



**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  
1989 - 1990**

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

**RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO NACIONAL  
DE PESQUISA DE CAJU  
1989-90**

Relat. téc. anual CNPCa	Fortaleza	p. 1-84	1991
-------------------------	-----------	---------	------

Copyright © EMBRAPA-CNPCa,1991

**Comissão Organizadora:**

Valderi Vieira da Silva (Coordenador)  
Maria Pinheiro Fernandes Corrêa  
João Ribeiro Crisóstomo  
Adroaldo Guimarães Rossetti

**Comitê de Publicações**

Presidente: Valderi Vieira da Silva  
Secretária: Germana Tabosa Braga Pontes  
Membros: Antonio Lindemberg Martins Mesquita  
João Ribeiro Crisóstomo  
Fred Carvalho Bezerra  
Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira  
Paulo Cesar Espíndola Frota  
Augmar Drumond Ramos

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

EMBRAPA - CNPCa  
Rua dos Tabajaras, 11 - Praia de Iracema  
Fortaleza-CE CEP: 60060  
Caixa Postal 3761  
Telefone: (085) 231.76.55  
Telex: (085) 1797 EBPA

Tiragem: 500 exemplares

Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Caju.

1989-90. Fortaleza, EMBRAPA - CNPCa, 1991.

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

CDD 634.5730.981

1989

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

**Presidente: José Sarney**  
**Ministro da Agricultura: Íris Resende Machado**

**EMBRAPA**

**Presidente: Carlos Magno Campos da Rocha**  
**Diretores : Ali Aldersi Saab**  
**Décio Luiz Gazzone**  
**Túlio Barbosa**

1990

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

**Presidente: Fernando A. Collor de Mello**  
**Ministro da Agricultura: Antonio Cabrera Mano Filho**

**EMBRAPA**

**Presidente: Murilo Xavier Flores**  
**Diretores : Manoel Malheiros Tourinho**  
**Eduardo Paulo de Moraes Sarmiento**  
**Fuad Gattaz Sobrinho**

## **CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE CAJU**

**Chefe:** João Pratagil Pereira de Araújo

**Chefe Adjunto Técnico:** Antonio Lindemberg M. Mesquita

**Chefe Adjunto de Apoio:** Carlos Roberto Machado Pimentel

### **CONSELHO ASSESSOR DO CNPCa**

- **JOÃO PRATAGIL PEREIRA DE ARAÚJO**  
Chefe do Centro Nacional de Pesquisa de Caju - CNPCa  
Fortaleza, CE.
- **FRANCISCO FÉRRER BEZERRA**  
Departamento de Captação de Recursos e Comercialização da  
EMBRAPA  
Representante da Administração da EMBRAPA  
Brasília, DF.
- **MILTON MOREIRA DE SOUSA**  
Coordenador Adjunto do Departamento de Projetos Agroindustriais  
da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE  
Recife, PE.
- **VICENTE DE PAULA MAIA SANTOS LIMA**  
Chefe da Divisão de Apoio Operacional da Gerência de Crédito e  
Desenvolvimento Rural do Banco do Nordeste do Brasil S/A - BNB
- **GERALDO ARRAIS MAIA**  
Representante das Unidades Executoras de Projetos de Pesquisa  
Fortaleza, CE.
- **ANTONIO FIÚZA NETO**  
Representante do Sindicato das Indústrias de Conservas, Sucos e  
Produtos Alimentícios - SINDICAJU  
Fortaleza, CE.
- **JOSÉ FERREIRA DA SILVA**  
Coordenador da Cultura do Cajueiro  
Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará -  
EMATERCE  
Fortaleza, CE.
- **HUMBERTO FONTENELE**  
Representante dos Produtores de Castanha de Caju.  
Fortaleza, CE.
- **GUILHERME XIMENES GUIMARÃES**  
Presidente da Associação de Sucos Tropicais do Nordeste - ASTN  
Fortaleza, CE.

NOME	GRADUAÇÃO	PÓS-GRADUAÇÃO/ESPECIALIZAÇÃO
Adroaldo Guimarães Rossetti	Matemática	M.Sc. Estatística Experimental
Alfio Celestino R. Carbajal (1)	Engº.-Agrº.	B.Sc. Economia Rural (★)
Antônio Agostinho C. Lima	Engº.-Agrº.	M.Sc. Pedologia
Antônio Lindemberg M. Mesquita	Engº.-Agrº.	M.Sc. Entomologia (★ ★)
Artur Silva Filho	Engº.-Agrº.	M.Sc. Fitotecnia
Augmar Drumond Ramos	Engº.-Agrº.	M.Sc. Ciência do Solo
Carlos Roberto M. Pimentel	Engº.-Agrº.	Ph.D. Economia Rural (★ ★)
Cezar Augusto M. Sobral	Engº.-Agrº.	B.Sc. Fitotecnia
Clódion Torres Bandeira	Engº.-Agrº.	M.Sc. Fitotecnia
Daiva Maria Bueno	Enga.-Agra.	M.Sc. Fitotecnia
Deborah dos Santos Garruti	Eng.-Alimentos	M.Sc. Tecnologia Agroindustrial
Fred Carvalho Bezerra	Engº.-Agrº.	M.Sc. Fisiologia Vegetal
Fernando George S. Franco (1)	Engº.-Agrº.	B.Sc. Economia Rural
Francisca Francinete M. Pinheiro	Enga.-Agra.	B.Sc. Fitotecnia
Francisco das Chagas O. Freire	Engº.-Agrº.	Ph.D. Fitopatologia
Francisco N. Sombra Oliveira	Engº.-Agrº.	M.Sc. Solos e Nutrição de Plantas
João Eduardo Pereira Filho	Engº.-Agrº.	M.Sc. Fitotecnia
João Prata Gil P. de Araújo	Engº.-Agrº.	Ph.D. Fitomelhoramento (★ ★)
João Ribeiro Crisóstomo	Engº.-Agrº.	Ph.D. Fitomelhoramento
José Ismar Girão Parente	Engº.-Agrº.	M.Sc. Fitotecnia
Lianna Maria Saraiva Teixeira	Enga.-Agra.	M.Sc. Fitopatologia
Levi de Moura Barros	Engº.-Agrº.	M.Sc. Fitomelhoramento (★)
Luiz Antonio de Araujo Lima	Economista	M.Sc. Desenvolvimento Rural
Maria Pinheiro F. Corrêa	Enga.-Agra.	Ph.D. Botânica (★ ★ ★)
Maria Tereza Peixoto Gondim	Enga.-Agra.	M.Sc. Fitotecnia
Paulo César Espindola Frota	Engº.-Agrº.	M.Sc. Climatologia
Pedro Felizardo A. de P. Pessoa	Administração	M.Sc. Economia Rural
Petrônio Augusto Pinheiro	Engº.-Químico	M.Sc. Bioquímica
Quêlzia Maria Silva Melo	Enga.-Agra.	Ph.D. Entomologia
Valderi Vieira da Silva (1)	Engº.-Agrº.	M.Sc. Economia Rural

- (1) Setor de Difusão de Tecnologia  
(★) Em curso de Pós-graduação  
(★ ★) Em cargos de Chefia/CNPc  
(★ ★ ★) Coordenadora do PNP Caju

**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 Gilber Vasconcelos Lopes, M.Sc. - Manejo e Tratos Culturais

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

**Fundação Cearense de Meteorologia - FUNCEME**

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

Zilnice Maria Lebre Soares, B.Sc. - Fotointerpretação

**Universidade Federal do Ceará- UFC**

Laurênia Maria Braga Albuquerque

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

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

Luiz A. Castelo Branco Mourão, M.Sc. - Citogenética

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

Joséfa Diva Nogueira Diniz, M.Sc. - Fitotecnia

Raimundo Gladstone M. Aragão, Ph.D. - Fitotecnia

**GOIÁS**

**Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária - EMGOPA**

Wilma B. A. Linas, M.Sc. - Fruticultura

**BAHIA**

**Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia - EPABA**

Sérgio Waly Piraja Bispo, B.Sc. - Entomologia

Jairo Nunes Costa, B.Sc. - Manejo e Tratos Culturais

Sérgio Murilo F. Borges, B.Sc. - Manejo e Tratos Culturais

**RIO GRANDE DO NORTE**

**Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN**

Maria Fausta Carlos Maia Pinto, B.Sc. - Manejo e Tratos Culturais

Maria da Glória Fernandes Moreira Santos, M.Sc. - Propagação Vegetativa de Plantas

**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

Augusto Tulmann Neto, Ph.D. - Melhoramento Genético Vegetal

Beatriz G. M. Mendes, Ph.D. - Fitopatologia

José Otávio Machado Menten, Ph.D. - Fitopatologia

Maisa Pinheiro Martins, M.Sc. - Fitopatologia

Paulo Sodero Martins, Ph.D. - Genética Evolutiva

Roberto C. S. Passos - B. Sc. - Cultura de Tecidos

Antonio Natal Gonçalves - Prof. Dr. Assistente Doutor - ESALQ/USP

## HOMENAGEM



**Lucia Helena de Souza C. Silva**

\* 28.11.1954  
+ 09.01.1990

Este Relatório Técnico Anual é dedicado à Engenheira-Agrônoma Lúcia Helena de Souza C. Silva, pesquisadora da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, e à disposição do Centro Nacional de Pesquisa de Caju (CNPc), falecida em acidente rodoviário no município de Horizonte, Ceará, quando em missão científica.

## SUMÁRIO

1. CLIMATOLOGIA .....	13
1.1. Caracterização climática do CEP .....	13
1.2. Análise das precipitações em 1990 .....	13
1.3. Uso do sensoriamento remoto na cajucultura .....	14
2. SOLOS E NUTRIÇÃO DE PLANTAS .....	16
2.1. Áreas produtoras e potenciais para o cajueiro .....	16
2.2. Adubação do cajueiro-anão-precoce .....	20
3. MANEJO E TRATOS CULTURAIS .....	23
3.1. Recuperação de pomares de cajueiro .....	23
3.2. Sistema radicular do cajueiro .....	24
3.3. Técnicas de extração da goma do cajueiro .....	25
3.4. Fenologia do cajueiro sob regime de irrigação .....	27
4. PROPAGAÇÃO VEGETATIVA .....	27
4.1. Regeneração “in vitro” .....	28
4.2. Estaquia .....	31
4.3. Borbulhia .....	32
4.4. Minigarfia do cajueiro .....	37
5. GENÉTICA E MELHORAMENTO .....	38
5.1. Introdução e caracterização de germoplasma de cajueiro em 1989 .....	38
5.2. Biologia floral do cajueiro .....	40
5.3. Eficiência da hibridação artificial no cajueiro .....	41
5.4. Perda de vigor no cajueiro-anão-precoce .....	43
5.5. Competição e avaliação de clones .....	44
5.6. Seleção de matrizes de cajueiro-comum .....	44
5.7. Seleção e adaptação do cajueiro-anão-precoce no Nordeste .....	45
5.8. Formação de jardins clonais .....	47
6. ENTOMOLOGIA .....	48
6.1. Influência de insetos, ácaros e patógenos na produção de cajueiros .....	48
6.2. Pragas do cajueiro .....	55
6.3. Insetos polinizadores potenciais do cajueiro no Nordeste da Bahia .....	59

7. FITOPATOLOGIA.....	61
8. ESTATÍSTICA EXPERIMENTAL .....	62
9. ECONOMIA RURAL .....	63
10. INFORMÁTICA .....	66
11. DIFUSÃO DE TECNOLOGIA .....	67
12. INFORMAÇÃO, DOCUMENTAÇÃO E EDITORAÇÃO .....	76
13. CONSULTORIA E ASSESSORIA TÉCNICA.....	79
14. PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS .....	81
15. FONTES DE FINANCIAMENTO DA PESQUISA.....	81
16. CONTRATOS DE COOPERAÇÃO TÉCNICA.....	81
17. UNIDADES EXECUTORAS DA PESQUISA .....	82
18. PROJETOS DO PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA.....	82

## APRESENTAÇÃO

Chegamos ao quarto ano de atividades de pesquisas desenvolvidas e coordenadas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Caju. Sendo o cajueiro uma espécie de planta perene, pouco se poderia esperar num período tão curto de tempo. Entretanto, a criatividade, o espírito científico da equipe e a sua disposição em contribuir para selecionar os problemas que limitam ou contribuem para reduzir o potencial econômico da cultura fizeram com que os resultados aqui apresentados fossem gerados, apesar da escassez de recursos e das dificuldades inerentes a uma instituição de pesquisa em fase de formação.

Alguns resultados obtidos complementam o diagnóstico dos fatores responsáveis pela baixa produtividade do cajueiro no Nordeste, como a baixa fertilidade dos solos e o efeito negativo das pragas e doenças incidentes no cajueiro. Outros resultados abrem novas perspectivas para a cajucultura, como a extração da goma do cajueiro, a renovação da copa de plantas improdutivas e as alternativas de propagação assexuada (borbulhia, microenxertia e cultura de tecidos). Também merece destaque a constatação de ocorrência de endogamia em plantas descendentes de clone de cajueiro anão precoce no estágio de desenvolvimento vegetativo.

A constatação de novas incidências de pragas e doenças evidencia a magnitude do problema que envolve a cultura, pela ausência completa de controle fitossanitário nos pomares tradicionais.

As tecnologias geradas e as já existentes, se aplicadas com a correta orientação da equipe técnica do CNPCa, poderão contribuir para resolver muito dos problemas enfrentados atualmente pelos produtores.

Com estes resultados, o CNPCa espera contribuir para a solução dos problemas já identificados, e revelar para a comunidade que depende do cajueiro a importância da ciência e tecnologia para resolver os seus problemas.

João Pratagil Pereira de Araújo  
Chefe do CNPCa

## 1. CLIMATOLOGIA

### 1.1. Caracterização climática do CEP

A região onde se localiza o Campo Experimental de Pacajus-CEP está enquadrada no tipo climático seco/subúmido (c2), segundo a classificação climática de Thornthwaite (1955), com índices efetivos de umidade (Iu) 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 floração/frutificação do cajueiro. As normais climatológicas do CEP do CNPCa, em Pacajus, CE, são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros climáticos médios do Campo Experimental de Pacajus. Fortaleza, CE. 1990.

Parâmetros	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média	Total
Precipitações (mm)	100	151	277	239	143	84	39	13	11	15	9	25	92,0	1106
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	31,8	32,2	32,4	32,6	32,8	31,8	-
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	24,9	25,1	25,6	25,7	25,8	26,2	25,7	-
Vel. vento (m/s)	4,0	3,3	2,8	2,8	3,0	3,4	3,9	4,8	3,5		4,8	4,5		-

Fonte: CNPCa/FUNCEME

### 1.2. Análise das precipitações em 1990

O total de precipitação no período de fevereiro a maio/1990 - estação chuvosa da região norte do Nordeste-, em geral, apresentou-se abaixo da normal, com precipitação em média para toda área entre 50 e 70% da média climatológica (CLIMANÁLISE-SCT/INPE, junho-1990). Em aproximadamente 10% da área total, ocorreu precipitação inferior a 50% da média climatológica; em 60% da área total a precipitação ocorrida representou, apenas, de 50% a 75% da média climatológica; e em apenas 30% da área a precipitação foi superior a 75% da normal climatológica.

No caso específico das regiões produtoras de caju, no estado do Ceará, apresentam-se, na Tabela 2, dados comparativos das normais de precipitação do período de janeiro a junho, com aquelas observadas em alguns municípios, no ano de 1990.

**Tabela 2. Normais de precipitação do período de janeiro a junho, dos principais municípios produtores de caju no Estado do Ceará, comparados com a precipitação observada em igual período no ano de 1990. Fortaleza, CE, 1990.**

Município	Normal (mm)	Observada (mm)
Acaraú	1.085 (100%)	506 (46,7%)
Aracati	870 (100%)	397 (45,6%)
Beberibe	842 (100%)	550 (65,0%)
Camocim	996 (100%)	756 (75,8%)
Icapuí	890 (100%)	695 (78,1%)
Itapipoca	1.060 (100%)	874 (82,4%)
Pacajus	994 (100%)	378 (38,0%)
Trairi	1.411 (100%)	686 (48,6%)
Russas	809 (100%)	302 (37,3%)

### 1.3 Uso do sensoriamento remoto na cajucultura

Este trabalho teve como objetivo estabelecer uma metodologia para, através de técnicas de sensoriamento remoto, identificar, classificar, mapear e quantificar as áreas ocupadas com cultivos organizados de cajueiros nos municípios de Aracati e Icapuí, CE.

Foi feita a revisão da literatura existente sobre o tema e consulta às instituições financiadoras, a fim de levantar dados sobre a área dos projetos de plantios organizados.

Para o mapeamento das áreas ocupadas com caju, nos vários estágios de crescimento, foi elaborada base cartográfica planialtimétrica da área na escala de 1:100.000.

Através das imagens multiespectrais do satélite LANDSAT 5, em transparências positivas, passagem 21/07/88, na escala de 1:500.000 (composição colorida bandas 1, 2, 3) do sensor TM (Thematic Mapper) e de fotografias aéreas pancromáticas datadas de 87 e 88, na escala 1:32.500, foi feita a interpretação visual.

A partir da análise digital dos dados contidos nas fitas magnéticas - CCT, foi realizada a classificação do tema cajucultura utilizando-se para isto o programa MAXVER (máxima verossimilhança), obtendo-se a partir daí a classificação dos estágios de crescimento da cajucultura.

Empregando-se o sistema projetor-amplificador PROCOM-2, foi feita a interpretação visual dos diapositivos (slides), objetivando o mapeamento temático.

No trabalho de campo obteve-se a checagem das informações do satélite e a elucidação dos pontos que apresentaram dificuldades na interpretação.

Para a classificação dos estágios de desenvolvimento dos plantios, foram considerados, de acordo com o crescimento da cultura e a produção, os seguintes intervalos de classe:

- 1 a 3 anos - plantios recentes
- 3 a 10 anos - plantios jovens
- 10 anos a mais - plantios adultos

A partir do levantamento e mapeamento efetuados, chegou-se ao seguinte resultado:

Quantificação das áreas ocupadas com caju nos municípios de Aracati e Icapuí, CE. Fortaleza, CE, 1990.

Município	Aracati		Icapuí		Área total (Aracati + Icapuí)	
	Área(ha)	%	Área(ha)	%	ha	%
Plantios recentes	740	54,80	—	—	740	2,90
Plantios jovens	4.915	36,38	697	5,79	5.612	21,97
Plantios adultos	7.855	58,14	9.980	82,91	17.835	69,81
Caju intensamente invasido p/capoeira	—	—	1.360	11,30	1.360	5,32
<b>TOTAL</b>	<b>13.510</b>	<b>100,00</b>	<b>12.037</b>	<b>100,00</b>	<b>25.547</b>	<b>100,00</b>

A utilização de dados orbitais para a identificação da cajucultura e sua classificação só foi possível com o auxílio de fotografias aéreas e apoio de informações de campo.

O método de classificação MAXVER (máxima verossimilhança) apresentou dificuldades para o estabelecimento de classificação dos estágios, principalmente a classe plantio recente (1 a 3 anos de cultivo); isto porque o solo reflete mais que a planta, confundindo-se com outras plantações também recentes.

A análise automática apresentou melhores resultados nas áreas ocupadas pelas grandes empresas, que se caracterizaram pela monocultura do caju.

Nas áreas em que se pratica a consorciação, a identificação da cultura principal (caju) ficou dificultada.

No município de Aracati, a área de plantio é de 13.510 ha e no município de Icapuí é de 12.037 ha, perfazendo um total de 25.547 ha. nos dois municípios.

Confrontando-se o total das áreas demarcadas pela FUNCEME com o uso de sensoriamento remoto, correspondente a plantios jovens e adultos (cerca de 24.807 ha) nos dois municípios, com o total de áreas aprovadas para reflorestamento com recursos da SUDENE (FINOR) e IBDF (FISSET) para os mesmos municípios (cerca de 26.219 ha), observa-se que os dados apresentam-se bastante aproximados, insinuando que 94,61% das áreas aprovadas foram cultivadas com uma defasagem de apenas 5,39%.

## **2. SOLOS E NUTRIÇÃO DE PLANTAS**

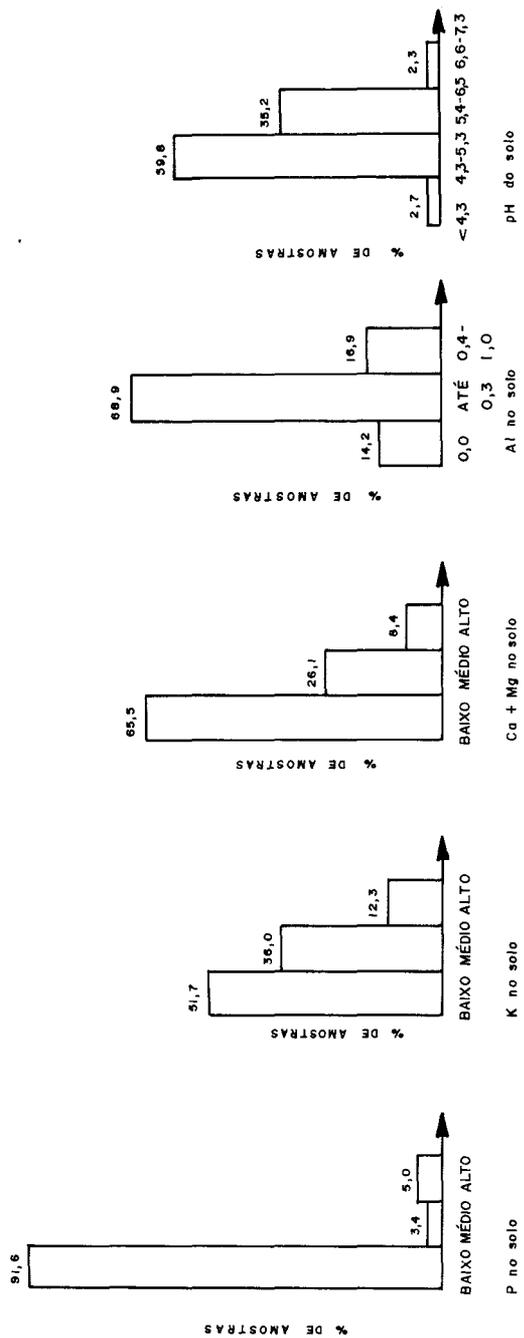
### **2.1. Áreas produtoras e potenciais para o cajueiro**

O estudo em andamento abrange os estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, que em conjunto somam cerca de 95% das áreas cultivadas com cajueiro no Brasil.

Os objetivos deste trabalho são: caracterizar e classificar as unidades pedogenéticas representativas; avaliar a fertilidade dos solos; definir os parâmetros para o zoneamento da cultura; indicar medidas corretivas; e propor novas pesquisas com vistas ao melhoramento do solo e aumento de produtividade.

As atividades desenvolvidas compreendem o estudo pedológico de 150 pomares de cajueiro, pertencentes a 25 municípios do Ceará e mais 30 pomares distribuídos em 9 municípios do Piauí. Foram descritos e analisados 15 e 6 perfis representativos dos solos do Ceará e Piauí, respectivamente. A avaliação da fertilidade dos solos do Ceará consistiu na coleta e análise de 261 amostras, enquanto no Piauí, foram analisadas 53 amostras.

Os resultados obtidos para o estado do Ceará estão na Tabela 3 e Figura 1. Não são mostrados os dados do Piauí, porque o estudo desse Estado está no início, não havendo ainda elementos suficientes para uma apreciação, mesmo parcial, do trabalho.



**Figura 1** - Disponibilidade de fósforo, potássio, cálcio + magnésio, alumínio trocável e pH no solo (261 amostras) em microirrigações produtoras de caju do Ceará.

## Áreas produtoras de caju - Microrregião e municípios

Litoral de Camocim e Acaraú:  
Acaraú Cruz Bela Cruz  
Granja Camocim Itarema  
Barroquinha

Uruburetama:  
Amontoada Tururu Trairi  
Itapipoca Paracuru  
São Gonçalo do Amarante

Fortaleza:  
Aquiraz Eusébio  
Caucaia Maranguape

Litoral de Pacajus:  
Beberibe Chorozinho Pacajus  
Cascavel Horizonte

Baixo Jaguaribe:  
Aracati Morada Nova  
Icapuí Russas

Serra de Baturité:  
Aracoiaba Ocara  
Barreira Redenção

## Áreas potenciais para a cultura do cajueiro - Microrregiões e municípios<sup>(1)</sup>

Ibiapaba:  
Carnaubal Ibiapina Tianguá Viçosa do Ceará  
Guaraciaba São Benedito Ubajara

Ibiapaba Meridional:  
Ipueiras Nova Russas  
Poranga Itaporanga

Sertão de Crateús:  
Crateús Independência Novo Oriente Sertão dos Inhamus:  
Aiuaba Parambu

Chapada do Araripe:  
Araripe Nova Olinda Santana do Cariri  
Campos Sales Potengi Salitre

Cariri:  
Barbalha Jardim  
Crato Missão Velha

---

### \* Observar:

- A área potencial para cajueiro geralmente abrange apenas parte do município no caso da Ibiapaba; a região mais alta do planalto, em torno de 800 m, numa faixa de 5 a 10 Km de largura, ao longo da borda do planalto, não é considerada potencial em vista da ocorrência de temperaturas baixas.
- As microrregiões Ibiapaba Meridional, Sertão dos Inhamus e Sertão de Crateús e áreas potenciais dos municípios correspondem à parte Serrana; neste caso, em menores altitudes.

**Tabela 3. Unidades pedogenéticas representativas e as microrregiões produtoras onde ocorrem (\*).**

Unidades pedogenéticas	Microrregiões-(No.)
Latossolo Amarelo Distrófico (LAd).	Litoral de Camocim e Acaraú (56) Uruburetama (58)
Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico; Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico (LAd; PV)	Litoral de Camocim e Acaraú (56) Uruburetama (58), Fortaleza (59) Litoral de Pacajus (60), Baixo Jaguaribe (61), Serra de Baturité (65).
Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (LVe)	Litoral de Camocim e Araraú (56) Baixo Jaguaribe (61), Serra de Baturité (65).
Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico (PE)	Litoral de Pacajus (60), Baixo Jaguaribe (61), Serra de Baturité (65).
Plintossolo Distrófico (PTd)	Fortaleza (59), Baixo Jaguaribe (61), Serra de Baturité (65).
Plintossolo Eutrófico (PTE)	Litoral de Camocim e Acaraú (56) Baixo Jaguaribe (61), Serra de Baturité (65)
Areia Quartzosa Distrófica e Eutrófica (AQd; AQe)	Litoral de Camocim e Acaraú (56) Uruburetama (58), Fortaleza (59) Litoral de Pacajus (60), Baixo Jaguaribe (61)

Fonte: Pesquisa de campo em 150 pomares de cajueiro

### **Considerações sobre as áreas produtoras do Ceará**

As informações obtidas para o Ceará permitem fazer algumas considerações sobre os solos representativos da cultura do cajueiro e indicar práticas visando ao melhoramento do solo e ao aumento do rendimento dos pomares.

As áreas tradicionalmente produtoras de caju no Ceará compreendem seis microrregiões, que correspondem ao litoral do Estado, Baixo Jaguaribe e parte da Serra de Baturité.

Os solos, de modo geral, têm boas condições físicas, são profundos, acentuadamente ou fortemente drenados e estão em relevo plano e suave-ondulado.

Algumas condições físicas podem ser limitantes, sendo as mais comuns:

(\*) Os perfis de solo descritos e analisados estão no arquivo da área de solos e nutrição de plantas (CNPc - EMBRAPA).

- a) Textura arenosa em todo o perfil ou em parte, resultando em permeabilidade excessiva, pouca retenção de umidade e lixiviação de nutrientes.
- b) Compactação do solo em áreas mecanizadas, provocando diminuição na infiltração da água e prejudicando o desenvolvimento do sistema radicular das plantas.

As principais unidades pedogenéticas têm baixa fertilidade e pH moderadamente ácido ou fortemente ácido. Os níveis de alumínio não constituem limitação, uma vez que grande maioria dos solos têm menos de 0,4 mE% de  $Al^{+++}$ .

Quanto à disponibilidade de nutrientes para as plantas, as análises indicam que mais de 90% dos solos são pobres em fósforo; aproximadamente metade é deficiente em potássio; mais de 60% apresentam níveis baixos de cálcio e magnésio; e todos os solos são pobres em matéria orgânica (\*).

Para que se obtenham bom desenvolvimento do cajueiro e melhores rendimentos, recomenda-se o uso de adubação com base na análise do solo. Em áreas já cultivadas e com problemas de compactação, a recuperação da porosidade e da estrutura do solo requer a diminuição do uso de práticas mecanizadas, principalmente aração e gradagem, e a adoção de práticas vegetativas de conservação, como adubação verde e a manutenção sobre o solo ou incorporação das folhas caídas dos cajueiros. Esta mesma prática deve ser feita com o restolho de culturas anuais, quando cultivadas em consórcio com o cajueiro.

## **2.2. Adubação do cajueiro-anão-precoce**

Experimento de adubação do cajueiro-anão-precoce foi instalado sob regime de irrigação, na fazenda AGROCISA, município de São Luís do Curu. Foram utilizados espaçamento de 7m X 4m e delineamento experimental de blocos ao acaso, com 10 tratamentos e 3 repetições.

---

(\*) A matéria orgânica foi determinada nas amostras dos perfis

Tratamentos:

01. Testemunha (sem adubação)
02. Esterco de curral + NPK + micronutriente\*
03. Sem esterco de curral, NPK + micronutriente
04. Esterco de curral + PK + micronutriente
05. Esterco de curral + NK + micronutriente
06. Esterco de curral + NP + micronutriente
07. Esterco de curral + NPK
08. Esterco de curral
09. Esterco de curral + P
10. Esterco de curral + PK

Medidas de altura e envergadura (N-S e L-O) em 180 plantas de pé franco são mostradas nas Tabelas 4, 5 e 6, onde se vêem as médias dos tratamentos. Os resultados, submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, demonstraram que não houve diferenças significativas entre os tratamentos, nas variáveis medidas.

**Tabela 4 - Médias dos tratamentos para a variável altura (cm), do cajueiro-anão-precoce. Área irrigada. São Luis do Curu, CE, 1990.**

Tratamento	Avaliação dez 89	Tratamento	Avaliação jul 90
T <sub>1</sub>	73,72	T <sub>1</sub>	107,89
T <sub>2</sub>	75,61	T <sub>2</sub>	118,44
T <sub>3</sub>	81,47	T <sub>3</sub>	118,75
T <sub>4</sub>	77,69	T <sub>4</sub>	113,17
T <sub>5</sub>	74,36	T <sub>5</sub>	112,78
T <sub>6</sub>	72,44	T <sub>6</sub>	118,28
T <sub>7</sub>	63,22	T <sub>7</sub>	201,31
T <sub>8</sub>	72,31	T <sub>8</sub>	115,31
T <sub>9</sub>	87,28	T <sub>9</sub>	115,89
T <sub>10</sub>	81,47	T <sub>10</sub>	108,03

\* Micronutriente: FTE BR-8  
Zn0 - 8,5% Fe203 - 7,0%  
B203 - 9,0% Mn02 - 16,0%  
Cu0 - 1,2% Mo03 - 0,2%

**Tabela 5 - Médias dos tratamentos para a variável envergadura (cm) N-S do cajueiro-anão-precoce. Área Irrigada. São Luís do Curu, CE, 1990.**

Tratamento	Avaliação dez/89	Tratamento	Avaliação jul/90
T <sub>1</sub>	69,94	T <sub>1</sub>	114,89
T <sub>2</sub>	80,72	T <sub>2</sub>	89,06
T <sub>3</sub>	84,67	T <sub>3</sub>	143,50
T <sub>4</sub>	84,06	T <sub>4</sub>	132,00
T <sub>5</sub>	77,44	T <sub>5</sub>	124,61
T <sub>6</sub>	59,11	T <sub>6</sub>	114,11
T <sub>7</sub>	55,58	T <sub>7</sub>	150,28
T <sub>8</sub>	64,17	T <sub>8</sub>	130,67
T <sub>9</sub>	89,86	T <sub>9</sub>	117,17
T <sub>10</sub>	80,47	T <sub>10</sub>	117,94

**Tabela 6 - Médias dos tratamentos para a variável envergadura (cm) L-O do cajueiro-anão-precoce. Área Irrigada. São Luís do Curu, CE, 1990.**

Tratamento	Avaliação dez/89	Tratamento	Avaliação jul/90
T <sub>1</sub>	68,06	T <sub>1</sub>	120,61
T <sub>2</sub>	73,11	T <sub>2</sub>	89,00
T <sub>3</sub>	73,11	T <sub>3</sub>	146,89
T <sub>4</sub>	76,50	T <sub>4</sub>	138,89
T <sub>5</sub>	68,83	T <sub>5</sub>	119,61
T <sub>6</sub>	62,92	T <sub>6</sub>	123,11
T <sub>7</sub>	49,61	T <sub>7</sub>	154,61
T <sub>8</sub>	61,81	T <sub>8</sub>	133,56
T <sub>9</sub>	82,25	T <sub>9</sub>	133,28
T <sub>10</sub>	76,44	T <sub>10</sub>	123,22

No primeiro ano de plantio, embora não se tenha observado diferença significativa entre os tratamentos, o tratamento (T<sub>7</sub>), composto de esterco de curral + NPK, apresentou melhor resposta na variável altura (Tabela 4), seguido dos tratamentos (T<sub>3</sub> e T<sub>2</sub>).

Na variável envergadura (N-S e L-O), o tratamento (T<sub>7</sub>), esterco de curral + NPK, foi também o que apresentou maior média, seguido dos tratamentos (T<sub>3</sub> e T<sub>4</sub>) (Tabelas 5 e 6).

### 3. MANEJO E TRATOS CULTURAIS

#### 3.1. Recuperação de pomares de cajueiro

A multiplicação por sementes, a polinização cruzada e o manejo inadequado da cultura constituem as principais causas da baixa produtividade e desuniformidade da quase totalidade dos plantios de cajueiros-comuns existentes no Nordeste.

Diversas pesquisas estão sendo conduzidas pelo CNPCa, no sentido de melhorar a rentabilidade da cultura e tornar viável a aplicação de técnicas de manejo, destacando-se, entre elas, o uso de clones superiores, principalmente do tipo anão-precoce.

O CNPCa estuda alternativa visando à recuperação de cajueiros adultos pouco produtivos, através de substituição de copas, cujos resultados preliminares são bastante promissores. A pesquisa objetiva também determinar as épocas do ano mais adequadas para corte e enxertia das plantas e analisar sua viabilidade econômica.

A técnica consiste em substituir a copa das plantas adultas de baixa produção por materiais superiores de porte reduzido, usando-se o método de enxertia por garfagem à inglesa simples, nas brotações emitidas após o corte efetuado no tronco dos cajueiros adultos.



Substituição de copa de cajueiro—comum através de enxertia

Em 96 plantas com idade de 30 anos, foram efetuados cortes em bisel, durante 12 meses consecutivos, à altura compreendida entre 0,35m e 0,96m e, após a emissão das novas brotações no tronco, realizadas enxertias em diversas épocas do ano. Em outras 48 plantas, submetidas à regeneração natural das brotações, não foram efetuadas enxertias.

Na maioria das plantas, as brotações são intensas, ocorrendo entre o 1º. e 7º. mês da data do corte, o que assegura a existência de emissões aptas a serem enxertadas durante amplo período, dependendo da oferta de propágulos (garfos). As plantas intensificam as emissões das brotações no 2º e 3º. meses após o corte, o que permite a realização da enxertia entre o 3º. e 4º. meses.

As épocas de realização das enxertias concentraram-se em seis meses (outubro/89 a março/90), em conseqüência da atípica distribuição de chuvas ocorridas, durante o ano de 1989, em Pacajus. As chuvas que se prolongaram por mais três meses determinaram maior oferta de garfos propícios à enxertia fora do período considerado normal (abril a agosto).

A Tabela 7 mostra os resultados obtidos em cajueiro-comum e anão-precoce submetidos à substituição de copas.

Os percentuais de sobrevivência dos enxertos provenientes de cajueiros do tipo comum foram ligeiramente superiores ao tipo anão-precoce (31%), ao passo que a percentagem de plantas recuperadas nos dois tipos atingiu valores superiores a 92%. Constatou-se, ainda, que as plantas enxertadas com garfos de plantas do tipo anão-precoce floraram com cerca de um ano, e destas 39,5% produziram frutos. As plantas enxertadas com garfos de plantas do tipo comum não apresentaram floração. Das 48 plantas submetidas à regeneração natural, cerca de 13 floraram, e dessas apenas uma produziu frutos: O número de plantas mortas chegou a 14.

**Tabela 7. Comportamento de algumas variáveis de cajueiros dos tipos comum e anão-precoce, submetidos à substituição de copas, através de enxertia por garfagem à inglesa simples, em Pacajus, CE, 1990. Fortaleza, CE, 1990.**

Variáveis	Cajueiro	
	Comum	Anão-precoce
No. de plantas enxertadas	39,0	43,0
No. de enxertos realizados	367,0	462,0
No. de enxertos pegos	169,0	179,0
% de sobrevivência dos enxertos	46,0	38,7
No. de plantas recuperadas	36,0	40,0
% de plantas recuperadas	92,3	93,0
No. de plantas floradas	0,0	31,0
% de plantas floradas	0,0	72,0
No. de plantas em produção	0,0	17,0
% de plantas em produção	0,0	39,5

### 3.2. Sistema radicular do cajueiro

Os plantios de cajueiro no Nordeste foram efetuados usando-se vários espaçamentos, e, na grande maioria, em solos pobres e sujeitos a períodos de estiagem, necessitando, algumas vezes, de fertilização e irrigação. Como não existem trabalhos sobre o desenvolvimento do sistema radicular do cajueiro, o CNPc iniciou estudos visando determinar os tipos de crescimento e distribuição do sistema radicular de plantas de cajueiro-anão-precoce cultivadas sob regime de irrigação e de sequeiro. Em 1990 foi realizado estudo exploratório em um cajueiro do tipo comum, com 34 anos de idade, plantado em espaçamento de 14m × 14m.

A metodologia utilizada consistiu na eliminação de copa e posterior retirada de terra num raio de 1,5m em torno do tronco, até a profundidade de 1,10m. Constatou-se que a envergadura das raízes no sentido leste-oeste superava em muito a projeção da copa, atingindo 30,76m. Observou-se também que a grande maioria das raízes laterais se desenvolve ao longo da raiz pivotante a partir do colo até a profundidade de 80cm. À altura do colo, os diâmetros das raízes secundárias variaram entre 9,5mm e 85,9mm, com maior percentual (46,2%) no intervalo de 25,6mm a 41,4mm. Abaixo do colo, 41,2% das raízes tinham diâmetro variando entre 1,6mm e 11,1mm, com algumas delas atingindo até 31,8mm. Outro dado observado é que essas raízes lançadas a maiores profundidades apresentam uma tendência de crescimento em direção à superfície, de tal forma que a maior concentração de raízes absorventes ocorre a uma profundidade entre 15 a 30 cm, em relação à superfície.

### **3.3 Técnicas de extração da goma do cajueiro**

Goma é o nome genérico dado a uma classe de extrativos, ocorrendo em diferentes espécies vegetais. A goma do cajueiro tem sido pouco estudada. A maioria dos trabalhos existentes refere-se à sua composição química e características bioquímicas, nada sendo relatado, porém, quanto ao método de extração. A goma do cajueiro é substituta perfeita da goma arábica, extraída da *Acacia senegal*, hoje toda importada, atingindo cifras superiores a US\$ 400.000,00/ano.

Como a arábica, a goma do cajueiro tem inúmeras utilidades comerciais tais como:

- fabricação de cola para selos;
- estabilização da espuma da cerveja;
- conservação de sabor nos alimentos industrializados;
- prevenção de formação de cristais de açúcar nas indústrias de sorvetes e evita o descongelamento rápido.

A sua maior utilização é na indústria farmacêutica, onde participa na fabricação de cápsulas e comprimidos, servindo como aglutinante de seus componentes.

Este trabalho foi dividido em dois experimentos. No primeiro foram selecionadas plantas em final de produção, com mais de 25 anos de idade. No segundo foram utilizadas plantas em plena produção, com 12 anos de idade. O experimento II foi concebido a partir dos resultados parciais do primeiro experimento, sendo selecionados dois dos melhores tratamentos dos seis usados no experimento I.

Os dados parciais foram conseguidos de plantas individuais e a média aritmética obtida das repetições por tratamento. As coletas foram iniciadas em agosto de 1989, sendo feitas a cada dois meses. A partir de janeiro/90 foram feitas mensalmente.

Como pode ser observado nas Tabelas 8 e 9, existe grande variabilidade na produção de goma. Observou-se, ainda, que a fase mais produtiva coincide com o período de floração e frutificação, e as de menor produção no período de repouso das plantas.

Houve grande perda de produção no período chuvoso devido às tentativas de eliminar a água de chuva nos sacos coletores. Em experimentação ocorre interferência durante as pesagens, não afetando, porém, uma produção comercial, pois o excesso d'água poderia ser eliminado posteriormente quando do tratamento da goma.

**Tabela 8 - Produção, em grama, de goma do cajueiro-comum, em plantas com 25 anos de idade, em Pacajus, CE. Fortaleza, CE, 1990.**

Tratamentos(1)	Ago/set-89*	Fev/mar-90**	Abr/maio-90**	Total
01	395	565	325	1.285
02	400	323	294	1.017
03	247	175	89	411
04	219	160	115	494
05	240	125	98	463
06	290	57	134	373

\* Média de 3 plantas

\*\* Média de 12 plantas

**Tabela 9. Produção de goma de cajueiro em plantas com 12 anos de idade, em Pacajus, CE. No período setembro/89 a março/90. Fortaleza, 1990.**

Tratamento(1)	Produção* (g) Média	Máximo	Mínimo
01	780	2.008	280
02	725	2.172	302
Test.	290	640	40

\* Média de 12 plantas

(1)

1 - Combinação de ácido sulfúrico a 50% e ethrel a 2,5% com uma pasta de ethrel. A pasta de ácido sulfúrico foi aplicada no corte dado no tronco, enquanto a pasta de ethrel numa faixa de 20cm X 3cm abaixo do corte.

2 - Combinação de pasta ácida com 40% de ácido sulfúrico e ethrel a 2,5% com pasta de ethrel.

3 - Combinação de ácido sulfúrico a 50% e ethrel a 5%, aplicado no corte.

- 4 - Combinação de ácido sulfúrico a 40% e ethrel a 5%, aplicado no corte.
- 5 - Aplicação de ácido sulfúrico a 50%, aplicado no corte.
- 6 - Ácido sulfúrico a 40% aplicado no corte. Testemunha terá apenas o corte sem estimulante.

### **3.4. Fenologia do cajueiro sob regime de irrigação**

As pesquisas até então conduzidas na área de fenologia do cajueiro usaram plantas com grande diversidade de tipos morfológicos, com diferentes hábitos de crescimento e potencial produtivo.

Com o advento do uso comercial de clones e progênies superiores, o CNPCA iniciou em 1989 estudos direcionados à obtenção de informações sobre o comportamento da cultura, quando submetida a regime de irrigação.

Quatro clones e duas progênies de cajueiro-anão-precocoe estão sendo submetidos a dois diferentes regimes de irrigação e a um tratamento testemunha que não está sendo irrigado. As irrigações são efetuadas à medida que o teor de umidade atinge níveis inferiores a 50% do total disponível no solo. A atual lâmina aplicada corresponde à evaporação acumulada do tanque “Classe A<sub>i</sub>”, medida durante a semana anterior, multiplicada por 0,7, o que equivale a aproximadamente 4mm diários ou a uma aplicação semanal de 50l por planta.

Na avaliação inicial do projeto observou-se variação no crescimento e desenvolvimento, não só entre como dentro dos clones e progênies. Quanto aos registros sobre floração evidenciou-se que das 216 plantas úteis que compõem o experimento 68 floraram com um ano de idade, o que representa 31,48%. Do total de plantas floradas, apenas 01 progênie florou (P-09); as outras 67 foram dos clones anões-precoces (CP-76 e CP-09). Não houve floração nas plantas enxertadas do tipo comum (CP-07 e CP-12).

## **4. PROPAGAÇÃO VEGETATIVA**

A forma de reprodução do cajueiro, polinização livre/autopolinização, conduz à formação de populações heterogêneas para os caracteres de importância econômica. Isto explica, em parte, o baixo rendimento do cajueiro no Brasil que se situa em torno de 240 kg de castanha por hectare.

Por outro lado, a grande variabilidade fenotípica apresentada pelo cajueiro facilita a seleção de plantas de reconhecida superioridade agrônômica e tecnológica, cuja integridade dos caracteres poderá ser mantida através da propagação vegetativa. Em certas espécies, a propagação assexuada é mais rápida, mais fácil e mais econômica que por sementes.

Apesar das vantagens da propagação vegetativa, as estimativas indicam que a área total do plantio comercial com clones de cajueiro é de apenas 2.000 ha. Isso se deve, em parte, ao baixo rendimento da produção de mudas enxertadas, através do método da garfagem à inglesa simples, atualmente recomendado, cujos índices de formação de mudas estão em torno de 50%, considerados baixos, onerando sensivelmente os custos de implantação da cultura.



Viveiro de produção de mudas de cajueiro

O CNPCa vem estudando outros métodos alternativos de propagação assexuada, destacando-se a regeneração ‘in vitro’, a estaquia, a minigarfia e a borbulhia. Tais estudos têm como objetivo viabilizar economicamente a produção comercial de clones superiores de cajueiro.

#### 4.1. Regeneração “in vitro”

A micropropagação poderá ser um dos métodos de multiplicação vegetativa capaz de assegurar plantios comerciais mais uniformes e com maior produtividade.

As pesquisas sobre regeneração “in vitro” do cajueiro vêm sendo desenvolvidas pelo CNPCa desde 1987, juntamente com o Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da UFC e com o Centro de Energia Nuclear na Agricultura-CENA, USP, que executam dois projetos de pesquisas integrantes do PNPCaju. Os estudos realizados pelo CNPCa têm recebido o apoio financeiro do Banco do Nordeste do Brasil, no que tange à aquisição de equipamentos e alguns materiais de consumo.

Os primeiros resultados obtidos com o projeto “Estudo de técnica de cultura de tecidos”, do CNPCa, visando à propagação vegetativa do cajueiro, indicam a constatação de elevados índices de oxidação e contaminação dos explantes, em meio de cultura de Murashige & Skoog (1962), quando utilizaram brotações jovens provenientes de plantas com 30 anos de idade.

O projeto crescimento e diferenciação “in vitro” de tecidos de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) do PNPCaju, desenvolvido pelo laboratório de fisiologia de plantas cultivadas, do Departamento de Fitotecnia do CCA da UFC, mostra o progresso que vem sendo obtido quanto ao domínio da oxidação e da contaminação dos explantes e dos meios de cultivo. Assim, a inoculação de gemas apicais, laterais e internódios (provenientes de plântulas cultivadas em casa de vegetação), em um meio modificado de Murashige & Skoog (1962), contendo três concentrações de ácido indolbutírico (AIB) e três de cinetina, indica que dos 135 explantes inoculados, apenas 3% foram contaminados por fungos e 16% por bactérias (Tabela 10). Do total de explantes inoculados, 55% permaneceram verdes até os 40 dias. Das 45 gemas laterais inoculadas, 67% diferenciaram-se em novas gemas e destas, 50% desenvolveram folhas na parte aérea. Nenhum dos explantes apresentou diferenciação em raízes.



Explante de cajueiro-anão-precoce, produzido “in vitro”, mostrando o desenvolvimento da parte aérea.

O mesmo progresso vem sendo conseguido com o projeto multiplicação de mudas de cajueiro através de cultura “in vitro” de meristemas, financiado pela EMBRAPA-CNPCa e desenvolvido no CENA-USP, sob a coordenação do Professor Akihiko Ando, que conseguiu eliminar os problemas de contaminação e oxidação dos explantes - meristemas de gemas laterais e apicais de *seedlings* de cajueiro-anão-precoce, obtendo, inclusive, a regeneração da parte aérea, estando os esforços concentrados na determinação do meio de cultura para regenerar o sistema radicular.

Estudos desenvolvidos recentemente no laboratório de cultura de tecidos do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ, por pesquisadora do CNPCa, sob a orientação do professor Antonio Natal Gonçalves, mostraram que a partir de gemas apicais e axilares de plântulas de cajueiro-anão-precoce foi possível a formação de calo (64%) e de iniciação de novas gemas (35) sob condições de iluminação de 21.000 lux, temperatura de 25°C e umidade relativa de 80%, usando meios de cultura modificados de Murashige & Skoog (1962), Lin & Staba (1961) e Gonçalves (1980).

Por outro lado, a partir de secções catiledonares foi obtida a rizogenese em até 80%, quando o explante foi inicialmente submetido ao escuro por sete dias e posteriormente à intensidade luminosa de 3.000 lux e com temperatura em torno de 25°C. Contudo, nessas condições não foi obtido desenvolvimento da parte aérea. Os baixos índices de contaminação por fungo (20%) e bactérias (10%) conseguidos nesse laboratório confirmam o domínio da infestação, fator este considerado, até então, limitante para a regeneração “in vitro” do cajueiro.

**Tabela 10. Explantes de cajueiro após 40 dias de cultivo em meio modificado de Murashige & Skoog contendo AIB, cinetina, água de coco (50%) e carvão ativo (1g/l).**

	No. explante	Contaminação		Regeneração			
		Fungo	Bact.	Verde	Gema	Folha	Calo
GA	5	—	—	5	—	—	—
T1 GL	5	1	—	4	3	1	—
	5	—	—	2	—	—	—
GA	5	—	—	5	—	—	—
T2 GL	5	—	—	5	5	5	—
	5	1	1	—	—	—	—
GA	5	—	—	4	—	—	—
T3 GL	5	—	—	5	4	3	1
	5	—	—	—	—	—	—
GA	5	—	—	5	—	—	—
T4 GL	5	—	—	4	4	3	—
	5	—	1	—	—	—	1
GA	5	—	—	5	—	—	—
T5 GL	5	—	—	5	5	2	1
	5	—	—	2	—	—	—
GA	5	—	—	3	—	—	—
T6 GL	5	1	1	3	3	1	—
	5	—	—	—	—	—	—
GA	5	—	2	—	—	—	—
T7 GL	5	—	3	2	2	—	—
	5	—	3	—	—	—	—
GA	5	—	1	4	—	—	—
T8 GL	5	—	2	3	3	—	—
	5	—	1	2	—	—	—
GA	5	—	2	3	—	—	—
T9 GL	5	—	4	1	1	—	—
	5	1	—	2	—	—	—
Total		4	21	74	30	15	3
Porcentagem	135	3	16	55	22	11	2

Ti(i=1, 2, ..., 9) indica o número do tratamento

GA = Gema apical

GL = Gema lateral

I = Internódio

## 4.2. Estaquia

Dentre os métodos de propagação vegetativa, a estaquia é de grande importância para o cajueiro, em face de algumas vantagens que apresenta em relação ao método de enxertia por garfagem, tradicionalmente usado na produção comercial de mudas desta espécie. A estaquia constitui um processo de multiplicação que exige menos mão-de-obra e habilidade do operador, reproduz integralmente as características do genótipo, além de evitar possíveis interações indesejáveis entre o enxerto e porta-enxerto. Neste sentido, as pesquisas com estaquia visam tornar o processo viável do ponto de vista técnico e econômico, a fim de produzir comercialmente clones superiores de cajueiro.

Os estudos sobre estaquia do cajueiro foram iniciados no CNPCa, em novembro de 1989. Os trabalhos vêm sendo conduzidos no Campo Experimental de Pacajus, CE, em viveiro (telado), com 70% de sombreamento e sob regime de irrigação por nebulização intermitente. Foram testados diferentes substratos e dosagens do ácido indol-3-butírico como indutor de enraizamento, em estacas provenientes de plantas do clone CCP 76.

Foi avaliada a retenção foliar das estacas, cujos resultados, aos 145 dias, encontram-se na Tabela 11. Os maiores percentuais de retenção foliar foram observados na planta de cajueiro-comum P<sub>27</sub>, substrato de terra preta superficial (75,00%) e com as dosagens de 100ppm (75,00%) e 500ppm (70,00%), seguido do substrato B que apresentou 68,50% de retenção foliar.

Destaca-se o substrato C com 100ppm e 500ppm, cujos resultados de 40% de enraizamento, obtidos preliminarmente, são promissores com a planta P<sub>27</sub> (Tabela 12), indicando a possibilidade da estaquia, a partir do material de rebrota e com o uso de fitormônio.

Por outro lado, os dados mostram uma tendência de que plantas de cajueiro respondem diferentemente ao enraizamento de estacas e que existe uma relação entre retenção foliar e processo de indução de rizogênese, pois os maiores percentuais de enraizamento foram observados na planta 27 e no substrato C que apresentou também maior retenção foliar (75%).

A indução à juvenilidade, a época de coleta, o estiolamento das estacas e a aclimatação das mudas constituem objetos de estudos pelo CNPCa no sentido de viabilizar, a curto prazo, o método da estaquia do cajueiro.

**Tabela 11 - Percentagem média de retenção foliar em estacas de plantas de cajueiro-comum (P27 e PSI) e anão-precoce (CCP 76), em diferentes substratos e submetidos a quatro concentrações de ácido indol-3-butírico(AIB). Pacajus, CE, 1990.**

Concentrações de AIB	Plantas fornecedoras de estacas/substrato													
	P27				PSI									
	A	B	C	$\bar{X}$	A	B	C	D	$\bar{X}$	A	B	C	D	$\bar{X}$
O	50	62	60	57,00	25	16	08	04	13,00	40	-	-	-	10,00
100 ppm	70	75	80	75,00	12	16	16	12	14,00	20	10	-	10	10,00
500 ppm	50	100	80	77,00	12	12	04	04	7,00	10	-	-	-	2,50
1000 ppm	60	37	80	50,00	12	03	16	08	11,00	-	-	-	10	2,50
$\bar{X}$	57,50	68,50	75,00	67,00	15,25	13,00	11,00	7,00	11,25	17,50	2,50	2,50	2,50	6,25

Substrato: A - barro vermelho; B - barro amarelo, C - terra preta superficial; e D - areia comum.

**Tabela 12. Percentagem média de enraizamento de estacas de plantas de cajueiro-comum (P27 e PSI) e anão-precoce (CCP 76), em diferentes substratos e submetidos a quatro concentrações de ácido indol-3-butírico(AIB). Pacajus, CE, 1990.**

Concentrações de AIB	Plantas fornecedoras de estacas/substrato													
	P27				PSI					CCP 76				
	A	B	C	$\bar{X}$	A	B	C	D	$\bar{X}$	A	B	C	D	$\bar{X}$
O	-	-	-	-	-	-	10	-	2,50	10	-	-	-	2,50
100 ppm	10	25	40	25,00	-	-	-	-	-	-	10	-	-	2,50
500 ppm	-	12	40	17,00	-	-	10	-	2,50	-	-	-	-	-
1000 ppm	-	-	20	6,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\bar{X}$	57,50	68,50	75,00	67,00	15,25	13,00	11,00	7,00	11,25	17,50	2,50	2,50	2,50	6,25

Substrato: A - barro vermelho; B - barro amarelo, C - terra preta superficial e D - areia comum.

### 4.3. Borbulhia

A borbulhia oferece vantagem de ser utilizada em cajueiro, em substituição à garfagem, devido à sua maior oferta de propágulos, reaproveitamento de cavalo no caso de insucesso na enxertia, além de possibilitar que as mudas fiquem prontas no início do período chuvoso. No entanto, o sucesso da borbulhia depende de alguns fatores a saber: época em que é feito o enxerto, idade do porta-enxerto, estado de desenvolvimento do ramo fornecedor das borbulhas e habilidade do enxertador, dentre outros.

A partir de 1988, a EMBRAPA/CNPq vem intensificando os trabalhos com a borbulhia visando obter, a curto prazo, processos alternativos de multiplicação do cajueiro, que permitam a produção de mudas clonadas em larga escala e a custos mais reduzidos.

## Ramos fornecedores de borbulhas

O estágio de desenvolvimento e maturação dos ramos usados para a retirada das borbulhas é apontado como um fator primordial para o bom pegamento da enxertia. Contudo, no cajueiro não se tinha ainda uma definição sobre o melhor ramo para o fornecimento deste propágulo.

Recentemente foram testadas gemas oriundas de quatro tipos de ramos, em borbulhia de placa, cujos resultados estão apresentados na Tabela 13.

**Tabela 13. Resultados de enxertia por borbulhia em placa, utilizando gemas com lenho, provenientes de 4 tipos de ramos. Fortaleza, CE, 1990.**

Tratamentos	NME	I P E					$\bar{X}$	S <sup>2</sup>	CV%
		I	II	III	IV	V			
RPD	60	0,67	0,67	0,83	0,75	0,75	0,73	0,004	9,17
RIF	60	0,75	0,67	1,00	0,67	0,58	0,73	0,025	21,91
RPS	60	0,67	0,67	0,92	0,33	0,08	0,53	0,108	62,07
RSP	60	1,00	0,83	0,92	0,59	0,67	0,78	0,040	25,64

RPD - Borbulha de ramo com panicula desenvolvida com flor aberta

RIF - Borbulha de ramo no início de floração

RPS - Borbulha de ramo com panicula seca

RSP - Borbulha de ramo sem panicula

IPE - Índice de pegamento de enxertia

NME - Número total de mudas enxertadas

O menor índice de pegamento de enxerto foi obtido com gemas oriundas do ramo com panicula seca (RPS), cujo valor foi de 0,53, e o maior IPE foi de 0,78 com gemas do ramo vegetativo ou sem panicula (RSP). Os ramos com panicula desenvolvida (RPD) e no início de floração (RIF) apresentaram IPE semelhantes (0,73), porém, a menor variância ( $S^2 = 0,004$ ) foi observada para o ramo do tipo RPD, cujo coeficiente de variação (CV%) foi de 9,17%.

## **Borbulhia do cajueiro em função da idade do porta-enxerto**

A idade do porta-enxerto constitui outro fator que deve ser considerado quando da enxertia do cajueiro.

Alguns trabalhos relatam que os maiores índices de pegamento de enxertos por borbulhia foram conseguidos através de porta-enxertos com idade superior a seis meses.

Recentemente, o CNPCa testou a borbulhia em plantas jovens de cajueiro, com o objetivo de oferecer mudas enxertadas no menor período de tempo possível. Neste sentido, foi conduzido um experimento sobre “borbulhia do cajueiro em função da idade do porta-enxerto;” no Campo Experimental de Pacajus, CE, em 1989.

As mudas foram formadas em sacos de plástico pretos, com dimensões de 35cm × 25cm × 0,010cm. Foi testada a borbulhia de placa usando-se como porta-enxerto o clone CCP 06 com dois, três, quatro, cinco e seis meses de idade, respectivamente. Como enxerto foi utilizado o clone CCP 76, sendo as borbulhas retiradas de ramos com paniculas com flores abertas.

As avaliações nos porta-enxertos foram realizadas aos dois, três, cinco e seis meses de idade. Mediram-se as variáveis: número de folhas (NF), diâmetro do caule à altura do enxerto (DC) e altura da planta (A). O comprimento das raízes foi medido apenas nas mudas com quatro e seis meses de idade.

A enxertia foi realizada apenas nos porta-enxertos com dois, três e quatro meses de idade. Não foi possível a utilização dos porta-enxertos de cinco e seis meses, devido ao crescimento do sistema radicular que nessas idades já havia perfurado os sacos e penetrado no solo, dificultando o seu transporte para o viveiro de enxertia.

Os resultados do crescimento do porta-enxerto, medidos pelo índice de pegamento do enxerto (IPE) e de formação de mudas (IFM), são mostrados na Tabela 14. Entre o segundo e o sexto mês, o nº de folhas variou entre 12,49 e 42,59; o diâmetro do caule variou de 0,56cm a 1,32cm e a altura ficou entre 15,98cm e 49,43cm. O comprimento médio da raiz pivotante no quinto mês foi de 40,00cm e no sexto mês foi de 52,08cm, sendo encontradas raízes com até 81,50cm nessa idade.

Os melhores índices de pegamento de enxerto (IPE) foram obtidos em cavalos no segundo mês (0,83) e no terceiro (0,80), decrescendo no quarto mês(0,43).

O parâmetro que mais interessa ao viveirista é o índice de formação de mudas (IFM). Neste trabalho, os melhores resultados (0,45) foram alcançados com porta-enxertos de três meses de idade, com médias de 17,91 de folhas, 0,66cm de diâmetro do caule e 22,18cm de altura (Tabela 14).

**Tabela 14. Borbulhia do cajueiro - Padrão de crescimento de mudas do porta-enxerto CCP 06 e índice médio de pegamento de enxerto (IPE) e de formação de mudas (IFM) do clone CCP 76 em função da idade.**

Idade do porta-enxerto (meses)	Porta-enxerto CCP 06					Enxerto CCP 76/CCP 06			
	NME	NF	DC(cm)	A(cm)	CR(cm)	IPE	IFM	S2*	CV%*
2	60	12,49	0,55	15,98	-	0,83	0,27	0,002	19,63
3	60	17,91	0,66	22,18	-	0,80	0,45	0,013	25,59
4	60	21,85	0,84	29,53	-	0,43	0,18	0,004	37,23
5	60	26,72	1,14	41,43	40,00	-	-	-	-
6	60	42,59	1,32	49,43	52,08	-	-	-	-

\* Refere-se somente ao IFM

NME- Número de mudas

NF - Número de folhas

DC - Diâmetro do caule (altura do enxerto)

A - Altura

## **Borbulhia do cajueiro considerando tipos de borbulha, de enxertia e habilidade do enxertador**

O experimento foi instalado em abril de 1989, em condições de viveiro, no Campo Experimental de Pacajus. Os fatores estudados foram: tipos de borbulha (6); métodos de enxertia (2), além de ter sido considerado o efeito do enxertador sobre os tratamentos.

Os tratamentos foram doze (Tabela 15), com dez plantas por parcela e com quatro repetições. Os ramos que forneceram as borbulhas receberam estímulo (poda) quinze dias antes da enxertia. Considerou-se o efeito enxertador para bloco. Os maiores valores do IPE foram para os tratamentos M<sub>1</sub>B<sub>6</sub> com 0,30 e M<sub>2</sub>B<sub>4</sub> com 0,50 após a decaptação das plantas. Chama-se a atenção para o efeito do enxertador A, cujos resultados foram superiores aos obtidos pelo enxertador B. Tal fato demonstra a importância de ser considerado o fator "habilidade operacional" quando da produção de mudas enxertadas de cajueiro.

Outro aspecto importante diz respeito ao tratamento M<sub>2</sub>B<sub>4</sub> que apresentou resultados superiores aos demais, indicando mais uma alternativa quanto ao tipo de borbulha a ser usada na enxertia, além das gemas oriundas do ramo com panicula desenvolvida (RPD). Ressalta-se, ainda, a necessidade do aprimoramento da técnica de decaptação do porta-enxerto, com vistas à elevação dos índices de formação de mudas.

**Tabela 15. Índice de pegamento de enxerto (IPE) antes e após a decaptação do porta-enxerto(IPE) e com efeito de estímulo (poda).**

Tratamentos	IPE Enxertador A		IPE Enxertador B	
	Antes/decap.	Após decap.	Antes/decap.	Após/decap.
1) M <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	0,25	0,05	0,05	0,00
2) M <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	0,60	0,25	0,50	0,05
3) M <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	0,10	0,05	0,00	0,00
4) M <sub>1</sub> B <sub>4</sub>	0,15	0,05	0,50	0,10
5) M <sub>1</sub> B <sub>5</sub>	0,05	0,05	0,10	0,00
6) M <sub>1</sub> B <sub>6</sub>	0,65	0,30	0,35	0,10
7) M <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	0,05	0,00	0,10	0,00
8) M <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	0,20	0,15	0,45	0,05
9) M <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	0,20	0,00	0,00	0,00
10) M <sub>2</sub> B <sub>4</sub>	0,85	0,50	0,15	0,00
11) M <sub>2</sub> B <sub>5</sub>	0,20	0,10	0,00	0,00
12) M <sub>2</sub> B <sub>6</sub>	0,45	0,20	0,35	0,05

M<sub>1</sub> - Enxertia em T invertido

M<sub>2</sub> - Enxertia em placa

B<sub>1</sub> - Borbulha de ramo com panícula com flor aberta e com lenho

B<sub>2</sub> - Borbulha de ramo com panícula com flor aberta e sem lenho

B<sub>3</sub> - Borbulha de ramo no início de floração e com lenho

B<sub>4</sub> - Borbulha de ramo no início de floração e sem lenho

B<sub>5</sub> - Borbulha de ramo sem panícula e com lenho

B<sub>6</sub> - Borbulha de ramo sem panícula e sem lenho

#### 4.4. Minigarfia do cajueiro

O estudo da minigarfia visa obter melhores índices de formação de mudas e o fornecimento destas, em época adequada ao plantio no campo.

Os estudos vêm sendo desenvolvidos pela Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária do Ceará - EPACE, no Campo Experimental de Pacajus - CE, através de um projeto integrante do PNPCaju.

Os resultados obtidos em 1988 indicaram que não houve diferença significativa entre os tipos de enxertia por fenda cheia (15,00%) e à inglesa simples (14,22%), bem como para o tipo de sombreamento sob sombrite com 50% de sombra (17,81%), sob ripado com 50% de sombra (13,75%) e totalmente sombreado (13,44%).

Os estudos prosseguiram em agosto de 1989, iniciando-se com a poda e desfolha das plantas fornecedoras dos propágulos (garfos), que além destes tratamentos receberam, também, adubação química e irrigação manual. O ensaio foi conduzido em blocos ao acaso, com quatro repetições e 25 enxertos por unidade experimental. As avaliações foram feitas aos 30 e 60 dias após a enxertia.

Na Tabela 16 são apresentados os percentuais de “pegamento” de enxerto, aos 30 e 60 dias.

Tabela 16. Percentuais de “pegamento” de enxertia, tipo minigarfia, em cajueiro, em função da idade do porta-enxerto, Pacajus, CE, 1989.

Idade do porta-enxerto (semanas)	Percentuais médios de “pegamento”	
	30 dias	60 dias
10	82	56 a
7	77	51 ab
8	63	43 abc
9	60	40 abc
6	50	25 abc
3	58	19 bc
5	41	14 c
4	40	12 c

A análise estatística dos dados mostrou que não houve diferença significativa para os percentuais de pegamento de enxertos aos 30 dias. Com relação ao número de mudas formadas aos 60 dias, observou-se que os porta-enxertos com idades de seis a dez semanas proporcionaram os melhores índices de “pegamento”. Como nos ensaios anteriores, onde foram testadas apenas as idades até seis semanas, os porta-enxertos com três e seis semanas apresentaram índices superiores aos de quatro e cinco semanas, apesar de não serem estatisticamente diferentes.

Os índices obtidos com os porta-enxertos com sete a dez semanas podem ser comparados aos obtidos com a enxertia com porta-enxertos com três a seis meses, realizada no período de fevereiro a maio. Isto leva a crer que o mais importante é o estado nutricional das matrizes, o tipo e o estado do “garfo” empregado.

## 5. GENÉTICA E MELHORAMENTO

Um programa de melhoramento genético necessita, para o seu norteamento e sucesso, da existência de variabilidade genética e de informações básicas sobre a espécie a ser trabalhada. O programa nacional de pesquisa do caju - PNPCaju vem desenvolvendo uma série de ações nessa área.

A programação de melhoramento do cajueiro, coordenada pelo CNPCa, constou, em 1989-90, da condução de oito projetos ;cinco conduzidos pelo CNPCa, dois pela EPACE e outro pela EMGOPA, em Goiás.

A seguir serão apresentados os principais resultados básicos e os de melhoramento genético obtidos no período.



Tipo indesejável de cajueiro  
("castanhola")

### 5.1. Introdução e caracterização de germoplasma de cajueiro em 1989

Em 1989 foram efetuadas 47 introduções de plantas de *A. occidentale* L., oriundas, principalmente, do Ceará e Piauí. A Tabela 17 contém os primeiros resultados da caracterização desse germoplasma, onde se verifica que os acessos, na sua maioria, têm castanha de baixo peso médio (menor que 5g), sendo que apenas sete acessos apresentaram o peso médio da castanha acima de 6,4 gramas.

A avaliação da incidência de antracnose, no viveiro, mostrou que 18 acessos foram severamente atacados e 25 sofreram ataques moderados ou leves. O período e a percentagem de germinação também apresentaram acentuada variação.

Tabela 17. Peso médio da castanha, incidência de antracnose, período e percentagem de germinação das introduções de *Anacardium occidentale* efetuadas em 1989. Fortaleza, CE, 1990.

Código de acesso	Peso de castanha (g)	Incidência de antracnose	Germinação período (dias)	%
1500	3,20	S	17 a 22	100,0
1501	3,28	S	17 a 24	45,4
1502	2,81	S	12 a 22	92,3
1503	2,66	S	16 a 24	80,0
1504	3,40	S	16 a 24	50,0
1505	3,51	S	12 a 19	95,0
1506	4,47	S	16 a 22	100,0
1507	3,37	S	12 a 19	93,3
1508	3,39	S	17 a 22	83,3
1510	3,23	S	16 a 19	100,0
BKA 3069/1	1,94	M	12 a 35	85,0
BKA 3069/2	1,76	M	16 a 35	95,0
BKA 3069/3	1,66	M	12 a 35	80,0
BKA 3069/4	2,59	M	14 a 33	92,8
BKA 3069/5	1,43	M	13 a 34	80,0
BKA 3069/6	2,24	M	12 a 33	85,0
BKA 3069/7	1,73	M	12 a 22	100,0
BKA 3069/8	1,03	M	12 a 35	50,0
BKA 3069/9	2,06	M	14 a 35	60,0
BKA 3069/10	1,71	M	15 a 34	70,0
BKA 3069/11	1,51	M	14 a 32	65,0
BKA 3069/12	1,45	M	14 a 32	60,0
BKA 3069/13	1,74	M	15 a 35	92,8
BKA 3069/14	1,22	M	15 a 35	100,0
BKA 3069/15	1,70	M	13 a 34	64,2
BKA 3051/1	1,13	M	13 a 21	100,0
BKA 3051/2	0,96	-	-	zero
BKA 3093/1	1,47	S	15 a 32	30,0
BKA 3077/1	2,68	S	14 a 18	90,0
DCG 692	4,74	L	16 a 19	83,3
DCG 693	5,65	L	16 a 19	86,6
DCG 695	5,19	L	12 a 22	100,0
DCG 696	4,45	-	13 a 19	81,8
DCG 698	5,26	L	16 a 19	91,6
DCG 697	3,32	L	16 a 19	100,0
DCG 701	2,27	L	11 a 17	90,0
DCG 702	4,02	-	-	zero
DCG 703	5,05	L	11 a 17	100,0
DCG 704	5,13	L	16 a 27	100,0
DCG 705	6,43	L	16 a 22	100,0
OLK 60	1,20	S	13 a 32	90,0
OLK MT	6,54	S	18 a 25	80,0
JP 01	7,98	S	14 a 32	15,0
JP 02	14,24	S	14 a 32	60,0
JP 03	6,49	-	-	zero
JP 04	9,38	S	18 a 34	20,0
JP 05	15,41	S	18 a 25	100,0

L. levemente atacada; M. medianamente atacada;  
S. severamente atacada.

## 5.2. Biologia floral do cajueiro

O conhecimento da biologia floral de uma espécie é fundamental para o melhoramento genético e para a sua exploração econômica. A inflorescência, o tipo e o número de flores, o padrão de florescimento e a proporção de sexos afetam os esquemas de seleção e estão correlacionados com a produtividade.

No Brasil são escassas as informações sobre a biologia floral do cajueiro, sobretudo em relação ao tipo anão-precoce, lançado recentemente para o cultivo comercial no Nordeste brasileiro.

Visando obter informações a esse respeito, foi efetuada a tabulação e discussão de dados obtidos em 1974-75, em duas populações; uma de cajueiro-comum e outra de anão-precoce, existentes no Campo Experimental de Pacajus, CE. Os dados referem-se ao comprimento da panícula, ao número de ramificações e de flores em inflorescências coletadas em quatro diferentes idades.

A Tabela 18 contém os resultados obtidos com as duas populações, onde constatou-se o seguinte: a) o cajueiro - comum apresentou superioridade, em relação ao anão-precoce, na média da maioria dos caracteres avaliados, havendo exceção, apenas, para a percentagem de flores hermafroditas; b) as duas populações apresentaram baixa frequência de flores hermafroditas (menor que 7%); c) as panículas mais jovens (30 a 45 dias) apresentaram maior número de flores que as mais velhas, nas duas populações; d) o cajueiro-anão apresentou maior percentual de flores hermafroditas (6,9%) nas panículas com 45 dias; e) nos dois tipos de cajueiro, as panículas com 30 dias atingiram o seu tamanho normal; f) nas duas populações, a maior concentração de flores masculinas ocorreu em panículas com 45 e 60 dias e a de flores hermafroditas aos 45 dias.

**Tabela 18. Médias de oito caracteres da panícula dos cajueiros comum e anão-precoce, coletadas em quatro idades, em 1974-75 em Pacajus, CE, 1990.**

Caracteres da panícula	Idade das panículas e médias dos caracteres			
	30 dias	45 dias	60 dias	75 dias
Comprimento (cm)	15,30 (11,10)	15,67 (11,76)	15,28 (11,23)	15,07 (11,46)
No. de rami.	9,54 (7,78)	9,76 (7,74)	9,09 (7,14)	8,22 (6,71)
Botões florais	192,89 (97,45)	152,33 (84,05)	85,81 (49,49)	44,02 (32,37)
Flores(masculinas)	31,18 (32,69)	63,97 (42,17)	68,53 (40,31)	43,26 (37,98)
Flores(hermafroditas)	0,87 (0,77)	2,29 (2,85)	1,49 (0,99)	2,42 (0,32)
Total de flores adultas	32,04 (33,46)	66,92 (45,02)	69,93 (41,30)	45,67 (39,67)
Total de flores	224,93 (130,91)	218,59 (129,06)	155,80 (90,79)	89,68 (71,92)
Flores(herm). 100 F. adultas	2,72 (2,46)	3,35 (6,28)	2,15 (2,45)	5,31 (2,89)

\* As médias entre parênteses referem-se ao tipo anão- precoce.

### 5.3. Eficiência da hibridação artificial no cajueiro

No período julho a outubro de 1990, foram efetuadas 1.999 hibridações artificiais entre clones de cajueiro-anão-precoce e entre estes e matrizes de cajueiro-comum, existentes no Campo Experimental de Pacajus, CE. Com isso objetiva-se avaliar a magnitude do vigor de híbrido entre eles, a transmissibilidade de caracteres e o aumento da variabilidade genética à disposição do melhoramento.

Os dados resultantes dessa atividade são encontrados na Tabela 19. Nela verifica-se que a média geral de frutificação foi de 16,5%, com uma variação de 8,9 a 28,9%. A média dos cruzamentos entre os genótipos de cajueiro-anão (17,4%) foi ligeiramente superior àquela observada para os cruzamentos entre anão versus comum (15%), o que pode ter sido ocasional.

**Tabela 19. Eficiência da hibridação artificial no cajueiro. Fortaleza, CE. 1990.**

Cruzamentos		Flores cruzadas	Frutos colhidos	Frutificação(%)
anão	X anão			
CCP 09	X CCP 06	114	33	28,9
CCP 09	X CCP 76	170	23	13,5
CCP 09	X CCP 1001	112	19	17,0
CCP 09	X C1P 3	97	21	21,6
CCP 09	X 399	192	28	14,6
CCP 1001	X CCP 06	167	31	18,6
CCP 1001	X CCP 09	219	37	16,9
CCP 1001	X 399	149	20	13,4
Total (a)		1220	(212)	(17,4)
anão	X comum			
CCP 09	X matriz 07	228	25	11,0
CCP 09	X matriz 12	172	29	16,9
CCP 09	X matriz 77	126	18	14,3
CCP 09	X matriz 96	112	10	8,9
CCP 09	X B. ton.	141	35	24,8
Total (b)		(779)	(117)	(15,0)
Total Geral		1999	329	(16,5)

A média geral de 16,5% foi satisfatória, uma vez que há relatos de índice inferior a 10% em anos anteriores. Essa atividade foi desenvolvida diariamente no intervalo de 8h30min às 11h30min, período de máxima liberação de pólen e de maior facilidade de abertura das flores hermafroditas. Nesse período, duas pessoas, em conjunto, efetuavam de 40 a 60 cruzamentos, em função da disponibilidade de flores e proximidade das plantas envolvidas como progenitores.

## 5.4 Perda de vigor no cajueiro-anão-precoce

Alguns produtores ao adquirirem mudas de determinado clone para a formação de pomares comerciais poderão utilizar as sementes produzidas no próprio pomar para ampliá-lo, ao invés de adquirir novas mudas. Acontece que as sementes oriundas do seu pomar foram formadas a partir do cruzamento natural entre as plantas do referido clone o que corresponde a uma autofecundação. Essa situação faz com que essas sementes tenham 50% a mais de locos em homozigose do que o clone, o que acarreta, na maioria das vezes, uma perda de vigor das novas plantas traduzindo-se em menor produtividade do pomar. Isso acontece quando existe no clone original o fenômeno da dominância gênica.

Objetivando conhecer a magnitude desse fenômeno no cajueiro-anão-precoce, estão sendo conduzidos, no Campo Experimental de Pacajus, dois ensaios com as matrizes dos clones CCP76 e CCP1001. De cada matriz foram obtidas sementes de polinização livre e de autofecundação, para comparação com o clone respectivo.

A Tabela 20 traz os resultados iniciais desse estudo onde pode ser constatada, embora preliminarmente, a ocorrência de depressão endogâmica nas progêneses autofecundadas nas duas matrizes avaliadas através dos caracteres: percentagem de germinação, diâmetro do caule, altura da planta e número de folhas, aos seis meses de idade. A perda de vigor foi mais acentuada na matriz CCP1001, notadamente para o número de folhas (31,9%) e para a germinação (30,8%). Esses resultados são indícios de que a matriz CCP1001 é mais heterozigótica, tem maior carga genética (alelos deletéricos) que a CCP76, e por isso causaria maiores danos aos produtores que porventura instalassem pomares com sementes do seu clone. Os resultados sobre a produtividade completarão as informações acerca da magnitude dos problemas relacionados com o emprego de sementes de clones para o plantio.

**Tabela 20. Depressão por endogamia em progêneses autofecundadas (AF) em relação a progêneses de polinização livre (PL) de duas matrizes de cajueiro-anão-precoce. Fortaleza, CE, 1990.**

Caracteres	Matriz CCP 1001			Matriz CCP 76		
	PL	AF	Depressão	PL	AF	Depressão
Germinação (%)	91,0	63,0	30,8%	98,0	84,0	14,3%
Diâmetro do caule (mm) 1/	16,2	14,8	8,6%	16,8	15,0	10,7%
Altura da planta (cm)1/	51,3	40,0	22,0%	47,4	45,1	4,9%
No. de folhas1/	151,2	102,9	31,9%	122,2	112,4	8,0%

1/ Dados referentes a seis meses após o plantio.

## 5.5. Competição e avaliação de clones

O projeto prevê a avaliação de clones de cajueiro-comum e anão-precoce no Nordeste, com o objetivo de identificar aqueles de melhor adaptação às diferentes condições ambientais. No primeiro semestre de 1990 foram instalados, no Campo Experimental de Pacajus, CE, três experimentos; um de cajueiro-anão-precoce, com 30 clones, um de cajueiro-comum de porte médio, com cinco clones, e outro de porte alto, também com cinco clones.

Em todos os clones foi utilizado um único porta-enxerto de cajueiro-anão-precoce (CCP 06). Até o momento, os tratamentos foram avaliados quanto ao índice de formação de mudas (IFM) e número médio de folhas (NF) aos 180 dias. No cajueiro-anão-precoce, a média para o IFM foi de 0,59, com o menor e maior valor de 0,10 (CCP06) e 0,91 (CAP 28), respectivamente.



Tipo selecionado de cajueiro-anão-precoce

O número de folhas, tomado como indicador de vigor, mostrou que existem clones mais vigorosos que outros. A média desse caráter foi de 8,34, destacando-se como mais vigoroso o clone CAP18 (NF = 11,25) e o menos vigoroso o CAP 14 (NF = 4,31). No cajueiro-comum de porte médio, o CCPM 31, que apresentou o menor IFM (0,47), foi também o menos vigoroso (NF = 6,93). No comum de porte alto, os IFM's também variaram, sendo o menor valor igual a 0,65 e o maior, 0,93.

Os maiores valores das estimativas da média geral de IFM e NF, para os tipos comuns de porte alto e médio, indicaram ser estes mais vigorosos na fase inicial que os clones de cajueiro-anão precoce em estudo (Tabela 21).

**Tabela 21. Média do índice de formação de mudas (IFM) e do número de folhas (NF) dos cajueiros comuns de porte alto e médio e do tipo anão -precoce. Fortaleza, CE, 1990.**

Tipos	IFM	NF
Comum de porte alto	0,80	9,06
Comum de porte médio	0,74	8,96
Anão-precoce	0,59	8,34

## 5.6 Seleção de matrizes de cajueiro-comum

Esse projeto está no segundo ano de execução, com avaliação de 67 plantas individuais em três pomares; 21 na Fazenda COPAN, CE, 20 na CAPESSÉ, CE e 26 na CAPISA, PI. As estimativas populacionais, obtidas na COPAN em 1989, foram semelhantes às do ano anterior (Tabela 22), para os seis caracteres avaliados. Constatou-se que os caracteres que apresentaram os maiores e menores coeficientes de variação em 1988 foram os mesmos em 1989. Foram efetuadas avaliações das variâncias ambientais entre os dois anos ( $S_1^2$ ) e as variâncias entre as médias bianuais das plantas  $S_2^2$  para a produção de castanha e para o peso médio de castanha e os respectivos coeficientes de repetibilidade "r" (Tabela 23). O maior valor de  $S_1^2$  para a produção 14,10 em relação ao obtido para o peso de castanha ratifica ser a produção mais afetada pela variação entre anos que pelo peso da castanha. Por outro lado, o maior valor de  $S_2^2$  para a produção indica a existência de maior variabilidade genética para esse caráter. Embora preliminares, os altos coeficientes de repetibilidade, estimados para os dois caracteres, constituem uma indicação de que a eleição de plantas para matrizes não necessita da tomada de dados fenotípicos por vários anos, sobretudo com relação ao peso de castanha.

Tabela 22. Média, desvio-padrão e coeficiente de variação de cinco caracteres de 21 plantas de cajueiro em avaliação na fazenda COPAN, CE, em 1988-89.

Caracteres	Estimativas da população					
	Média		Desvio-padrão		Coef. variação(%)	
	1988	1989	1988	1989	1988	1989
Peso da castanha	11,06	13,82	1,93	1,72	14,78	12,44
Peso da casca (g)	9,18	10,32	1,53	1,45	16,69	14,05
Peso da amêndoa (g)	3,78	3,50	0,48	0,42	12,70	12,00
Casca/castanha(%)	70,08	74,55	2,26	2,39	3,20	3,20
Amêndoa/castanha(%)	29,08	25,45	2,37	2,39	8,15	9,39
Produção/planta(Kg)	9,63	9,12	5,52	6,77	57,30	74,23

Tabela 23. Estimativas da variância ambiental média, entre os dois (2) anos ( $S_1^2$ ), do coeficiente de repetibilidade (r), da produção e do peso médio de castanha de 21 plantas em avaliação na COPAN, CE, em 1988-89.

Caracteres	Estimativas		
	$S_1^2$	$S_2^2$	r
Produção/planta	14,10	31,98	0,68
Peso de castanha	0,77	3,05	0,78

## 5.7. Seleção e adaptação do cajueiro-anão-precoce no Nordeste

Este projeto foi iniciado em 1989, com a realização de quatro experimentos de avaliação de progênies; um em Aracati, CE, com 76 progênies sob regime de irrigação; dois na fazenda Agrosisa, em São Luís do Curu, CE (um com 48 progênies, irrigado,e

outro com 44 progênies, sem irrigação) e o quatro no Canto do Buriti, PI, com 37 progênies sem irrigação.

Serão discutidos os dados obtidos em São Luís do Curu, relativos à sobrevivência no campo aos seis meses, à floração, à altura e à envergadura da copa. Os resultados obtidos para cada caráter serão discutidos a seguir.

### a) Sobrevivência no campo

As plantas mantidas sob irrigação apresentaram maior índice de sobrevivência aos seis meses de idade, com a média de 96%. Dezenove progênies tiveram 100% de sobrevivência e o menor valor foi de 85% para a progênie PPC 473. A média de sobrevivência das progênies no ensaio de sequeiro foi de 90%, o menor índice foi de 70% e apenas três progênies atingiram 100%. Observou-se que progênies com sobrevivência inferior a 80% em regime de sequeiro apresentaram percentual superior a 90% quando irrigadas.

### b) Floração

Verificou-se que 23% das progênies irrigadas e 32% das não irrigadas iniciaram o florescimento aos seis meses após o plantio. Vale destacar que apenas uma progênie (PPC 151) apresentou florescimento simultâneo nos dois ensaios (Tabela 24).

**Tabela 24. Progênies de cajuleiro-anão-precoce que iniciaram o florescimento seis meses após o plantio em S. Luís do Curu, CE, 1990.**

Ensaio de sequeiro Progênie (% de floração)		Ensaio irrigado Progênie (% de floração)	
PPC 10	4	PPC 31	7
PPC 100	4	PPC 67	4
PPC 112	4	PPC 217	4
PPC 151	4	PPC 151	4
PPC 154	4	PPC 249	5
PPC 313	8	PPC 250	4
PPC 421	4	PPC 283	4
PPC 423	4	PPC 304	4
PPC 450	4	PPC 386	4
PPC 560	4	PPC 399	4
PPC 617	4	PPC 403	8
		PPC 500	5
		PPC 610	5
		PPC 686	4

### c) Altura e envergadura

Como decorrência do seu modo de reprodução, o cajueiro apresenta grande variação nos caracteres agroeconômicos. A altura da copa, um dos caracteres que melhor distingue o cajueiro-anão, apresentou acentuada variação no primeiro ano, não sendo possível avaliar com eficiência sua arquitetura. A análise dos dados permitiu constatar variação entre e dentro das progênies, nos dois ensaios. No ensaio irrigado, a altura média foi de 0,88m contra 0,69m no de sequeiro, mostrando efeito da irrigação no desenvolvimento inicial das plantas (Tabela 25).

Tabela 25. Altura de progênies de cajueiro-anão-precocosa aos seis meses após o plantio em ensaios irrigado e de sequeiro, conduzidos em S. Luís do Caru, CE, 1990.

Ensaio	Altura das progênies (m)		
	mínima	média	máxima
Irrigado	0,45	0,88	1,31
Sequeiro	0,35	0,69	1,02

Quanto ao caráter envergadura, constatou-se uma tendência de maior desenvolvimento da copa no sentido norte-sul. A maior amplitude de variação na envergadura da copa foi observada no experimento irrigado.

### 5.8. Formação de jardins clonais

Com o objetivo de aumentar a oferta de garfos, dos genótipos superiores, existentes atualmente no Ceará, foi instalado, em 1989, um campo de jardim clonal no Campo Experimental de Pacajus, CE. Este campo consta de seis clones, cujos resultados parciais são apresentados na Tabela 26.

**Tabela 26. Número total de plantas, número de plantas mortas e percentagem de sobrevivência de cajueiro-anão-precoces, no Campo Experimental de Pacajus, CE, 1990.**

Clones	Total de plantas	Plantas mortas	Sobrevivência (%)
CP09/CP 06	329	43	86,93
CP 76/ diversos	54	18	66,67
C1P0/CP 76	137	40	70,80
C1P0/CP 1001	63	22	65,80
C1P0/CP 09	105	34	67,62
C1P0/CP 06	144	54	61,11
AC1/CP 1001	08	04	50,00
AC1/CP 06	03	-	100,00
PPC44/CP 06	12	-	100,00
PPC42/CP 06	42	03	92,86

## 6. ENTOMOLOGIA

### 6.1. Influência de insetos, ácaros e patógenos na produção de cajueiros

O trabalho foi conduzido na base física do Campo Experimental de Pacajus, localizada no município de Pacajus, cujas coordenadas geográficas são: 4°10' de latitude sul e 38°27' de longitude oeste, com altitude de 60m.

Esta pesquisa tem como objetivo determinar os danos provocados por insetos, ácaros e patógenos ao cajueiro.

Foram utilizadas plantas de cajueiro-anão-precoces de pé-franco, plantadas em 1981. Os cajueiros foram escolhidos levando-se em conta certa uniformidade quanto à altura e formação da copa.

O ensaio foi instalado em delineamento em blocos ao acaso, com oito tratamentos e três repetições, sendo a unidade experimental constituída de seis plantas, em um esquema fatorial 2<sup>3</sup>, em que os fatores foram: inseticida (trichlorfon - 500g de i.a./ha); acaricida (dicofol - 500g de i.a./ha) e fungicida (oxicloreto de cobre - 1.500g de i.a./ha), cada um deles podendo estar ausente ou presente conforme se segue:

Tratamentos: A - plantas tratadas com inseticida;  
B - plantas tratadas com acaricida;  
C - plantas tratadas com fungicida;  
D - plantas tratadas com inseticida + acaricida;  
E - plantas tratadas com inseticida + fungicida;  
F - plantas tratadas com acaricida + fungicida;  
G - plantas tratadas com inseticida + acaricida + fungicida; e  
H - plantas não tratadas.

As pulverizações foram feitas com pulverizador costal manual. Procedeu-se à avaliação de pragas e doenças, antes do início das pulverizações até a época de colheita, por planta, em todas as parcelas.

Os cajueiros receberam tratamento a cada quinze dias, durante as três primeiras pulverizações no período de 09.09.88 a 07.10.88. O efeito residual do inseticida e do acaricida variou de sete a dez dias, de acordo com as observações de campo. Por esta razão, os produtos trichlorfon e dicofol passaram a ser aplicados a cada dez dias, continuando o uso de oxiclreto de cobre, com intervalos de quinze dias. No primeiro ano (1988), as pulverizações estenderam-se até dezembro. Em 1989, as aplicações dos defensivos tiveram início em fevereiro, terminando em outubro, coincidindo com a época de colheita.

Os dados de produção (número e peso da castanha) de cajueiro dos diferentes tratamentos relativos às safras 1988/90 encontram-se nas Tabelas 27, 28, 29 e 30. Na Tabela 31 estão apresentadas as médias de produção.

O experimento realizado em 1988 revelou que, nas condições em que foi conduzido, as pragas causam reflexos diretos na produção do cajueiro, pois as plantas que foram controladas com o inseticida apresentaram uma diferença significativa em produção, quanto ao peso da castanha, com um acréscimo de 17% (Fig. 3). Isto comprova a eficiência do controle, mesmo com o experimento iniciado em época inadequada, quando as plantas já se encontravam na fase final de floração e início de frutificação, considerando que pragas como a broca-das-pontas (*Anthistarcha binocularis*) e a traça-das-castanhas (*Anacamptis* sp.), que ocorrem nessa época, causam perdas na produção e devem ser controladas preventivamente. Plantas tratadas com fungicida apresentaram uma produção menor que a testemunha (Fig. 2 e 3), não devido ao produto ser ineficiente, mas porque no período em que foi utilizado, os cajueiros, principalmente os maturis e as inflorescências, já exibiam sintomas severos de antracnose (*Coletotrichum gloeosporioides*) e outras doenças.

Os resultados obtidos em 1989 reforçam as considerações feitas anteriormente, pois foram significativos os efeitos do trichlorfon e do oxiclreto de cobre sobre a produção do cajueiro. Esses produtos foram aplicados, atingindo a maioria das pragas e doenças

que ocorreram durante todas as fases de desenvolvimento das plantas. Os cajueiros controlados com inseticida aumentaram sua produção em 83% e 59%, em número e peso de castanhas, respectivamente. Os tratados com fungicidas produziram 32% e 43%, em número e peso de castanhas, respectivamente, em relação aos que não foram controlados (Fig. 2 e 3).

Não houve diferença significativa entre as plantas pulverizadas com dicofol, em relação às que não foram tratadas. Conclui-se que, nas condições de Pacajus, durante o período estudado (1988 e 1989), não houve perdas resultantes do ataque de ácaros. Segundo as avaliações de campo e laboratório, realizadas durante os experimentos, as populações de ácaros foram consideradas baixas. Este fato poderá ser atribuído às condições climáticas dos últimos dois anos (1988 e 1989) que foram desfavoráveis ao desenvolvimento dos ácaros (*Tetranychus* sp, possivelmente *Eriophyes* e *Tenuipalpus anacardii*). Houve precipitações durante todos os meses desse período, totalizando 991,5mm em 1988 e 1.452,9mm em 1989. Todavia, não se dispõe dos elementos de clima (temperatura do ar e umidade relativa).

As informações resultantes deste trabalho comprovam que a ocorrência de pragas e patógenos é um dos fatores da baixa produtividade dessa cultura, reforçando a necessidade de estudos que mostrem a melhor época e intervalos de aplicações, através do uso de diferentes produtos químicos e/ou biológicos, para o complexo de pragas e doenças do cajueiro, visando principalmente à utilização de um manejo na área de fitossanidade.

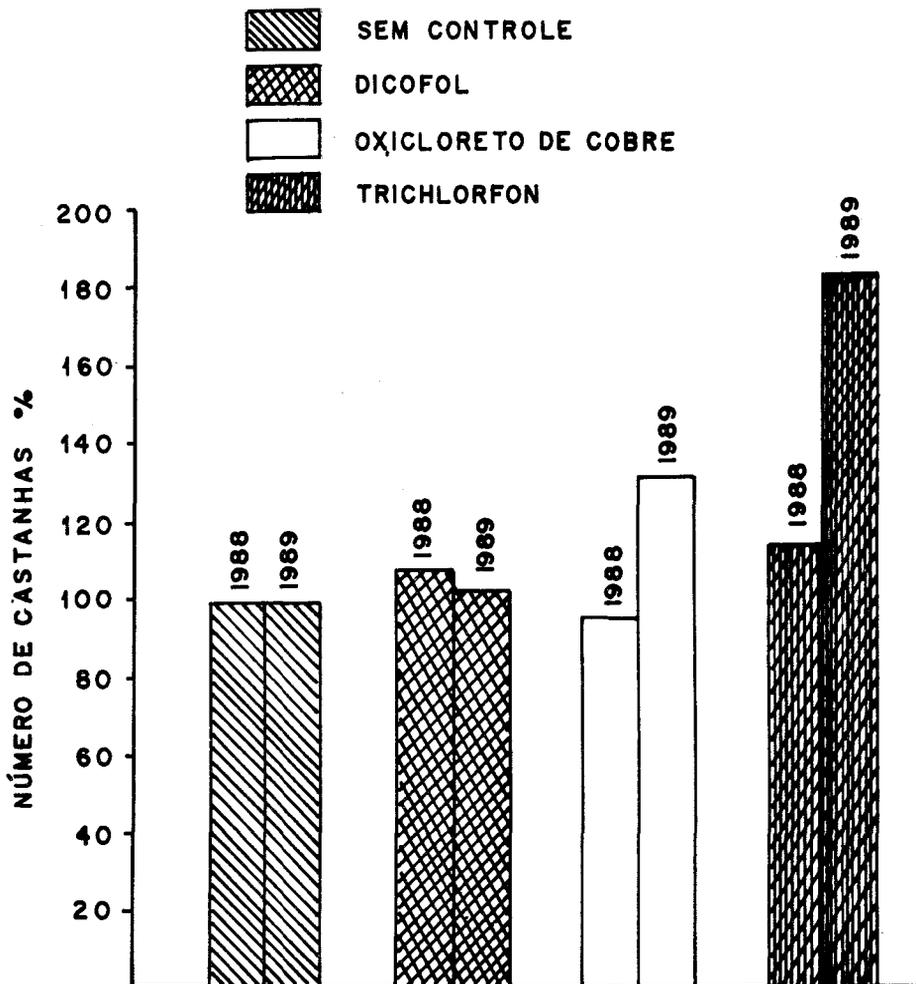


Figura 2 - Produção de cajueiros dos diferentes tratamentos

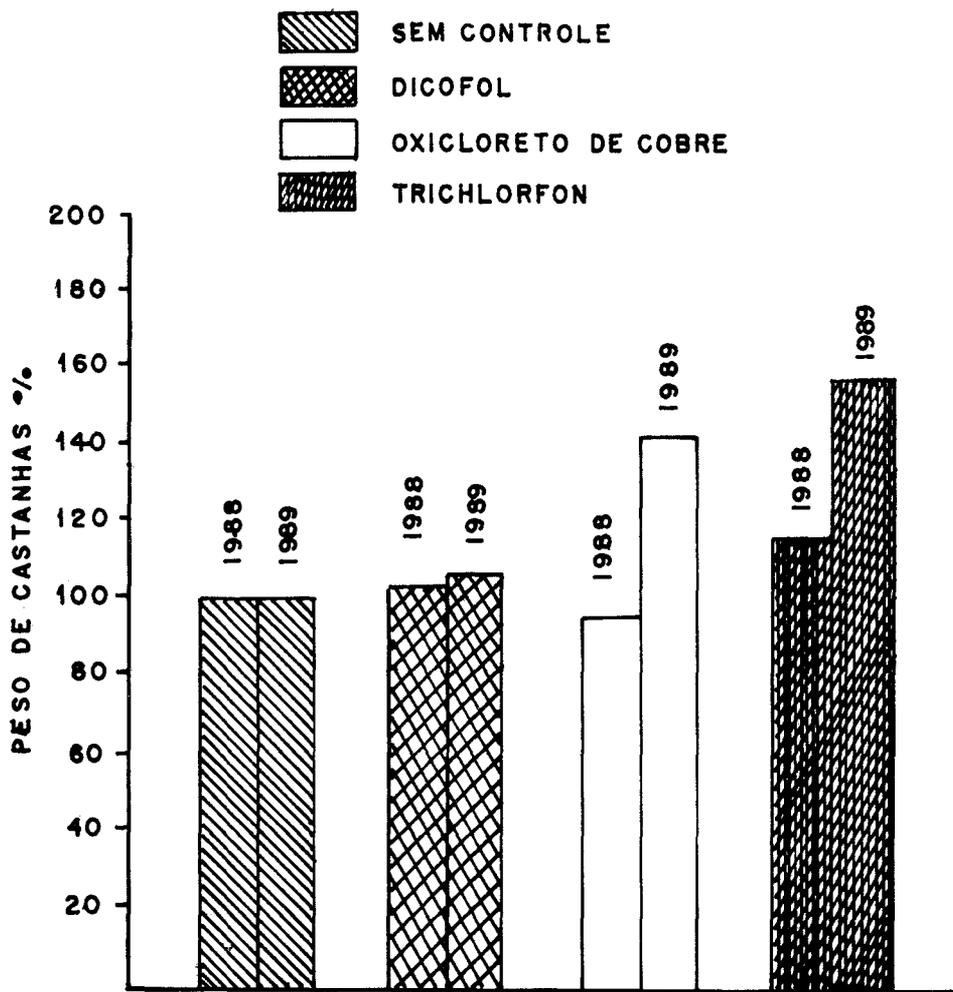


Figura 3 - Produção de cajueiros dos diferentes tratamentos

**Tabela 27. Número total de castanhas de 6 plantas de cajueiro submetidas a diferentes tratamentos - safra 1988. Fortaleza, CE, 1990.**

Tratamentos	Repetições			Total
	I	II	III	
A. Inseticida	2686	3145	2395	8226
B. Acaricida	2005	2926	3032	7963
C. Fungicida	1306	1925	3028	6259
D. Inseticida + acaricida	2426	2285	4062	8773
E. Inseticida + fungicida	2044	2833	3523	8400
F. Acaricida + fungicida	1769	1607	4532	7908
G. Inseticida + acaricida + fungicida	3163	2215	2578	7956
H. Testemunha	1588	2127	3229	6944

**Tabela 28. Peso total de castanhas em Kg de 6 plantas de cajueiro submetidas a diferentes tratamentos - safra 1988. Fortaleza, CE, 1990.**

Tratamentos	Repetições			Total
	I	II	III	
A. Inseticida	11,120	14,315	12,384	37,819
B. Acaricida	11,355	14,892	14,804	41,051
C. Fungicida	7,250	11,135	15,319	33,704
D. Inseticida + acaricida	12,631	12,395	18,697	43,723
E. Inseticida + fungicida	12,525	17,565	17,141	46,231
F. Acaricida + fungicida	10,160	9,951	14,151	34,262
G. Inseticida + acaricida + fungicida	15,407	10,295	12,773	38,475
H. Testemunha	9,567	10,109	14,599	34,275

**Tabela 29. Número total de castanhas de 6 plantas de cajueiro submetidas a diferentes tratamentos - safra 1989. Fortaleza, CE, 1990.**

Tratamentos	I	II	III	Total
A. Inseticida	3061	2306	1821	7188
B. Acaricida	932	2102	1395	4429
C. Fungicida	1057	1973	2346	5376
D. Inseticida + acaricida	2635	2397	1933	6965
E. Inseticida + fungicida	2103	3756	3175	9034
F. Acaricida + fungicida	1276	1782	1805	4863
G. Inseticida + acaricida + fungicida	3792	2848	2635	9275
H. Testunha	1177	1705	224	3106

**Tabela 30. Peso total de castanhas em kg de 6 plantas de cajueiro submetidas a diferentes tratamentos - safra de 1989. Fortaleza, CE, 1990.**

Tratamentos	I	II	III	Total
A. Inseticida	12,410	8,240	8,769	29,419
B. Acaricida	4,515	12,110	6,530	23,155
C. Fungicida	5,840	11,415	13,234	30,489
D. Inseticida + acaricida	11,189	12,960	9,027	33,176
E. Inseticida + fungicida	10,002	21,115	13,166	44,283
F. Acaricida + fungicida	6,900	11,418	7,060	25,378
G. Inseticida + acaricida + fungicida	17,965	14,550	14,995	47,510
H. Testemunha	7,240	9,596	0,960	17,796

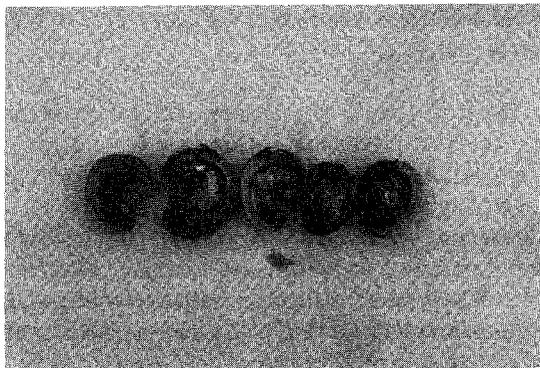
**Tabela 31. Médias do número e peso de castanha em Kg de 6 plantas de cajueiro submetidas a diferentes tratamentos. Fortaleza, CE, 1990.**

	Número de castanhas		Peso de castanhas	
	1988	1989	1988	1989
A. Inseticida	2742	2396	12,606	9,806
B. Acaricida	2654	1776	13,684	7,718
C. Fungicida	2086	1792	11,235	10,163
D. Inseticida + acaricida	2924	3145	14,574	11,059
E. Inseticida + acaricida + fungicida	2800	3011	15,410	14,761
F. Acaricida + fungicida	2636	1621	11,421	8,460
G. Inseticida + acaricida + fungicida	2652	3092	12,825	15,837
H. Testemunha	2315	1035	11,425	5,932

## 6.2. Pragas do cajueiro

O cajueiro, *Anacardium occidentale* L., apresenta problemas de ordem fitossanitária que crescem a cada ano, nas diferentes áreas produtoras. Nos levantamentos realizados periodicamente, através de visitas e observações visuais de 20 plantas por propriedade, em alguns municípios dos estados do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte e Bahia, confirma-se que existe um número significativo de artrópodos associados à cultura do cajueiro no Nordeste (Tabelas 32 e 33). Algumas espécies ocorrem de maneira mais localizada e outras têm dispersão geográfica mais ampla.

A broca-das-pontas (*Anthistarcha binocularis*) é a praga que causa maiores danos econômicos à cultura, em função de sua grande distribuição nas principais regiões produtoras, dos altos índices de infestação e do hábito de matar toda a inflorescência. A traça-das-castanhas (*Anacampsis* sp), as lagartas-saias-justas (*Cicinnus callipius*) e véu-de-noiva (*Thagana* sp), o tripes-vermelho-da-cinta-vermelha (*Selenothrips rubrocinctus*), o pulgão-verde (*Aphis gossypii*) estão amplamente difundidos no Ceará e no Piauí e ocorreram, também, isoladamente ou em conjunto, em outros estados. No Rio Grande do Norte, destaca-se ainda o ataque do bicho-pau (*Stiphra robusta*), da desfolhadora (*Eacles imperialis magnifica*) e da coleobroca (*Apate monachus*). Na Bahia, além dos problemas de ocorrência genérica, merecem atenção, também, os serradores (*Oncideres* sp), a coleobroca (*Marshallius* sp) e a desfolhadora (*Megalopyge lanata*).



Castanhas com amêndoas destruídas  
pela "traça" (*Anacampsis* sp)

Além da ocorrência de insetos e ácaros já conhecidos para algumas regiões, outras espécies, ainda não citadas como pragas, usam esta anacardiácea como planta hospedeira (Tabela 34). A descrição sucinta dos insetos e dos seus hábitos é apresentada a seguir.

- *Retithrips syriacus* (Mayet, 1980) - denominado de tripes-vermelho, porque as ninfas são de coloração avermelhada. Causam, à semelhança do ataque de outro tripes do cajueiro, como o *Selenotrips rubrocinctus* (Giard, 1901), por exemplo, uma descoloração prateada nas folhas, provocando um desfolhamento intenso.

- *Crimocerus sanctus* (Fabricius, 1775) - O percevejo adulto mede cerca de 17mm de comprimento e apresenta uma coloração amarelo-terra. Os fêmures do último par de pernas são robustos e salpicados de tubérculos pretos, saindo de cada um deles um espinho da mesma coloração. Foi coletado em folhas, pseudofrutos e frutos jovens.

- *Sphictyrtus chryseis* (Lichtenstein, 1797) - O percevejo adulto mede cerca de 16mm de comprimento, possui cabeça avermelhada e olhos pretos interligados por uma faixa preta na extremidade posterior da cabeça. O pronoto é verde brilhante, delimitado por duas faixas avermelhadas nas extremidades anterior e posterior. O hemiélitro tem o cório verde e membrana preta. Foi coletado em folhas, pseudofrutos e frutos jovens.

- *Phyllocnistis* sp - denominado de minador ou bicho mineiro do cajueiro, porque a lagartinha penetra no mesófilo foliar, ficando entre as duas epidermes, destruindo o parênquima e construindo minas longas e tortuosas. Alimenta-se também da castanha verde, porém com menor frequência. Empupa no interior de uma pequena dobra feita no bordo da folha.

- *Stenoma* sp - conhecida como lagarta-ligadora, porque se mantém entre duas folhas unidas, alimentando-se do parênquima, sem destruir grande parte da nervação da folha. A coloração geral do corpo é róseo-avermelhada, a cabeça mais clara, bastante ágil quando molestada.

Ainda com o objetivo de identificar a presença de agentes de controle biológico de pragas do cajueiro, concomitantemente ao levantamento, foram feitas coletas em campo e mantidas, em laboratório, algumas desfolhadoras nos seus diversos estágios de desenvolvimento. Os resultados estão expressos na Tabela 35. A ocorrência do entomopatógeno *Beauveria bassiana* em *Crimissa cruralis* já havia sido detectada por outros pesquisadores. Contudo, a ocorrência dos sarcophagídeos *Helicobia* sp, *Sarcodesxia* sp e do braconídeo *Bracon* sp, parasitando a lagarta-saia-justa (*Cicinnus callipius*), e dos dípteros tachinídeos *Lespesia afinis* e *Euphorocera* sp, parasitando lagartas-do-véu-de-noiva (*Thagona* sp), constitui informação inédita para a cultura.

Tabela 32. Ocorrência das principais pragas do cajueiro em alguns municípios do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte e Bahia, Fortaleza, abril/1990.

Municípios (estados)	Broca-das-pontas <i>A. binocularis</i>	Traça-da-castanha <i>Anacampsis</i> sp	Saia-justa <i>C. callipus</i>	Veú-de-nolva <i>Thagona</i> sp	Pulgão <i>A. goseypti</i>	Tripes-da-cinta-vermelha <i>S. rubrocinctus</i>	Broca-do-tronco <i>Marshallius</i> sp
Beberibe (CE)	+	+	+	-	+	+	-
Aracati (CE)	+	-	+	+	+	+	-
Russas (CE)	+	+	+	-	+	+	-
Trairi (CE)	+	+	+	-	+	+	-
Itapipoca (CE)	+	-	+	+	+	+	-
Camocim (CE)	+	+	+	+	+	-	-
Pio IX (PI)	+	-	+	-	+	+	+
Picos (PI)	+	-	+	-	-	+	+
R. Gonçalves (PI)	-	-	-	-	-	-	-
Uruçui (PI)	+	+	-	+	-	-	+
C. Buriti (PI)	+	+	-	+	+	+	+
Ribeira do Amparo (BA)	+	-	-	+	-	+	+
Nova Soure (BA)	+	-	-	-	-	+	+
Mossoró (RN)	-	-	-	-	-	+	+
Seyeriano	-	-	-	-	-	+	+
Melo (RN)	-	-	-	-	-	-	-
Carnaubais (RN)	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: + Presença  
- ausência

Tabela 33. Ocorrência de outras pragas do cajueiro em alguns municípios do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte e Bahia, Fortaleza - CE. 1990.

Municípios (estados)	Besouro vermelho <i>C. cruralis</i>	Larva-do-broto terminal	<i>Megalopyge lanata</i>	<i>Eacles imperialis magnifica</i>	Mosca-branca <i>A. coccolis</i>	Bicho-pau <i>S. robusta</i>	Ácaro-vermelho <i>Tetranychus</i> sp	Ácaro-amarelo <i>T. anacardii</i>	Erifídeo da folha
Beberibe (CE)	+	-	-	-	+	-	-	-	+
Aracati (CE)	+	+	-	-	+	-	-	-	+
Russas (CE)	+	-	-	-	+	-	-	-	+
Trairi (CE)	+	-	-	-	+	-	+	+	+
Itapipoca (CE)	+	-	-	-	+	-	+	+	+
Camocim (CE)	+	-	-	-	+	-	+	+	+
Pio IX (PI)	+	-	-	-	-	-	+	+	+
Picos (PI)	+	-	-	-	-	-	-	-	-
R. Gonçalves (PI)	+	-	-	-	+	-	+	+	-
Uruçui (PI)	-	+	-	-	-	-	-	-	-
C. Buriti (PI)	+	-	-	-	-	-	+	+	-
Ribeira do Amparo (BA)	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Nova Soure (BA)	-	-	+	-	-	-	-	+	-
Mossoró (RN)	-	-	-	+	+	-	-	-	-
S. Melo (RN)	-	+	-	-	-	+	-	-	-
Carnaubais (RN)	-	-	-	-	-	+	-	-	-

**Tabela 34. Classificação sistemática, órgão da planta atacado e local de ocorrência de novos insetos associados ao cajueiro em diferentes regiões produtoras do Nordeste do Brasil. Fortaleza, CE, 1990.**

Classificação sistemática	Orgão da planta	Local de ocorrência
<b>Retilrhies syriacus</b> (mauet, 1890) (Thys., Thripidae)	Folha	Canto do Buriti (PI) Mossoró (RN)
<b>Crinocerus sanctus</b> (Fabricius, 1775) (Hem., Careidal)	Folha, castanha e pedúnculo verdes	Nova Soure (BA) Canto do Buriti (PI)
<b>Sphictyrtus chryseis</b> (Lichtenstein, 1797) (Hem., Coreidae)	Folha, castanha e pedúnculo verdes	Canto do Buriti (PI) Pio IX (PI)
<b>Phyllocnistis</b> sp (Lep., Gracilariidae)	Folha e castanha verdes	CE; PI; RN e BA
<b>Stenoma</b> sp (Lep., Oecophoridae)	Folha	CE; PI; RN e BA

**Tabela 35. Inimigos naturais de desfolhadores do cajueiro. Fortaleza, CE, 1990.**

Inimigo natural	Desfolhadores	Estágio parasitado
Função <b>Beauveria bassiana</b>	Besouro vermelho <b>Crimissa cryralis</b> Col.; Chrysomelidae	Larva e adulto
<b>Helicobla</b> sp. (Dipt.; Sarcophagidae) <b>Sarcodexia</b> sp. (Dipt.; Sarcophagidae) <b>Bracon</b> sp. (Hym.; Braconidae)	Lagarta-saia-justa <b>Cicinnus calliplus</b> Lep.; Mimallonidae	Lagarta
<b>Lespesia affinis</b> (Dipt.; Tachinidae) Eyphorocera sp. (Dipt.; Tachinidae)	Vêu-de-noiva <b>Thagona</b> sp Lep.; Lymantriidae	Lagarta
Hymenoptera	Lagarta verde urticante <b>Cerodirehia rubripes</b> Lep.; Hemileucidae	Ovo

### **6.3. Insetos polinizadores potenciais do cajueiro no Nordeste da Bahia**

A polinização ineficiente pela ausência de agentes polinizadores pode ser um dos fatores responsáveis pela baixa produtividade do cajueiro. Visando conhecer a ecologia da entomofauna associada à polinização dessa anacardiácea, na região Nordeste da Bahia, a Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia (EPABA) iniciou uma pesquisa na fazenda CAJUBA, no município de Nova Soure, Bahia em 1989.

Foram coletados insetos que visitavam as inflorescências três vezes por semana durante os meses de janeiro e fevereiro de 1989, a cada duas horas, a partir de 6 horas até 18 horas.

Os resultados obtidos encontram-se nas Tabelas 36, 37 e 38.

Constatou-se que a maior percentagem de exemplares de insetos coletados nas inflorescências durante o período observado foram pertencentes a ordem Hymenoptera (85,02%), ficando 14,98% distribuídos entre as ordens Coleoptera, Lepidoptera e Diptera (Tabela 36).

Quarenta e três por cento dos coleópteros e 44,4% dos lepidópteros predominaram no horário de 10 às 12 horas. Quanto aos dípteros, 52,2% foram coletados no período de 16 às 18 horas, ao passo que os coleópteros variaram de 30,7% e 36,5% nos horários estudados (Tabela 37).

Parte dos insetos coletados foi identificada pelo Centro de Identificação de Insetos Fitófagos da Universidade Federal do Paraná (Tabela 38).

**Tabela 36. Distribuição dos insetos coletados nas inflorescências de cajueiros, por ordem de classificação taxonômica. Nova Soure, BA, 1989**

Ordem	Número de exemplares	(%)
Hymenóptera	568	85,02
Coleóptera	52	7,78
Lepidóptera	27	4,04
Díptera	21	3,14
Total	668	100,00

**Tabela 37. Distribuição dos insetos coletados nas inflorescências de cajueiros, por período de coleta. Nova Soure, BA, 1989.**

Período	Hymenóptera		Coleóptera		Lepidóptera		Díptera	
	No.	(%)	No.	(%)	No.	(%)	No.	(%)
06:00-08:00	197	34,6	19	36,5	09	33,3	04	19,0
10:00-12:00	249	43,8	16	30,7	12	44,4	06	28,5
16:00-18:00	122	21,4	17	32,6	06	22,2	11	52,3
Total	568	100,0	52	100,0	27	100,0	21	100,0

**Tabela 38. Classificação taxonômica de insetos coletados nas inflorescências de cajueiros. Nova Soure, BA., 1989.**

Ordem	Família	Gênero/espécie
Hymenoptera	Anthophoridae	<b>Exomalopsis pilosa</b> Spinola, 1851
	Apidae	<b>Apis mellifera scytelata</b> Lepletier, 1836
	Halictidae	<b>Augochloropsis</b> sp
		<b>Paroxystoglossa jocasta</b> Schorrotky,
	Chrysididae	<b>Neochrysis</b> sp
	Vespidae	<b>Polybia</b> sp
Eumenidae	<b>Pterochellus</b> sp <b>Zethus mexicanus mexicanus</b> (Linneu, 1758) <b>Leptochloides</b> sp	
Diptera	Bombyliidae	<b>Ligyra latreillei</b> (Eiedmann, 1830)
	Tachinidae	-
	Muscidae Sarcophagidae	<b>Musca domestica</b> Linneu, 1758
Coleóptera	Tenebrionidae	<b>Epitragus</b> sp
	Crysolmelidae	-
	Eumolpinae	-
	Cryptocephalinae	-
	Curculionidae Tychiinae	<b>Sibinia</b> sp

## 7. FITOPATOLOGIA

Com relação ao controle químico da antracnose do cajueiro (*Colletotrichum gloeosporioides*), experimentos conduzidos com mudas de pé-franco e enxertadas de clones de cajueiro-anão-precoce revelaram que os fungicidas sistêmicos, Triadimenol e Bitertanol, e o fungicida protetor, Dithianon, quando aplicados a intervalos semanais (um total de oito aplicações), controlaram eficientemente o fungo causador da doença, considerando-se como parâmetro básico de avaliação, uma escala para os diferentes graus de infecção.

Nova enfermidade em mudas de cajueiro foi detectada no Campo Experimental do CNPCa em Pacajus, CE. A doença caracteriza-se pelo amarelecimento e murcha das plântulas, seguidos pela necrose do sistema radicular e coleto. O agente causal, o fungo *Pythium dlendens*, é pela primeira vez identificado infectando mudas de cajueiro no Brasil. Uma enfermidade foliar de mudas e plantas adultas de cajueiro, até então referida como causada por *Cersospora anacardii*, teve recentemente confirmado seu agente causal o fungo *Septoria cajui*, uma espécie inicialmente encontrada no estado do Pará e inadequadamente descrita. O fungo encontra-se, no presente, redescrito no laboratório de fitopatologia do CNPCa para posterior publicação.

O levantamento das doenças que ocorrem nos principais estados produtores no Nordeste não tem revelado novas enfermidades, não obstante tenha sido verificada maior incidência da resinose (provavelmente causada pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae*), em plantas de cajueiro localizadas nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte.



Cajueiro severamente atacado pela doença "resinose"

## 8. ESTATÍSTICA EXPERIMENTAL

Desempenhando as funções de pesquisa, assessoramento e apoio à pesquisa, a área de estatística experimental é responsável pela execução do projeto de pesquisa *Metodologia estatística para experimentação com o cajueiro*, cujo objetivo é estudar e/ou adaptar técnicas experimentais próprias para pesquisas com essa cultura perene, nas diversas áreas que atuam no CNPc. Como área de apoio à pesquisa, é responsável pelo planejamento de experimentos, análise de dados e interpretação de resultados experimentais, de vinte e quatro (24) projetos, das diversas áreas de pesquisa do CNPc. Presta, além disso, uma consultoria regional em Métodos Quantitativos a algumas Unidades da EMBRAPA e do SCPA, na região Nordeste.

Os estudos efetuados sobre dados anteriores, com vistas à utilização de delineamentos mais apropriados para áreas específicas, já apresentam os resultados que se seguem.

### Delineamentos para experimentos de adubação

As pesquisas com adubação são, em geral, caras, o que exige maiores precauções no planejamento dos experimentos. O cajueiro, como cultura perene, cujos experimentos são, quase sempre, de longa duração, requer que esses cuidados sejam multiplicados. Além disso, é uma planta de baixa densidade por hectares, em função dos espaçamentos utilizados, o que, em geral, requer grandes áreas para experimentos com número elevado de tratamentos, como acontece com estudos de adubação. Por outro lado, há sempre interesse de se testar as interações dos diversos nutrientes em estudo, o que exige grandes áreas experimentais e que acaba dificultando um manejo adequado e, conseqüentemente, afetando a qualidade dos resultados. Todos esses fatores, associados à pouca informação existente nessa área, exigem delineamentos robustos para experimentos de fertilidade, cuja eficiência deve ser o principal alvo. Assim, é preferível que se utilizem, preliminarmente, os *experimentos Axiais, em blocos ao acaso*, que com um número de tratamentos bem menor, conseqüentemente em áreas também menores, produzem informações sólidas, oferecendo condições para, numa segunda etapa, utilizarem-se *experimentos fatoriais fracionários*, com absoluta segurança. Os delineamentos Axiais permitem a comparação dos efeitos principais dos nutrientes e a determinação da curva de resposta para cada um deles, sob efeito constante dos demais, indicando o comportamento dos níveis testados. Assim, por exemplo, para um experimento onde o interesse fosse testar N P K, nos níveis 0, 1, 2, 3, ter-se-iam os seguintes tratamentos, em cada blocos:

01. 0 1 1	05. 1 0 1	09. 1 1 0
02. 1 1 1	06. 1 1 1	10. 1 1 1
03. 2 1 1	07. 1 2 1	11. 1 1 2
04. 3 1 1	08. 1 3 1	12. 1 1 3

A este delineamento podem-se acrescentar, ainda, alguns tratamentos adicionais, sem absolutamente afetar a qualidade dos resultados. No caso vertente, a dose um (1)

seria uma dose mínima de nivelamento, determinada pela análise de solo. Vale ressaltar que esse tipo de experimento não permite testar as interações entre os diversos nutrientes. Sua grande vantagem é a possibilidade de serem testados poucos tratamentos em pequenas áreas, fornecendo informações seguras para uso de *experimentos fatoriais fracionários*, de menor número de tratamentos, conseqüentemente de maior objetividade e eficiência.

Os *delineamentos fatoriais* completos, que em geral oferecem todas as informações, são ideais para essas pesquisas; exigem, contudo, grandes áreas experimentais, dificultando o manejo e às vezes até prejudicando a qualidade dos resultados. Há porém, neste grupo, os *fatoriais fracionários*, de grande eficiência técnica, que não ocupam grandes áreas, mas que exigem informações anteriores, bastante consistentes, para a escolha dos tratamentos. Se, por exemplo, de um experimento fatorial completo  $4^3 = 64$  tratamentos, forem utilizados  $(1/4)4^3 = 16$  tratamentos, está se deixando de fora 48 tratamentos. Caso essa decisão não seja baseada em informações seguras, pode-se correr o risco de os melhores resultados estarem entre os tratamentos não testados no modelo. São *delineamentos robustos*, que permitem se estabelecer superfícies de respostas para os nutrientes em teste, e se determinar o nível ótimo, técnico e econômico.

Para a cultura do cajueiro, em função da exigüidade de informações existentes, quanto à distribuição do sistema radicular, exploração de deficiências nutricionais, comparação de fontes e níveis de nutrientes, determinação de época e modos de aplicação, avaliação de efeitos residuais, é recomendável que se façam estudos sobre as linhas que se seguem:

1. Sistema radicular da cultura, a partir da fase juvenil.
2. Detecção de deficiências nutritivas.
3. Modo de aplicação e localização dos nutrientes.
4. Que os atuais experimentos de níveis de fertilizantes sejam planejados e conduzidos em delineamentos axiais e que constituam uma “rede de experimentos” para, após três (3) anos, já se terem informações para conduzir experimentos fatoriais fracionários, com segurança e eficiência.
5. Visando buscar recomendações nutricionais para os clones de cajueiro-anão-precoce, já recomendados, realizar experimentos mistos (adubação  $\times$  clones), de preferência em vários ambientes, possibilitando estudar o trinômio nutrição  $\times$  genótipo  $\times$  ambiente.

## 9 - ECONOMIA RURAL

Os preços da castanha de caju praticados nos últimos anos no mercado interno, além de serem declinantes, têm se caracterizado por grande instabilidade, pois a pulverização da produção e a presença de poucos intermediários tornam os produtores agentes marginais no processo de sua formação. Segundo alguns resultados de pesquisas conduzidas no Centro Nacional de Pesquisa de Caju-CNPCA/EMBRAPA, este comportamento dos preços tem tornado a renda dos cajucultores baixa e instável,

com drásticas repercussões na capitalização do setor e, por conseguinte, na sua modernização. Por outro lado, constatou-se que as exportações brasileiras de amêndoas de castanha de caju (ACC) só participam marginalmente no mercado mundial. Assim sendo, o Brasil defronta-se com uma demanda bastante elástica e terá apenas que ajustar as suas exportações aos preços mundiais desse produto. Portanto, as oscilações das taxas cambiais que depreciam o cruzeiro em relação às moedas conversíveis não terão impacto externo sobre o preço da amêndoa de castanha de caju (ACC), sendo apenas internalizados pelos exportadores/produtores os ganhos adicionais da conversão da moeda forte em moeda nacional.

Nessas condições, é fundamental a organização dos produtores em associações e/ou cooperativas, aliada a maiores investimentos em pesquisa, possibilitando uma postura mais vantajosa dos produtores e exportadores nos mercados interno e externo.

Alguns resultados encontrados para as séries de preços internos e externos da castanha e amêndoa de caju mostraram a não ocorrência de ciclo sazonal. Essa ausência de sazonalidade nos preços internos da castanha de caju pode ser explicada pelo fato de existir grande capacidade ociosa nas fábricas de beneficiamento, o que torna a demanda praticamente constante ao longo de todo o ano, independentemente dos picos de safra e entressafra.

Além disso, como a intermediação na comercialização se dá via pequeno grupo de atravessadores, os preços reais tendem a manter-se razoavelmente estáveis dentro dos anos, embora as cotações anuais experimentem grandes oscilações. Isto pode estar sugerindo que os ganhos especulativos com a castanha de caju, por parte dos intermediários, ocorram como consequência do aviltamento desses preços junto aos produtores.

Quanto à inexistência de ciclo sazonal nos preços internacionais de ACC, pode-se atribuir à forte concentração da demanda em um único importador, no caso os EUA, que têm o poder de fixar os preços dessa amêndoa.

## **Perspectivas para a cajucultura nordestina**

A existência de um mercado promissor para exportação dos produtos derivados do cajueiro e a instituição dos incentivos fiscais e subsídios creditícios, através da SUDENE (Art. 34 e 18), Banco do Brasil (PROTERRA) e, posteriormente, Fiset-Reflorestamento e FINOR, são consideradas como os principais mecanismos indutores do crescimento da agroindústria do caju no Nordeste, nessas duas últimas décadas: 1970 a 1990.

No setor agrícola, os incentivos fiscais desencadearam a realização de maciços investimentos na implantação de novas áreas, devido, sobretudo, aos baixos preços do fator terra. Assim, o processo acelerado de expansão da cajucultura baseou-se em tecnologias poupadoras de mão-de-obra, relegando, quase que exclusivamente, as tecnologias poupadoras de terra.

Com base em estimativas, pode-se afirmar que, no estado do Ceará, as taxas anuais de crescimento para a produção, área colhida e rendimentos, nos períodos sem e com incentivos fiscais, foram de 7,40%; 3,36%; 4,04% e 1,32%; 11,76% e -10,43%, respectivamente (Tabela 39). A taxa de crescimento obtida para a produção, no período incentivado, revelou que nesse período a produção manteve-se estagnada. As estimativas demonstraram que se os incentivos fiscais não tivessem sido concedidos, a produção em 1990 poderia alcançar 99.171 t, superando 85% a obtida no período incentivado. A suposta vantagem do período não incentivado foi devido, sobretudo, ao fato de que a expansão de área não provocaria decréscimos nos rendimentos, ao contrário do que ocorreu no período 1976-88.

No Nordeste, os incentivos fiscais também não causaram as transformações preconizadas; no entanto, as suas implicações não foram tão drásticas como as que ocorreram no estado do Ceará. Nos períodos sem e com incentivos, a produção cresceu a taxas praticamente iguais, de 4,88% e 4,66% ao ano, respectivamente. No primeiro período 1960-75, a produção cresceu somente em decorrência da expansão de áreas, visto que os rendimentos mantiveram-se estagnados. No segundo período 1976-88, as quedas nos rendimentos, a uma taxa igual a -7,36% ao ano, neutralizaram grande parte dos efeitos oriundos da expansão de áreas, de 12,02% ao ano.

Desta forma, nota-se que o ritmo de crescimento da produção no Nordeste foi basicamente o mesmo entre os períodos 1960-75 e 1976-88. Com base no período incentivado, para se atingir em 1990 uma produção de 114.660 t, haveria necessidade de uma área de 631.369 ha, superior em 282% a área prevista para o período não incentivado.

Em face do exposto, o processo de expansão da cajucultura nordestina, induzido pelos incentivos fiscais a partir de 1976, não incitou transformações que resultassem na modernização do setor primário, por conseguinte, em maior eficiência técnica. Uma das causas do entrave à modernização do setor relacionou-se à insuficiente tecnologia disponível, incapaz de aumentar a produtividade da terra. Deve-se considerar também que o baixo preço do fator terra motivou os usuários dos incentivos à utilização de grandes áreas, o que lhes facultava acesso à captação de maior volume de recursos financeiros. É verdade que outros fatores explicam a drástica queda nos rendimentos da cajucultura no período pós-incentivos. A interiorização da cultura, motivada pelos atraentes preços das terras, concorreu para que se implantassem grandes áreas em solos às vezes inadequados. Por sua vez, a alta concentração dos plantios favoreceu uma maior incidência de doenças e pragas. Deve-se considerar também que a seca ocorrida no período 1979-83 contribuiu, juntamente com a senectude dos pomares, para que os rendimentos sofressem significativos decréscimos. Há de se considerar também que na fase incentivada, parcela significativa dos pomares não tinha atingido a plena produção. No período do pré-incentivo, a cajucultura concentrava-se no litoral, em áreas mais aptas à cultura, explorada em pequenos plantios, submetidos com maior frequência a tratamentos culturais, em razão do cultivo em consórcio e da disponibilidade de mão-de-obra.

Com base em projeções efetuadas para o ano 2000, depreendeu-se que se não houver maior intervenção da pesquisa, haverá necessidade de incorporação de novas áreas, no mesmo ritmo do período 1976-88, para que se mantenha ou ocorra algum incremento na produção. Deve-se considerar que as possibilidades de expansão de novas áreas com cajueiro no Nordeste são bastante limitadas, tendo em vista o recente corte nos incentivos fiscais, a tendência de valorização do fator terra, a relação desfavorável entre os preços da castanha de caju e outros produtos agrícolas. Assim, se a cajucultura não se modernizar, ocorrerão no ano 2000 conseqüências graves como alta capacidade ociosa da indústria de beneficiamento, elevação nos custos de beneficiamento, aumento nos custos de produção, menor competitividade da amêndoa de castanha de caju (ACC) brasileira no mercado externo, diminuição de arrecadação tributária, desemprego no setor industrial e agrícola.

**Tabela 39. Taxas de crescimento anuais e projeção para a cajucultura com cenários sem e com incentivos fiscais, para o estado do Ceará e Nordeste (1960/88). Fortaleza, CE, 1990.**

Discriminação	Produção		Área colhida		Rendimento	
	%	t	%	ha	%	t/ha
<b>CEARÁ</b>						
<u>Sem incentivos fiscais (1960-75)</u>						
• taxas de crescimento anuais	7,408	-	3,364	-	4,044	-
• situação atual (1990)	-	99.171	-	89.501	-	1.108
• situação futura (2000)	-	208.033	-	125.291	-	1,660
<u>Com incentivos fiscais (1976-88)</u>						
• taxas de crescimento anuais	1,325	-	11,760	-	-10,435	-
• situação atual (1990)	-	53.676	-	353.268	-	0,152
• situação futura (2000)	-	61.924	-	1.145.125	-	0,054
<b>NORDESTE</b>						
<u>Sem incentivos fiscais (1960-75)</u>						
• taxas de crescimento anuais	4,879	-	3,743	-	1,136	-
• situação atual (1990)	-	110.566	-	165.241	-	0,669
• situação futura (2000)	-	180.092	-	240.259	-	0,749
<u>Com incentivos fiscais (1976-88)</u>						
• taxas de crescimento anuais	4,657	-	12,021	-	-7,364	-
• situação atual (1990)	-	-	-	631.369	-	0,182
• situação futura (2000)	-	-	-	2.100.542	-	0,087

Fontes: Dados da pesquisa.

## 10 - INFORMÁTICA

Esta é uma área essencialmente de apoio à pesquisa e suporte administrativo. Para o desempenho de suas atividades, tanto desenvolve, como utiliza softwares aplicativos, cuja padronização é a recomendada pela EMBRAPA/DIN, em Brasília.

Os recursos disponíveis são: dois (2) microcomputadores Microtec, PC/XT, de 16 bits, 768 Kb de memória RAM, com winchester de 20 Mb, dotados de impressora Emilia PC de 220cps e alguns softwares básicos e aplicativos desenvolvidos pela EMBRAPA, através do Departamento de Informática - DIN e do NTIA, e adquiridos de outras instituições, conforme normas próprias de distribuição da Empresa.

A execução do projeto intitulado *Banco de dados e resultados de pesquisas com o cajueiro* já tem dois (2) módulos concluídos, o *MODHISTO* que armazena informações sobre áreas experimentais e o *MODATA*, que armazena dados de experimentos. O *MODESTA*, que trata os dados experimentais para análise em softwares estatísticos, está em andamento.

Foi desenvolvido e já está disponível um sistema de “Caderneta de coleta de dados experimentais”, próprio para cultivos perenes, que consiste na tomada de dados sob numeração seqüencial das plantas, com o objetivo de evitar erros na sua coleta e transcrição, no que concerne à mistura ou troca de dados experimentais, no tocante a tratamentos e/ou blocos. Este sistema recebe dados no mesmo formato que vem na “*planilha de campo*” e transfere para o formato de leitura do software de análise estatística, evitando, assim, não só o trabalho de codificação dos dados em planilhas próprias, mas também erros, quase sempre inevitáveis, nessas codificações. O sistema tem o “*Lay out*” que se segue, onde *B* se refere a blocos, *F* aos fatores, *T*, aos tratamentos e *P* às plantas:

### PLANILHA PARA COLETA DE DADOS

COD. PROJETO: \_\_\_\_\_ RESP.: \_\_\_\_\_

EXPERIMENTO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ AVALIAÇÃO DATA AVAL.: / / IDADE: \_\_\_\_\_ PAG: /

		VARIÁVEIS						
B	F	T	P					
1	1	01	0001					
1	1	02	0002					
1	1	03	0003					

### 11 - DIFUSÃO DE TECNOLOGIA

A difusão e transferência de tecnologia apresentam o processo final de todo o esforço desenvolvido por uma instituição de pesquisa. A difusão precisa ser entendida como um processo que se inicia com a geração de tecnologia, tendo como etapas intermediárias a transferência do conhecimento gerado na pesquisa para a extensão; a sistematização desses conhecimentos pela extensão; a sua transferência para o contexto

social do produtor; a adoção ou rejeição desses conhecimentos pelo produtor rural, tendo como etapa final o mecanismo de retroalimentação-retorno de informações que têm a função de corrigir as estratégias de comunicação e orientar o conteúdo da pesquisa. Assim, o universo processual onde os três agentes - pesquisador, extensionista e produtor - se localizam é o mesmo.



Visita técnica ao Campo Experimental de Pacajus / EMBRAPA-CNPc

Nos anos de 1989 e 1990, foram utilizados os principais meios de comunicação de massa: televisão, rádio, revistas e jornais, com o objetivo de fazer chegar aos produtores as tecnologias geradas e com possibilidades de serem incorporadas ao processo produtivo da cajucultura. Na área de articulação foram realizados vários eventos - cursos, estágios, seminários técnicos, excursões, dias de campo e reuniões técnicas - envolvendo pesquisadores, extensionistas, professores/técnicos, estudantes, produtores e empresários.

## **Área de comunicação**

Nessa área são apresentadas as principais notícias veiculadas em jornais e revistas, bem como reportagens para televisão e outras atividades de divulgação e difusão de tecnologias, como participação em feiras e exposições agropecuárias.

## **Notícias e reportagens**

- EMBRAPA/CNPc avalia proposta de pesquisas com o cajueiro. Jornais: O POVO, Diário do Nordeste e Tribuna do Ceará; TV Verdes Mares (13.06.89).

- Caju: a grande força do Ceará. O Jornal / Brasília (13.06.89).
- Produção de castanha do Nordeste deverá se manter em 130 mil/toneladas. Jornal Diário do Nordeste (14.06.89).
- Indústrias de castanhas de caju operam com ociosidade: rendimento vai para 240Kg por hectare e produção é de 65 mil toneladas. Jornal Tribuna do Ceará (Fortaleza, 15.06.89).
- Caju: produtividade caiu para 240 quilos. Jornal O POVO (16.06.89).
- Goma do cajueiro. Jornal O POVO (19.06.89).
- Cajueiro-anão tipo precoce inicia produção em um ano. Revista Manchete Rural, No. 27 - junho de 1989.
- Cajueiro-anão: o meio artesanal para aproveitar a castanha. Rev. Manchete Rural, No, 27 - junho 1989.
- Pesquisa visa aproveitamento da goma - resina. Jornal O POVO (24.07.89).
- CNPCa garante que chuvas não comprometerão a safra de caju. Jornal Diário do Nordeste (25.07.89).
- SUDENE assina convênio para produção de mudas. Jornal Diário de Pernambuco (16.08.89).
- Brasil mantém liderança no caju. Jornal Diário do Nordeste (19.08.89).
- CNPCa estuda formas para aumentar produção do caju. Jornal Diário do Nordeste (22.09.89).
- Caju: elementos de produtividade. Jornal O POVO (05.10.89).
- De Brasília: A hora do caju. Jornal O POVO (05.10.89).
- Caju: mais uma safra e os mesmos problemas. Jornal O POVO (05.10.89).
- Safra de 262 mil toneladas de caju é retardada em função das chuvas. Jornal Diário do Nordeste (14.10.89).
- Caju: pragas atrasam a safra do Estado. Jornal O POVO (14.10.89).
- Vem aí a goma - resina do cajueiro. Jornal Estado de Minas (14.10.89).
- CNPCa fará seminário. Jornal Diário do Nordeste (17.10.89).
- Técnico explica atraso na safra do caju. Jornal Diário do Nordeste.
- Previsão da safra de castanha é 130 mil toneladas. Jornal Diário do Nordeste (01.11.89).
- Caju: técnicos brasileiros implantarão projeto em ilha do Caribe. GAZETA Mercantil (18.01.90).
- Seminário: análise e custo de produção da cultura do cajueiro nos estados do Ceará e Piauí. Jornal O POVO (30.01.90).
- CNPCa vê a falta de investimento no solo do cajueiro. Jornal Diário do Nordeste (06.02.90).
- Caju no Caribe. Jornais: Diário de Pernambuco e Estado de Minas (09.02.90).
- Caju no Caribe: projeto com a ajuda do Brasil. Jornal Diário COM. IND. São Paulo (13.02.90).
- Cajueiro-anão. Jornal Diário de Pernambuco (16.02.90).
- Cajucultura: baixa produção no Estado motiva encontro da FIEC. Jornal Tribuna do

- Ceará. (02.03.90).
- Caju no Japão. Jornal O POVO (12.03.90).
  - Caju: experiência local vai ao Caribe. Jornal O POVO (22.04.90).
  - Cajucultura: baixa produtividade é dado preocupante para técnicos. Jornal O POVO (27.04.90).
  - Muitas utilidades para goma do cajueiro. Rev. Manchete Rural, No. 37, abril de 1990.
  - Solos e adubação para a cultura do cajueiro. Programa Nordeste Rural/TV Verdes Mares (13.05.1990).
  - Situação atual e perspectivas econômicas do caju. Programa Canal Livre/TV Educativa do Ceará (14.05.90).
  - EMBRAPA mostra saídas para cajucultura. Jornal Tribuna do Ceará (16.05.90).
  - EMBRAPA redefine, em reunião, a política agropecuária para o NE. Jornal Diário do Nordeste (17.07.90).
  - EMBRAPA lança programa para aumentar produção de castanha. Jornal Tribuna do Ceará (11.08.90).
  - EMBRAPA busca tecnologia do caju. Jornal Diário do Nordeste (11.09.90).
  - Falta tecnologia para caju. Jornal O POVO (16.08.90).
  - EMBRAPA busca tecnologia do caju. Jornal Diário do Nordeste (10.09.90).
  - CNPCa cria comissão para viabilizar nova tecnologia do caju. Jornal Diário do Nordeste (12.09.90).
  - Cajucultura: EMBRAPA quer criação de um Fundo de Desenvolvimento Tecnológico para a cultura do caju (FDTCC). Jornal O POVO (12.09.90).
  - Cajucultura: EMBRAPA lança programa para aumentar a produção de caju. Jornal Tribuna do Ceará (15.10.90).
  - No dia da alimentação, EMBRAPA lembra progresso. Jornal O POVO (16.10.90).
  - Cajueiros: prefira os hermafroditas. Revista Globo Rural (outubro de 1990).
  - EMBRAPA influência no aumento da produção de alimentos no País. Jornal Diário do Nordeste (16.10.90).
  - CNPCa tem projeto para garantir produção do caju. Jornal Diário do Nordeste (24.10.90).

### **Participação em feiras e exposições**

- Apresentação de “stand” no VI Encontro de genética do Nordeste. Fortaleza, CE, 19 a 22 de março de 1989.
- Apresentação de “stand” no X Congresso Brasileiro de Fruticultura, realizado em Fortaleza, no período de 01 a 06.10.1989.
- Apresentação de “stand” com distribuição de mudas de cajueiro e publicações técnicas na XIV Exposição de Ovinos e Caprinos do Ceará, em Quixadá, de 22 a 29 de julho de 1990.

- Apresentação de “stand” na XXVI Exposição Agropecuária e Industrial do Estado do Ceará, Fortaleza, 16 a 23.09.1990.
- Apresentação de “stand” na 1ª Feira dos Perímetros Irrigados do DNOCS, Fortaleza, 30/11 a 02/12/90.

## **Área de articulação**

Foram realizadas várias atividades e ações objetivando a difusão de inovações tecnológicas que se apresentam como promissoras para o desenvolvimento da cajucultura brasileira. Os principais eventos: cursos, seminários técnicos, encontros, palestras, reuniões técnicas, dias de campo, excursões e estágios, além de serviço de consulta técnica e implantação e acompanhamento de Unidades de Observação, são apresentados a seguir:

- Curso de enxertia do cajueiro envolvendo 25 participantes (capatazes e gerentes) ligados à agroindústria do caju. Campo Experimental de Pacajus, 13.02 a 24.03.1989.
- Promoção do I Curso de Produção de Caju, envolvendo 30 participantes ligados aos órgãos interessados na pesquisa e difusão de tecnologias referentes à cultura do cajueiro. CETREX/CAUCAIA, 31/10 a 10/11/1989.
- Curso intensivo sobre cajucultura para estrangeiros, envolvendo 07 participantes. Campo Experimental de Pacajus, 04 a 07/12/1989.

*Seminário 01:* Características tecnológicas dos produtores de castanha de caju nos estados do Piauí e Ceará, por Carlos Roberto Machado Pimentel/CNPCa. Fortaleza, 06/03/1989.

*Seminário 02:* Cultura de tecidos e suas aplicações na agricultura, por Petrônio Augusto Pinheiro/CNPCa. Fortaleza, 10/04/1989.

*Seminário 03:* Fundamentos de cultura de tecidos e utilização para espécies lenhosas, por Petrônio Augusto Pinheiro/CNPCa, Fortaleza, 02/05/1989.

*Seminário 04:* Resultados preliminares e técnicas experimentais com a cultura do cajueiro, por Adroaldo Guimarães Rossetti/CNPCa. Fortaleza 02/05/1989.

*Seminário 05:* Situação da cultura do cajueiro na Tanzânia, por S. H. Shomari e P. A. L. Masawe/Pesquisadores na Tanzânia. Fortaleza, 12 a 15/06/1989.

*Seminário 06:* Banco de dados e resultados de pesquisa de caju-BANCAJU, por Adroaldo Guimarães Rossetti/CNPCa. Fortaleza, 04/07/89.

*Seminário 07:* Monitoramento ambiental das atividades agrícolas, por Evristo Eduardo de Miranda, Chefe do NMA/EMBRAPA. Fortaleza, 24/01/1990.

*Seminário 08:* Análises dos custos de produção da cultura do cajueiro nos Estados do Piauí e Ceará, por Carlos Roberto Machado Pimentel/CNPCa. Fortaleza, 31/01/1990.

*Seminário 09:* Melhoramento genético do cajueiro, por João Pratangil Pereira de Aratijo/CNPCa. Fortaleza, 14/02/1990.

*Seminário 10:* Crescimento e instabilidade de renda da cajucultura cearense, por Pedro Felizardo Adeodato P. Pessoa/CNPCa. C. E. de Pacajus, 21/02/1990.

*Seminário 11:* Propagação vegetativa do cajueiro, por Dalva Maria Bueno/CNPCa. Fortaleza, 07/03/1990.

*Seminário 12:* Condições edafoclimáticas na cultura do cajueiro, por Augmar Drummond Ramos/CNPCa. C. E. de Pacajus, 28/03/1990.

*Seminário 13:* Adubação da cultura do cajueiro, por Antonio Agostinho C. Lima/CNPCa. C. E. Pacajus, 04/04/1990.

*Seminário 14:* Características físico-hídricas de um PVA na região de Pacajus-Ceará, por Francisco Nelsieudes Sombra de Oliveira. Fortaleza, 02/05/1990.

*Seminário 15:* Técnicas experimentais para experimento de adubação com cultivos perenes, por Adroaldo Guimarães Rossetti. Fortaleza, 09/05/1990.

*Seminário 16:* O Sistema reprodutivo e as implicações no melhoramento de plantas, por João Ribeiro Crisóstomo/CNPCa. Fortaleza, 16/05/1990.

*Seminário 17:* Pragas do cajueiro e seu controle, por Quélzia Maria Silva Melo/CNPCa. Fortaleza, 27/06/1990.

*Seminário 18:* Programa de implantação da cultura do cajueiro em Santa Lúcia, no Caribe, por Clódion Torres Bandeira/CNPCa. Fortaleza, 06/09/1990.

*Seminário 19:* Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras, por A. Ramalho Filho/Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos/EMBRAPA. Fortaleza, 18/09/1990.

*Excursão 1:* Visita de representantes da agroindústria do caju à C. E. de Pacajus, 16/03/1989.

*Excursão 2:* Visita de uma missão soviética (autoridades, empresários, pesquisadores e extensionistas) ao C. E. de Pacajus, 19/04/1989.

*Excursão 3:* Visita de extensionistas da EMATERCE/Região de Baturité, Ceará, ao C. E. de Pacajus, 01/05/1990.

*Excursão 4:* Visita de professores e estudantes do colégio Agrícola de Pacatuba, CE, ao C. E. de Pacajus, 16/05/1990.

*Excursão 5:* Visita de pesquisadores da Tanzânia ao CNPCa, Fortaleza, 26/06 a 11/07/1989.

*Excursão 6:* Visita de pesquisadores da EMBRAPA e técnicos franceses ao C.E. de Pacajus, 18/07/1990.

## Estágios

O objetivo do programa de estágio do Centro é transmitir conhecimentos técnico-científicos e metodologia de pesquisa e experimentação com a cultura do cajueiro. O treinamento é oferecido aos estudantes dos dois últimos períodos do curso de Agronomia, Economia e Técnico-Agrícola do último ano, bem como a profissionais recém-formados e técnicos ligados a instituições que trabalham com caju.

Durante os anos de 1989 e 1990, foram oferecidos estágios em diversas áreas de pesquisa (Tabela 40).

**Tabela 40. Estágios oferecidos pelo CNPCa, através de convênio EMBRAPA/CNPCa - PIEP1.**

Área de pesquisa	Convênio	Estágios (No.)	Período
Economia Rural	EMBRAPA2	01	01/02 a 30/10/89
Fitopatologia	CNPCa/EMBRAPA	01	01/06 a 30/12/90
Entomologia	CNPq/EMBRAPA	04	01/08 a 01/07/89
Melhoramento	EMBRAPA2	01	11/06 a 13/07/90
Melhoramento	CNPq/EMBRAPA	01	01/08/88 a 01/07/89
Melhoramento	CNPq/EMBRAPA	01	01/10/89 a 31/08/90
Pedologia	EMBRAPA2	01	01/03 a 31/08/89
Tec. Agroindustrial	EMBRAPA2	01	12/11/90 a 30/12/90
Manejo e Trat. Cul.	EMBRAPA2	01	12/11/90 a 30/12/90

1 Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Plano de Integração Ensino/Pesquisa.

2 Treinamento em serviço, sem ônus para a EMBRAPA.

## Serviços de consulta técnica

Trata-se de um mecanismo ágil de consulta e resposta voltadas, basicamente, para agentes de assistência técnica e produtores rurais interessados em obter informações sobre a cultura do cajueiro. O setor de Difusão de Tecnologia, do CNPCa, canaliza a consulta para especialistas no assunto ou outras fontes, para obter e prestar as informações referidas. Este é um tipo de serviço que vem sendo prestado pelo Centro, e que, em virtude da sua boa divulgação, tem sido bastante utilizado por seus beneficiários.

Em 1989 e 1990 houve acentuada evolução na demanda de informações técnicas e pedidos de castanhas de caju. Isto ocorreu, principalmente, graças ao programa “Globo Rural”, da Rede Globo de Televisão, e às revistas Globo Rural e Manchete Rural, que divulgaram alguns trabalhos desenvolvidos pelo Centro.

A maioria das consultas foi atendida mediante o envio de publicações técnicas editadas pelo Centro. Em outros casos, dado o caráter específico da consulta, algumas informações foram prestadas por pesquisadores das respectivas áreas de interesse dos produtores de caju.

Em 1989 e 1990 foram distribuídas 87.630 castanhas de cajueiro-anão-precoce, atingindo um público de 8.763 pessoas, com uma média de dez castanhas por pessoa (Tabela 41).

**Tabela 41. Número de produtores atendidos com consultas técnicas, por Estado. EMBRAPA/CNPCa. Fortaleza, 1989-90.**

Região/Estado	Ano		Total
	1989	1990	
<b>Norte</b>	<b>256</b>	<b>17</b>	<b>273</b>
Acre .....	7	-	7
Amazonas .....	40	1	41
Pará .....	165	10	175
Rondônia .....	33	-	33
Roraima .....	1	6	7
Amapá .....	10	-	10
<b>Nordeste</b>	<b>1.886</b>	<b>115</b>	<b>2.001</b>
Alagoas .....	127	8	135
Bahia .....	679	48	727
Ceará .....	77	3	80
Maranhão .....	172	5	178
Paraíba .....	165	13	178
Pernambuco .....	276	20	296
Piauí .....	217	4	221
Rio Grande do Norte .....	62	9	71
Sergipe .....	111	5	116
<b>Centro-Oeste</b>	<b>1.029</b>	<b>80</b>	<b>1.109</b>
Distrito Federal .....	176	12	188
Goiás .....	503	40	543
Mato Grosso .....	190	11	201
Mato Grosso do Sul .....	109	10	119
Tocantins .....	51	7	58
<b>Sudeste</b>	<b>4.261</b>	<b>286</b>	<b>4.547</b>
Espírito Santo .....	248	16	264
Minas Gerais .....	1.111	84	1.195
Rio de Janeiro .....	625	46	671
São Paulo .....	2.277	140	2.417
<b>Sul</b>	<b>799</b>	<b>34</b>	<b>833</b>
Paraná .....	522	15	537
Rio Grande do Sul .....	126	12	138
Santa Catarina .....	151	7	158
<b>TOTAL</b>	<b>8.231</b>	<b>532</b>	<b>8.763</b>

Fonte: Setor de Informática do CNPCa/ Fortaleza, CE, 1990.

## **Unidades de observação**

A Unidade de Observação é um método bastante utilizado para se comprovar a viabilidade de tecnologias que tiveram êxito em outros locais. O método visa, basicamente, a introdução de resultados experimentais em regiões diferentes daquelas onde foram obtidos pela pesquisa.

Através desse método, os pesquisadores e extensionistas procuram identificar e ajustar, ao nível de unidade produtiva, quaisquer distorções ou problemas não detectados na fase de experimentação.

Em programação conjunta com a EPACE/CNPCa/EMATERCE e EMATER—RN/CNPCa, foram instaladas e acompanhadas 42 Unidades de Observação em diferentes localidades e municípios do estado do Ceará e Rio Grande do Norte. A área média de cada unidade foi de 0,5 ha. Os clones utilizados foram CCP-06; CCP-76; CCP-09 e CCP-1001, em espaçamento de 7m x 7m, com 204 plantas por hectare.

## **12. INFORMAÇÃO, DOCUMENTAÇÃO E EDITORAÇÃO**

### **Informação, documentação**

O Setor de Informação e Documentação do CNPCa (SID/CNPCa) é parte integrante do Sistema de Informação Técnico-Científica da EMBRAPA-SITCE - que é coordenado pelo Departamento de Informação e Editoração-DIE. O SITCE é composto por todos os setores de informação e documentação que integram o sistema de pesquisa agropecuária da EMBRAPA, ampliando-se e completando-se através da integração com as instituições nacionais e estrangeiras que, através de convênios firmados com o DIE/EMBRAPA, tornam-se instituições convenientes do SITCE/EMBRAPA.

O SID/CNPCa tem como objetivo principal selecionar, coletar, analisar, armazenar e disseminar a informação técnico-científica relativa à cultura do caju e assuntos correlatos.

O acervo da biblioteca do CNPCa é selecionado pelos pesquisadores e adquirido através de compra, doação e permuta. Atualmente, este é composto de:

Livros .....	366
Folhetos .....	250
Separatas .....	768
Periódicos .....	175
Teses .....	91

A maior preocupação do setor é manter os pesquisadores bem informados dentro da sua área de atuação. Assim sendo, o SID criou um sistema de alerta para levar ao conhecimento dos usuários todos os periódicos que chegam, mensalmente, à biblioteca, bem como circular entre eles todos os sistemas de alerta que são enviados a esse setor, remetidos por Unidades da EMBRAPA e outras instituições.

A comutação bibliográfica é um serviço oferecido aos usuários; ajuda a suprir falhas existentes na coleção de teses, folhetos e, principalmente, de periódicos. A biblioteca do CNPc, por estar em fase de estruturação e ter um acervo pequeno, não tem sido muito solicitada para atender comutações, fazendo uma média de 50 pedidos de trabalhos (fotocópias) por mês.

Além dos serviços já citados, como aquisição de publicações, sistema de alerta e comutação bibliográfica, prestados aos usuários pelo SID, há ainda, o serviço de circulação de publicações que envolve empréstimo e consulta do material bibliográfico. A utilização do acervo é feita em regime de livre acesso, no entanto o empréstimo é privativo do pessoal do CNPc.

O SID/CNPc colabora na revisão dos projetos de pesquisa, bem como no Comitê de Publicações no que se refere à normatização dos trabalhos, revisões gramaticais das publicações e todas as atribuições no tocante à secretaria do Comitê de Publicações.

O pessoal envolvido nas atividades desenvolvidas pelo SID/CNPc limita-se a uma bibliotecária e um auxiliar administrativo.

## **Editoração**

O objetivo primordial do CNPc é a geração de tecnologia aplicável às condições das diversas regiões geoeconômicas do Brasil e aos diferentes níveis de produtores de caju. Para que essa informação possa ser processada, armazenada e posteriormente recuperada, a fim de ser utilizada por seus usuários potenciais, o Centro emprega os meios de comunicação disponíveis, dentre os quais se destacam, particularmente, as publicações seriadas da EMBRAPA.

São muitas as funções que cumprem as publicações em uma instituição de pesquisa: registro, documentação, divulgação, intercâmbio e treinamento. Neste sentido, o objetivo do programa de publicações não é somente informar, mas também intervir no processo global da pesquisa de caju no Brasil, na medida que contribui para o aperfeiçoamento e compatibilização de programas semelhantes de investigação.

Assim, sendo objetivo básico do CNPCa a criação de nova tecnologia para sua posterior utilização pelos produtores de caju, é política do Centro incentivar a publicação de resultados, métodos, processos e aplicações dos trabalhos de pesquisa realizados por seu pessoal profissional no desempenho de seus projetos e programas. O Centro vem estimulando, por todos os meios possíveis, a publicação de trabalhos, preferentemente através das séries estabelecidas pela EMBRAPA, buscando sempre manter elevada a qualidade dos trabalhos, dentro de normas uniformes de apresentação e estilo.

A seguir são apresentadas as publicações da equipe do Centro, incluindo trabalhos publicados e aqueles que ainda se encontram no prelo.

### **Trabalhos Publicados**

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.

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.

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.

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

PIMENTEL, C.R.M. **Características tecnológicas da cultura do cajueiro**. Fortaleza, EMBRAPA. CNPCa, 1989. 3p. (EMBRAPA. CNPCa, Caju informativo, 1).

PIMENTEL, C.R.M. **Características tecnológicas dos produtores de castanha de caju nos Estados do Piauí e Ceará**. Fortaleza, EMBRAPA. CNPCa, 1989. 14p. (EMBRAPA. CNPCa. Documentos 02).

PIMENTEL, C.R.M. **Análise dos custos de produção da cultura do cajueiro nos Estados do Piauí e Ceará - Safra 1988-89.** Fortaleza, EMBRAPA. CNPCa, 1990. 13p. (EMBRAPA. CNPCa. Documentos, 03).

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

RAMOS, A.D. & FROTA, P.C.E. **Aptidão agrícola da terra para a cultura do cajueiro.** Fortaleza. EMBRAPA-CNPCa. 1990. 32p. (EMBRAPA-CNPCa. Boletim de Pesquisa, 01).

RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE CAJU 1987 - 88. Fortaleza, EMBRAPA. CNPCa, 1990. 88p.

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

### **Trabalhos no prelo**

MELO, Q.M.S.; BLEICHER, E.; SOARES, P.M.A. & ALMEIDA, T.H.M. **Controle de pragas do período de floração e frutificação do cajueiro.** Fortaleza. EMBRAPA-CNPCa, 1990. 6p. (EMBRAPA-CNPCa. Boletim de Pesquisa No. 02).

PAULA PESSOA, P.F.A. de & PARENTE, J.I.G. **Evolução e perspectiva para a cajucultura Nordestina.** Fortaleza, EMBRAPA - CNPCa, 1990. p. (EMBRAPA- CNPCa. Boletim de Pesquisa, 02).

## **13 - CONSULTORIA E ACESSORIA TÉCNICA**

### **Consultoria/ assessoria oferecida**

Consultor: João Pratagil Pereira de Araújo

Local: Santa Lúcia, Caribe

Período: 08 a 15/abril/1990

Assunto : Discussão do projeto de cooperação “Desenvolvimento de Terras Marginais”

Convênio: PNUD/EMBRAPA/Governo de Santa Lúcia

Consultor: Clódion Torres Bandeira

Local: Santa Lúcia, Caribe

Período: 02/ junho a 27/agosto/1990

Assunto: Implantação do programa de cajueiro-anão - precoce

Convênio: PNUD/EMBRAPA/Governo de Santa Lúcia

Consultor: Adroaldo Guimarães Rossetti

Local: Estados do Ceará e Rio Grande do Norte (Fortaleza, Sobral e Natal)

Período: A partir de outubro/88

Assunto: Prestar consultoria às Unidades: CNPC, EPACE e EMPARN, na área de Métodos Quantitativos (Planejamento de experimentos, análise de dados e interpretação de resultados)

Convênio: Coordenadoria de Métodos Quantitativos - CMQ/EMBRAPA/SCPA

Assessor: Adroaldo Guimarães Rossetti

Local: Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos-CNPC, Sobral, CE

Período: julho/1989

Assunto: Avaliação dos projetos de pesquisa e apoio do PNP-010, do CNPC

Assessores: José Ismar Girão Parente e Augmar Drumond Ramos

Local: Empresa Celiba/ município de Cascavel, Ceará

Período: 12 a 14/03/1990

Assunto: Diagnosticar problemas nos projetos de cajueiro

Assessor: Quêlzia Maria Silva Melo

Local: Empresa MAISA, Mossoró, Rio Grande do Norte

Período: 18/maio/1990

Assunto: Identificar problemas de pragas de castanhas armazenadas

Assessores: Quêlzia Maria Silva Melo e Antonio Lindemberg Martins Mesquita

Local: Empresa MAISA, Mossoró, Rio Grande do Norte

Período: 30/agosto/1990

Assunto: Recomendação e orientação de expurgo em 7.000 toneladas de castanhas armazenadas

Assessor: Quêlzia Maria Silva Melo

Local: Município de Amontada, Ceará

Período: 31/agosto/1990

Assunto: Verificar ocorrência de pragas e doenças no cajueiro e orientar os tratamentos fitossanitários.

Assessor: Quêlzia Maria Silva Melo

Local: Projeto Itaueira, Canto do Buriti, Piauí

Período: 23 a 26/outubro/1990

Assunto: Diagnosticar ocorrência de pragas e doenças no período de floração e frutificação do cajueiro-anão - precoce (CP-76).

Assessores: Antonio Lindemberg Martins Mesquita, Augmar Drumond Ramos, Dalva Maria Bueno, e Lianna Maria Saraiva Teixeira.

Local: Estado do Piauí, município de Canto do Buriti/Empresa Acauã Agroreflorestadora

Período: 12 a 14/março/1990

Assunto: Identificação e avaliação de fatores limitantes para a exploração racional do cajueiro.

Assessores: Antonio Lindemberg Martins Mesquita, João Ribeiro Crisóstomo e Paulo Cesar Espindola Frota

Local: Empresa CAPISA, Pio IX, Piauí

Período: 19/julho/1990

Assunto: Avaliar o grau de incidência de pragas e outros danos em cajueiro, bem como observar o desempenho e o potencial para seleção de diferentes clones e tipos de cajueiro-anão-precoce, plantados em vários tipos de solos.

#### **14 - PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS**

- I Escola de Modelos Lineares, São Paulo, SP/USP. Janeiro/1989.
- VI Encontro de Genética do Nordeste, Fortaleza, CE. Março/1989.
- II Encontro Estadual sobre Articulação Pesquisa × Extensão, Fortaleza, CE. Maio/1989
- WORKSHOP sobre Metodologia de Avaliação Socioeconômica de Pesquisa Agropecuária. Bento Gonçalves, RS. Maio/1989.
- I Seminário Cearense de Ciência e Tecnologia e I Mostra Cearense de Tecnologia, Fortaleza, CE. Junho/1989.
- III Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica - 3o. SEAGRO, Lavras, MG/ESAL. Julho/1989.
- X Congresso Brasileiro de Fruticultura, Fortaleza, CE. Outubro/1989
- Banca examinadora do Concurso de Pesquisador para o Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos-CNPC. Sobral, CE. Novembro/1989.
- Curso de Metodologia de Pesquisa, Fortaleza, CE. Abril/1990.
- Curso: Formação de Hipóteses e Inferências em Estudos de Avaliação Socioeconômica do Projeto BIRD III, Belém, PA. Agosto/1990.
- VI Seminário de Pesquisa Agropecuária do Piauí, Teresina, PI. Outubro/1990.
- VII Encontro de Genética do Nordeste, Aracaju, SE. Novembro de 1990.

#### **15 - 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

SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

#### **16 - CONTRATOS DE COOPERAÇÃO TÉCNICA**

EMBRAPA - CNPCa/COPAN - Companhia de Produtos Alimentícios do Nordeste.

EMBRAPA - CNPCa/ITAUEIRA - AGROPECUÁRIA.

## **17 UNIDADES EXECUTORAS DA PESQUISA**

### **CEARÁ**

EPACE - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará

FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia

UFC - Departamentos de Biologia de Fitotecnia 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 Goiânia de Pesquisa Agropecuária

### **TOCANTINS**

RURALTINS - Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Tocantins

### **SÃO PAULO**

ESALQ-USP - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo

## **18 - PROJETOS DO PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA**

### **Fitotecnia**

044.86.014/6 Efeito da época e da intensidade da poda na produção do cajueiro-anão precoce. EPACE. J.G.V Lopes.

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

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.

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

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

## Solos e nutrição de plantas

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

044.89.003/6 Resposta do cajueiro-anão à aplicação de fertilizantes. CNPCa. A.A.C. Lima.

## Fitossanidade

044.87.031/9 Influência do ataque de insetos, ácaros e patógenos sobre a produção de cajueiros. CNPCa. Q.M.S. Melo.

044.88.009/4 Goma de cajueiro como agente bioquímico de defesa da planta. CNPCa. J.X. Filho.

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

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

044.88.012/8 Estudos sobre a variabilidade de *Colletotrichum gloeosporioides* em cajueiro visando à seleção de fontes de resistência. CNPCa. L.M.S. Teixeira.

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

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

044.89.002/8 Efeitos de produtos seletivos no controle de pragas do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). CNPCa. Q.M.S. Melo.

## Economia rural

044.87.030/1 Aspectos econômicos da cultura do cajueiro-comum em alguns estados do Nordeste do Brasil. CNPCa. C.R.M. Pimentel.

044.89.004/4 Progresso tecnológico, demanda e alocação de recursos em regiões produtoras de caju no Nordeste do Brasil. CNPCa. P.F.A.P. Pessoa.

## Genética e melhoramento

044.88.002/9 Estudos cromossômicos do cajueiro e outras anacardiáceas. UFC/ 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. Araújo.

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

044.88.015/1 Análise de efeito da depressão por endogamia no cajueiro-anão-precoce (*Anacardium occidentale* L. var. *nanum*). CNPCa. J.P.P. Araújo.

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

044.89.001/0 Competição e avaliação de clones de cajueiro. CNPCa. M.P.F. Correa.

044.89.006/9 Melhoramento genético de cajueiro-anão (*Anacardium occidentale* L. var. *um*). EPACE. J.V.G. Lopes.

044.89.007/7 Avaliação de cajueiro-comum e anão no Norte de Goiás. EMGOPA. W.B.A Lins.

044.89.801/3 Hibridação em cajueiro para apoio ao melhoramento. CNPCa. J.P.P. Araújo.

044.89.802/1 Jardim clonal de cajueiro. CNPCa. J.P.P. Araújo.

044.89.803/9 Avaliação e manutenção de coleção de cajueiro. EPACE. J.G.V. Lopes.

044.84.033/8 Seleção de porta-enxertos para cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). EPACE. J.G.V. Lopes.

## **Propagação vegetativa**

044.86.013/8 Mini-garfia do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). EPACE. J.G.V. Lopes.

044.88.003/7 Propagação vegetativa do cajueiro, CNPCa. M.P.F. Correa.

044.88.020/1 Multiplicação de mudas de cajueiro através de cultura “in vitro” de meristemas. FEALQ. A. Amdo.

044.89.005/1 Crescimento e diferenciação “in vitro” de tecidos de cajueiro (*Anacardium occidentale*.L). UFC/CNPCa. J.D.N. Diniz.

## **Disciplinas auxiliares**

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

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

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.