsas da EMBRAPA e do CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, tem como objetivo iniciá-los na área de pesquisa. Até o momento o CNPCa treina oito estagiários (Tabela 36) em diversas áreas de pesquisa.

TABELA 36. Estágios oferecidos pelo CNPCa a estudantes através de bolsas CNPCa/UFC-CCA e a técnicos recém-formados através de bolsas EMBRAPA/CNPq, durante o ano de 1988, Fortaleza, CE.

Área	Bolsa	Nº estagiários
Melhoramento	PIEP/CNPq	1
Entomologia	PIEP/CNPq	1
Fitopatologia	CNPq	1
Melhoramento	EMBRAPA-CNPCa ¹	1
Pedologia	EMBRAPA/UFC ¹	1

¹ Sem remuneração.

TREINAMENTOS

TREINAMENTOS DE CURTA DURAÇÃO RECEBIDOS POR TÉCNICOS DO CNPCa

Fitopatologia

Curso de Ascomicetos – UFRPE/Universidade da Geórgia (USA), Recife, PE.

XXI Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Salvador, BA, julho/88.

Economia Agrícola

Treinamento Intensivo sobre Obtenção de Dados e Tipificação de Propriedades Rurais, CNPDA/DEP-DRH-EMBRAPA, Jaguariúna, SP, junho/87.

Entomologia

VII Reunión de la Asociación para la Cooperación en Investigaciones Bananeras en el Caribe y en America Tropical (ACORBAT), Santa Marta, Colômbia, outubro/87.

Curso de Extensão sobre o Uso de Defensivos em Agricultura Irrigada, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, agosto a setembro/87.

Cultura de Tecidos

Agricultura Applications of Plant Tissue Culture, Universidade da Califórnia, Riverside, 18 de julho a 05 de agosto de 1988.

Treinamento no CNPH, em cultura de tecidos, sob a orientação do Dr. Antonio Carlos Torres, dezembro/87 a maio/88.

Fruticultura

Treinamento em Fruticultura para Extensionistas da EMATER/Rio, Cruz das Almas, BA, outubro/87.

Estatística

Curso de Formação de Monitores em Informática, ESAF (Escola de Administração Fazendária), Brasília, DF.

Genética/Melhoramento

Encontro sobre Recursos Genéticos, 1º, Jaboticabal, 12 a 14 de outubro de 1988. Jaboticabal, FCAV, 1988.

Solos, Nutrição e Adubação

Curso Básico de Pedologia, para professores da rede de colégios agrícolas do Ceará, proferido por solicitação da Secretaria de Educação, no Colégio Agrícola Juvenal Galeno, Pacatuba, CE, 02.02.88 a 05.02.88.

Palestra, Conferências e Seminários Apresentados

Araújo, J.P.P. de. Melhoramento genético do cajueiro. Apresentado no Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, 05.04.88.

Araújo, J.P.P. de. Aspectos da cultura do cajueiro no Brasil. Apresentado no Centro Nacional de Pesquisa de Agricultura Irrigada – CNPAI-EMBRAPA, Parnaíba, PI, 14,12,88.

Pinheiro, P.A. Cultura de tecidos; fundamentos e aplicações na Agricultura. Apresentado no Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia, 08/1988.

Reunião Técnica do Zoneamento Agrícola do Ceará, Secretaria de Agricultura, junho/88.

Seminário “Estudo Pedológico das Áreas Cultivadas com Cajueiro e Áreas Potenciais para a Cultura”, CNPCa, maio/88.

Reuniões Realizadas

Reunião para elaboração de projetos do CNPCa, agosto/1988.

Reunião com produtores e empresários da cajucultura do Ceará, Fortaleza, 1988.

PUBLICAÇÕES DA EQUIPE DO CNPCa

ARAÚJO, J.P.P. de; RODRIGUES, S.C. Sistema de seleção de sementes de cajueiro para o plantio; fator de produtividade. **Caju Informativo**, 1(1):1-5, nov., 1988.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, CNPCa. **A cultura do cajueiro**; identificação e controle de pragas e doenças. Fortaleza, EMBRAPA, CNPCa, s.d., 2p.

FROTA, P.C.E. Clima e Fenologia. In: **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza, BNB-ETENE, 1988, p.81-106.

BARROS, L. de M. Aspectos técnicos do plantio e condução do cajueiro. In: **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza, BNB-ETENE, 1988, p.161-194.

BARROS, L. de M. Nutrição mineral e adubação. In: **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza, BNB. ETENE, 1988, p.197-230.

MELO, Q.M.S. & CAVALCANTE, R.D. Pragas. In: **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza, BNB. ETENE, 1988, p.167-300.

RAMOS, A.D. Solos. In: **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza, BNB. ETENE, 1988, p.81-106.

TEIXEIRA, L.M.S. Doenças. In: **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza, BNB. ETENE, 1988. p.233-266.

FONTES DE FINANCIAMENTO DA PESQUISA

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
CENARGEN – Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia
BNB – Banco do Nordeste do Brasil
IBDF – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal,

UNIDADES EXECUTORAS DA PESQUISA

CEARÁ

EPACE – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará
FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia
UFC – Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará

BAHIA

EPABA – Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia

RIO GRANDE DO NORTE

ESAM – Escola Superior de Agricultura de Mossoró

GOIÁS

EMGOPA – Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária

SÃO PAULO

CENA-USP – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo
ESALQ-USP – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

PROJETOS DO PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA

Cultura de Tecidos

044.88.001/1 Estudo de técnicas de cultura de tecidos visando à propagação vegetativa do cajueiro. CNPCa, P.A. Pinheiro.

044.88.020/1 Multiplicação “in vitro” de meristemas. FEALQ, A. Ando.

Economia Agrícola

044.87.030/1 Aspectos econômicos de cultura do cajueiro comum em estados do Nordeste do Brasil. CNPCa, C.R.M. Pimentel.

Estatística Experimental

044.88.017/7 Metodologia estatística para experimentação com cajueiro. CNPCa, A.G. Rossetti.

044.88.804/8 Banco de dados e resultados de pesquisa com o cajueiro. CNPCa, A.G. Rossetti.

Fitossanidade

044.88.010/2 Epidemiologia da antracnose do cajueiro, CNPCa, F. das C.O. Freire.

044.88.011/0 Controle químico da antracnose do cajueiro, CNPCa, F. das C.O. Freire.

044.88.012/8 Variabilidade de "*Colletotrichum gloeosporioides*" em cajueiro visando à seleção de fontes de resistência. CNPCa, M.P. Martins.

044.87.031/9 Influência do ataque de insetos, ácaros e patógenos sobre a produção de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), CNPCa, Q.M.S. Melo.

044.88.803/0 Levantamento fitossanitário dos cajueirais do Nordeste do Brasil. CNPCa, A.L.M. Mesquita.

044.87.032/7 Diagnóstico fitossanitário dos cajueirais do Estado do Ceará. L.M.S. Teixeira.

044.88.018/5 Insetos polinizadores potenciais do cajueiro na região Nordeste da Bahia, EPABA, S.W.P. Bispo.

044.88.009/4 Goma de cajueiro como agente bioquímico de defesa de planta. CNPCa, J. Xavier Filho.

Fotointerpretação

044.88.805/5 Levantamento e quantificação das áreas ocupadas com a cajucultura nos municípios de Aracati e Icapuí, CE, CNPCa/FUNCEME, Z.M.L. Soares.

Genética e Melhoramento

044.88.002/9 Estudo cromossômico do cajueiro e outras anacardiáceas, CNPCa, L.A.C.B. Mourão.

044.88.013/6 Seleção de matrizes e formação de jardins clonais de cajueiro para a produção de sementes e mudas. CNPCa, J.P.P. de Araújo.

044.88.014/4 Seleção e adaptação de cajueiro anão precoce no Nordeste. CNPCa, J.P.P. de Araújo.

044.88.015/1 Análise do efeito de depressão por endogamia no cajueiro anão precoce. CNPCa, J.P.P. de Araújo.

044.88.016/9 Caracterização isoenzimática do cajueiro (*Anacardium occidentale*) tipos comum e anão precoce. CNPCa, L.M. Barros.

044.88.019/3 Introdução e avaliação de populações de cajueiro em Goiás. EMGOPA C.A. Pereira.

044.83.012/3 Melhoramento genético do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) EPACE. F.E. de Araújo.

044.88.802/2 Características físico-químicas da castanha e do pedúnculo para seleção de matrizes de cajueiro. CNPCa, J.B. Soares.

023.86.806/0 Conservação de germoplasma de caju. CNPCa/CENARGEN, L.H.S.C. Silva.

Manejo e Tratos Culturais

044.88.007/8 Avaliação de práticas de manejo na cultura do cajueiro. CNPCa, D.M. Bueno.

044.88.008/6 Extração da goma do cajueiro como alternativa econômica para os cajucultores. CNPCa, C.T. Bandeira.

044.86.014/6 Efeito da época e da intensidade da poda na produção do cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale* L. var. *nanum*). EPACE, J.G.V. Lopes.

044.87.029/3 Estudo pedológico das áreas cultivadas com o cajueiro e áreas potenciais para a cultura. CNPCa, A.D. Ramos.

044.88.005/2 Estudo do sistema radicular do cajueiro. CNPCa, D.M. Bueno.

044.88.006/0 Estudo fenológico do cajueiro sob regime de irrigação. CNPCa, J.I.G. Parente.

Propagação Vegetativa

044.88.003/3 Propagação vegetativa do cajueiro. CNPCa, M.P.F. Correa.

044.88.004/5 Recuperação de pomares improdutivos de cajueiro pela substituição de copa através da enxertia. CNPCa, J.I.G. Parente.



FBB

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL

COLABORANDO COM A DIVULGAÇÃO DA PESQUISA AGROPECUÁRIA