

AGROTRÓPICA

Volume 9, número 1, janeiro - abril de 1997

Centro de Pesquisas do Cacau
BRASIL

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Ministro: Arlindo Porto Neto

Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC

Diretor: Ilton Kruschewsky Duarte

Superintendência Regional da Bahia e Espírito Santo (SUBES)

Superintendente Interino: Luiz Carlos de Souza Guarnieri

Centro de Pesquisas do Cacau - (CEPEC)

Chefe: Raúl René Melendez Valle

Serviço de Pesquisas

Chefe: Jonas de Souza

Serviço de Suporte Técnico

Chefe: José Marques Pereira

Centro de Extensão - (CENEX)

Chefe: Ebiezal Nascimento Andrade Filho

Superintendência Regional da Amazônia Ocidental (SUPOC)

Superintendente: João Valério da Silva Filho

Superintendência Regional da Amazônia Oriental (SUPOR)

Superintendente: Ademir Conceição Carvalho Teixeira

Agrotrópica, v. 1, n°1 (1989)
Ilhéus, BA, Brasil, CEPLAC/CEPEC, 1989

V.

Quadrimestral

Substitui "Revista Theobroma"

1. Agropecuária - Periódico.

CDD 630.5



**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO
CEPLAC- Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira**

AGROTRÓPICA. Publicação quadromestral do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC) da CEPLAC.

Comissão de Editoração: Lícia Margarida Gumes Lopes (Coordenadora), José Luiz Bezerra, Miguel Moreno Ruiz, Milton Macoto Yamada e Paulo dos Santos Terra.

Editores: Paulo dos Santos Terra e Miguel Moreno Ruiz.

Assistente de Editoração: Jacqueline C.C. do Amaral (Licenciada em Letras).

Normalização de referências bibliográficas: Jurema Correia Santos.

Editoração eletrônica: Jacqueline C.C. do Amaral.

Diagramação e montagem: Josélia G. Alves Oliveira.

Assinatura: R\$ 40,00 (Anual); R\$ 15,00 (número avulso). Instituições ou leitores interessados em obter a publicação por intercâmbio ou assinatura poderão contactar:

CEPLAC - Setor de Informação Documental, 45600-000, Itabuna, Bahia, Brasil.

Endereço para correspondência:

AGROTRÓPICA, Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), 45600-000, Itabuna, Bahia, Brasil.

Telefone: (073) 214-3217

Telex: 0732157 CLRC BR

Fax: (073) 214-3204

Tiragem: 650 exemplares

AGROTRÓPICA

V.9

Janeiro - abril 1997

N.1

CONTÉUDO

ARTIGOS

- 1 Zoneamento agrossocioeconômico dos Tabuleiros Costeiros e da Baixada Litorânea de Sergipe. **D.M. da Mota, E.D. Tavares, H.R. Fontes, J.M.S. Ferreira e P. Caron.**
- 13 Avaliação do germoplasma do coqueiro anão quanto à incidência da lixa-pequena *Phyllachora torrendiella* e da lixa-grande *Sphaerodothis acrocomiae* em Sergipe. **E.C. Leal, M. de L. da S. Leal, C. Ram e E.A. Tupinambá.**
- 19 Mancha angular das folhas do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) causada por *Septoria anacardii* sp. nov. (em inglês) **F. das C. O. Freire.**
- 23 Sobrevivência de *Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer em vassouras secas de cacaueiros (*Theobroma cacao* L.) do Estado da Bahia. **O.C. de Almeida, F. P. B. Chiacchio e H. M. Rocha.**
- 29 Divergência fenética multivariada na preservação de germoplasma de cacau (*Theobroma cacao* L.). **L.A. dos S. Dias, P.Y. Kageyama, G.C.T. Castro.**



**MINISTRY OF AGRICULTURE AND
PROVISION**
**CEPLAC - Executive Commission of
the Cacao Agriculture Plan**

AGROTRÓPICA. Published every four months by the Cacao Research Center (CEPEC) of CEPLAC.

Editorial Committee: Lícia Margarida Gumes Lopes (Coordinator), José Luiz Bezerra, Miguel Moreno Ruiz, Milton Macoto Yamada and Paulo dos Santos Terra.

Editors: Paulo do Santos Terra and Miguel Moreno Ruiz.

Editorial assistant: Jacqueline C.C. do Amaral.

Revision of bibliographical references: Jurema Correia Santos.

Desktop publish: Jacqueline C.C. do Amaral.

Layout: Josélia G. Alves de Oliveira.

Subscription: annual(outside Brazil) - US\$ 60.00 (surface mail); single copy - US\$ 15.00 (surface mail). Institutions or individuals interested in obtaining the publication for exchange or subscription should contact: CEPLAC - Setor de informação Documental, 45600-000, Itabuna, Bahia, Brazil.

Address for correspondence:
AGROTRÓPICA, Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), 45600-000, Itabuna, Bahia, Brazil.

Telephone: (073) 214 - 3217
Telex: 0732157 CLRC BR
Fax: (073) 214-2304
Circulation: 650 copies.

AGROTRÓPICA

V.9

January - April 1997

N. 1

CONTENTS

ARTICLES

- 1 Agrosocioeconomic zoning of Sergipe coastal plains lowerland litoral region (in Portuguese). **D.M. da Mota, E.D. Tavares, H.R. Fontes, J.M.S. Ferreira e P. Caron.**
- 13 Evaluation of dwarf coconut germplasm to the incidence of small-verrucosis (*Phyllachora torrendiella*) and big-verrucosis (*Sphaerodothis acrocomiae*) in Sergipe, Brazil (in Portuguese). **E.C. Leal, M. de L. da S. Leal, C. Ram e E.A. Tupinambá.**
- 19 Angular leaf spot of cashew (*Anacardium occidentale* L.) caused by *Septoria anacardii* sp. nov. **F. das C. O. Freire.**
- 23 Survival of *Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer on dried brooms of cacao (*Theobroma cacao* L.) in the State of Bahia (in portuguese). **O.C. de Almeida, F. P. B. Chiacchio e H. M. Rocha.**
- 29 Multivariate phenetic divergence in germplasm preservation of cacao (*Theobroma cacao* L.) (in Portuguese). **L.A. dos S. Dias, P.Y. Kageyama, G.C.T. Castro.**

Instruções aos Autores

1. Os trabalhos devem ser apresentados em três cópias impressas em espaço duplo em papel branco. As figuras (desenhos, mapas, fotografias, gráficos) e quadros devem vir à parte, preparados para publicação.

2. Sempre que possível os artigos devem conter: título, resumo, abstract, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos e literatura citada.

3. Os artigos científicos e notas científicas devem conter introdução que destaque os antecedentes, a importância do termo e revisão de literatura. Nos materiais e métodos deve-se descrever os materiais e métodos usados, incluindo informações sobre localização, época, clima, solo etc., bem como nomes científicos se possível completos de: plantas, animais, patógenos etc.. o desenho experimental e recursos de análise estatística empregados. Os resultados e discussão poderão vir juntos ou separados e devem incluir quadros e figuras com suas respectivas análises estatísticas. As conclusões devem ser objetivas e derivadas dos aspectos significativos da pesquisa e suas implicações no campo agropecuário.

4. Título - Deve ser conciso e expressar com exatidão o conteúdo do trabalho.

5. Resumo e Abstract - Devem conter 200 palavras cada.

6. Palavras chave - Devem ser no máximo de cinco, sem estar contidas no título.

7. Unidades de medida - Usar exclusivamente o Sistema Internacional (S.I.).

8. Figuras (gráficos, desenhos, mapas) - deverão ser feitas com tinta nanquim preta em tamanho maior do que serão impressas. As suas dimensões não devem ultrapassar 23 x 17,5 cm incluindo a legenda. As fotografias devem ser preferencialmente em preto e branco. Todas as figuras devem ser identificadas no verso.

9. Literatura Citada - No texto as referências devem ser citadas da seguinte forma: Silva (1990) ou (Silva, 1990). A normalização das referências deve seguir os exemplos abaixo.

A literatura citada deverá conter, unicamente aos trabalhos publicados; os não publicados deverão ser citados como “comunicação pessoal”, ou “dados não publicados”. Após as correções sugeridas pela assessoria científica, o autor deverá retornar ao editor da revista

uma cópia definitiva da versão corrigida, acompanhada de uma cópia em disquete nos programas Microsoft Word 5.0 for DOS, ou Microsoft Word 2.0/6.0 for Windows.

Os autores receberão 20 separatas do seu artigo publicado.

PERIÓDICO

REIS, E.L. 1996. Métodos de aplicação e fracionamentos de fertilizantes no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis*) no Sul da Bahia. Agrotrópica 8(2): 39 - 44.

LIVRO

BALL, D.M., HOVELAND, C.S. and LACEFIELD, G.D. 1991. Southern forages. Atlanta, PPI. 256p.

PARTE DE LIVRO

ENTWISTLE, P.F. 1987. Insects and cocoa. In Wood, G.A.R and Lass, R.A. Cocoa. 4ed. London, Longman. pp.366-443.

TESE

ROCHA, C.M.F. 1994. Efeito do nitrogênio na longevidade da folha de cacau (*Theobroma cacao* L.). Tese Mestrado. Salvador, UFBA. 31p.

MONOGRAFIA SERIADA

TREVIZAN, S.D.P. e ELOY, A.L.S. 1995. Nível alimentar da população rural na Região Cacaueira da Bahia. Ilhéus. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico n° 180. 19p.

PARTE DE EVENTO

PIRES, J.L. et al. 1994. Cacao germplasm characterisation based on fat content. In International Workshop on Cocoa Breeding Strategies, Kuala Lumpur, 1994. Proceedings. Kuala Lumpur, INGENIC. pp.148-154.

Guidelines to Authors

1 - Papers must be delivered in three copies (double space, white paper). Figures (drawings, maps, pictures and graphs) and tables should be sent separately and ready for publication;

2 - Whenever possible articles must contain: title, abstract, introduction, material & methods, results and discussion, conclusions, acknowledgements and literature cited (references);

3 - Scientific articles and notes must include an introduction highlighting the background and importance of the subject and literature review. Under materials and methods one must mention informations about locations, time, climate, soil, etc. and furnish latin names of plants, animals, pathogens, etc., as well experimental designs and statistical analysis used. Conclusions must be objective and derived from relevant results of the research.

4 - Title - It must be concise and express the real scope of the work.

5 - Abstract - No more than 200 words.

6 - Kew words - Five at most, and should not be present in the title.

7 - Measurement units - Use only the International System.

8 - Figures - They should be made with black ink (tinta nanquim) and be larger than printing size. Dimensions should not exceed 23x17,5cm including the legend. Black and white colors are preferred. All figures must be identified in the back.

9 - References - literature cited in the text must be written as follows: Silva (1990) or (Silva, 1990). Citation should be given as follows.

Literature cited should correspond only to published papers, unpublished informations must be referred to as "personal communication" or "unpublished data". After attending the corrections of the reviewers the author should return to the Editor a definitive copy of the corrected version and a disk copy of it (Microsoft Word 5.0 for DOS or Microsoft Word 2.0/6.0 for Windows)

Authors will receive 20 reprints of their published paper.

PERIODICALS

REIS, E.L. 1996. Métodos de aplicação e fracionamentos de fertilizantes no desenvolvimento da seringueira (*Hevea brasiliensis*) no Sul da Bahia. Agrotrópica 8(2): 39 - 44.

BOOKS

BALL, D.M., HOVELAND, C.S. and LACEFIELD, G.D. 1991. Southern forages. Atlanta, PPI. 256p.

BOOK CHAPTERS

ENTWISTLE, P.F. 1987. Insects and cocoa. In Wood, G.A.R and Lass, R.A. Cocoa. 4ed. London, Longman. pp.366-443.

THESIS

ROCHA, C.M.F. 1994. Efeito do nitrogênio na longevidade da folha de cacau (*Theobroma cacao* L.). Tese Mestrado. Salvador, UFBA. 31p.

SERIATE MONOGRAPHS

TREVIZAN, S.D.P. e ELOY, A.L.S. 1995. Nível alimentar da população rural na Região Cacaueira da Bahia. Ilhéus. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 180. 19p.

PART OF MEETINGS

PIRES, J.L. et al. 1994. Cacao germplasm characterisation based on fat content. In International Workshop on Cocoa Breeding Strategies, Kuala Lumpur, 1994. Proceedings. Kuala Lumpur, INGENIC. pp.148-154.

ZONEAMENTO AGROSSOCIOECONÔMICO DOS TABULEIROS COSTEIROS E DA BAIXADA LITORÂNEA DE SERGIPE

Valva Maria da Mota¹, Edson Diogo Tavares¹, Humberto Rollemburg Fontes¹, Joana Maria Santos Ferreira¹, Patrick Caron²

¹Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária / Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (EMBRAPA/CPATC). Caixa Postal 44, 49001-970, Aracaju, Sergipe, Brasil.

²Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement-Département des Systèmes Agroalimentaires et Ruraux (CIRAD-SAR), Montpellier-France.

A adoção do enfoque de Pesquisa e Desenvolvimento pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA, estimulou o desenvolvimento de metodologias que buscam adaptar a pesquisa às necessidades de grupos sociais específicos, dentro da concepção de sustentabilidade. Este trabalho teve como objetivo zonear e conhecer as características agrossocioeconômicas de Sergipe na área dos Tabuleiros Costeiros e da Baixada Litorânea visando identificar as diferentes problemáticas de desenvolvimento da região. A metodologia utilizada foi a de “entrevistas com pessoas-chaves”, que permite a obtenção de informações atualizadas sobre a problemática agrária a partir da percepção dos agentes sociais que interagem no meio rural. O trabalho permitiu o zoneamento da região dos Tabuleiros Costeiros e da Baixada Litorânea, em oito Unidades de Desenvolvimento, bem como a análise da trajetória de ocupação histórica das mesmas.

Palavras-chave: Zoneamento agrossocioeconômico, Tabuleiros Costeiros, Baixada Litorânea, desenvolvimento regional

Agrosocioeconomic zoning of Sergipe Coastal Plains and Lowerland litoral region.

The adoption of the concept of Research and Development by the EMBRAPA stimulated the development of methods that search to adapt the research to the necessity of specific social groups, within the concept of sustainability. This paper had the objective of zoning and knowing the characteristics of the socio-economic and agricultural situations of the State of Sergipe, in the area of “coastal plains” and “Lowerland litoral”, to understand the problems for the region development. The methodology used was the “key resource people interviews”, which allows the gathering of up-to-date information about the behavior of the agrarian situation from the rural social agents perception. The work permitted the zoning of the region into eight Development Units, and the analysis of their historical process of occupation.

Key words: Zoning Agro-Social-Economics, Coastal Plains, Lowerland Litoral, regional development

Introdução

Um dos temas correntes nas discussões acerca de Pesquisa e Desenvolvimento (P & D) é o desenvolvimento rural, historicamente objeto de diferentes iniciativas governamentais, especialmente nas últimas décadas. Os caminhos para alcançá-lo passam necessariamente pela

consideração das principais forças produtivas no meio rural, dentre as quais, a produção familiar, que se destaca como responsável por grande parte dos alimentos produzidos no país, além de constituir-se em importante fonte absorvedora de mão-de-obra, geradora de produtos de melhor qualidade e com menor custo, sob muitas circunstâncias, e reconhecida como preservadora dos recursos naturais.

É consenso que o desenvolvimento das propriedades de produção familiar passa pelo aumento da produção e produtividade, num contexto extremamente competitivo e seletivo do ponto de vista dos incentivos à modernização. Desta forma, a aquisição de novos procedimentos, instrumentos e insumos para mediar a relação homem-natureza, com o intuito de intensificar o processo produtivo, apesar de ser um pressuposto ao desenvolvimento, não é suficiente para transformar um contexto social, pelo contrário, pode funcionar como um elemento agravador das crises socioeconômicas quando tomado isoladamente, gerando ao seu redor situações contraditórias. Por outro lado, dispor de tecnologias não é condição suficiente para garantir a sua adoção, uma vez que o processo produtivo não se encerra na propriedade mas faz parte de um contexto em que a organização do trabalho tem vinculação direta com as formas de distribuição do produto gerado. Assim, a geração de tecnologias por oferta, tem apresentado limitações na aplicação dos resultados alcançados. Estas constatações demandam das instituições, que atuam no setor rural, um conhecimento prévio da problemática e das necessidades dos seus atores.

Em consonância com a necessidade de mudança do seu enfoque de pesquisa, a EMBRAPA promoveu ao longo dos últimos anos, um processo de reestruturação das suas unidades, de forma a atender as reais demandas dos produtores. Neste sentido, desencadeou-se a transformação do antigo Centro Nacional de Pesquisa de Caco, em um Centro de Referência Ecorregional denominado Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros, o qual apresenta como missão “articular, gerar e/ou adaptar conhecimentos e tecnologias consentâneas à natureza do ecossistema de tabuleiros e afins, bem como promover ações interativas de desenvolvimento agrícola sustentável”.

Os Tabuleiros Costeiros e a Baixada Litorânea são duas dentre as vinte unidades de paisagem em que foi dividido o Nordeste do Brasil, no trabalho: “Zoneamento Agroecológico do Nordeste”, levando em consideração as características morfoestruturais, geomorfológicas e geográficas (Silva et al., 1992). As duas unidades de paisagem correspondem parcialmente a área de atuação da EMBRAPA/CPATC e representam aproximadamente 10 milhões de hectares, acompanhando o litoral de todo o Nordeste, desde a orla marítima até encontrar morros do cristalino em sua parte ocidental. Situa-se aproximadamente entre os paralelos 10°17' e 11°29' de latitude Sul e os meridianos 36°35' e 37°46' de longitude Oeste. Trata-se de uma planície com elevações de 30 a 150m acima do nível do mar, que em alguns casos, pode se estender a até 40 a 50 km do mar. Os remanescentes desta planície elevada são conhecidos como “Tabuleiros

Costeiros”. Apesar de ocupar uma pequena faixa no litoral nordestino, esta região apresenta como características mais importantes, a ocorrência de um grande contingente populacional, concentrado em grandes centros consumidores urbanos, onde se destacam as capitais da maioria dos Estados do Nordeste e que apresenta grande potencialidade como produtora de alimentos em função das condições edafoclimáticas relativamente favoráveis e ampla infra-estrutura de apoio.

Nessa região, 70% dos estabelecimentos são menores que 50ha, ocupando apenas 26% da área, onde predominam sistemas de produção que se baseiam principalmente na exploração de culturas de subsistência (milho, feijão e mandioca), pecuária extensiva e extrativismo (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1985).

Neste trabalho, são apresentados os resultados da primeira etapa do projeto “Desenvolvimento de agroecossistemas sustentáveis para a pequena produção nos Tabuleiros Costeiros e Baixada litorânea”, vinculado ao Programa Sistemas de Produção da Agricultura Familiar da EMBRAPA. O projeto tem como objetivo identificar sistemas de produção predominantes na região, acompanhar e levantar as suas principais demandas e promover o seu desenvolvimento, ou através da geração e adaptação de tecnologias, ou subsidiando com informações os órgãos de desenvolvimento. Esta fase corresponde ao zoneamento agrossocioeconômico dos Tabuleiros Costeiros e Baixada Litorânea de Sergipe.

Material e Métodos

Considerando a necessidade de conhecimento dos atuais sistemas de produção predominantes na região dos tabuleiros costeiros e baixada litorânea de Sergipe, optou-se pela metodologia de “Entrevistas com Pessoas-Chaves”, já aplicada para subsidiar o planejamento municipal nos municípios de Juazeiro-BA, pela Associação de Desenvolvimento e Ação Comunitária (ADAC) e em Campina Grande-PB, pela Prefeitura Municipal, que contaram com a consultoria do Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement-Département des Systèmes Agroalimentaires et Ruraux (CIRAD-SAR) (Santana, Oliveira e Caron, 1994). Esta metodologia permite: estabelecer métodos e instrumentos que privilegiam a obtenção de informações de forma sistematizada, rápida e de baixo custo; obter informações que representam a realidade da forma como ela é percebida pelos agentes sociais que interagem no meio real, permitindo uma visão geral e específica ao mesmo tempo; visualizar a diversidade agrária através de zonas que constituem, cada uma, um conjunto homogêneo da problemática do desenvolvimento rural; representar uma visão recente da problemática agrária, ainda não disponível em outras fontes de dados; considerar, desde as primeiras etapas, a participação dos agentes sociais como condição essencial à intervenção.

A primeira etapa de trabalho constou da discussão conceitual da metodologia, considerando-se que a mesma baseia-se na definição

de Unidade de Desenvolvimento, a qual se constitui numa “unidade espacializada, onde os recursos produtivos, o uso e a valorização destes pela sociedade e as limitações enfrentadas constituem um conjunto homogêneo da problemática de desenvolvimento, cuja variabilidade é mínima, de acordo com a escala cartográfica” (Santana, Oliveira e Caron, 1994).

Inicialmente, foi realizada pesquisa bibliográfica e cartográfica para selecionar os instrumentos de trabalho, considerando o conjunto de variáveis proposto na metodologia, de forma a obter visão geral acerca da problemática agrária dos Tabuleiros Costeiros e da Baixada

Litorânea de Sergipe. O conjunto das variáveis foi agrupado em cinco temas principais, quais sejam: atividades produtivas, recursos naturais, estrutura fundiária, mercado, comercialização e problemática geral. Com base nesses temas, foi elaborado um roteiro detalhado de entrevista (Quadro 1). A partir dessa pesquisa também foi selecionado um mapa do Estado de Sergipe na escala 1: 317.000 para utilização no trabalho de campo, em virtude da facilidade de manuseio e de localização dos entrevistados, por conter todas as estradas, a delimitação dos municípios e os principais rios e riachos.

Quadro 1. Roteiro utilizado para realização de entrevistas com pessoas-chaves para zoneamento dos Tabuleiros Costeiros.

Conteúdo	Temas
Atividades Produtivas	Setores Econômicos (pecuária, agricultura, indústria, outros) Nível Técnológico Agricultura (insumos e práticas agrícolas) Pecuária (tipo de exploração e manejo)
Recursos Naturais	Tipos de solo, relevo predominante, cobertura vegetal e recursos hídricos
Estrutura Fundiária	Formas de ocupação da terra, tamanhos de propriedades e relação com a terra
Mão-de-obra	Tipo (familiar/assalariada) Origem (local/municípios) Período Relação com a terra
Mercado e Comercialização	Venda da produção (local, destino, formas de pagamento) Compra de insumos (tipo, local, formas de pagamento)
Infra-estrutura	Estradas, energia elétrica, bancos, hospitais, escolas, posto de saúde, instituições, cooperativas, associações, sindicatos, assistência técnica etc.
Problemática Geral	Principais problemas da área e possíveis soluções: Conflitos existentes, influência municipal, análise crítica

Foram definidas as diferentes escalas (estadual, regional, municipal e comunitária) bem como a categoria dos entrevistados para obtenção das informações requeridas (pesquisadores, técnicos, agricultores, líderes de sindicatos rurais e do movimento de trabalhadores sem terra e religiosos) e realizadas viagens de reconhecimento da área de atuação com o objetivo de selecionar candidatos. Essa seleção considerou também a distribuição espacial dos mesmos, seu conhecimento da área, a inserção nos movimentos sociais e atividades de produtores familiares e a predisposição em conceder entrevista. O processo de realização de entrevistas foi também uma forma de obtenção de sugestão de nomes de futuros entrevistados. No total, foram realizadas 24 entrevistas, sendo que pelo menos dois entrevistados falaram sobre cada região. Para confirmação das informações, nos casos de disparidade ou imprecisão, uma nova entrevista foi realizada visando dirimir dúvidas.

As entrevistas individuais ocorreram sempre com a presença de dois técnicos, responsáveis, respectivamente, pela condução e registro da mesma. Inicialmente, foram apresentados de forma clara e sucinta, os objetivos do projeto e da entrevista. A seguir, foi apresentado o mapa onde gradativamente o entrevistado se localizava pelos pontos que lhes eram mais familiares e selecionava a área sobre a qual

preferia falar. O entrevistador, então, fazia a superposição do mapa com um papel vegetal e demarcava a área objeto da entrevista. Após esta demarcação, foram destacadas as áreas que apresentavam semelhanças e diferenças pelas atividades econômicas predominantes e foi estabelecido o diálogo para a sua caracterização. Esse procedimento repetia-se para todas as áreas demarcadas e, por último, discutia-se a problemática geral. As informações obtidas através das entrevistas foram organizadas em um quadro e analisadas nos seus aspectos quantitativos e qualitativos, visando subsidiar novas entrevistas, conferir informações e verificar o alcance da área. Dessa forma, toda a área de atuação objeto da pesquisa foi coberta num primeiro momento. O passo seguinte foi a superposição dos mapas construídos nas entrevistas para visualização do conjunto, destacando as semelhanças e contradições e buscando a sua validação através de novas entrevistas e consulta a dados secundários (Universidade Federal de Sergipe, 1979; Diniz, 1981; Diniz, 1991; Sergipe, 1985) Após esse trabalho, foi realizada a condensação de informações das áreas e foram estabelecidos os limites das Unidades de Desenvolvimento resultantes da totalidade das informações. Nessa etapa, passou-se o mapa para a escala 1:500.000, considerando o maior número de informações secundárias disponíveis.

Resultados e Discussão

As informações coletadas deram origem ao zoneamento composto pelas seguintes Unidades de Desenvolvimento com suas respectivas subdivisões: 1 - Exploração da citricultura; 1.A - Predominância de laranja; 1.B - Predominância de pecuária; 2 - Baixada Litorânea; 2.A - Predominância de coco e turismo; 2.B - Predominância de coco e pesca; 3 - Zona de Tabuleiros

Norte; 3.A - Predominância de cana-de-açúcar; 3.B - Predominância de agricultura diversificada e extrativismo; 4 - Zona de transição climática com predominância de pecuária mista; 5 - Agricultura diversificada; 6 - Agricultura irrigada; 6.A - Platô de Neópolis; 6.B - Margem do rio S. Francisco; 7 - Zona de baixa exploração agrícola e 8 - Zonas Urbanas (Figura 1); as quais poderão ser superpostas com o mapa do Estado de Sergipe (Figura 2) para identificação dos municípios correspondentes.

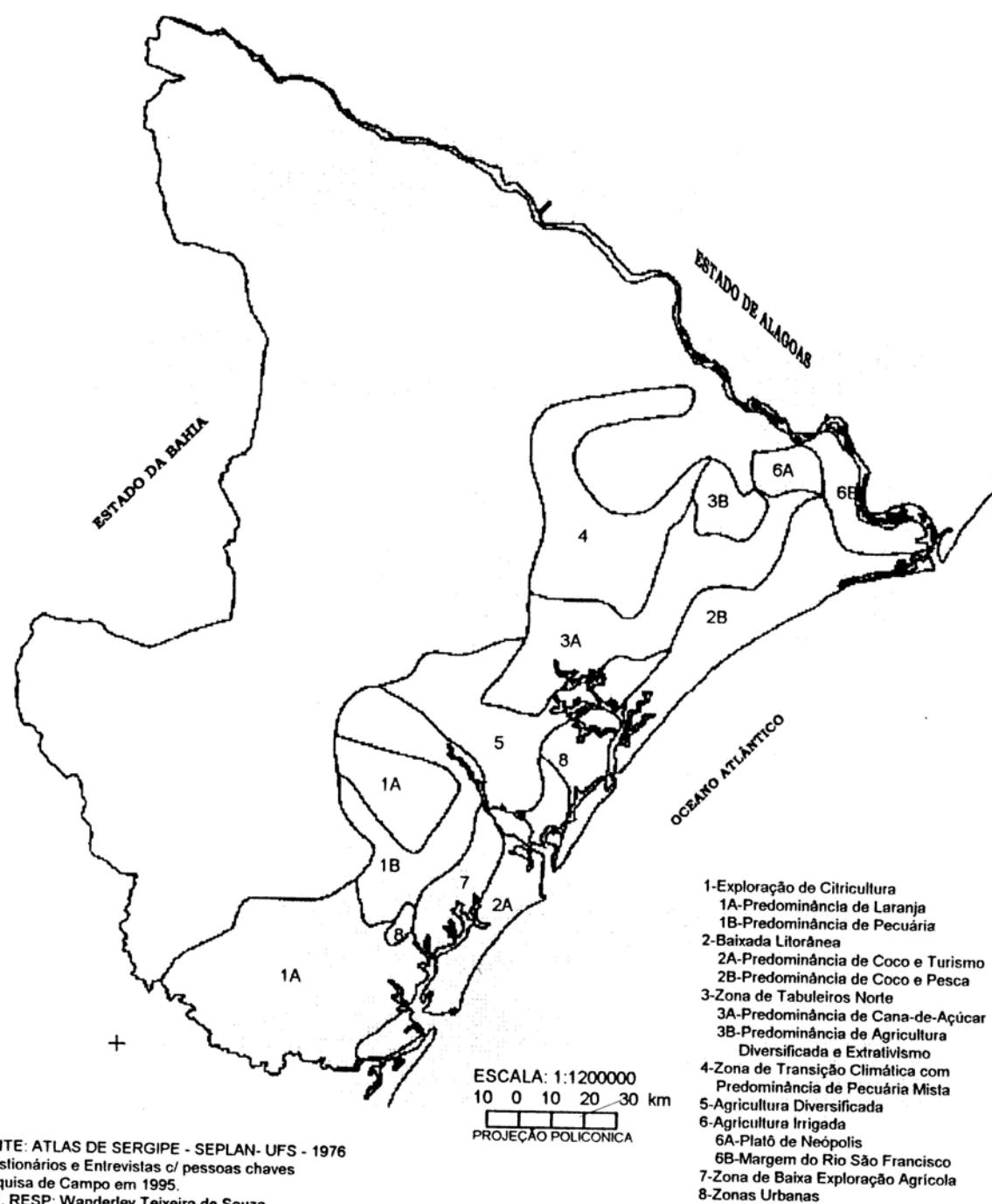


Figura 1. Unidades de desenvolvimento dos Tabuleiros Costeiros e da Baixada Litorânea do estado de Sergipe (Segundo Zoneamento Agrossocioeconómico)

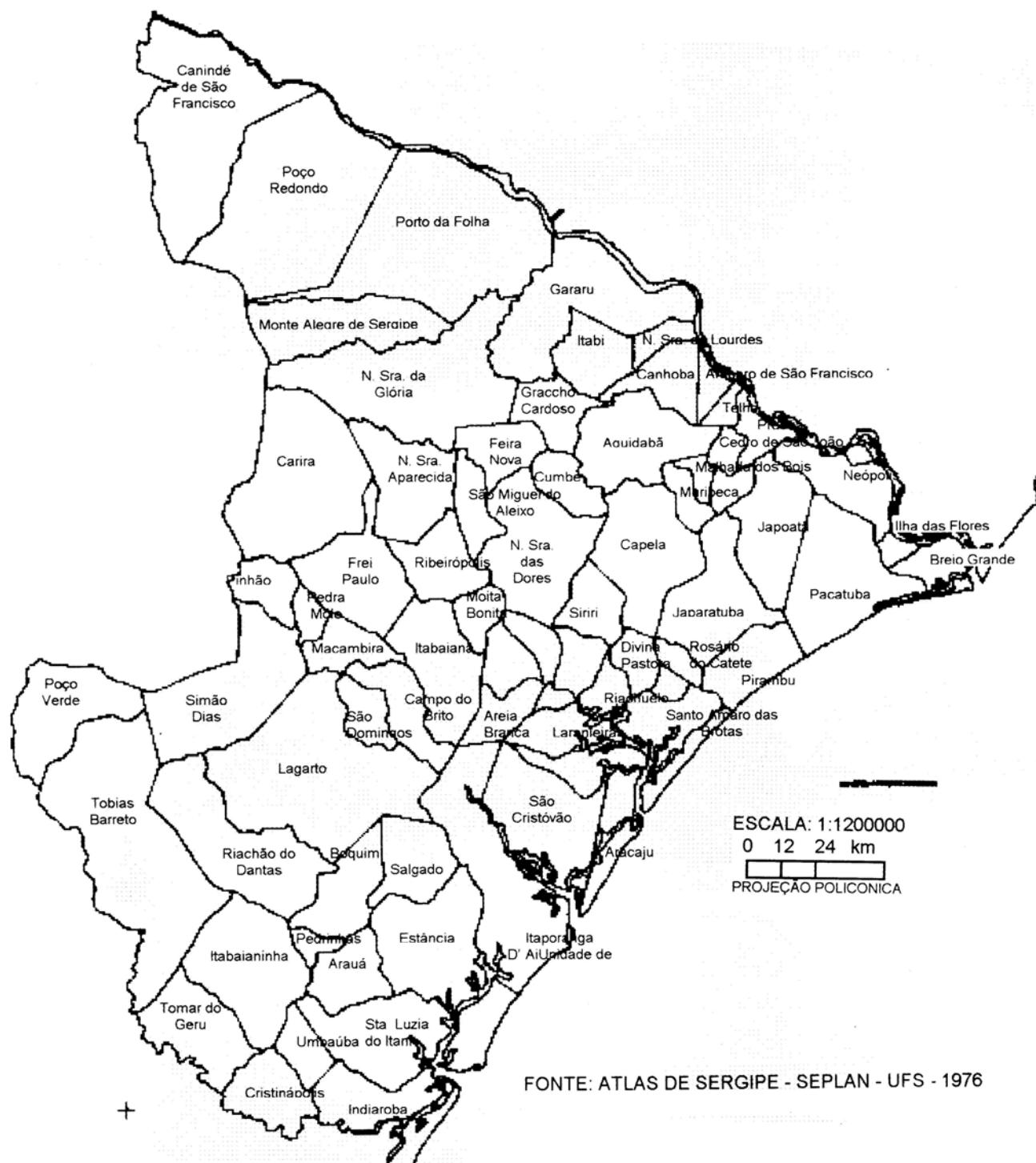


Figura 2. Mapa do estado de Sergipe.

1 - Exploração da citricultura

1.A - Predominância de laranja - As áreas atuais de citricultura constituíram espaços de exploração da pecuária, culturas alimentares e cana-de-açúcar nos primeiros séculos da colonização sergipana (Diniz, 1981). Somente no início do Século XX é que a laranja foi introduzida em Boquim, através de tropeiros, e cultivada em consórcio com outras culturas. A partir da década de 30, o Ministério da Agricultura passou a difundir práticas que incentivavam a sua expansão, cuja produção era inicialmente escoada para Salvador, principal mercado consumidor. Na década de 70, a região citrícola sergipana

constituiu-se em “locus” privilegiado da intervenção estatal em atendimento às demandas nacionais e internacionais. A área citrícola expandiu-se até mesmo sobre áreas tradicionalmente pecuaristas. Nas últimas décadas houve ampliação considerável da área cultivada e grande evolução no nível tecnológico empregado, que tornaram a atividade uma das mais importantes para a economia do Estado, que chega, nos dias atuais, a ultrapassar as suas fronteiras.

Hoje, a citricultura, principalmente a exploração da laranja, é considerada a principal atividade produtiva desta Unidade de Desenvolvimento (UD), gerando divisas para

o Estado e empregos diretos e indiretos no setor agrícola e industrial. Ocupa área aproximada de 32.500 ha e produz em média 3.530 milhões de frutos /ano, o que faz do Estado de Sergipe o segundo produtor brasileiro, sendo o grande fornecedor de laranja para os Estados da região Nordeste (Rodriguez, 1991). Estima-se que 70% do total da área ocupada com laranja no Estado esteja concentrada nessa Unidade de Desenvolvimento. Além do cultivo da laranja, destaca-se também, a exploração da pecuária bovina extensiva (leite e corte), predominantemente em áreas de relevo mais acidentado. O cultivo de culturas temporárias tais como milho, feijão, fumo, maracujá e, em menor escala, quiabo e algodão, pode ser observado sobretudo entre os pequenos produtores, que utilizam predominantemente sistema consorciado com a cultura da laranja nos primeiros anos do plantio. A cultura do coqueiro também pode ser encontrada, principalmente da variedade Anã, utilizada na produção de coco para consumo de água. No setor industrial registra-se a presença de indústrias processadoras de laranja, cerâmica, mandioca e algodão, concentradas principalmente no município de Estância.

Essa Unidade de Desenvolvimento é caracterizada por solos do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo com problemas de baixa fertilidade e acidez elevada; Podzólico Vermelho-Amarelo equivalente eutrófico, caracterizado pela alta e média fertilidade; planossolos, de baixa permeabilidade, usualmente utilizados pela pecuária. Tem relevo plano e ondulado e clima úmido com um a dois meses secos e média de 1300 mm anuais. O rio Real e Piauí são os principais recursos hídricos. Nessa unidade, ainda são encontradas algumas áreas de mata atlântica e de matas secundárias.

O tamanho das propriedades que exploram citricultura é predominantemente pequeno (até 50 ha), onde cerca de 80% das propriedades estão na faixa de 5 a 10 ha, registrando-se também pequenas áreas de colonização. Estima-se em 8.000 o número de citricultores no Estado. De um modo geral, a relação de posse é de proprietário, e a mão de obra utilizada é familiar e contratada, sendo, o pessoal originário, nesse último caso, da própria região ou do sertão do Estado. A demanda por esse serviço, ocorre sobretudo nos períodos de maio a novembro para a laranja e durante todo o ano para a pecuária. A mão-de-obra contratada é constituída principalmente de pequenos proprietários e trabalhadores sem-terra.

Toda a produção de laranja, gado, mandioca, quiabo, coco, maracujá, milho, feijão, fumo e leite é comercializada na propriedade ou nas sedes dos municípios, através do sistema de intermediação. No caso específico da laranja, a produção é destinada ao mercado local e regional, para consumo "in natura", sendo que cerca de 60% da produção abastece as duas indústrias processadoras do

município de Estância. Os demais produtos destinam-se ao consumo do próprio Estado. A venda dos produtos é realizada normalmente à vista ou com pequenos prazos de pagamento.

Para garantir uma melhor rentabilidade no cultivo da laranja, é prática comum entre os produtores o uso de insumos como fertilizantes, corretivos e defensivos agrícolas e a realização dos tratos culturais requeridos pela cultura. Os maiores problemas fitossanitários são o "declínio dos citros" e a cochonilha (*Orthezia praelonga*). A aquisição de insumos é feita nas sedes dos municípios ou em Aracaju na forma de pagamento à vista ou com pequenos prazos. Os principais problemas enfrentados para essa aquisição são a falta de crédito e a descapitalização do produtor.

Segundo os entrevistados, os principais problemas da região são a falta de uma estrutura de comercialização, déficit hídrico, degradação dos pomares, concentração da terra, crescimento urbano sobre as áreas produtoras e baixo nível cultural e associativo dos produtores, apesar de Sergipe ser o único Estado do Nordeste que possui cooperativas que congregam produtores de citros.

Na atualidade, os citricultores enfrentam problemas de preço e de relacionamento com a indústria. Mesmo assim, é nessa área que se encontra a melhor infraestrutura, o mais alto nível tecnológico e a maior integração da agricultura com a indústria no Estado de Sergipe.

1.B - Predominância de pecuária - Inicialmente, essa Unidade foi ocupada com pecuária bovina de corte (holando/zebu), culturas alimentares e cana-de-açúcar para abastecimento das áreas canavieiras exportadoras localizadas no Nordeste. À proporção que a cana expandia-se no litoral, frente aos estímulos internacionais, a pecuária interiorizava-se, chegando a destacar a área em análise como o maior centro exportador de gado no século XVII (Diniz, 1981). Essa atividade persiste na região e, atualmente, baseia-se principalmente na exploração extensiva em grandes propriedades. Em algumas áreas, registra-se o cultivo de fruteiras (laranja, maracujá e coco) além de culturas de subsistência em propriedades de até 50 ha. A indústria está presente através do beneficiamento da laranja e da mandioca. O nível tecnológico é caracterizado pelo cultivo de pastagens melhoradas e o controle profilático das principais zoonoses. Os insumos utilizados são vacina, sal mineral, adubos e defensivos químicos, comprados nas sedes municipais e em Aracaju. Os maiores problemas para a sua obtenção são a descapitalização dos agricultores, os elevados preços e a falta de crédito.

Os solos encontrados nessa Unidade de Desenvolvimento são do tipo Podzólico Vermelho-

Amarelo e em menor proporção, Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico com problemas de baixa fertilidade e acidez elevada, e Podzólico Vermelho-Amarelo equivalente eutrófico, caracterizado pela média a alta fertilidade. O relevo é ondulado e os recursos hídricos são compostos pelo rio Piauitinga e Riachão. O clima é quente e úmido com um a dois meses secos e média de 1000 a 1400 mm anuais. Ainda são encontradas nessa Unidade de Desenvolvimento áreas com vestígio de mata atlântica.

Nesta Unidade predominam as propriedades médias (50 a 200 ha) e grandes (maiores de 200 ha). A mão-de-obra é principalmente assalariada, oriunda do próprio local ou região e o período de trabalho concentra-se em janeiro e dezembro por ocasião dos tratos culturais e colheita da laranja. Esta atividade absorve mais mão-de-obra que a pecuária, predominante nesta Unidade de Desenvolvimento. Observa-se também a presença de trabalhadores sem-terra.

O gado é o principal produto comercializado, sendo vendido direto na própria fazenda. No caso das frutas, a comercialização é feita diretamente na indústria e em Aracaju. Todo esse processo de venda é conduzido por intermediários, com pagamento à vista, sendo o seu destino o próprio Estado de Sergipe. O maior problema da comercialização são os baixos preços pagos aos produtores.

Segundo os entrevistados, os problemas gerais são a descapitalização, concentração de terras, degradação dos pastos e o monopólio da comercialização por um número reduzido de compradores.

A estrutura agrária da região em análise preserva a principal atividade da época colonial que foi reforçada, nas últimas décadas, por políticas públicas de incentivo à ampliação de áreas e melhoria de rebanho sem, no entanto, interferir no regime de posse e uso da terra (Diniz et al., 1991).

2 - Baixada Litorânea

2.A - Predominância de coco e turismo - A colonização Sergipana seguiu a rota Sul/Norte e Litoral/Interior. Dessa forma, a área litorânea, especialmente do Sul do Estado, foi ocupada inicialmente sob a forma de grandes propriedades que traziam no seu interior, sob a forma de arrendamento, a presença das explorações de subsistência, presentes também nas áreas indígenas e devolutas vizinhas. Atribui-se a essas explorações o cultivo inicial do coco em atendimento às necessidades de consumo. Essa cultura contou com estímulos modernizadores (incentivo à produção e industrialização) a partir de 1930, levando Sergipe a ocupar uma posição de destaque no panorama nacional. Esses estímulos influenciaram na expansão da cultura do coqueiro, para

áreas não tradicionais de cultivo.

As atividades produtivas dessa unidade de desenvolvimento caracterizam-se pela exploração do coco; pecuária bovina mista e extensiva; e culturas de subsistência em especial a mandioca, em toda a área. Outras atividades importantes são a indústria de transformação e o turismo.

Em se tratando da atividade agrícola, o nível tecnológico é baixo, caracterizando-se a cocoicultura como uma atividade predominantemente extrativista. Apenas em casos isolados são realizadas adubação, pulverização, coroamento e práticas de mecanização. A mandioca destina-se à produção de farinha em indústrias locais, podendo ser cultivada também em associação com a cultura do coqueiro.

O turismo como atividade de importância econômica na região, teve início a partir da década de 80, baseado principalmente na beleza natural das praias de Abaís, do Saco e Cauéira, mais recentemente, com a abertura da rodovia Linha Verde.

Os recursos naturais são constituídos predominantemente por solos do tipo Areias Quartzosas e Podzol, que apresentam textura arenosa com muito baixa fertilidade natural. Verifica-se também a ocorrência de solos Podzólicos Vermelho-Amarelos que apresentam B textural, profundos, não hidromórficos, com argila de atividade baixa, fortemente ácidos, com baixa fertilidade natural. Os solos Indiscriminados de Mangue que são solos Halomórficos alagados encontram-se distribuídos nas partes baixas da baixada litorânea, tanto na região norte, como no sul do Estado. Nos topões dos tabuleiros são comuns os solos com "fragipan" (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1975). O clima é quente e úmido, com precipitação de 1500 a 1700 mm/ano, com um a dois meses secos. A vegetação é rasteira, com ocorrência de mata, restinga e mangue. O relevo é constituído pela planície litorânea, sendo plano ondulado e suave ondulado. Os recursos hídricos são abundantes e formados pelo rio Vasa-Barris, Piauí e Real.

Predominam na região as propriedades familiares de até 10 ha, ocorrendo também grandes propriedades e sítios de recreio. A relação de posse predominante é a propriedade, sendo que ainda ocorrem a meiação e um grande número de trabalhadores sem-terra. A mão-de-obra utilizada nestas propriedades é fundamentalmente familiar com ocorrência de assalariados e diaristas, que são oriundos da própria região. Esse trabalho é realizado durante todo o ano e se concentra principalmente nas atividades de colheita e tratos culturais.

Os principais produtos são coco, mandioca, milho, feijão, laranja, maracujá, farinha e gado, que são comercializados nas propriedades (especialmente o coco) e na sede municipal através de intermediários ou

diretamente ao consumidor. A produção se destina aos mercados de Aracaju e demais capitais do Nordeste. O pagamento pelos produtos é feito à vista.

Os insumos utilizados são adquiridos em Aracaju e o maior problema enfrentado para sua aquisição é o alto preço e a falta de crédito para sua obtenção.

Segundo os entrevistados, os principais problemas são a concentração da terra e o absenteísmo dos proprietários.

2.B - Predominância de coco e pesca - As atividades econômicas dessa unidade de desenvolvimento são; a agricultura (coco, mandioca, amendoim, frutas e cana-de-açúcar); pecuária mista; artesanato (utensílios de pesca e palha); pesca de peixe e camarão; extração de petróleo e o porto do Estado de Sergipe recentemente implantado e com perspectivas de se tornar um importante pólo de desenvolvimento econômico. O nível tecnológico é caracterizado pela utilização de adubo, agroquímicos e irrigação (apenas no extremo sul desta região e, assim mesmo, em pequena escala). A exploração do coco é uma atividade predominantemente extrativista.

Os recursos naturais são formados por solos dos tipos Areias Quartzosas, Podzol e Podzólico Vermelho-Amarelo. É uma região onde chove irregularmente e no litoral predomina o clima quente-úmido, com precipitação de 1.250 a 1.400 mm/ano, com três meses secos (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1979). O relevo é predominantemente acidentado e, ao norte da região, plano. É uma área rica em recursos hídricos pela presença dos rios São Francisco, Japaratuba e Sergipe.

As propriedades são predominantemente pequenas, até 30 ha e distribuem-se por toda a área registrando-se grandes fazendas ao norte da região. As relações de propriedade são diversificadas, constando de proprietários, assentados e posse coletiva. A mão-de-obra é familiar e assalariada, originária da própria região, havendo grande número de agricultores sem-terra.

Os produtos comercializados são coco, mandioca, farinha, camarão, maracujá, redes de pesca, utensílios de palha, amendoim e álcool. Os locais de venda dos produtos agrícolas e artesanais são a propriedade e as feiras, através de intermediários que enviam o coco para Aracaju e São Paulo, o artesanato para Penedo e Piaçabuçu, o camarão para Aracaju e os produtos de subsistência para as sedes dos municípios vizinhos (Pirambu, Japaratuba e Pacatuba). Os pagamentos pelos produtos são feitos à vista e os principais problemas enfrentados em relação ao mercado e a comercialização são a falta de processamento dos produtos, ou seja, a venda "in natura", a falta de organização para comercialização e de planejamento para produção.

O álcool é produzido pela usina Santa Clara em Pacatuba e é comercializado no próprio Estado.

A compra de adubos é realizada no município de Laranjeiras. Os adubos são comprados de forma conjunta para serem utilizados nas áreas de produção coletiva. Os principais problemas dessa Unidade de Desenvolvimento, segundo os entrevistados, são o baixo grau de organização dos produtores, as dificuldades de comercialização e a ocupação da área por propriedades destinadas ao lazer no extremo sul da região, por isto mesmo, pouco comprometidos com o seu desenvolvimento.

Esta Unidade de Desenvolvimento se apresenta com um nível de desenvolvimento menor do que a anterior. Atribui-se esse fato à sua colonização tardia e à falta de incentivos públicos mais recentemente para inseri-la na modernização, exceção apenas para os grandes produtores pecuaristas (Diniz, 1981).

3 - Zona de Tabuleiros Norte

3.A - Predominância de cana-de-açúcar - Os primeiros plantios de cana-de-açúcar do Estado de Sergipe datam dos primórdios do século XVII e estabeleceram-se nas margens férteis dos rios Real e Piauí. Com estímulo internacional expandiram-se no litoral e no interior (Diniz et al., 1991). No entanto, frente à crise de preço, precariedade de transporte e instabilidade da oferta, a cultura se retraiu, localizando-se na região da Cotinguiba, que apresentava vantagens em termos de transporte e solos. Apenas mais recentemente, os tabuleiros Nortesergipanos foram incorporados à exploração canavieira em decorrência de estímulos públicos (Diniz, 1981).

As atividades produtivas dessa Unidade de Desenvolvimento caracterizam-se principalmente pela exploração da cana-de-açúcar nas áreas de Tabuleiros, e, em menor escala, pelas explorações de coco, pecuária, feijão, milho, fruteiras, algodão e amendoim. A avicultura é também uma atividade produtiva dessa unidade. No setor industrial, destacam-se as usinas para beneficiamento do açúcar e do álcool, alambiques, olarias, indústrias de extração do calcário calcítico e dolomítico e do potássio e indústria têxtil. O artesanato de palha é produzido nas áreas mais a Nordeste. Nessa unidade é marcante a presença do pólo petrolífero. A exploração da cana-de-açúcar é conduzida com utilização de práticas como adubação, calagem, queima e mecanização. Os demais produtos são explorados com baixa utilização de insumos. Existem também casas de farinha para o beneficiamento da mandioca.

No sentido Norte-Sul, predominam solos do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico e eutrófico, e em menor proporção Vertissolo, Brunizem Avermelhado e Areias Quartzosas. O clima da região é quente e semi-úmido com precipitação de 1000 a 1250 mm/ano, e quatro a cinco meses secos. Ainda são encontradas algumas áreas com vestígio de mata atlântica. É uma região rica

em recursos hídricos, dispondo dos rios Japaratuba, Sergipe e Poxim.

Ao Nordeste da unidade, há uma predominância de grandes propriedades com tamanhos de 100 a 500 ha. Nas áreas de assentamento, as propriedades tem até 50 ha e dividem-se entre propriedades individuais e coletivas. Registra-se também a presença de meeiros, moradores, bóia-frias e vaqueiros nas grandes propriedades. Nas pequenas propriedades, a mão-de- obra é predominantemente familiar, com contratações temporárias. A origem dessa mão-de-obra é da própria região e do sertão do Estado.

Os produtos comercializados são cana-de-açúcar, gado, leite, coco, mandioca, milho, feijão, laranja, jenipapo, manga, caju e acerola. São comercializados nas sedes municipais, nas propriedades e nas feiras, diretamente ao consumidor e intermediários. O destino dos produtos são os municípios e a capital do Estado, Alagoas e São Paulo (coco). O pagamento desses produtos é feito à vista ou com pequenos prazos. O maior problema enfrentado na comercialização é a falta de organização dos produtores.

A compra de insumos é efetuada pelos grandes produtores nas sedes municipais próximas, mas principalmente na capital do Estado, com pagamento à vista ou com pequenos prazos. Os principais problemas para utilização de insumos e máquinas é a descapitalização do produtor.

Segundo os entrevistados, os maiores problemas enfrentados pelos produtores são a falta de financiamento nos períodos certos, a concentração da terra, a desativação de usinas, a falta de sementes e máquinas nos assentamentos, a falta de uma política específica para o pequeno produtor, bem como, a sua falta de organização.

3.B - Predominância de agricultura diversificada e extrativismo - Essa Unidade de Desenvolvimento insere-se numa área que só no século XIX foi mais explorada através do cultivo da cana-de-açúcar e culturas de subsistência (Diniz et al., 1991). Os estímulos públicos para desenvolvimento da região, no entanto, intensificaram-se nas últimas décadas através do Programa Nacional do Álcool (PROALCOOL) para um grupo reduzido de beneficiários que exploravam a cana. A exploração dos Tabuleiros Norte intensificou-se também através de programas especiais como Programa de Desenvolvimento Rural de Áreas do Nordeste (POLONORDESTE) e Programa de Apoio à Zona Canavieira (PROCANOR) que estimularam a produção familiar através de projetos de colonização (Silva e Lopes, 1996).

As atividades dessa unidade são a agricultura de subsistência, a fruticultura e, em menor escala, a pecuária

mista, com procedimentos técnicos de adubação e o uso de pastagens cultivadas. Observa-se também o extrativismo da mangaba, a qual é comercializada nas feiras livres.

Os solos predominantes dessa unidade são constituídos de Areias Quartzosas e Podzólicos Vermelho-Amarelos. O clima é semi-úmido com quatro a cinco meses secos, e a precipitação é de 750 a 1250 mm/ano.

As propriedades são, em sua grande maioria, pequenas com até 20ha, registrando-se, na área projetos de assentamento, arredondamentos e, em menor escala, grandes propriedades. A mão-de-obra utilizada é familiar e assalariada, originária da região.

Os produtos comercializados são maracujá, coco, banana, goiaba, mangaba, milho, feijão, mandioca, leite, gado e cana-de-açúcar, normalmente vendidos através de intermediários nos municípios vizinhos e em Aracaju. Para desenvolvimento das atividades agrícolas os assentados utilizam o crédito originário do Programa de Crédito para Áreas de Reforma Agrária (PROCERA), Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural (PAPP) e do Fundo Nacional de Desenvolvimento do Nordeste (FNE).

4 - Zona de transição climática com predominância de pecuária mista.

A predominância da pecuária mista nessa unidade está associada não só ao deslocamento dessa atividade do litoral para o sertão, frente aos estímulos às culturas de exportação nos primórdios da colonização (Freire, 1977), como também em função da potencialidade desta atividade na região.

Além da exploração da pecuária mista, com utilização de pastagens nativas e cultivadas, verifica-se também, em menor escala, a agricultura de subsistência, a fruticultura, o cultivo da cana-de-açúcar, o artesanato e as casas de farinha para transformação da mandioca.

Os recursos naturais são constituídos predominantemente de solos do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico e distrófico, verificando-se ainda a ocorrência de latossolos. Essas áreas são cobertas em grande parte pela vegetação natural, muitas vezes sem uso agrícola, que podem ser utilizadas precariamente para pecuária extensiva, apresentando limitação para uso agrícola. Nessa unidade se dá uma transição climática que vai do clima quente e úmido, com quatro a cinco meses secos, até o clima semi-árido, com seis meses secos, predominante na parte oeste da unidade. A precipitação varia de 750 a 1250 mm/ano.

Na área que faz limite com o semi-árido dessa unidade, predominam a pecuária mista e a criação de pequenos animais, além do cultivo de milho, feijão e mandioca. Verifica-se ainda a ocorrência de pequenos laticínios para a produção de queijo, requeijão e manteiga. Em relação

ao nível tecnológico da região, registra-se apenas a utilização de pastagens artificiais constituídas de capim sempre-verde (*Panicum maximum*) e pangola (*Digitaria decumbens*). Nesta área registra-se a ocorrência de solos Litólicos eutróficos.

As propriedades são predominantemente pequenas (até 30 ha) no centro da unidade, e grandes nas demais áreas. O sistema de posse predominante é a propriedade individual, com existência de arrendatários e com utilização de mão-de-obra familiar e assalariada, originária da região.

Os produtos comercializados são gado, leite, farinha, feijão e pequenos animais vendidos nas feiras dos municípios. O pagamento é feito à vista ou com prazo de oito dias.

Os principais problemas são a falta do crédito e a falta de assistência técnica.

5 - Agricultura diversificada

Essa zona tem vinculação histórica com a diversificação de explorações agrícolas registrando-se, nos séculos passados, o cultivo da cana-de-açúcar, algodão, culturas de subsistência e pecuária bovina, em atendimento às necessidades das áreas produtoras de cana-de-açúcar (Freire, 1977). A tendência é reforçada com o crescimento da demanda de alimentos por parte de Aracaju, inclusive com maior diversificação dos itens produzidos. As atividades desenvolvidas nessa unidade de desenvolvimento são a pecuária mista, a oeste da unidade, a suinocultura e avicultura no sul e a exploração de coco, mandioca, laranja, milho, feijão, cana-de-açúcar e amendoim no restante da Unidade de Desenvolvimento. Cultivam-se também produtos hortícolas como: tomate, batata, pimentão, couve, coentro, cebolinha e cenoura, em áreas irrigadas, dentre as quais o perímetro estadual de irrigação Vale da Ribeira, no município de Areia Branca.

O nível tecnológico utilizado tem relação direta com as atividades. Na avicultura, é caracterizado pela utilização de instalações adequadas, rações e vacinas. No perímetro irrigado, são utilizadas sementes melhoradas e agroquímicos, além da própria irrigação. Nas culturas de mandioca, milho e feijão, são utilizados esporadicamente adubos químicos.

Os recursos naturais são constituídos predominantemente por solos do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo e solos Indiscriminados de Mangue. O clima é quente e úmido, com um a dois meses secos no verão. A oeste da unidade, há a ocorrência do clima semi-úmido, com quatro a cinco meses secos, com precipitação de 1000 a 1400 mm/ano. Na parte oeste da unidade, a barragem da Ribeira é a fonte de suprimento do perímetro irrigado de mesmo nome.

Os produtores dessa região são proprietários e predominam as pequenas propriedades de até 10 ha, com exceção apenas daquelas áreas ocupadas com pecuária extensiva que têm um tamanho médio de 200 ha.

A mão-de-obra é principalmente familiar nas áreas do perímetro irrigado e nas propriedades que se dedicam às culturas alimentares. É predominantemente assalariada nas propriedades destinadas à avicultura e pecuária bovina.

Os produtos são comercializados em sua quase totalidade através de intermediários, nas feiras livres dos municípios da região, sendo o destino final, principalmente, o mercado de Aracaju. No caso dos produtos do perímetro irrigado, existe uma associação responsável pela comercialização, o que possibilita maior segurança aos produtores. Os insumos mais consumidos são adquiridos principalmente em Aracaju e São Cristóvão.

Segundo os entrevistados, a falta de crédito agrícola e a proximidade das cidades de São Cristóvão e Aracaju onde existem muitos sítios de lazer, elevando o preço da terra, são os principais entraves para o maior desenvolvimento da região.

Em geral, as administrações municipais têm pequena influência sobre o setor agrícola, estando mais voltadas para as questões urbanas.

A organização dos produtores em associações é considerada como uma necessidade para melhor encaminhamento de soluções para os problemas enfrentados.

Essa unidade de desenvolvimento constitui-se em um "locus" privilegiado pelas intervenções públicas, registrando-se, nos últimos anos, o POLONORDESTE, o PROJETO NORDESTE e a Política de Irrigação.

6 - Agricultura irrigada

6.A - Platô de Neópolis - O Platô de Neópolis é a denominação de um projeto de irrigação em instalação pelo governo do Estado de Sergipe numa área de aproximadamente 7.200 ha, nos municípios de Neópolis, Japaratã, Pacatuba e Santana do São Francisco, distribuídos em 28 lotes destinados à exploração empresarial, especialmente de frutas para exportação. Para instalação do projeto, foram desapropriados um total de 10.468 ha, dos quais 56,57% pertenciam a proprietários com mais de 500 ha, 39,43% pertenciam a médios e 4,00% a pequenos. O início de funcionamento estava previsto para 1995. A partir da intervenção estatal, através de desapropriações e de obras de infra-estrutura realizadas, essa área passou a constituir uma problemática específica, diferente das unidades de desenvolvimento ao seu redor.

As atividades econômicas dessa unidade eram originalmente a pecuária bovina mista, mandioca, amendoim, macaxeira, arroz irrigado, fruticultura, coco e artesanato (redes de pesca).

Os recursos naturais são formados por solos predominantemente do tipo Podzólico. O relevo é plano e o clima é quente e semi-úmido, com quatro a cinco meses secos e precipitação de 1.000 a 1.250 mm/ano. Tem como recurso hídrico principal o Rio São Francisco.

A mão-de-obra utilizada na região era constituída por assalariados, arrendatários, meeiros e produtores familiares. Com a instalação do projeto, há uma previsão de generalização do assalariamento.

Os produtos vendidos eram coco, mandioca, amendoim, mangaba, farinha, macaxeira e redes de pesca, comercializados através de intermediários e das feiras locais com destino para Estância, Aracaju, Arapiraca, Penedo e Piaçabuçu estas três últimas no Estado de Alagoas.

Segundo os entrevistados, os principais problemas enfrentados na região eram a desorganização dos produtores, a desestruturação do sistema de produção e a intervenção pública desordenada, que não previu uma política de desenvolvimento para os diferentes segmentos sociais atingidos (assalariados, arrendatários, sem-terra e produtores familiares).

6.B - Margem do rio São Francisco - Essa área é denominada também de Baixo São Francisco Sergipano e sua estrutura agrária é muito influenciada pela implantação de projetos de irrigação, no início da década de 80, pela Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF). Foi desapropriada uma área produtora de arroz de aproximadamente 7.000 ha, que era explorada por parceiros na dependência de enchentes e vazantes, para instalação de módulos de irrigação em torno de 4 ha. A área estabeleceu-se como um centro de conflitos em decorrência, principalmente, do valor das indenizações pagas aos parceiros, da pequena absorção dos mesmos na nova estrutura e das dificuldades de modernização e comercialização do arroz, principal cultura explorada.

As atividades econômicas dessa unidade são arroz irrigado e de várzea, pecuária mista, coco, mandioca, indústria de cerâmica e tecidos, artesanato e pesca. O cultivo do arroz irrigado é feito com a utilização de variedades selecionadas, adubo e mecanização, sob orientação da assistência técnica. A área colhida atual é de 3.200 ha com produção de 13.145 t. e uma produtividade média de 4,11 t/ha, superior aos índices anteriormente alcançados (1,6 t/ha). O arroz é processado em beneficiadoras locais, havendo também casas de farinha.

Os recursos naturais são formados por solos dos tipos Podzólicos, Aluviais-hidromórficos, e Areias Quartzosas. O clima é quente e semi-úmido, com quatro a cinco meses secos, com precipitação de 1.000 a 1.250 mm/ano. O relevo é plano e o recurso hídrico principal da região é o rio São Francisco.

O tamanho das propriedades tem relação direta com o tipo de atividade econômica desenvolvida, sendo predominantemente grandes aquelas dedicadas ao coco e à pecuária, e pequenas as destinadas ao arroz e à mandioca. Registram-se diferentes relações sociais nas explorações dessas áreas, tais como proprietários, meeiros, assentados e assalariados. Esses últimos são originários da própria região.

Os principais produtos comercializados na região são arroz, coco, peixe, farinha e gado, vendidos diretamente nas propriedades e nos municípios vizinhos, através da cooperativa e de intermediários que os distribuem em Alagoas e Sergipe. A compra de insumos é realizada em Neópolis e Propriá via cooperativa dos produtores de arroz.

Segundo os entrevistados, os principais problemas enfrentados na região são os conflitos entre meeiros e proprietários, a concentração da terra e a administração centralizadora dos perímetros, através da CODEVASF. As alternativas são a distribuição de terra e a formação de uma cooperativa eficiente. Os principais conflitos são pela posse da terra entre proprietários e meeiros e entre os irrigantes e a administração.

A análise da trajetória de ocupação dessa Unidade de Desenvolvimento demonstra que só recentemente as políticas públicas atingiram a área através da seleção para modernização de um grupo de produtores e de uma cultura específica, o arroz. Daí, constituir-se a margem do São Francisco em uma situação particular no contexto local em contraposição a uma estrutura fundiária obsoleta, com relações de produção arcaicas.

7 - Zona de baixa exploração agrícola

Esta Unidade de Desenvolvimento, apesar de estar no Centro-Sul sergipano, se apresenta pouco explorada economicamente. É uma área que no século passado sofreu influência das dificuldades enfrentadas pelo município de Itaporanga D'Ajuda e de São Cristóvão que deixaram de ser alcançadas pelas embarcações em decorrência da sedimentação ocorrida no rio Vasa-Barris. Como consequência, a economia da área de influência foi prejudicada (Diniz, 1981). Por outro lado, é uma região pouco apropriada para cultivos em função das propriedades físicas e químicas desfavoráveis de solo.

As atividades produtivas concentram-se apenas no extremo Sul desta região onde ocorre a pecuária mista, a exploração do coco, mandioca, milho e feijão. Observa-se entre alguns produtores a utilização da adubação,

pulverização, coroamento e mecanização do coqueiral. Verifica-se também a ocorrência de casas de farinha de mandioca.

Os solos são do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo, solos Indiscriminados de Mangue e hidromórficos. A vegetação é do tipo cerrado e, o relevo compreende tabuleiro degradado, sendo plano e ondulado no extremo sul. O clima é quente e úmido, com um a dois meses secos e precipitação superior a 1400 mm/ano. A região é influenciada pelo rio Piauí e pelo Vasa-Barris.

Em parte dessa região, as propriedades são grandes (maiores de 500 ha), registrando-se pequenas propriedades (até 50 ha) apenas no extremo sul onde também se encontram arrendatários. A mão de obra é predominantemente familiar nas pequenas propriedades e assalariada nas demais, concentrando-se nos meses de dezembro e janeiro.

Os produtos vendidos são coco, gado, farinha, frutas, milho e feijão, comercializados nas sedes municipais, diretamente com intermediários e consumidores. O destino são os municípios vizinhos e as capitais do Nordeste.

Segundo os entrevistados, os principais problemas são a concentração de terra e a baixa qualidade dos solos, que determinam baixas produtividades.

8 - Zonas urbanas

Esta unidade de Desenvolvimento é constituída pelas cidades de Estância e Aracaju, principais pólos econômicos dos Tabuleiros Costeiros de Sergipe. Segundo dados de Sergipe (1985 e 1992) no período 80/90 a população rural de Aracaju e Estância decresceu em 20% e 32%, respectivamente e a população urbana aumentou em 35% e 27% em decorrência do caráter extremamente seletivo das políticas agrícolas e do desenvolvimento das atividades industriais nos dois centros urbanos.

Conclusões

A identificação das oito Unidades de Desenvolvimento e de suas subdivisões, com base no zoneamento agrossocioeconômico dos tabuleiros costeiros e baixada litorânea de Sergipe, oferece uma visão geral sobre os sistemas de produção predominantes, tipos de organização da produção, força de trabalho, mercado, recursos naturais, e problemática da região estudada. Constitui-se portanto numa primeira caracterização, a qual servirá como subsídio às diferentes organizações que atuam no meio rural, como também permitirá a seleção de uma ou mais regiões, visando na segunda etapa do projeto a implantação de um trabalho de P&D, a ser desenvolvido com a participação de comunidades de pequenos produtores rurais.

De maneira geral, pode-se observar que a infra-

estrutura e os serviços da região deixam a desejar, no que se refere ao aspecto qualitativo, sobretudo quando relacionado à deficiência de recursos humanos qualificados. A falta de organização dos produtores se reflete em entrave ao desenvolvimento da região, uma vez que dificulta não só a produção e comercialização dos seus produtos, como também a aquisição de insumos e bens materiais.

No que se refere à organização da produção, observa-se, de um lado, intensa vinculação ao mercado, como é o caso da laranja e da cana-de-açúcar. Do outro lado, é menos intensa, persistindo a agricultura de subsistência como atividade básica. As duas situações decorrem de diferentes políticas de estímulo à modernização, as quais proporcionaram também desenvolvimentos diferenciados para cada situação.

Literatura Citada

- DINIZ, D.M. de F.L. 1991. A propriedade da terra e a questão agrária. In Diniz, D.M. de F.L. et al. Textos para a história de Sergipe. Aracaju, UFS/BANESE. pp.167-201.
- DINIZ, D. M. de F. L., DANTAS, B. G., SANTOS, L. A.. GONÇALVES, M. de A., ALMEIDA, M. da G. S. de e OLIVA, T. A. de. 1991. Textos para a história de Sergipe. Aracaju, UFS. 294p.
- DINIZ, J. A. F. 1981. Áreas agrícolas subcosteiras do Nordeste Meridional. Recife, SUDENE. 262p. (Estudos Regionais, 5).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 1979. Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do Estado de Sergipe. Recife. Boletim Técnico nº 36. 506p.
- FREIRE, F. 1977. História de Sergipe. 2ed. Petrópolis, Vozes. 416p. (Dimensões do Brasil, 7).
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1985. Censo agropecuário: Sergipe. Rio de Janeiro. 306p.
- RODRIGUEZ, O., ed. 1991. Citricultura brasileira. 2ed. Campinas, Fundação Cargill. 941 p.
- SANTANA, R. A. de, OLIVEIRA, J. de S. e CARON, P. O. 1994. Zoneamento por entrevistas com pessoas-chaves: proposta metodológica para subsidiar o planejamento municipal. Petrolina, ADAC. 22p.
- SERGIPE. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO - 1985. Anuário Estatístico de Sergipe. Aracaju. 412p.
- SERGIPE. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO - 1992. Anuário Estatístico de Sergipe. Aracaju. 586p.
- SILVA, F. B. R. e, RICHE, G. R., TONNEAU, J. P., SOUSA NETO, N. C. e, LIMA BRITO, L. T. de, CORREA, R. C., CAVALCANTI, . C., SILVA, F. H. B. da, SILVA, A. B. da, ARAUJO FILHO, J. C. de e LEITE, A. P. 1992. Zoneamento agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Brasília, EMBRAPA/CPATSA/ SNLCS. 155p.
- SILVA, R. M. da, LOPES, E. S. A. 1996. Conflitos de terra e reforma agrária em Sergipe. 1996. Aracaju, UFS. 175 p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. 1979. Atlas de Sergipe. Aracaju. 95p.

AVALIAÇÃO DE GERMOPLASMA DE COQUEIRO ANÃO QUANTO À INCIDÊNCIA DA LIXA-PEQUENA (*Phyllachora torrendiella*) E DA LIXA- GRANDE (*Sphaerodothis acrocomiae*) EM SERGIPE

Edna Castilho Leal, Maria de Lourdes da Silva Leal, Chhatthoo Ram e Evandro Almeida Tupinambá

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/ Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (EMBRAPA/CPATC). Caixa Postal 44, 49001-970, Aracaju, Sergipe, Brasil.

A coleção de germoplasma de coqueiro anão do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (CPATC), implantada no município de Neópolis-SE, foi avaliada quanto à incidência da lixa-pequena *Phyllachora torrendiella* e da lixa-grande *Sphaerodothis acrocomiae* sob alta pressão de inóculo natural no campo. A avaliação das lixas foi realizada aos cinco anos após o plantio, no estádio de formação vegetativa e de frutificação. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente ao acaso com dez repetições de cada variedade. Contou-se o número de folhas funcionais e os estromas dos fungos, em folíolos da folha 10 (décima folha a partir do ápice) e das seis últimas folhas. Dentre os seis Anões avaliados, os que apresentaram menor incidência da lixa-pequena foram: anão-amarelo-da-malásia (AAM), anão-amarelo-de-gramame (AAG) e o anão vermelho-dos-camarões (AVC). As demais variedades avaliadas anão-vermelho-da malásia (AVM), anão-vermelho-de-gramame (AVG) e anão-verde-de-jiqui (AVeJ) mostraram-se suscetíveis à incidência da lixa-grande embora os anões amarelos, por terem uma maior emissão foliar, possam conviver melhor com a doença.

Palavras chaves: *Cocos nucifera*, doença foliar, doença fúngica, *Phyllachora torrendiella*, *Sphaerodothis acrocomiae*, resistência

Evaluation of dwarf coconut germplasm to the incidence of small-verrucosis (*Phyllachora torrendiella*) and big-verrucosis (*Sphaerodothis acrocomiae*) in Sergipe, Brazil.

The dwarf coconut germplasm collection of the Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (CPATC) planted in the County of Neopólis-SE, was evaluated in relation to the incidence of small-verrucosis *Phyllachora torrendiella* and big-verrucosis *Sphaerodothis acrocomiae* under high natural inoculum pressure at field conditions. The evaluation of verrucosis disease was carried out in a five-year-old dwarf coconut plantation with intense vegetative growth and first fruit settings. It was used a completely randomized experimental design with ten replications of each variety. The number of functional leaves was assessed and the stromata number was counted on leaflets from the 10th leaf or from the last six leaves. Amongst the six varieties assessed the lower incidence of small-verrucosis were detected in Malaysian Yellow Dwarf, Gramame Yellow Dwarf and Cameroon Red Dwarf. The varieties Malaysian Red Dwarf, Gramame Red Dwarf and Jiqui Green Dwarf were susceptible to big-verrucosis disease. However, since the yellow dwarfs have a greater foliar emission, they might be able to tolerate better the disease.

Key words: *Cocos nucifera*, foliar disease, fungus disease, *Phyllachora torrendiella*, *Sphaerodothis acrocomiae*, resistance.

Introdução

As doenças foliares do coqueiro (*Cocos nucifera* L.), lixa-pequena (*Phyllachora torrendiella* (Batista) Subileau e lixa-grande (*Sphaerodothis acrocomiae* Montagne Von Arx & Muller), juntamente com a queimadas-folhas (*Botryosphaeria cocogena*) constituem-se no principal problema fitossanitário da cultura, ocorrendo de forma epidêmica, principalmente nas regiões mais afastadas da faixa litorânea. A lixa-pequena manifesta-

se na forma de lesões, sobre as quais são observados pontos negros ou marrons também conhecidos como verrugas, que ocorrem nos folíolos, ráquis e frutos do coqueiro, causando principalmente a morte prematura das folhas mais baixas e deixando os frutos sem suporte (Oliveira, Bezerra e Carvalho, 1984; Renard, 1982, 1990). A lixa-grande forma somente estromas marrons, rugosos, circulares, isolados em linhas ou em grupos, que surgem na parte inferior e superior dos folíolos e em grande número na ráquis foliar, sem provocar necrose na

planta. Os ferimentos causados pelas lixas servem como porta de entrada de *Botryosphaeria cocogena*, agente causal da queima-das-folhas (Subileau, 1993).

O controle das lixas pode ser feito através do uso de fungicidas, porém, esta medida concorre para a elevação do custo de produção, uma vez que são necessárias até oito pulverizações por ano (Ram, 1990, 1995). Os coqueiros atualmente cultivados são suscetíveis às doenças, portanto a utilização de variedade ou híbrido resistente seria a prática mais eficiente e econômica dentro de um programa de controle integrado dessas doenças.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência dos fungos *P. torrendiella* e *S. acrocomiae* em coqueiro anão sob condições naturais de pressão de inóculo.

Material e Métodos

As variedades de coqueiro anão avaliadas foram: AVM (anão-vermelho-da malásia), AVG (anão-vermelho-de-gramame), AAM (anão-amarelo-da-malásia), AVC (anão-vermelho-dos-camarões), AVEJ (anão-verde-de-jiqui) e AAG (anão amarelo-de-gramame). Estas variedades fazem parte do Banco Ativo de Germoplasma de Coco e foram plantadas em 1984, no Campo Experimental do Betume, Neópolis-SE ($10^{\circ} 25' S$, $36^{\circ} 34' W$ e 28 m de altitude), em área da baixada litorânea. O ensaio foi realizado de janeiro/89 a dezembro/92. Neste período as plantas receberam adubação e tratos culturais recomendados para a cultura do coqueiro, mas, sem irrigação. De cada variedade foram selecionadas dez plantas, nas quais o desenvolvimento das doenças foi acompanhado mensalmente por um período de quatro anos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso com parcelas subdivididas, considerando-se as variedades como tratamentos nas parcelas e avaliações (ano e meses), como subparcelas no tempo, com 10 repetições (plantas). As lixas foram avaliadas contando-se o número total de folhas e o número de estromas, em uma amostra de seis

folíolos/planta. A coleta dos folíolos foi realizada por dois métodos: no método 1, em 1989 e 1990, foram coletados seis folíolos ao acaso, alternando-se três de cada lado da folha 10 (décima a partir do ápice); e no método 2, em 1991 e 1992, a amostra foi composta de seis folíolos retirados das seis últimas folhas da base da copa para cima, retirando-se o folíolo do terço médio de cada folha.

Foram realizadas análises de variância dos dados de número de folhas vivas e do número de estromas a cada dois anos, correspondentes aos dois métodos de avaliação. Todos os dados foram previamente transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ para posteriores análises. Procedeu-se as análises conjuntas, envolvendo os quatro anos de experimentação, comparando-se os dois métodos de avaliação das lixas.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises de variância para o número de estromas das lixa-grande e lixa-pequena e para o número de folhas vivas, transformados para $\sqrt{x + 0,5}$ a cada dois anos (Quadro 1) evidenciaram diferenças significativas entre as variedades. Verificou-se também serem significativos pelo teste F aos níveis de 1% ou 5% de probabilidade, todos os efeitos medidos, inclusive a interação variedades x anos, ilustrada nas Figuras 1 e 2, para lixa-grande e lixa-pequena, respectivamente. Entretanto, observa-se que, quanto à incidência da lixa-pequena (Figura 2) os materiais mantiveram um comportamento semelhante no decorrer dos anos, à exceção do AAG, no último ano de experimentação. As médias originais obtidas por biênio, acompanhadas dos resultados das comparações pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, são apresentadas nas Figuras 3, 4 e 5, para os números de

Quadro 1. Análises de variância do número de estromas da lixa-grande (LG), lixa-pequena (LP) e do número total de folhas (NF), transformados para $\sqrt{x + 0,5}$, dentro de métodos de avaliação (M1 e M2), a cada dois anos.

Causas da variação	Graus de liberdade	Quadrados médios					
		M1			M2		
		LG	LP	NF	LG	LP	NF
Variedade (V)	5	533,60**	1112,19**	3,08*	1551,99**	403,60**	8,43**
Resíduo (a)	54	149,84	24,25	1,16	234,13	17,97	0,95
Ano (A)	1	20123,14**	873,36**	6,84**	24270,23**	493,85**	0,02ns
Mes (M)	11	1105,19**	374,77**	0,69**	2059,38**	127,79**	0,33**
V x A	5	39,86*	63,49**	0,49**	235,58**	61,12**	1,10**
V x M	55	40,30**	24,65**	0,06**	127,73**	30,01**	0,06**
A x M	11	2477,26**	523,49**	1,41**	3147,06**	35,78**	1,40**
V x A x M	55	34,86**	25,34**	0,07**	129,07**	27,91**	0,06**
Resíduo (b)	1242	15,43	5,40	0,02	23,14	4,53	0,02
C.V.(a) %		15,02	13,28	5,22	11,60	10,05	4,48
C.V.(b)		23,62	30,70	3,10	17,87	24,72	3,64

* e ** = significativo aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F

ns = não significativo

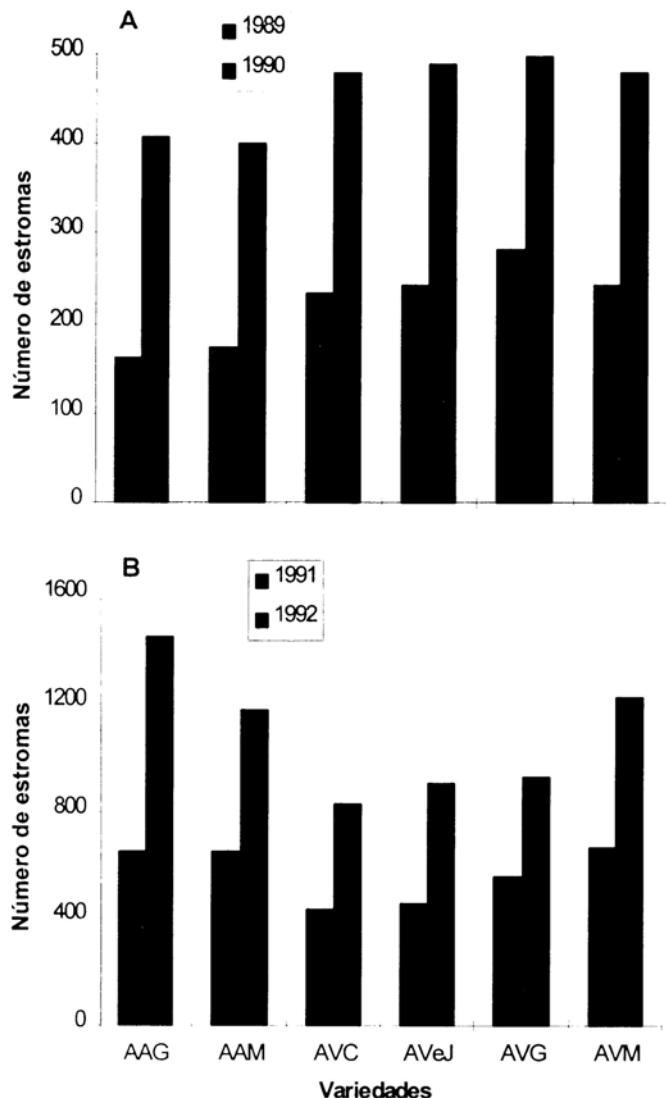


Figura 1. Número médio de estromas da lixa-grande (*Sphaerodothis acrocomiae*) em seis variedades de coqueiro anão, dentro do Método 1 (A) e Método 2 (B) de amostragem.

estromas das lixa-grande, lixa-pequena e número de folhas funcionais, respectivamente.

Na Figura 3, observa-se não haver coerência entre os resultados das análises de 1989/90 e 1991/92, sendo que no primeiro método, correspondente à amostragem realizada em uma folha fixa (décima folha), os anões AVG, AVJ, AVM e AVC apresentaram maior número de estromas da lixa-grande, enquanto que os anões amarelos (AAG e AAM) mostraram menor incidência dessa doença foliar. No segundo método, os anões amarelos acompanhados do AVM apresentaram maior incidência da doença. Como a doença evolui consistentemente de um ano para outro, em todas as variedades (Figura 1), não se acredita que esta alteração nos resultados se deva à idade da planta, característica genética de variedade ou ainda a alguma influência climática. O mais provável é que o fato esteja diretamente relacionado ao método de avaliação que, por sua vez, pode ser influenciado pela

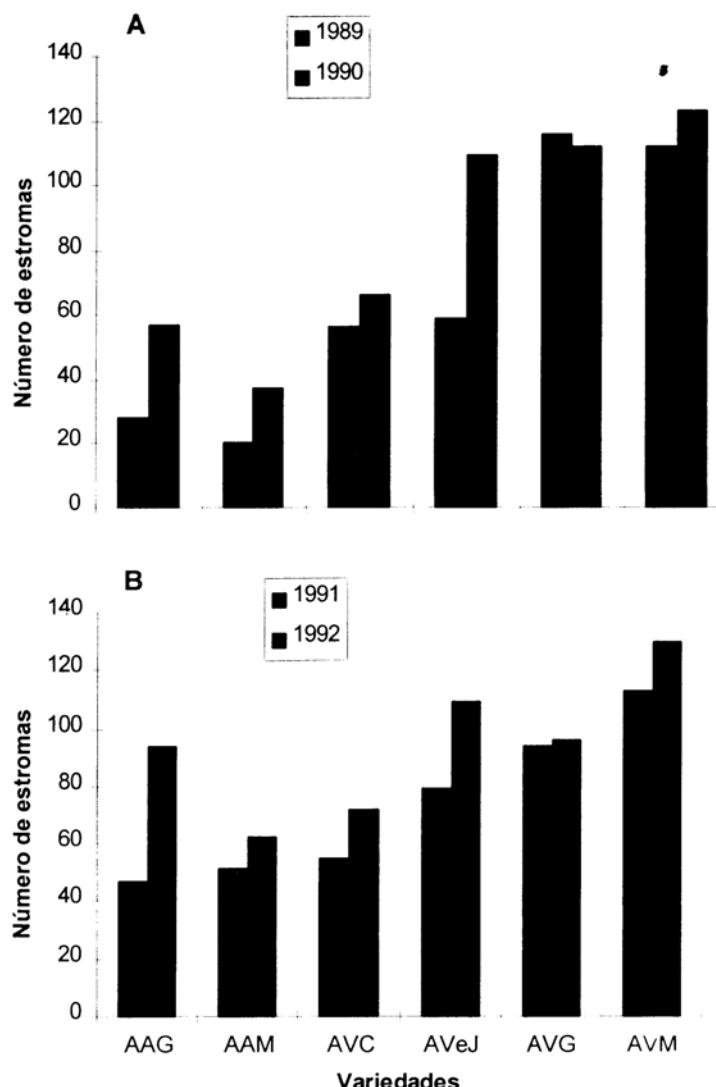


Figura 2. Número médio de estromas da lixa-pequena (*Phyllachora torrendiella*) em seis variedades de coqueiro anão, dentro do Método 1 (A) e Método 2 (B) de amostragem.

emissão foliar. Assim sendo, fazem-se necessários maiores estudos para a definição de uma melhor metodologia para a avaliação dessa doença foliar.

Quanto à lixa-pequena (Figura 4), as variedades AAG, AAM e AVC obtiveram as menores médias de número de estromas e os anões AVM, AVG e AVJ, as maiores, no primeiro método; no segundo método, manteve-se a mesma tendência.

Na Figura 5 verifica-se que, embora as médias do número de folhas funcionais das variedades sejam muito próximas, o teste de Tukey definiu diferenças entre elas, sendo que, em geral, os anões amarelos apresentaram maior número de folhas funcionais.

Foram feitas ainda as análises de correlação entre o número de estromas e o número de folhas funcionais, a cada dois anos. Só houve correlação, positiva e significativa ($t < 0,01$), entre o número de estromas da lixa-grande e o número de folhas funcionais, no segundo

método, correspondente ao período de avaliação das lixas nas seis últimas folhas do coqueiro, justificando os resultados obtidos nas análises dos dados de lixa-grande.

Uma vez evidenciada a correlação entre o número de estromas da lixa-grande em seis folíolos das seis últimas folhas do coqueiro e o número de folhas funcionais, procedeu-se a uma análise de covariância, ajustando-se o número de estromas ao número de folhas funcionais, verificando-se que, mesmo após o ajustamento, o efeito de variedades sobre o número de estromas permaneceu altamente significativo ($F=6,95$). Como foram constatadas diferenças significativas entre as variedades com relação ao número de folhas (Figura 5), não é recomendada a comparação pelo teste de Tukey de médias ajustadas do número de estromas da lixa-grande (Pimentel Gomes, 1985), considerando-se os resultados apresentados na Figura 3.

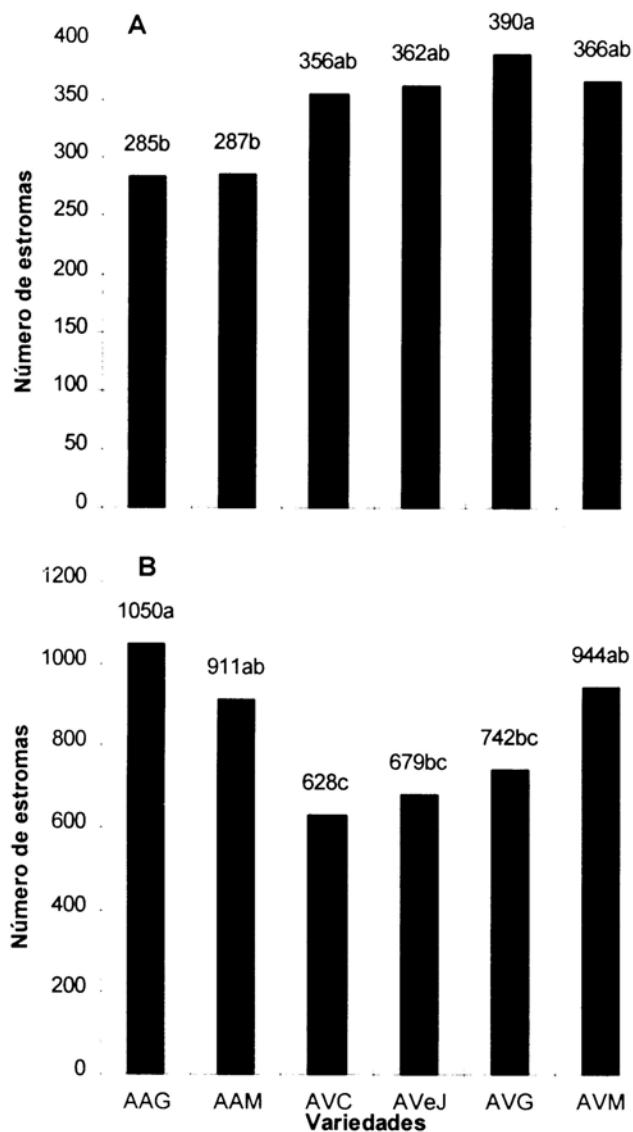


Figura 3. Número médio de estromas da lixa-grande (*Sphaerodothis acrocomiae*) em seis variedades de coqueiro anão, nos períodos 1989/90 (A) e 1991/92 (B). Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

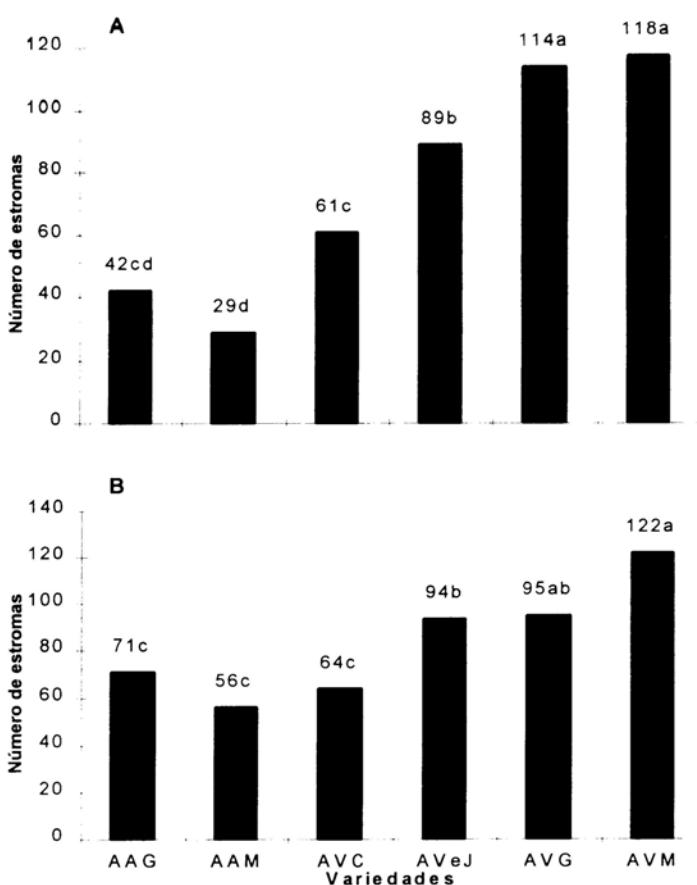


Figura 4. Número médio de estromas da lixa-pequena (*Phyllachora torrendiella*) em seis variedades de coqueiro anão, nos períodos 1989/90 (A) e 1991/92 (B). Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

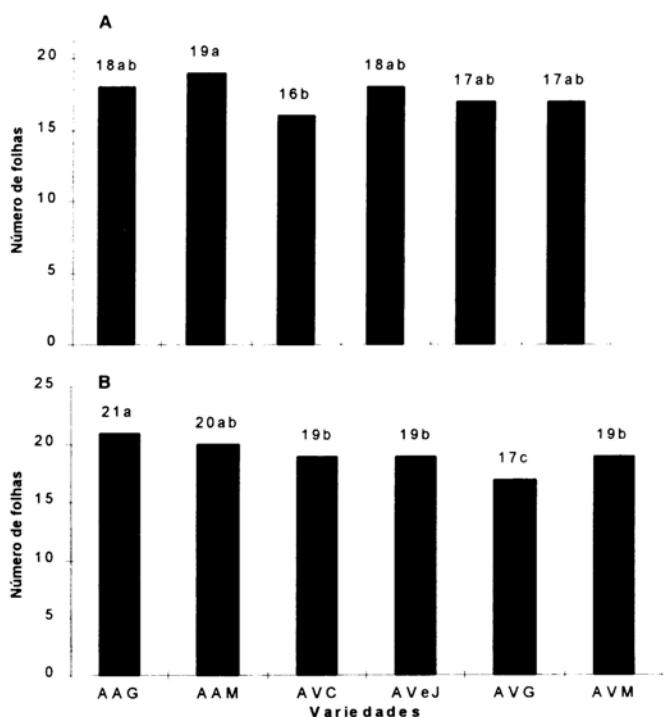


Figura 5. Número médio de folhas vivas de seis variedades de coqueiro anão, nos períodos 1989/90 (A) e 1991/92 (B). Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As análises de variância conjuntas dos dados de número de estromas da lixa-grande, lixa-pequena e do número de folhas funcionais, nos quatro anos de experimentação são mostrados no Quadro 2, constatando-se, ao final do experimento, que só houve diferença entre

Quadro 2. Análises de variância conjunta do número de estromas da lixa-grande (LG), lixa-pequena (LP) e do número total de folhas (NF), transformados para $\sqrt{x + 0.5}$.

Causas da variação	Graus de liberdade	Quadrados médios		
		LG	LP	NF
Variedade (V)	5	470,01ns	1369,42**	7,25**
Resíduo (a)	54	339,01	35,62	1,88
Método (MT)	1	76344,40**	782,11**	33,65**
Ano dentro de método A(MT)	2	22196,69**	683,61**	3,93**
Mes (M)	11	1933,64**	276,81**	0,54**
V x MT	5	1615,58**	146,38**	3,26**
V x A(MT)	10	137,72**	62,31**	0,80**
V x M	55	100,72**	30,42**	0,05**
M x MT	11	1230,94**	225,75**	0,49**
M x A(MT)	22	2812,16**	279,64**	1,40**
V x MT x M	55	67,30**	24,25**	0,07**
V x M x A(MT)	110	81,97**	26,62**	0,06**
Resíduo (b)	2538	19,83	5,00	0,02
C.V.(a) %		12,20	10,65	4,58
C.V.(b) %		20,45	27,64	3,72

* e ** = significativo aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F
ns = não significativo

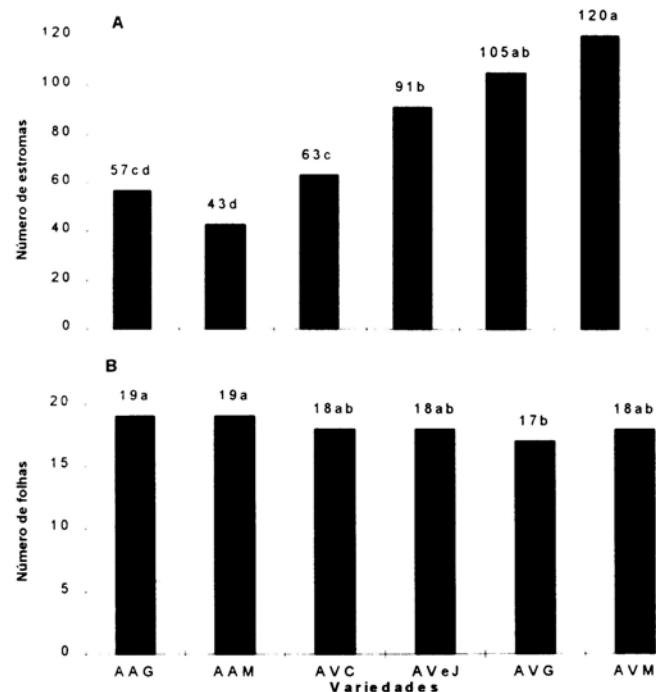


Figura 6. Número médio de estromas da lixa-pequena (*Phyllachora torrendiella*) (A) e número de folhas vivas (B) de seis variedades de coqueiro anão no período 1989/90. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

os genótipos, quanto a incidência de lixa-pequena e número de folhas funcionais. As comparações de médias para estes dois parâmetros (Figura 6), apresentaram resultados similares aos das análises a cada dois anos, discutidos anteriormente.

Observando-se as médias mensais do número de estromas das lixas, a cada dois anos, para cada variedade em estudo, verifica-se que a lixa-grande ocorreu com menor freqüência nos meses de agosto a outubro, coincidindo com o fim da estação chuvosa no Estado de Sergipe (Figura 7). Estes resultados concordam com os obtidos por Leal et al. (1994). Com relação à lixa-pequena (Figura 8), sua ocorrência oscilou muito durante o ano, embora os meses de agosto e setembro tenham sido os de menor incidência da doença. Evidenciou-se também que as variedades de anões amarelos (AAG e AAM) e o anão-vermelhodos-camarões (AVC), mantiveram as menores médias de número de estromas da lixa-pequena

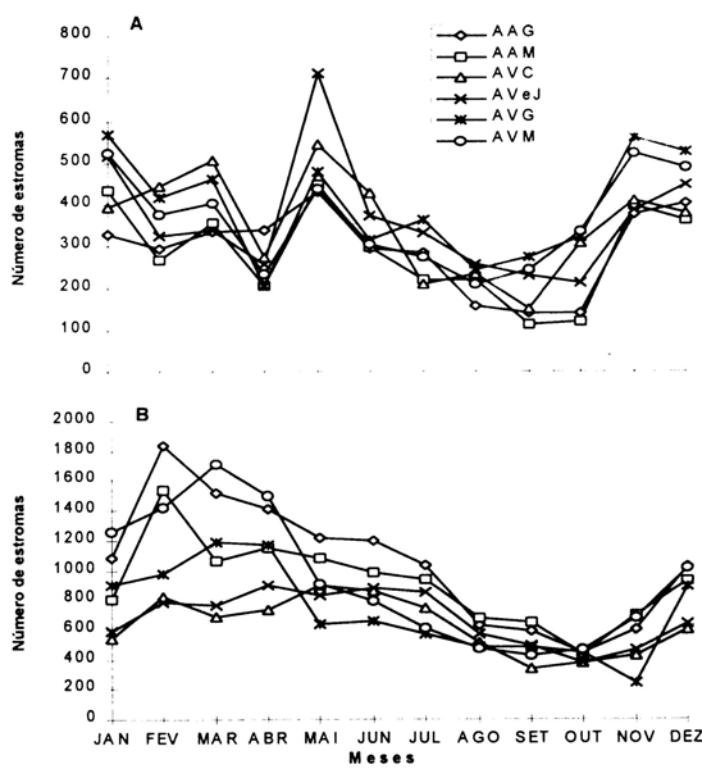


Figura 7. Médias mensais do número de estromas da lixa-grande (*Sphaerodothis acrocomiae*) em seis variedades de coqueiro anão, no período de 1989/90 (A) e 1991/92 (B).

praticamente durante todo o ano, com pequenas oscilações, o que permite considerá-los como materiais com menor incidência dessa doença.

Não foram identificadas variedades resistentes à lixa-grande, embora os anões amarelos (AAG e AAM), pôr apresentarem maior emissão foliar, possam conviver melhor com as doenças foliares.

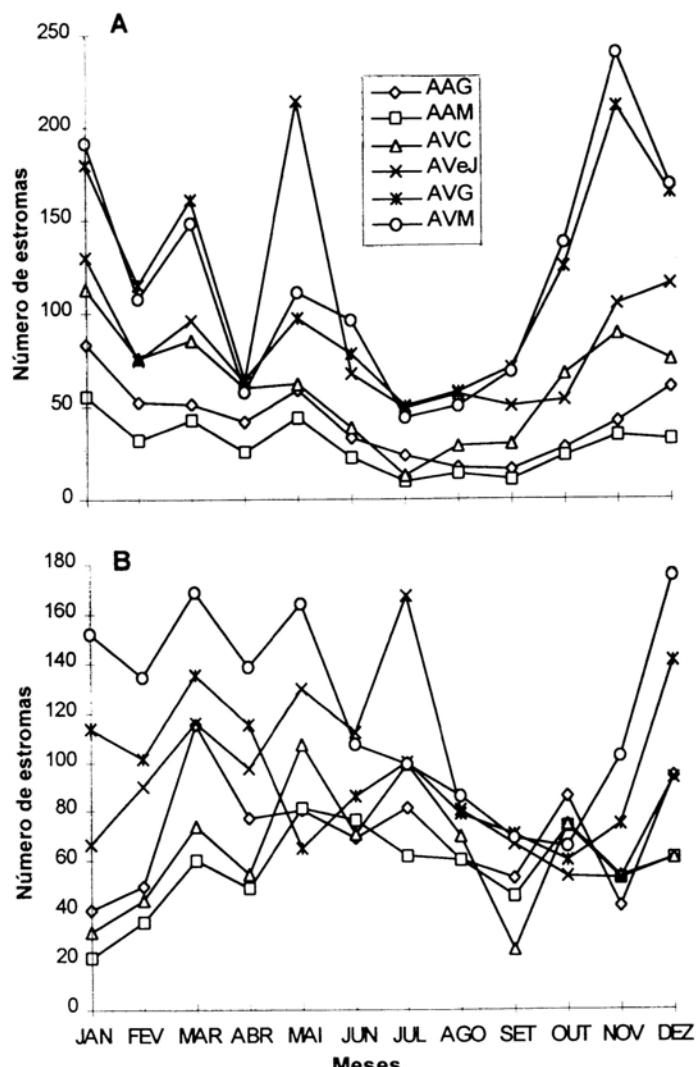


Figura 8. Médias mensais do número de estromas da lixa-pequena (*Phyllachora torrendiella*) em seis variedades de coqueiro anão, no período de 1989/90 (A) e 1991/92 (B).

Agradecimentos

Aos assistentes de pesquisa José Railton da Silva Santos e Raimundo Vieira Rocha pela colaboração prestada na coleta de amostras e nas avaliações procedidas.

Literatura Citada

- LEAL, E.C., SANTOS, Z.G. dos, RAM, C., WARWICK, D.R.N., LEAL, M.L da S. e RENARD, J.L. 1994. Effet de la nutrition minérale sur l' incidence des "Lixas" *Sphaerodothis torrendiella* et *Sphaerodothis acrocomiae* chez le cocotier *Cocos nucifera* L. Oléagineux 49 (5): 213-220.
- OLIVEIRA, D.P. de, BEZERRA, J.L. e CARVALHO, A.R. de. 1984. Competição de fungicidas no controle da lixa do coqueiro. Fitopatologia Brasileira 9: 521-524.
- PIMENTEL GOMES, F. 1985. Estatística experimental. Piracicaba, Livraria Nobel. 466p.
- RAM, C. 1990. Efeito de fungicidas no controle da lixa-pequena (*Catacauma torrendiella*) e queima-das-folhas (*Lasiodiplodia theobromae*) do coqueiro (*Cocos nucifera*) em Sergipe. Fitopatologia Brasileira 15(4): 289-291.
- RAM, C. 1995. Eficiência do controle químico das doenças foliares em coqueiro (*Cocos nucifera*) em Sergipe, Brasil. Fitopatologia Brasileira 20(2): 248-250.
- RENARD, J.L. 1982. Missão de prospecção sobre as doenças do coqueiro e da palmeira oleaginosa no Brasil. Paris, IRHO/GERDAT. 85p.
- RENARD, J.L. 1990. Mission défense des cultures au Brésil: les problèmes sanitaires sur cocotier. Paris, CIRAD/IRHO. 52p.
- SUBLEAU, C. Systématique et biologie du complexe parasitaire constitué du *Phyllachora torrendiella* (Bat.) nov. comb. et du *Botryosphaeria cocogena* nov. sp., agents fongiques du desséchement foliaire du cocotier au Brésil. Thèse de Doctorat. Paris, Université de Paris VI. 121p.

ANGULAR LEAF SPOT OF CASHEW (*Anacardium occidentale* L.) CAUSED BY *Septoria anacardii* sp. nov.

Francisco das Chagas Oliveira Freire

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária / Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (EMBRAPA/CNPAT),
Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici, 60511 - 110, Fortaleza, Ceará, Brasil.

A new fungus species herein referred as *Septoria anacardii* is described causing typical angular leaf spots on cashew plants in Brasil. Spots are more conspicuous on seedling leaves. The fungus produces black or dark brown pycnidia, erumpent, which are ostiolate, mainly hipophyllous seldom epiphyllous. Conidia are hyaline, moderately to strongly curved, 38-66 x 2.5-5.0 mm, and have 3-8 septa. *S. anacardii* is nowadays widespread throughout cashew plantations of the Brasilian northeast but it does not appear to pose a threat for cashew crops.

Key words: *Anacardium occidentale*, *Septoria anacardii* sp.nov.

Mancha angular das folhas do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) causada por *Septoria anacardii* sp.nov. Uma nova espécie de fungo, *Septoria anacardii*, encontrada causando típicas manchas angulares em folhas de cajueiro é descrita. Manchas foliares são mais evidentes em mudas. O fungo produz picnídios negros a marrom escuro, irrompentes, ostiolados, hipófilos em sua quase totalidade, mas algumas vezes epífilos. Seus conídios são hialinos, moderada a fortemente curvos, 38-66 x 2,5-5,0 mm, tendo 3-8 septos. *S. anacardii* mostra-se atualmente disseminado em cajueirais do nordeste brasileiro mas, por enquanto, não se constitui em ameaça à cajucultura nacional.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale*, *Septoria anacardii* sp.nov.

Introduction

Over forty fungal species have been reported to infect cashew trees *Anacardium occidentale* L. in several countries around the world. At least thirty species occur in Brasil, mainly in the northeast producing states (Ponte, 1984; Teixeira, 1988; Freire and Cardoso, 1995). Some of these fungi still demand a more accurate taxonomical study whilst others have not been appropriately described. The disease cashew angular leaf spot, caused by a

species of *Septoria*, for instance, remained undescribed so far. The disease is now widespread over all cashew producing states of the Brasilian northeast. The description of the causal fungus, and results of studies on its pathogenicity, symptomatology and distribution on cashew trees in Brasil are presented in this article.

Symptoms - Leaf spots on seedling are conspicuous, with dark brown margins and light brown or nearly cream colored necrotic tissues in the center, visible on both surfaces. Lesions are usually vein-delimited. Spots discrete or coalescing in severe infections. Necrotic spots have

an angular shape, measuring 1-6mm and are surrounded by a faint chlorotic halo. Pycnidia are formed in necrotic tissues which are depressed when compared to healthy tissues nearby. Pycnidia are mainly hypophyllous but occasionally epiphyllous.

Lesions on leaves of adult plants, in field conditions, or on mature leaves of older seedlings are black, angular in shape, measuring 1-5mm and showing a wide and conspicuous chlorotic halo, which can usually reach twice the lesion size. The spots are visible on both surfaces. Sometimes the tissues within the lesions are depressed and reddish or pale. Pycnidia are mostly hypophyllous (Figure 1). Leaf spots of *S. anacardii* may occur simultaneously on leaves of *A. occidentale* with leaf spots caused by a *Phyllosticta* - like fungus, *Phloeospora* sp. and *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.

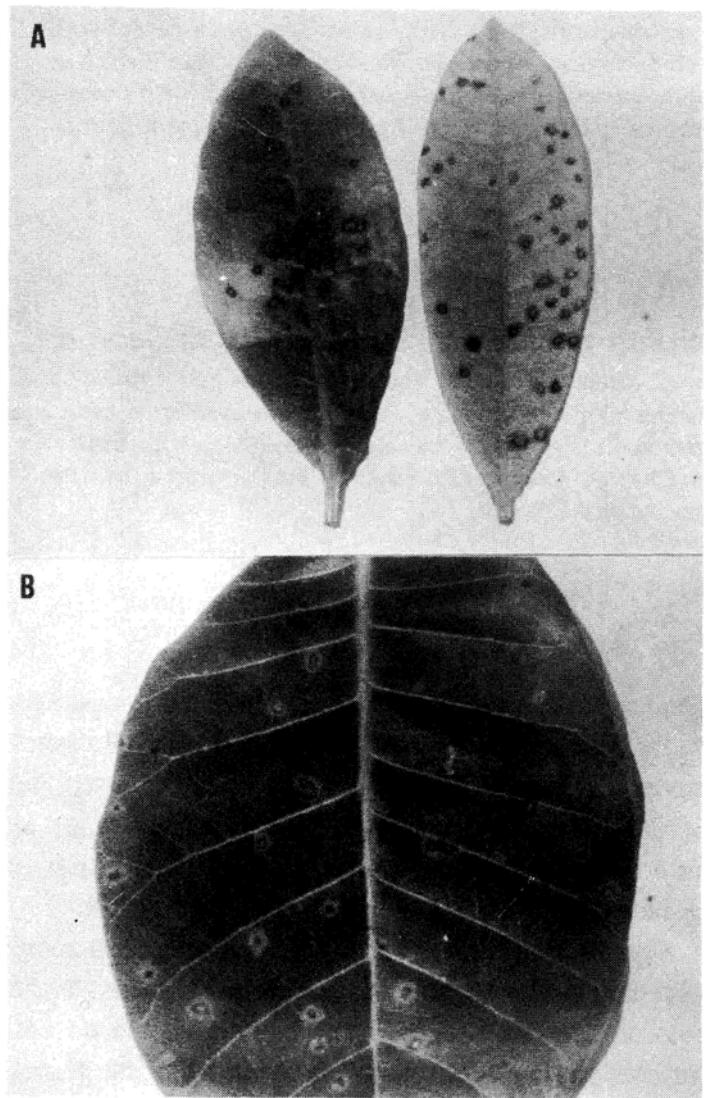


Figure 1 - Angular spots on leaves of cashew seedlings (A) and adult plants (B) caused by *S. anacardii* sp. nov.

Pathogenicity - For the pathogenicity trials 10 two-month-old seedlings of common cashew cultivar and 10 of dwarf cultivar (clone CP - 76) were used. These were grown in polyethylene plastic bags at the Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical, in the municipality of Pacajus, State of Ceará. Conidia were collected either from 50-days-old potato dextrose agar (PDA) cultures grown at 25-29°C or from naturally infected leaves of seedlings and adult plants, kept in a humid chamber for 24 hours before collection. Conidia from PDA culture were filtered through cheese cloth and the spore suspension adjusted to 1×10^3 conidia per ml with a haemocytometer. The same concentration was used for conidia from infected leaves. Inoculation was carried out by brushing the conidial suspensions on the seedling leaves. Five seedlings of each cashew type brushed with sterilized distilled water served as control. After inoculation all seedlings were protected with wetted transparent polyethylene bags for 48 hours and kept in a shaded nursery. Typical disease symptoms appeared 15 to 20 days following the inoculation. Pathogenicity tests were successfully completed by re-isolating the fungus again from infected leaves.

Severe infection may cause some defoliation mostly of seedlings. However death of the host was not observed.

Septoria anacardii Freire, sp. nov. (Figures 2 and 3).

Pycnidii nigris vel atro-brunneis, globosis vel subglobosis, ostiolatis, amphigenis, plerumque hypophyllis, in maculis dispersis, irregulariter disseminatis, solitariis vel aggregatis, sparsis, primo epidermide tectis dein erumpentibus, 60 - 96 x 54 - 90 mm diam. Pycnidii parietibus tenuibus, stromatibus, extra pigmentosis. Conidiophoris hyalinis, simplicibus, cylindricis vel obclavatis, usque ad 4,5 - 10 mm longis, 1,5 - 4,0 mm crassis. Conidiis hyalinis modice ad valde curvatis, 3 - 8 septis, 38 - 66 x 2,5 - 5,0 mm magnis, cellula basalis truncata, cellula apicalis acuta.

In foliis vivis Anacardium occidentale L., leg. Francisco C.O. Freire, Estação Experimental de Pacajus, Provínciae Cearae, Brasiliae, Amer, Austr., 10 lul. IMI 346380, Holotypus.

Pycnidia black or dark brown, globose to subglobose, ostiolate, amphigenous but mostly hypophyllous, 60 - 96 x 54 - 90 mm diameter, produced on angular leaf spots. Solitary, scarcely aggregated, one to several per leaf spot, immersed in mesophyll when young, erumpent

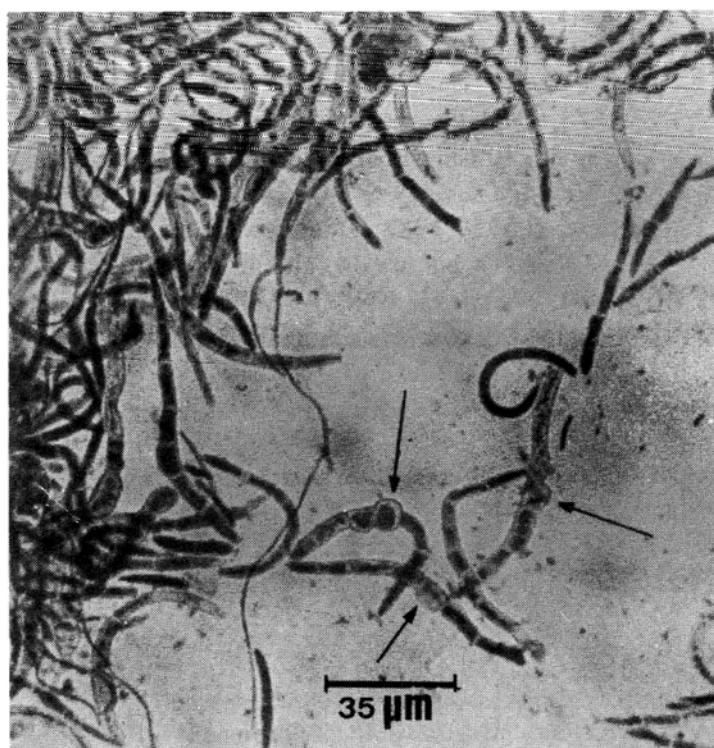


Figure 2 - Conidia of *S. anacardii* sp. nov. Note the chlamydospore formation (arrows)

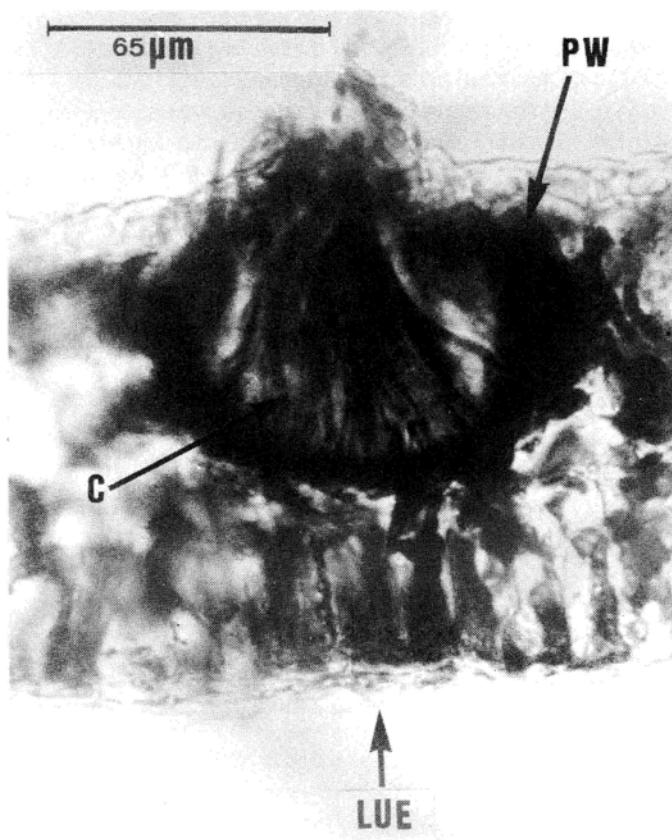


Figure 3 - Pycnidium of *S. anacardii* sp. nov. on cashew seedling leaf. Leaf upper epidermis (LUE), pycnidium wall (PW) and conidia (C).

later. Pyenidial wall thin, stromatic, composed of few layers of cells, pigmented on the outside. Conidiophores hyaline, simple, cylindrical to obclavate, 4,5 - 10 mm long and 1,5 - 4,0 m wide. Conidia hyaline, moderately to strongly curved, 3 - 8 septa, 38 - 66 mm long and 2,5 - 5,0 wide, basal cell often rounded and apex cell somewhat pointed. Under high humidity conditions conidia are released from pycnidia in a light yellow cirrus. *Septoria anacardii* is very slow growing when grown on PDA medium, with colonies attaining to 1.5 - 2.0 cm in diameter after two months in laboratory. The fungus produces withish to grey colonies ranging from flattened to cushion-like (color and morphology variation of colonies may be medium dependent). Conidia are formed in glistening droplets. In old cultures a purple or reddish pigment is released into the medium. Conidia in culture have up to 11 septa, are mostly curved and usually have one to several cells transformed into chlamydospores.

Holotype: On living leaves of *Anacardium occidentale* L., dwarf clone CP-76, from the Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical, in the municipality of Pacajus, state of Ceará, Brasil. Deposited as dried leaves of adult plants and seedlings at IMI 346380, Kew, England.

Commentary: This is the first time a *Septoria* has formally been described on *Anacardium occidentale* L. No record was found of a fungus belonging to this genus parasiting cashew leaves, in the International Mycological Institute database (H.C. Evans, personal communication). A *Septoria*, was however reported from the state of Pará-Brasil (Albuquerque and Duarte, 1975), and named *S. cajui*, but without an adequate description or even illustrations. The specific name *S. cajui* suggested by Albuquerque and Duarte has been changed by the author. As *cajui* refers to caju (cashew), which stems from the very local tupi indian name *aca - iu*, I preferred the latinized form *S. anacardii* referring to the host genus.

Acknowledgement

I gratefully acknowledge the assistance of Dr. Rogerio Tavares de Almeida (CCA/Federal University of Ceará) for critically reviewing the Latin diagnosis.

Literature Cited

- ALBUQUERQUE, F.C. e DUARTE, M.L.R. 1975. Mancha angular das folhas do cajueiro causada por *Septoria cajui* n.sp. *Fitopatologia (Brasil)* 10(2): 47-48.
- FREIRE, F.C.O. e CARDOSO, J.E. 1995. Doenças do cajueiro. In Araújo, J.P.P. e Silva, V.V., eds.

Cajucultura; modernas técnicas de produção. Fortaleza, EMBRAPA/CNPAT. pp. 249-267

PONTE, J.J. 1984. Doenças do cajueiro no Nordeste brasileiro. Brasília. EMBRAPA/DDT. Documentos nº 10. 51p.

TEIXEIRA, L.M.S. 1988. Doenças. In Lima, V. de P.M.S., ed. A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil. Fortaleza, BNB/ETENE. pp. 231-266. (Estudos Econômicos e Sociais, 35). ●

SOBREVIVÊNCIA DE *Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer EM VASSOURAS SECAS DE CACAUEIROS (*Theobroma cacao* L.) DO ESTADO DA BAHIA

Parte da pesquisa de tese apresentada, pelo primeiro autor, à Universidade Federal da Bahia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Olivia Cordeiro de Almeida¹, Francisco Paulo Brandão Chiacchio² e Hermínio Maia Rocha³

¹CEPLAC / Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), 45600-000, Itabuna, Bahia, Brasil. ²Secretaria de Agricultura, Departamento de Defesa Agropecuária, Av. Ademar de Barros, nº 967, Ondina, 401170-480, Salvador, Bahia-Brasil.

³Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A. (EBDA), Av. Dorival Caymmi, 15649, Itapuã, 41610-160, Salvador, Bahia, Brasil.

Foi estudada, durante 24 meses, a sobrevivência do fungo *Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer, em 140 vassouras secas provenientes de cacaueiros dos agrossistemas Camacã e Almada (Uruçuca), Bahia, avaliando-se a produção de basidiocarpos, basidiósporos e a germinabilidade e infectividade destes. Setenta vassouras de cada agrossistema foram colocadas em câmaras úmidas, submetidas a períodos alternados de 8 horas de alta umidade e 16 horas de seca/dia para induzir a frutificação do patógeno. A produção de basidiocarpos teve inicio aos 45 dias e todas as vassouras frutificaram após 90 dias. As vassouras selecionadas de Camacã e Uruçuca foram divididas em lotes com 15 e 20 unidades cada. Os lotes de 20 permaneceram nas câmaras úmidas por mais 24 meses e produziram basidiocarpos durante 21 e 23 meses respectivamente. Durante este período houve formação de massa micelial nas incisões feitas nas vassouras. Os basidiósporos foram liberados, germinaram e infectaram sementes pré-germinadas de cacau cv. Catongo, causando hipertrofia do hipocôtilo, redução do sistema radicular e da parte aérea, diferindo, assim, significativamente, das testemunhas. As vassouras do lote de 15 ficaram 18 meses em ambiente seco, para posterior exposição em câmaras úmidas. Neste caso, não houve formação de basidiocarpos nem de massa micelial nas incisões realizadas mensalmente, revelando que a capacidade de sobrevivência do fungo depende da temperatura e da alternância dos períodos seco e úmido. Verificou-se que *C. perniciosa* pode sobreviver até 25 e 27 meses nas vassouras originárias de Camacã e Uruçuca, respectivamente.

Palavras chave: *Theobroma cacao*, *Crinipellis perniciosa*, vassoura-de-bruxa, sobrevivência

Survival of *Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer on dried brooms of cacao (*Theobroma cacao* L.) in the State of Bahia. The survival of the fungus *Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer, was studied during 24 months on 140 dried brooms of cacao trees from Camacã and Almada (Uruçuca) agrosystems. State of Bahia. The parameters: production of basidiocarps and basidiospores and germination and infectivity of basidiospores were evaluated. Initially 70 brooms from each agrosystem were subjected to alternate daily periods of wetting (8hr) and drying (16hr) to induce fruiting of the pathogen. Fruiting started after 45 days and all brooms fruited at 90 days. The selected brooms from Camacã and Uruçuca, were divided in plots with 20 and 15 units each. The plots with 20 brooms remained in the cabinets for more 24 months and produced basidiocarps during 21 and 23 months, respectively. When incisions were made monthly in the brooms, mycelial mat were observed. Discharged basidiospores germinated and were infective to the pre-germinated cocoa seeds cv Catongo causing hypocotil hypertrophy plus root and shoot reduction, at levels significantly different from non inoculated plants. The plots with 15 brooms (from each agrosystem) kept for 18 months in dry conditions, did not form basidiocarps when placed in the cabinets. In addition mycelial mat formation was not observed on incised brooms. This situation revealed that the survival capacity of the fungus is conditioned to optimal temperature, and alternate periods of wetting and drying. In these conditions, *C. perniciosa* can survive during 25 and 27 months, on dry brooms from Camacã and Uruçuca, respectively.

Key words: *Theobroma cacao*, *Crinipellis perniciosa*, witches' broom, survival

Introdução

A vassoura-de-bruxa, enfermidade causada pelo fungo basidiomiceto *Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer, originário da região Amazônica, é uma das principais doenças do cacaueiro. Foi relatada em 1785, na Amazônia brasileira, quando recebeu a denominação de "lagartão", em função dos sintomas observados em ramos de plantas atacadas (Silva, 1987). Seu agente etiológico possui alta capacidade de esporulação e dispersão. Foi descrito primeiramente em 1895, no distrito de Saramacca, no Suriname (Stahel, 1915) e, classificado por este pesquisador como *Marasmus perniciosus*. Singer (1942) revisou a espécie e reclassificou-a como *Crinipellis perniciosa*.

No Brasil, a enfermidade só era encontrada na região Amazônica, onde causou perdas de 70% na produção de frutos em plantios comerciais (Bastos, 1990), chegando a atingir 90% de perdas em Rondônia (Evans, 1981).

Na Bahia, o primeiro foco conhecido da doença foi encontrado no município de Uruçuca (Pereira et al., 1990).

Apesar de originário da Amazônia, *C. perniciosa* encontrou na região Sul baiana condições adequadas para produção de basidiocarpos e infecção das plantas, praticamente durante todo o ano. Na região Amazônica, existe um período seco definido de quatro meses, durante o qual o cacaueiro quase não produz lançamentos, enquanto na Bahia, além de possuir cerca de 700 mil hectares contínuos de cacaueiros suscetíveis, a chuva é distribuída uniformemente durante o ano, apenas com estiagens curtas, condição essencial para formação de basidiocarpos e para emissão de tecidos meristemáticos, determinando o caráter mais agressivo da doença.

Os sintomas exibidos pelas plantas atacadas são diversos e variam de acordo com a cultivar, tipo e estágio de desenvolvimento dos tecidos (Lawrence, Campelo e Figueiredo, 1991). Estes sintomas podem ser observados tanto na copa como no tronco.

Crinipellis perniciosa ataca os tecidos meristemáticos encontrados nos brotos vegetativos, almofadas florais e frutos (Lawrence, Campelo e Figueiredo, 1991).

Nos ramos novos ou lançamentos há uma grande proliferação de brotos axilares no ramo principal (Baker e Holliday, 1957; Andebrhan, Almeida e Fonseca, 1983), resultante de hipertrofia e hiperplasia dos tecidos, formando as vassouras vegetativas ou verdes, sintomas característicos, cujo aspecto originou o nome da doença: vassoura-de-bruxa. Os brotos infectados são mais grossos que os saudáveis, com entrenós curtos e folhas geralmente grandes, recurvadas e retorcidas.

Nas almofadas florais há hipertrofia do pedúnculo floral com ou sem aborto de flores. Surgem grupamentos

de flores anormais hipertrofiadas, que originam frutos partenocápicos, deformados, com aspecto de "morango", morrendo prematuramente (Baker e Holliday, 1957; Evans, 1981; Lass, 1989). Nestas almofadas podem surgir brotos hipertrofiados semelhantes às vassouras verdes ou vegetativas.

Os frutos infectados ainda jovens tomam aspecto de "cenoura", enquanto que os frutos mais desenvolvidos, ao atingirem a fase adulta, exibem uma mancha negra e dura (Bastos, 1990). Neste caso, a doença é mais conhecida por "podridão negra".

Nos tecidos vivos ou verdes, o fungo está na fase parasítica ou biotrófica, com crescimento intercelular, micélio grosso, monocariótico e sem grampos de conexão (Evans e Bastos, 1979; Evans, 1980; 1981; e Frias, 1987). São necessárias três a seis semanas para os tecidos atacados adquirirem cor marrom, secarem e morrerem (Baker e Holliday, 1957; Tovar, Mesa e Romero, 1991). Quando os tecidos secam, o patógeno torna-se hemibiotrófico, passando a saprofítico ou necrotrófico, com micélio fino, intracelular e grampos de conexão (Evans e Bastos, 1979; Evans, 1980). Na fase saprofítica, *C. perniciosa* produz corpos frutíferos, denominados basidiocarpos (Baker e Crowdy, 1943).

A formação de basidiocarpos deverá ocorrer após um período de dormência de três a seis meses, se as condições necessárias estiverem disponíveis (Baker e Crowdy, 1943; Holliday, 1952; Baker e Holliday, 1957; Thorold, 1975; Aranzazu, 1982; Evans e Solorzano, 1982; Lawrence, Campelo e Figueiredo, 1991). Durante a saprogênese, o fungo pode sobreviver por longos períodos e continuar produzindo basidiocarpos, desde que ocorra alternância constante de períodos chuvosos e secos, acompanhada de temperatura entre 20 e 25°C (Rocha e Wheeler, 1981).

Existem diversas informações na literatura sobre o tempo de sobrevivência de *C. perniciosa*, durante a fase saprofítica. Baker e Holliday (1957) determinaram um período de sobrevivência de 22 meses. Todavia, a partir daí, a produção de basidiocarpos foi bastante reduzida (Baker e Crowdy, 1943; Baker e Holliday, 1957). Evans (1980) observou sobrevivência de 24 e 36 meses enquanto Andebrhan (1988), em experimentos realizados na região Amazônica, encontrou um período superior a 36 meses. Iniciada a produção de basidiocarpos, algumas vassouras continuaram a produzir durante um período médio de 18 meses (Holliday, 1952; Cifuentes et al., 1982). Bastos (1994) relata que mesmo após 3 anos de idade, vassouras de cacaueiro produzem basidiocarpos com basidiósporos viáveis e infectivos.

Em virtude desses aspectos, este trabalho teve a finalidade de estudar a sobrevivência de *C. perniciosa* em vassouras secas, sob condições controladas, que simulavam as da região cacaueira baiana.

Material e Métodos

Os estudos foram desenvolvidos no laboratório de Fitopatologia da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia em Cruz das Almas. Inicialmente foram coletadas 140 vassouras em início de necrose, em cacaueiros de Camacã e Uruçuca-Bahia, constituindo dois lotes de 70. Após quatro meses em ambiente seco a 25 °C foram selecionadas 35 vassouras de cada conjunto, das quais, 20 foram incubadas em câmara úmida (vassoureiro), segundo metodologia preconizada por Rocha (1983) para produção de basidiocarpos. Durante o estudo, temperatura e umidade relativa foram medidas e registradas em um termohigrógrafo. As 15 vassouras restantes de cada lote foram mantidas, durante 18 meses, em ambiente iluminado e seco, para em seguida serem colocadas nos vassoureiros. Para determinar a sobrevivência do patógeno foram desenvolvidas as seguintes etapas:

1. Produção de basidiocarpos e basidiósporos

Nas 20 vassouras de cada origem, mantidas nos vassoureiros, foram feitas contagens diárias de primórdios e de basidiocarpos com 5 e 8 dias de formados, em cada vassoura. Os basidiocarpos foram destacados para medir o diâmetro do píleo. Cada píleo foi fixado, com vaselina estéril, na parte interna de tampas de placas de Petri para liberação de basidiósporos, que foram coletados em 2.0 ml de água destilada esterilizada, colocados no fundo da placa. Após uma hora, a produção de esporos foi avaliada em câmara de Newbauer.

Mensalmente, a viabilidade do micélio do fungo nas vassouras foi avaliada por meio de cortes feitos nas vassouras, segundo sistema preconizado por Stahel (1915) e Baker e Holliday (1957).

2. Determinação da capacidade de germinação dos basidiósporos.

Determinou-se a capacidade de germinação de 500 basidiósporos por basidiocarpo, depositados sobre uma película de agar-água a

1%, em placa de Petri, a cada 15 minutos, sob microscópio ótico a 150 x de aumento, verificando-se a emissão do tubo germinativo.

3. Determinação da capacidade de infecção dos basidiósporos.

A infectividade foi avaliada utilizando a metodologia empregada por Rocha (1983), que consiste na inoculação de sementes de cacaueiro cv. Catongo pré-germinadas por 48 horas. Foram medidos os comprimentos das raízes principal e secundárias, das folhas mais jovens, altura e diâmetro do epicótilo. Os dados foram analisados com o Sistema para Análise Estatística e Genética - SAEG (análises descritivas e teste de média), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que os basidiocarpos com cinco e oito dias de idade não diferiram quanto à produção, germinabilidade e infectividade dos basidiósporos. Houve predominância na formação de corpos de frutificação isolados, diferentemente das agregações observadas por Baker e Crowdy (1943).

As vassouras provenientes de Camacã produziram mais basidiocarpos (372) que as coletadas em Uruçuca (184) e liberaram em média $3,878 \times 10^5$ e $4,345 \times 10^5$ basidiósporos/ml, respectivamente (Figura 1). Estes resultados estão de acordo com as observações de Rocha (1983) que verificou variação na produção de basidiocarpos em função da região de origem das vassouras.

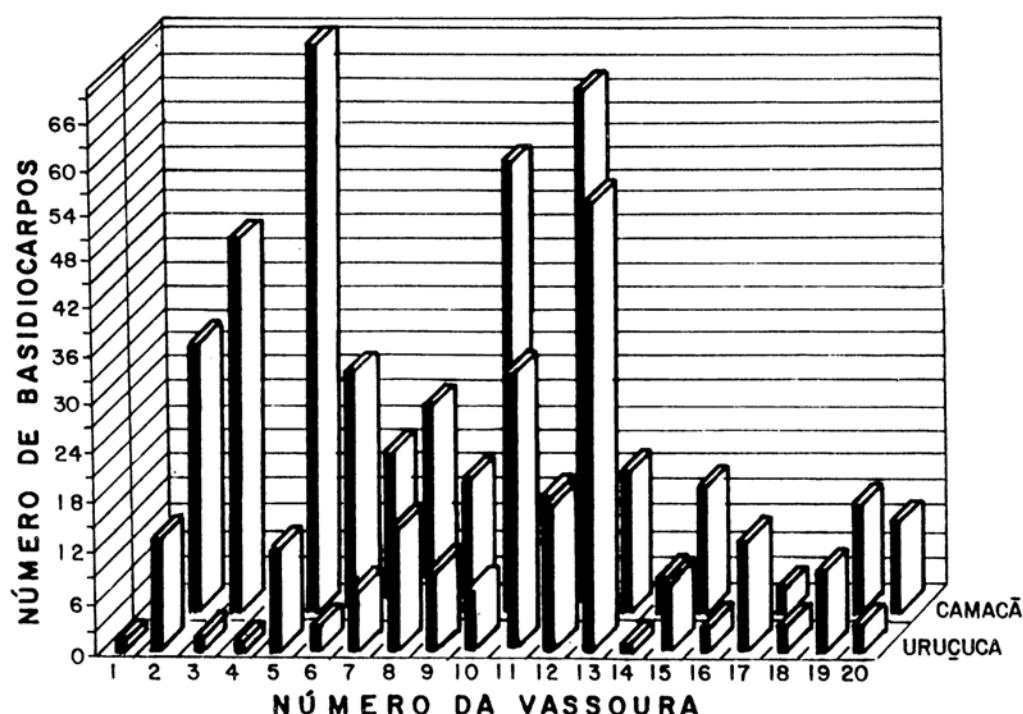


Figura 1. Número de basidiocarpos de *C. perniciosa* produzido por vassoura coletada em Camacã e Uruçuca.

Houve correlação negativa entre a produção de basidiocarpos e a idade das vassouras, para Camacã $r = -0,6301$ e para Uruçuca $r = -0,5099$, ao nível de 5% de probabilidade. Do mesmo modo, observou-se grande variação na capacidade de produção entre as vassouras provenientes de cada região (Figura 2).

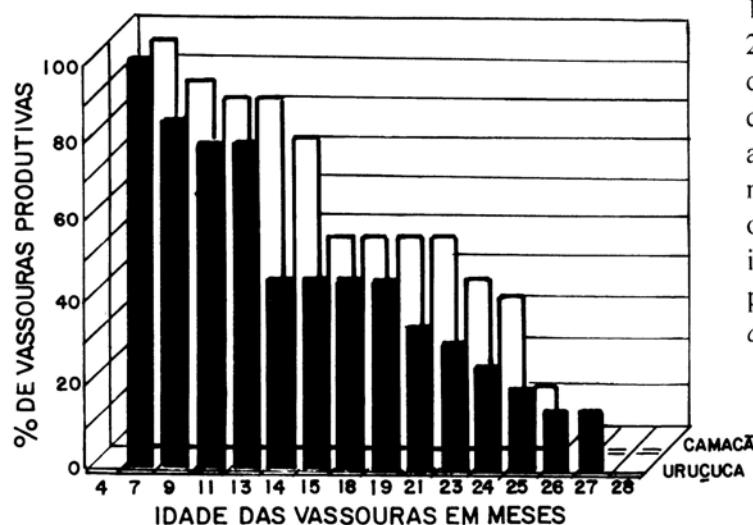


Figura 2. Redução da capacidade de produção de basidiocarpos de *C. perniciosa*, em função da idade das vassouras expressa em percentagem.

C. perniciosa permaneceu viável 25 meses nas vassouras coletadas em Camacã e 27 meses nas provenientes de Uruçuca, produzindo basidiocarpos ao longo de 21 e 23 meses, respectivamente. Houve correlação negativa em relação a percentagem de vassouras produzindo frutificações para as vassouras procedentes de Camacã $r = -0,7239$ e para as de Uruçuca $r = -0,6946$, ao nível de 1% de probabilidade (Figura 3).

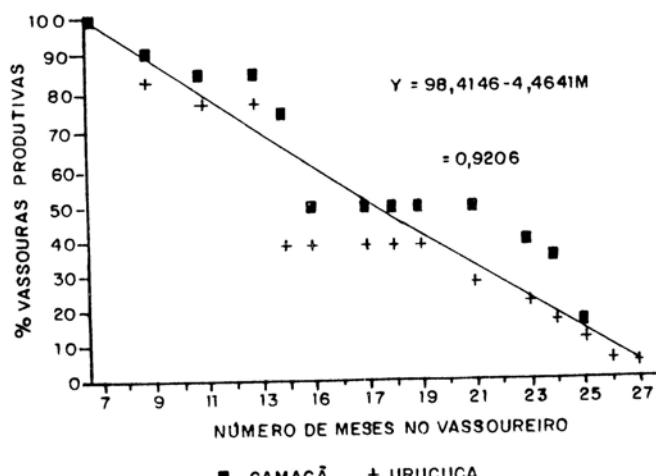


Figura 3. Valores ajustados da capacidade de produção de basidiósporos de *C. perniciosa*, em função da idade das vassouras, expressos em percentagem.

Esta redução na capacidade do patógeno produzir basidiocarpos, em função da idade das vassouras, possivelmente está relacionada com a disponibilidade de fatores de crescimento nos tecidos (Baker e Holliday, 1957; Rocha, 1983; Rudgard, 1986; Fonseca, 1989).

Os basidiósporos produzidos nos basidiocarpos, independentemente da idade das vassouras, apresentaram 100% de germinação, após 150 minutos de incubação a 25 °C (Figura 4). Estes basidiósporos infectaram 100% das plântulas de 'Catongo' inoculadas artificialmente, as quais, diferiram estatisticamente ($P=0,05$), quanto ao desenvolvimento, quando comparadas com as plântulas não inoculadas da mesma cultivar. Fonseca (1988) observou uma relação inversa entre idade da vassoura e infectividade de basidiósporos, o que pode ser explicado pelo fato daquele autor ter trabalhado com inoculação em *callus* de cacaueiro.

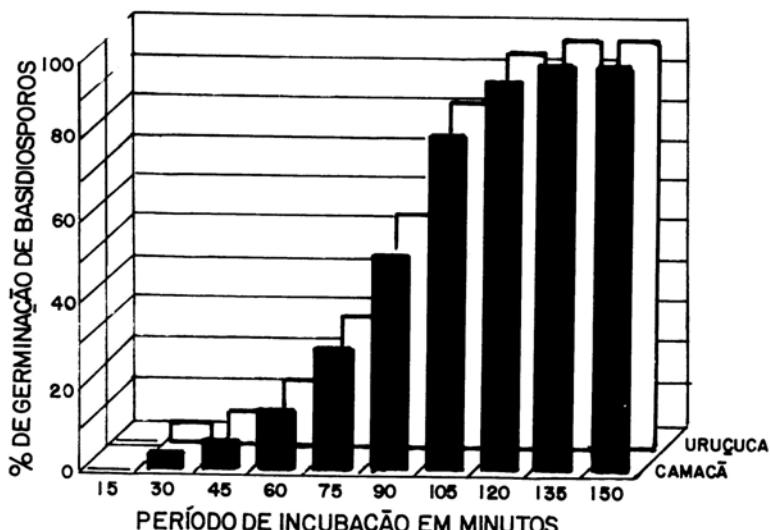


Figura 4. Percentagem de germinação de basidiósporos liberados das vassouras em função do tempo de incubação.

Observou-se que não houve diferença ($P=0,05$) na capacidade de infecção em função do agrossistema de coleta das vassouras (Figura 5).

As vassouras, mantidas durante 18 meses em ambiente seco, não apresentaram formação de basidiocarpos nem desenvolvimento de massa micelial ao serem colocadas nos vassoureiros, indicando que *C. perniciosa* estava inviável nos tecidos necrosados, confirmado assim a hipótese de que a sobrevivência deste patógeno depende da alternância de período seco e úmido.

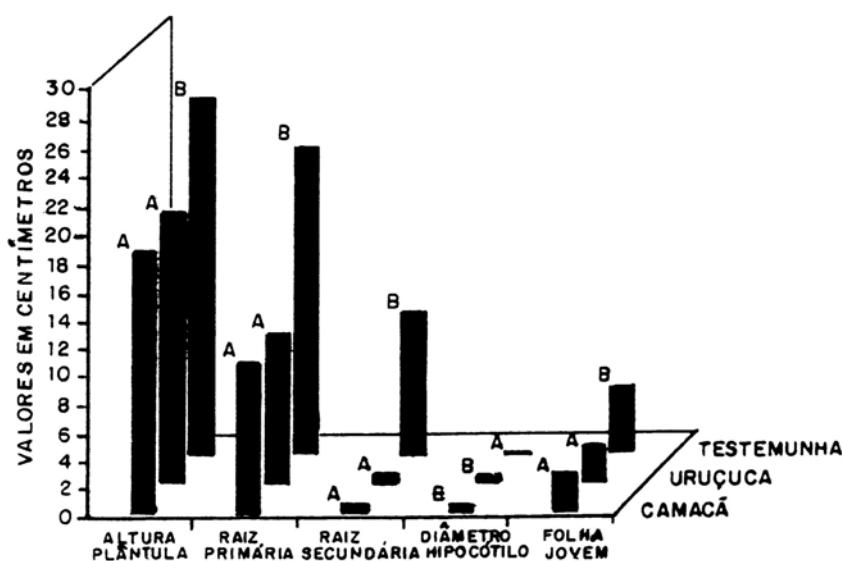


Figura 5. Infectividade de basidiósporos de *C. perniciosa*, em plântulas de cacaueiro cv Catongo coletados em basidiocarpos produzidos em vassouras de Camacã e Uruçuca.

Conclusão

A formação de massa micelial, no ponto das incisões nas vassouras colocadas nos vassoureiros e a produção de basidiocarpos, indicam que *C. perniciosa* permaneceu viável nos tecidos durante 25 e 27 meses e formou basidiocarpos ao longo de 21 e 23 meses, respectivamente, nos lotes de Camacã e Uruçuca, com maior produção destas estruturas nas vassouras de Camacã, 372 contra 184. Observou-se diferença de colorido da estipe em função do local de origem dos basidiocarpos: os provenientes de Camacã são brancos, enquanto os oriundos de Uruçuca são verde limão. Os esporos, independentemente da idade dos basidiocarpos apresentaram a mesma capacidade de infecção.

Recomendação

O período de sobrevivência encontrado confirma a necessidade de podas periódicas, para remoção de qualquer tecido infectado que, aliada a outras práticas, possibilitem a redução da densidade ou potencial de inóculo existente, visando a convivência da cacauicultura baiana com a vassoura-de-bruxa.

Literatura Citada

- ANDEBRHAN, T., ALMEIDA, L.C. de e FONSECA, S.E.A. 1983. Doenças do cacaueiro. Belém, CEPLAC/ DEPEA/COPES. 91 p.
- ANDEBRHAN, T. 1988. Relação entre a idade das vassouras vegetativas e produção de basidiocarpos de *Crinipellis perniciosa* e as implicações no controle fitossanitário da doença. In Ilhéus. CEPLAC/DEPEA. Informe de Pesquisas 1987. pp.85-87.
- ARANZAZU, H. F. 1982. Alguns aspectos de la biología de *Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer en la región de Uraba (Colombia). In Conferencia Internacional de Investigación en Cacao, 8, Cartagena, 1991. Actas. Lagos, Cocoa Producers' Alliance. pp.323-328.
- BAKER, R.E.D. and CROWDY, S.H. 1943. Studies in the witches' broom disease of cacao caused by *Marasmus perniciosus* Stahel. Part I. Introduction, symptoms and etiology. Port-of-Spain. ICTA. Memoir n° 7. 28 p.
- BAKER, R.E.D. and HOLLIDAY, P. 1957. Witches' broom disease of cacao (*Marasmus perniciosus* Stahel). Kew, CMI. Phytopathological Paper n° 2. 42p.
- BASTOS, C.N. 1990 Epifisiologia, hospedeiros e controle da vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer). Ilhéus. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico n° 168. 21p.
- BASTOS, C.N. 1994. Capacidade de *Crinipellis perniciosa* produzir basidiósporos em vassouras com três anos de idade e de infectar tecidos do cacaueiro com gemas dormentes. Fitopatologia Brasileira 19(4):585-587.
- CIFUENTES, C., MAYORGA, M., PRIETO, E. and RONDON, G. 1982. Estudio de la infección y esporulación del *Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer, agente causal de la escoba de bruja del cacao en Guámal-Colombia. In Conferencia Internacional de Investigación en Cacao, 8, Cartagena, 1981. Actas. Lagos, Cocoa Producers' Alliance. pp.485-492.
- EVANS, H.C. 1980. Pleomorphism of *Crinipellis perniciosa* causal agent of witches' broom disease of cocoa. Transactions of the British Mycological Society n. 74:515-523.
- EVANS, H.C. 1981. Witches's broom disease: a case study. Cocoa Growers' Bulletin n° 32:5-19.
- EVANS, H.C. e BASTOS, C.N. 1979. Uma reavaliação do ciclo de vida da vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciosa*) do cacaueiro. Fitopatologia Brasileira 4(1): 104.
- EVANS, H.C. and SOLORIZANO, G.R. 1982. Witches' broom disease: wrong experiment, right results. In Conferencia Internacional de Investigacion en Cacao, 8, Cartagena, 1981. Actas. Lagos, Cocoa Producers' Alliance. pp.415-418.
- FONSECA, S.E.A. 1988. Assessing resistance to *Crinipellis perniciosa* in cocoa clones and callus cultures. Ph.D. Thesis. London. University of London. 250p.
- FONSECA, S.E.A 1989. Produção de inóculo para avaliação de resistência. In Belém CEPLAC/CORAM. Informe de Pesquisa 1988. pp.64-65.
- FRIAS, G.A. 1987. An inoculation method to evaluate resistance to witches' broom disease of cacao. Ph.D. Thesis. Gainesville University of Florida. 111p.
- HOLLIDAY, P. 1952. Witches' broom disease of cacao (*Marasmus perniciosus* Stahel). London, Her Majesty' Stationery Office. 7 p.
- LASS, R.A. 1989. Diseases. In Wood, G.A.R. and Lass, R.A. Cocoa. 4ed. London, Longman. pp.265-365.
- LAWRENCE, J.S., CAMPÉLO, A.M.F.L. e FIGUEIREDO, J.M.

- de. 1991. Enfermidades do cacaueiro. II. Doenças fúngicas que ocorrem nas folhas, ramos e tronco. Agrotrópica (Brasil)3(1):1-4.
- PEREIRA, J.L.M., RAM, A., FIGUEIREDO, J.M. and ALMEIDA, L.C. C. de. 1990. First occurrence of witches' broom disease in the principal cocoa-growing region of Brazil. Tropical Agriculture (Trinidad and Tobago) 67(2):188-189.
- ROCHA, H.M. and WHEELER, B. E. J. 1982. The water balance as an important factor in basidiocarp production by *Crinipellis perniciosa*, the causal fungus of cocoa witches' broom. In Conferencia Internacional de Investigación en Cacao, 8, Cartagena, 1981. Actas. Lagos, Cocoa Producers' Alliance. pp. 381-386.
- ROCHA, H.M. 1983. The ecology of *Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer in witches' brooms on cocoa (*Theobroma cacao* L.) Ph.D. Thesis. London, University of London. 145p.
- RUDGARD, S.A. 1986. Witches' broom disease on cocoa in Rondonia, Brazil: basidiocarp production on detached brooms, in the field. Plant Pathology 35(4): 434-442.
- SILVA, P. 1987. Cacau e lagartão ou vassoura-de-bruxa: registros efetuados por Alexandre Rodrigues Ferreira nos anos de 1785 a 1787 na amazônia. Ilhéus. CEPLAC/ CEPEC. Boletim Técnico nº146. 21p.
- SINGER, R. 1942. A monographic study of the genera *Crinipellis* and *Chaetocalathus*. Lilloa 8:503-505.
- STAHEL, G. 1915. *Marasmius perniciosus* nov. spec.: the cause of the krulloten-disease of cacao in Suriname. Paramaribo. Departement van den Landbouw. Bulletin nº33. 25 p.
- THOROLD, C.A. 1975. Diseases of cocoa. Oxford, Clarendon Press. 423p.
- TOVAR, G., MESA, D. y ROMERO, D. 1991. La escoba de bruja del cacao (*Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer) en la región del Piedemonte Llanero de Colombia: estudio de parametros de resistencia en híbridos comerciales y clones de cacao. Agronomía Colombiana 8(1):59-81. ●

DIVERGÊNCIA FENÉTICA MULTIVARIADA NA PRESERVAÇÃO DE GERMOPLASMA DE CACAU (*Theobroma cacao* L.)

Parte do trabalho de tese apresentada pelo primeiro autor à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" para obtenção do título de Doutor em Genética e Melhoramento de plantas.

Luiz Antônio dos Santos Dias¹, Paulo Yosio Kageyama² e Geraldo Conrado T. Castro³

¹CEPLAC, Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Estação Experimental "Filogônio Peixoto". Endereço atual: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Geral, 36571-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. ²ESALQ, Departamento de Ciências Florestais, Caixa Postal 9, 13418-900, Piracicaba, São Paulo, Brasil. ³CEPLAC, Centro de Pesquisas de Cacau (CEPEC), Caixa Postal 7, 45600-000, Itabuna, Bahia, Brasil.

A avaliação de populações locais é uma etapa importante do programa de melhoramento de cacau. Sendo assim, a divergência fenética multivariada entre clones das séries SIC e SIAL foi quantificada usando análises de agrupamentos e de componentes principais. Esses clones forasteiros amazônicos foram selecionados nas populações da Bahia e estabelecidos no banco de germoplasma do CEPEC. Dados de descritores quantitativos consistiram de vetores de médias de 13 caracteres de fruto e semente avaliados em 26 clones. A matriz de distâncias Euclídeanas mostrou que SIC 17 e SIAL 244 foram os mais divergentes entre si (3,05), com SIC 18 e SIC 765 formando o par mais similar (0,33). O método de Tocher e o dendrograma do vizinho mais próximo aplicados à essa matriz evidenciaram a formação de quatro agrupamentos. O agrupamento I composto de 16 clones, o II com 8 clones e os agrupamentos III e IV com um simples clone cada. As máximas distâncias Euclídeanas intergrupos foram registradas entre II e IV (2,66) e entre III e IV (2,34). O agrupamento IV, formado por SIAL 244, aliou a máxima divergência ao melhor desempenho. O gráfico de dispersão de escores dos dois primeiros componentes principais (71,4% da variação total) mostrou-se coerente com a composição de agrupamentos detectados pelo Tocher. A divergência entre clones locais contrariou o paradigma da uniformidade das populações cacauceiras baianas, sugerindo a viabilidade da seleção e da hibridação nessas populações. Dos 13 caracteres analisados, quatro foram descartados (31%) devido a redundância, sem perda de informação. Os métodos multivariados mostraram-se úteis na identificação de grupos heteróticos, de acessos similares e na otimização de coleções de germoplasma de cacau.

Palavras-chave: *Theobroma cacao*, clones SIC e SIAL, divergência fenética, análise multivariada, germoplasma, grupos heteróticos

Multivariate phenetic divergence in germplasm preservation of cacao (*Theobroma cacao* L.). The evaluation of local populations is an important phase of the cacao breeding program. Therefore, the multivariate phenetic divergence among SIC and SIAL series clones was quantified by cluster and principal components analyses. This Forastero Amazon clones were selected in the populations from Bahia and set up at the CEPEC's germplasm bank. Quantitative descriptors data consisted of mean vectors of 13 fruit and seed traits measured in 26 clones. SIC 17 and SIAL 244 clones showed the highest divergence (3.05), while SIC 18 and SIC 765 clones formed the highest similar pair (0.33) by the observation of the Euclidean distance matrix. Tocher's and single linkage methods applied to this matrix identified four clusters. The cluster I composed of 16 clones, the II formed by 8 clones, and the clusters III and IV composed by single clone each. The maxima Euclidean distances interclusters were recorded between II and IV cluster (2.66), and between III and IV (2.34). The cluster IV, formed by the SIAL 244 clone, combined the highest distance with the best performance. The plot from first two principal components (71.4% of the total variance) showed coherency with the clusters formed by Tocher's method. The presence of divergence among local clones contradicted the uniformity paradigm of cacao populations from Bahia, suggesting that selection and breeding in such populations are feasible. Among 13 traits analysed, four were discarded (31%) due to redundancy, without lost of information. The multivariate methods proved to be useful for identifying heterotic groups, duplicate accessions, and optimizing germplasm collections of cacao.

Key words: *Theobroma cacao*, clones SIC and SIAL, phenetic divergence, multivariate analysis, germplasm, heterotic groups

Introdução

A avaliação de populações locais de cacau tem uma importância fundamental no programa de melhoramento da espécie. Essa importância se deve ao fato de as populações locais serem altamente adaptadas a condições ambientais específicas e serem, usualmente, fontes de variabilidade genética. Adicionalmente, a avaliação dessas populações locais pode proporcionar informações sobre a sua origem e evolução.

Em cacau, os germoplasmas são mantidos, principalmente, como clones em coleções de campo. As coleções de germoplasma da Bahia, por exemplo, detém mais de 540 acessos. A Amazônia, por sua vez, detém mais de 1.300 acessos, constituídos majoritariamente de materiais regionais silvestres. Em média, cada acesso clonal é representado por dez plantas. Além da enorme área que ocupam e do custo elevado de instalação, manejo e caracterização que representam, tais coleções são passíveis de deter germoplasmas similares. A aplicação de métodos multivariados permite quantificar a divergência existente nas coleções, identificar grupos de similaridade que possam se constituir em duplicatas, e ainda otimizar essas coleções pela identificação dos caracteres mais informativos para a divergência.

Recentes trabalhos têm enfocado a divergência entre germoplasmas de cacau, aplicando metodologias multivariadas. O uso dessas metodologias não representa custos adicionais, uma vez que elas podem ser aplicadas sobre descritores tradicionalmente avaliados em estudos de caracterização de germoplasma, demandando apenas sistemas computacionais já existentes. Engels (1983); Enríquez, Quirós e López (1988); Raboin et al. (1993); Bekele et al. (1994) e Dias e Kageyama (1997a;b) avaliaram a diversidade entre clones, empregando descritores morfológicos. Lanaud (1986) aplicou análise de componentes principais a marcadores isoenzimáticos, para avaliar a base genética das populações de cacauzeiros da Costa do Marfim. Por último, Lanaud et al. (1993); Laurent, Risterucci e Lanaud (1993a; 1993b; 1994) e Lerceteau, Crouzillat e Petiard (1993) têm aplicado métodos multivariados a marcadores moleculares, para investigar a diversidade da espécie.

O conhecimento da divergência deve ser utilizado na avaliação, descrição e classificação de recursos genéticos que visem a sua preservação. Na atualidade, a limitação de tempo, recursos financeiros, pessoal e área exigem que os recursos genéticos promissores para melhoramento recebam prioridade de preservação. Enquanto os acessos pertencentes a diferentes grupos de similaridade devem ser preservados, aqueles que compõem o mesmo grupo devem ser descartados ou intercambiados com outras instituições detentoras de germoplasma da espécie. Então

a divergência entre acessos, avaliada por estatísticas multivariadas, pode proporcionar uma descrição sintética da afinidade fenética e genética entre acessos e populações.

Várias são as estatísticas multivariadas que podem ser aplicadas em estudos de divergência em coleções de germoplasmas. A escolha das mais adequadas depende basicamente do tipo de dado disponível. As análises mais utilizadas têm sido as de agrupamento e de componentes principais, considerando que nessas coleções se dispõe, frequentemente, de informações relativas a médias. Análise de agrupamento e de componentes principais permitem agrupar acessos similares que visem a sua classificação. Na análise de agrupamento calcula-se uma matriz de dissimilaridade ou distância entre acessos, sobre a qual se aplica uma técnica de identificação e agrupamento dos acessos pela similaridade. O princípio da distância estabelece que quando dois acessos são relacionados ou similares eles devem ocupar a mesma região no espaço e guardar pequena distância entre si. A medida de dissimilaridade mais usual nesses casos é a distância Euclideana, enquanto as técnicas usuais de agrupamento são basicamente os algoritmos do vizinho mais próximo (Laar, 1991) e de Tocher (Rao, 1952). O dendrograma originado com o vizinho mais próximo forma grupos hierarquizados a diversos níveis, enquanto grupos mutuamente exclusivos são formados pelo Tocher. Na análise de agrupamento não se conhece, *a priori*, o número de grupos a serem formados. Sabe-se que os grupos têm grande homogeneidade e que o número deles pode se alterar com a inclusão de outros acessos.

Por sua vez, a análise de componentes principais visa transformar um conjunto de variáveis, oriundos de um espaço multidimensional, em outro conjunto equivalente porém plotado no espaço bi ou tridimensional, de fácil interpretação. Trata-se, portanto, de uma técnica de redução de dimensionalidade, com preservação da variância dos dados originais. Componentes principais operam frequentemente sobre a matriz de correlação, gerando componentes ortogonais entre si e em número igual ao das variáveis. Cada componente representa uma combinação linear de todas as variáveis, individualmente ponderadas por um coeficiente. O coeficiente associado a uma dada variável representa a contribuição dessa variável para o componente principal e o seu valor é função do conjunto de variáveis incluídas na análise. Diferentes conjuntos de variáveis geram distintos coeficientes autovetores. Além disso, os componentes são estimados de modo que o primeiro componente retenha a maior variância, denominada autovalor, o segundo, a segunda maior variância e assim sucessivamente. Essa propriedade é importante por permitir a identificação e o descarte das variáveis menos informativas para a divergência, ao

mesmo tempo que permite procedimentos de agrupamento. Estando grande parte da variância total (pelo menos 70%) absorvida pelos dois ou três primeiros componentes principais é possível uma inspeção visual da divergência, plotando-se os escores desses primeiros componentes nos eixos cartesianos (Laar, 1991). A utilização simultânea de análise de componentes principais e análise de agrupamento se justifica pelo caráter complementar das duas técnicas. Com componentes principais recupera-se a informação ao nível de indivíduo que é perdida por se considerar apenas a informação de grupos nas análises de agrupamento.

Esse estudo objetivou i) quantificar e visualizar a divergência fenética entre 26 clones de cacau das séries SIC e SIAL, estabelecidos no banco de germoplasma do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), através de métodos multivariados; ii) identificar grupos heteróticos e acessos similares e; iii) otimizar o conjunto de descritores usados na avaliação de acessos, pelo descarte dos menos informativos para a divergência. É importante observar que a divergência aqui estimada baseou-se em dados fenotípicos médios obtidos em coleção de germoplasma, sem a observância dos princípios experimentais, tais como casualização e controle local. Nesse caso, a divergência tem uma natureza fenética, conforme Sneath e Sokal (1973), não reproduzindo necessariamente a diversidade genética entre os acessos.

Material e Métodos

Nesse estudo foram empregados dados obtidos de clones não comerciais de cacau, avaliados em 1981, na coleção de germoplasma do CEPEC, Itabuna, Ba, em trabalho conduzido por Castro e Bartley (1983). Naquele trabalho, os autores caracterizaram 15 clones das séries SIC (2, 17, 18, 19, 23, 24, 250, 433, 628, 644, 662, 680, 747, 765 e 823) e 11 das séries SIAL (70, 88, 105, 169, 244, 283, 325, 357, 557, 581 e 638), totalizando 26 clones. Tal caracterização foi baseada em descritores de folha, fruto e sementes. Para facilitar a apresentação de alguns quadros os 26 clones foram recodificados com algarismos de 1 a 26, na mesma sequência em que foram listados acima. No banco de germoplasma em questão cada clone acesso é representado por 10 plantas estabelecidas em linha. Além disso, por ocasião da caracterização, os clones SIC e SIAL apresentavam idades próximas, máxima de 18 anos.

Os clones das séries SIC e SIAL resultaram de seleção de plantas individuais praticada na população de cacaueiros da Bahia. Tais seleções foram conduzidas pelos extintos Instituto de Cacau da Bahia (clones SIC) e Instituto Agronômico do Leste (clones SIAL.). Os SIC's com identificação abaixo de 100 são originários de seleção de plantas da antiga Estação Experimental de Uruçuca. SIC's entre 100 e 800 originaram-se de seleções feitas na população S₁ de clones com identificação inferior a 100. Finalmente, os SIC's acima de 800 são seleções praticadas no cultivar Catongo, um mutante espontâneo de amêndoas brancas (Vello, Garcia e Magalhães, 1972). Os clones SIAL, por sua vez, foram selecionados em numerosas fazendas do sul da Bahia, após um mínimo de sete anos e um máximo de 11 anos de colheitas controladas (Pinto et al., 1969). Todos os 26 clones

envolvidos no estudo pertencem ao grupo racial forasteiro, introduzido do baixo Amazonas.

Convém lembrar que em estudos de caracterização de germoplasma de cacau, não se adota, *a priori*, um número definido de plantas para avaliação. Nesses casos, adotam-se amostras de tamanho compatível com a variabilidade apresentada pelos descritores, conforme expressão derivada por Pound (1932). Esse autor, estudando a variabilidade de diversos caracteres em populações cacauceiras, sugeriu que o tamanho amostral adequado (*n*) não deveria ser inferior a 0,16 vezes o quadrado do coeficiente de variação do descritor, com 5% de probabilidade de erro. Esse tamanho amostral mínimo foi adotado por Engels, Bartley e Enríquez (1980), em trabalho visando padronizar a caracterização sistemática de clones e populações de cacau. O referido critério amostral tem sido reforçado, sobretudo, pelo fato de não se detectar diferenças significativas para descritores de frutos quando avaliados em plantas do mesmo clone, crescidas no mesmo local (Engels, Bartley e Enríquez, 1980; Bekele et al., 1994). Para esses autores, frutos de todas as plantas de um mesmo clone podem ser avaliados em mistura, sem necessidade de obedecer-se a um número mínimo definido de plantas, desde que considerado o tamanho amostral do caráter sob avaliação. No caso, Castro e Bartley (1983) seguiram as recomendações propostas por Engels, Bartley e Enríquez (1980) e verificaram que, para a maioria dos descritores utilizados, as suas amostras foram de tamanho satisfatório. Portanto, do ponto de vista do melhoramento, o importante é que a variabilidade dos descritores foi adequadamente representada e que os 26 clones foram equitativamente avaliados, com referência a cada descritor. Os descritores de folha por não serem suficientemente variáveis (Ostendorf, 1956) e sendo de menor importância agronômica, foram excluídos da presente análise.

Os 13 descritores de fruto e semente que foram utilizados no presente estudo, acompanhados do tamanho da amostra (*n*) empregado na sua obtenção, estão descritos abaixo:

A) Fruto -1. CF - Comprimento em mm (*n* = 35); **2.** DF - Diâmetro em mm (*n* = 20); **3.** CF/DF - Relação Comprimento/Diâmetro; **4.** PF - Peso do Fruto inteiro em g (*n* = 35); **5.** PC - Peso da Casca em g (*n* = 10); **6.** EG - Espessura da casca no Gomo em mm (*n* = 35); **7.** ES - Espessura da casca no Sulco em mm (*n* = 35); **8.** NSF - Número de Sementes por Fruto referente apenas às sementes com desenvolvimento normal (*n* = 35). **B) Semente** - refere-se a uma amostra dos 10 primeiros frutos com retirada de 15 sementes por fruto - **9.** PSU - Peso das Sementes Úmidas sem a polpa e a testa em g; **10.** PAS - Peso das Sementes Secas em g, obtido após secagem em estufa a 100º C por 24 horas. Os descritores 11, 12 e 13, a seguir, foram avaliados nos 20 primeiros frutos, tomando-se uma média de cinco amêndoas por fruto: **11.** CA - Comprimento da Amêndoa em mm; **12.** LA - Largura da Amêndoa em mm; **13.** EA - Espessura da Amêndoa em mm.

Para a quantificação da divergência fenética entre os clones foram utilizadas análises estatísticas multivariadas - análise de agrupamento e análise de componentes principais. Dados empregados nas análises consistiram de vetores de médias dos 13 descritores listados acima, avaliados em 26 clones (matriz 26 x 13). Em virtude das diferentes escalas de mensuração dos dados originais esses foram padronizados, antes de se proceder as análises. Pela padronização, a média original X_{ij} obtida no descritor *j* do clone *i* foi dividida pelo desvio padrão do descritor *j*, gerando a média reduzida Z_{ij} de variância unitária. A análise de agrupamento foi então realizada aplicando-se a distância Euclideana e os algoritmos de Tocher e do vizinho mais próximo à essa matriz de distância.

Todavia, para que essa distância não fosse alterada pelo número de descritores avaliados (p), foi calculada a distância Euclideana média (Bussab, Miazaki e Andrade, 1990), empregando-se a seguinte expressão:

$$d_{ij'} = \left[\frac{1}{p} \sum_j (Z_{ij} - Z_{ij'})^2 \right]^{1/2}$$

sendo $d_{ij'}$, a distância entre dois clones i e i' . A distância Euclideana tem se mostrado muito adequada para operar com descritores quantitativos de natureza contínua. Definidos os agrupamentos conforme o método de Tocher, as estimativas de distâncias Euclidianas e de médias intra e intergrupos foram obtidas. A consistência dos grupos formados pelo Tocher foi testada pela aplicação da função discriminante (Anderson, 1958), com base na taxa de erro aparente de classificação. A capacidade do dendrograma em reproduzir a matriz de distâncias Euclidianas foi avaliada pela estimação do coeficiente de correlação cofenética (Bussab, Miazaki e Andrade, 1990).

Por sua vez, a análise de componentes principais foi conduzida a partir da matriz de correlação entre médias padronizadas, portanto com remoção dos efeitos de escala. A visualização da divergência do plano cartesiano foi obtida pela dispersão dos escores dos primeiros componentes principais nos eixos perpendiculares, obedecido o critério de absorção mínima de 70% da variação total disponível, por parte desses primeiros componentes. Os resultados da representação gráfica por componentes principais foram combinados com os resultados da análise de agrupamento para permitir uma inspeção visual dos grupos formados.

A importância relativa dos caracteres para a divergência foi determinada com base nos componentes principais. Para identificação e descarte dos caracteres de menor importância foi adotado o critério de Jolliffe (1972; 1973), complementado pelo procedimento utilizado por Curi (1993). Os caracteres descartáveis foram aqueles que exibiram os maiores coeficientes de ponderação, nos autovetores dos últimos componentes principais. Sabe-se que esses últimos componentes retêm apenas uma parte da variância total. A cada descarte o conjunto de caracteres remanescentes foi reanalizado, com nova identificação do maior coeficiente de ponderação no último componente principal. Essa nova técnica de descarte assume que a eliminação de um caráter implica em novos valores para os coeficientes de ponderação dos autovetores, alterando a contribuição de cada caráter para o componente. Portanto, a reanálise do conjunto de caracteres remanescentes é exigida. O processo de descarte sucessivo se repetiu até o limite de definição, quando nenhuma distorção no processo de agrupamento pelo método de Tocher foi admitida. A análise das correlações fenotípicas entre os caracteres auxiliou na eliminação dos caracteres redundantes.

Resultados e Discussão

Divergência fenética por análise de agrupamento

A distância fenética entre os pares de clones de cacaueiro i e i' foi inicialmente avaliada através da distância Euclideana média ($d_{ij'}$). A estatística $d_{ij'}$ foi então estimada de dados padronizados envolvendo os 13 caracteres em estudo. A matriz de dissimilaridade proporcionada por $d_{ij'}$ (Quadro 1) permitiu destacar os clones SIC 17 (2) e SIAL 244 (20) como os mais divergentes entre si ($d_{ij'} = 3,05$), cabendo aos clones SIC

18 (3) e SIC 765 (14) a menor divergência ($d_{ij'} = 0,33$), em relação aos demais pares de clones. A distância Euclideana foi sensível o bastante para discriminar o par mais divergente (2 e 20) como sendo formado por um clone SIC e um SIAL. Por outro lado, o par 3 e 14 formado por clones da série SIC foi o mais similar. Como relatado em materiais e métodos, os 15 primeiros clones pertencentes à série SIC originaram-se de seleções feitas exclusivamente em um único município sul baiano, enquanto os 11 clones restantes da série SIAL resultaram de seleção conduzida em diversos municípios da mesma região. Logo, uma mais expressiva variabilidade devia ser esperada entre os clones SIAL, como aliás ficou demonstrado. Pereira, Carletto e Castro (1987) também demonstraram a maior variabilidade dos clones SIAL, em relação aos SICs, empregando análises univariadas. Esses resultados também sugerem que as séries formadas pelos clones SIC 18 e SIC 765 (3 e 14, respectivamente) podem ser reunidas em uma mesma população de melhoramento.

O método de Tocher aplicado à matriz de distâncias Euclidianas discriminou quatro agrupamentos ou grupos de similaridade (Quadro 2). O agrupamento I, composto por 16 clones ou 62% do total, foi o mais numeroso. Seguiram-se o agrupamento II, composto por 8 clones e os agrupamentos III e IV singulares, constituídos por um simples clone cada. Aqui também o clone SIAL 244 (20) apresentou-se como o mais divergente em relação a todos os outros, estando o clone SIC 17 (2) separado no agrupamento II. De outro modo, os clones SIC 18 (3) e SIC 765 (14), acessados como os mais próximos, agruparam-se no agrupamento I. Entretanto, esse método de agrupamento não foi satisfatório no sentido de relacionar a similaridade com a variabilidade das séries clonais, já que clones SIC e SIAL foram reunidos num mesmo agrupamento, marcadamente no agrupamento I. A aplicação da função discriminante atestou a correta classificação dos clones nos agrupamentos estabelecidos pelo Tocher, obtendo-se uma taxa de erro aparente de 0%.

O processo seletivo aplicado a ambas as séries clonais parece ter sido semelhante e ter operado a intensidades próximas. Esse fato pode explicar a presença de clones SIC e SIAL no mesmo agrupamento. SIC e SIAL foram séries obtidas através de seleção de plantas individuais na população de cacaueiros existentes nos municípios do sul da Bahia. No caso dos SICs foram selecionados os cacaueiros com um índice de frutos inferior a 32, após quatro anos de colheitas sucessivas, iniciadas em 1934. Em 1953 teve início a seleção dos clones SIAL, tendo como critério um índice de frutos inferior a 40. O índice de frutos corresponde ao número de frutos necessários para produção de 1 kg de amêndoas secas. O processo seletivo das séries SIAL estendeu-se por cinco anos (Soria V., 1963). A Figura 1 retrata o agrupamento dos clones

Quadro 1 - Divergência fenética entre 26 clones de cacaueiro das séries SIC e SIAL, estimada por distância Euclideana ($\times 10^{-2}$), com base em 13 caracteres.

C*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	128	152	135	164	136	148	93	81	85	87	82	91	143	177	165	92	183	157	298	185	169	169	95	151	158
2		172	43	153	150	145	114	135	107	88	83	94	165	211	206	132	269	155	305	207	174	130	151	182	184
3			155	117	93	156	85	87	146	95	143	141	33	115	77	99	166	55	199	93	123	171	77	93	73
4				122	128	135	100	134	105	86	80	98	144	187	189	129	261	142	275	185	146	114	137	165	167
5					64	127	98	147	135	118	143	127	102	87	124	153	202	121	172	109	50	126	111	92	126
6						102	68	109	111	100	123	114	79	86	85	129	168	112	185	98	72	121	74	75	102
7							126	137	91	123	125	89	151	136	130	169	201	177	216	144	125	62	120	124	182
8								63	93	51	79	96	69	127	114	68	184	88	238	126	112	140	56	101	91
9									103	59	86	102	85	153	113	55	166	103	261	141	153	163	56	124	105
10										82	79	47	139	157	153	123	209	159	262	169	145	96	106	124	167
11											69	69	92	150	132	66	197	89	255	143	132	132	77	116	118
12												87	127	180	168	95	224	145	287	182	161	135	100	160	145
13													139	156	151	123	208	148	258	162	138	94	108	120	167
14														108	83	93	171	65	200	94	113	167	65	95	59
15															82	165	156	145	128	64	63	157	104	64	142
16																143	123	119	163	69	112	164	80	79	112
17																	197	98	274	150	158	183	78	139	119
18																		192	234	165	184	245	141	163	173
19																			226	123	133	186	102	120	77
20																				138	149	223	218	165	230
21																					86	164	100	81	138
22																						132	108	82	146
23																							149	139	203
24																								93	98
25																									131

* Clones 1 = SIC 2; 2 = SIC 17; 3 = SIC 18; 4 = SIC 19; 5 = SIC 23; 6 = SIC 24; 7 = SIC 250; 8 = SIC 433; 9 = SIC 628; 10 = SIC 644; 11 = SIC 662; 12 = SIC 680; 13 = SIC 747; 14 = SIC 765; 15 = SIC 823; 16 = SIAL 70; 17 = SIAL 88; 18 = SIAL 105; 19 = SIAL 169; 20 = SIAL 244; 21 = SIAL 283; 22 = SIAL 325; 23 = SIAL 357; 24 = SIAL 557; 25 = SIAL 581 e 26 = SIAL 638.

Quadro 2 - Composição de agrupamentos pelo método de Tocher aplicado à matriz de distância Euclideana, referente a 26 clones de cacaueiro séries SIC e SIAL, avaliados por 13 caracteres.

Agrupamentos	Clones (Códigos)				
I	SIC 18 (3)	SIC 765 (14)	SIAL 169 (19)	SIAL 638 (26)	
	SIC 433 (8)	SIAL 557 (24)	SIC 628 (9)	SIC 662 (11)	
	SIAL 88 (17)	SIC 24 (6)	SIAL 70 (16)	SIAL 581 (25)	
	SIAL 283 (21)	SIC 23 (5)	SIAL 325 (22)	SIC 823 (15)	
II	SIC 17 (2)	SIC 19 (4)	SIC 680 (12)	SIC 747 (13)	
	SIC 644 (10)	SIC 2 (1)	SIC 250 (7)	SIAL 357 (23)	
III	SIAL 105 (18)				
IV	SIAL 244 (20)				

pelo método do vizinho mais próximo, apresentado na forma de dendrograma aplicado à matriz de distância Euclideana. A classificação subjetiva dos agrupamentos foi similar àquela obtida com a aplicação do método de Tocher. Dos quatro agrupamentos, dois apresentaram-se compostos por um único clone cada. No geral, a concordância entre os dois métodos de agrupamento foi satisfatória. Obteve-se ainda, um coeficiente de correlação cofenética de 0,74 o que demonstra um bom ajuste entre o dendrograma e a matriz de distâncias Euclidianas.

Em estudos como esse, que envolvem um grande número de clones, surge a possibilidade de

considerar-se o grupo de clones, ao invés dos clones individualmente. Nesse sentido, a decisão do melhorista será a de selecionar clones parentais baseado nas distâncias intergrupos. As distâncias intragrupo III e IV são nulas ou zero, dado que tais agrupamentos incluem um simples clone cada (Quadro 3). Entretanto, essa distância intragrupo é semelhante em se tratando dos agrupamentos I e II. A distância máxima intergrupo ocorreu entre II e IV (2,66), indicando ampla diversidade entre esses dois agrupamentos. A mínima distância intergrupo (1,41) foi obtida entre os agrupamentos I e II.

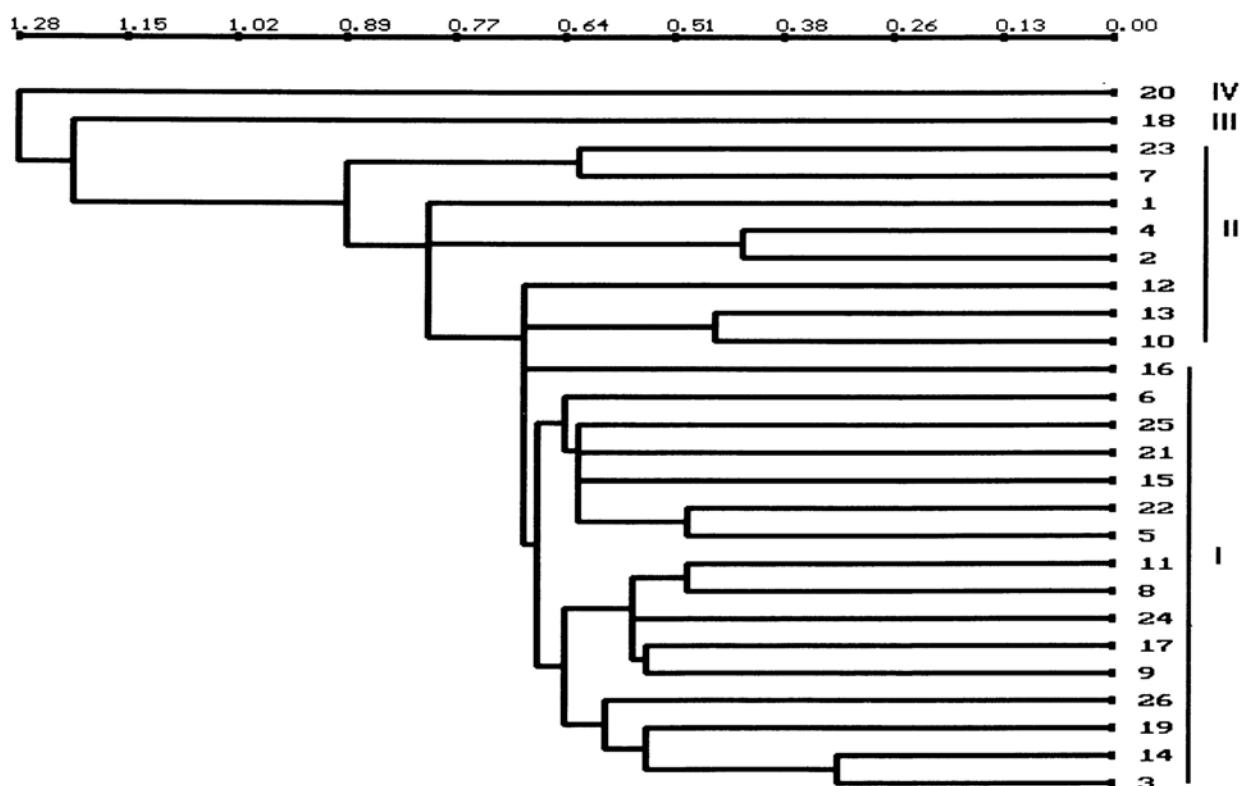


Figura 1 - Dendrograma obtido pelo método do vizinho mais próximo aplicado à matriz de distância Euclideana, referente a 26 clones de cacauéiro séries SIC e SIAL (Códigos dos clones e dos clusters estão no Quadro 2), avaliados por 13 caracteres.

Quadro 3 - Estimativas de distâncias Euclídeas intra e intergrupo referentes a 13 caracteres avaliados em 26 clones de cacaueiro séries SIC e SIAL.

Agrupamentos ^a	I	II	III	IV
I	1,0022	1,4155	1,7171	2,0021
II		1,0297	2,2513	2,6571
III			0,0	2,3417
IV				0,0

a I SIC 18 (3); SIC 23 (5); SIC 24 (6); SIC 433 (8); SIC 628 (9); SIC 662 (11); SIC 765 (14); SIC 823 (15); SIAL 70 (16); SIAL 88 (17); SIAL 169 (19); SIAL 283 (21); SIAL 325 (22); SIAL 557 (24); SIAL 581 (25) e SIAL 638 (26). II SIC 2 (1); SIC 17 (2); SIC 19 (4); SIC 250 (7); SIC 644 (10); SIC 680 (12); SIC 747 (13) e SIAL 357 (23). III SIAL 105 (18). IV SIAL 244 (20).

Em relação à hibridação - estratégia amplamente utilizada em cacau - convém lembrar que a divergência é uma condição necessária para a geração de híbridos de heteróticos (Falconer, 1989). Todavia, não basta considerar a divergência entre agrupamentos como único critério para orientar os cruzamentos. O desempenho *per se* dos clones também deve ser considerado, sobretudo quando são envolvidos os caracteres de maior relevância econômica. Nesse sentido, o caráter peso de amêndoas secas (PAS) foi utilizado como referencial para a avaliação *per se* dos clones, por ser aquele que, no estudo, melhor representa a produção comercial. Observou-se (Quadro 4) que o maior PAS (1,21 g) foi exibido pelo agrupamento IV, constituído exclusivamente pelo clone 20 (SIAL 244). O clone 20 deteve o maior PAS, a partir do maior peso de sementes úmidas (PSU de 1,84 g) e do maior peso total

de fruto (PF de 699 g). Logo, o agrupamento IV alia a máxima divergência à melhor performance média, devendo-se esperar híbridos superiores a partir de seus cruzamentos com clones do agrupamento II (clones 2, 4, 12, 13, 10, 1, 7 e 23). Convém recordar que os agrupamentos II e IV apresentaram a maior distância entre si (Quadro 3). Não se deve descartar, entretanto, os cruzamentos que envolvem os clones 18 e 20, ou seja, os agrupamentos III e IV, respectivamente. Tais agrupamentos apresentaram desempenho médio satisfatório, estando suficientemente distantes entre si (distância de 2,34 no Quadro 3) para gerar híbridos heteróticos. É fundamental que informações sobre acessos que detenham genes para resistência a uma doença de importância local, sejam também consideradas no momento da escolha dos tipos parentais.

Quadro 4 - Valores médios intragrupos referentes a 13 caracteres avaliados em 26 clones de cacaueiro séries SIC e SIAL.

C ^a	CF mm	DF mm	C/DF	PF g	PC g	EG mm	ES mm	NSF	PSU g	PAS g	CA mm	LA mm	EA mm
I	135	86	1,56	476	357	8,9	7,0	40	1,58	0,99	23,8	12,2	7,5
II	132	83	1,60	432	328	8,9	7,2	42	1,29	0,81	22,5	11,3	7,0
III	115	90	1,28	479	396	10,5	8,2	24	1,61	1,06	24,4	12,5	7,6
IV	159	90	1,77	699	546	11,4	9,2	40	1,84	1,21	24,1	12,5	7,7

a I SIC 18 (3); SIC 23 (5); SIC 24 (6); SIC 433 (8); SIC 628 (9); SIC 662 (11); SIC 765 (14); SIC 823 (15); SIAL 70 (16); SIAL 88 (17); SIAL 169 (19); SIAL 283 (21); SIAL 325 (22); SIAL 557 (24); SIAL 581 (25) e SIAL 638 (26). II SIC 2 (1); SIC 17 (2); SIC 19 (4); SIC 250 (7); SIC 644 (10); SIC 680 (12); SIC 747 (13) e SIAL 357 (23). III SIAL 105 (18). IV SIAL 244 (20).

Divergência fenética por análise de componentes principais

A análise da divergência fenética dos 26 clones através de componentes principais mostra que os dois primeiros

componentes explicaram 71,37 % da variação total disponível (Quadro 5). Os quatro primeiros componentes, por sua vez, absorveram juntos 89,64% dessa mesma variação. Finalmente, aos nove

componentes restantes coube a absorção de apenas 10,36% do total da variação. Os descriptores empregados no presente estudo têm uma natureza agronômica, restritos apenas a caracteres de fruto e semente, representando, em alguma extensão, os componentes de produção. O fato explica a concentração da variância nos primeiros componentes.

Quadro 5 - Estimativas dos autovalores associados aos componentes principais e suas importâncias relativas e acumuladas, obtidas no estudo de 13 caracteres avaliados em 26 clones de cacaueiro séries SIC e SIAL.

Componentes	Autovalores	%	% Acumulada
1	6,1171	47,05	47,05
2	3,1602	24,31	71,37
3	1,7974	13,83	85,19
4	0,5782	4,45	89,64
5	0,4604	3,54	93,18
6	0,3257	2,50	95,69
7	0,2941	2,26	97,95
8	0,1260	0,97	98,92
9	0,0768	0,59	99,51
10	0,0350	0,27	99,78
11	0,0233	0,18	99,96
12	0,0044	0,03	99,99
13	0,0005	0,01	100,00

A visualização da divergência foi proporcionada pelo exame do gráfico bidimensional (Figura 2), formado pelos escores dos dois primeiros componentes principais (71,37% da variação). Percebe-se a formação de dois agrupamentos, constituídos exclusivamente pelos clones 20 e 18, no caso definidos como IV e III, respectivamente, pelo método de Tocher. De modo subjetivo, ainda dois outros agrupamentos poderiam ser formados, envolvendo os clones restantes. Um agrupamento (II) seria formado pelos clones 1, 2, 4, 7, 10, 12, 13 e 23. E o outro (I) envolveria os clones 3, 5, 6, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25 e 26. Mais uma vez, o clone 20 (SIAL 244) foi o mais divergente dos demais, destacando-se como o mais promissor para hibridação, sobretudo se cruzado com os clones 2 e 18. Tais clones guardam distância máxima entre si. Já os clones 3 e 14 e os clones 10 e 13 constituíram os pares mais similares. Esse agrupamento subjetivo, promovido para ser concordante com o agrupamento feito pelo método de Tocher, demonstrou uma distorção pouco pronunciada na passagem das variáveis de um espaço p-dimensional (no caso, $p = 13$) para o bidimensional.

Implicações da existência de diversidade na coleção de clones das populações locais

Fundamentalmente, ambos os métodos multivariados utilizados - análise de agrupamento e análise de

componentes principais - demonstraram a existência de divergência fenética entre clones das populações de forasteiro amazônico da região cacaueira baiana. Em princípio, por se tratar de uma coleção de clones selecionados, as inferências sobre essa amostra não se aplicariam à população. Todavia, o processo de seleção de plantas individuais praticado à época pode ter sido inócuo, já que visou selecionar cacaueiros superiores em produção. Dias (1993) tem alertado que a seleção fenotípica para caracteres de baixa herdabilidade, a exemplo da produção de cacau seco, sem o posterior teste de progênie é ineficiente. Sendo assim, os resultados da análise de divergência obtidos na coleção de clones SIC e SIAL podem ser, com alguma cautela, extrapolados para populações cacaueiras locais. É comum na literatura de cacau encontrarem-se relatos tratando da reduzida variabilidade presente nessas populações (Bondar, 1938; Mariano e Bartley, 1981). Esses autores, dentre outros, postulam que as populações cacaueiras baianas resultaram de introduções restritas, provenientes do baixo Amazonas e, em face disso, apresentam estreita base genética. Portanto, o presente estudo contraria a postulação anterior, mostrando a necessidade de seu reexame. Os fatos sugerem, então, que as estratégias de seleção e de hibridação nessas populações podem ser viáveis.

A existência de diversidade nas populações cacaueiras do sul da Bahia pode ser atribuída a hibridações naturais ocorridas entre os cultivares que compõem tais populações. Os cultivares Comum, Pará e Maranhão formam a base das populações de cacau da Bahia (Soria V., 1963), coexistindo na mesma região. Algumas dessas populações atuais exibem grande variabilidade nos caracteres de fruto e semente, o que conforme Soria V. (1963) denota sua origem híbrida. É oportuno lembrar que mesmo cacaueiros autocompatíveis como os que constituem as populações baianas (Vello, 1971) apresentam taxas médias de cruzamento de 43% (Vello e Garcia, 1967). As flores do cacaueiro, embora hermafroditas, têm as anteras recobertas pelas pétalas e, sem a intervenção de uma mosca (*Forcipomyia sp*), o pólen viscoso não contacta espontaneamente o estigma.

Nesse estudo, a divergência fenética não se mostrou relacionada à distância geográfica, já que clones do mesmo local foram distribuídos em diferentes agrupamentos. O fato contraria uma premissa há muito assumida como verdadeira pelos melhoristas de cacau e demonstra que não se deve considerar uma área geográfica particular como uma entidade uniforme em termos de diversidade genética. O programa de melhoramento do cacaueiro no Brasil, iniciado na década de 60, enfatizou a hibridação entre clones locais, basicamente das séries SIC e SIAL, com clones alienígenas introduzidos de diversos países. De fato, cruzamentos envolvendo clones de grupos raciais

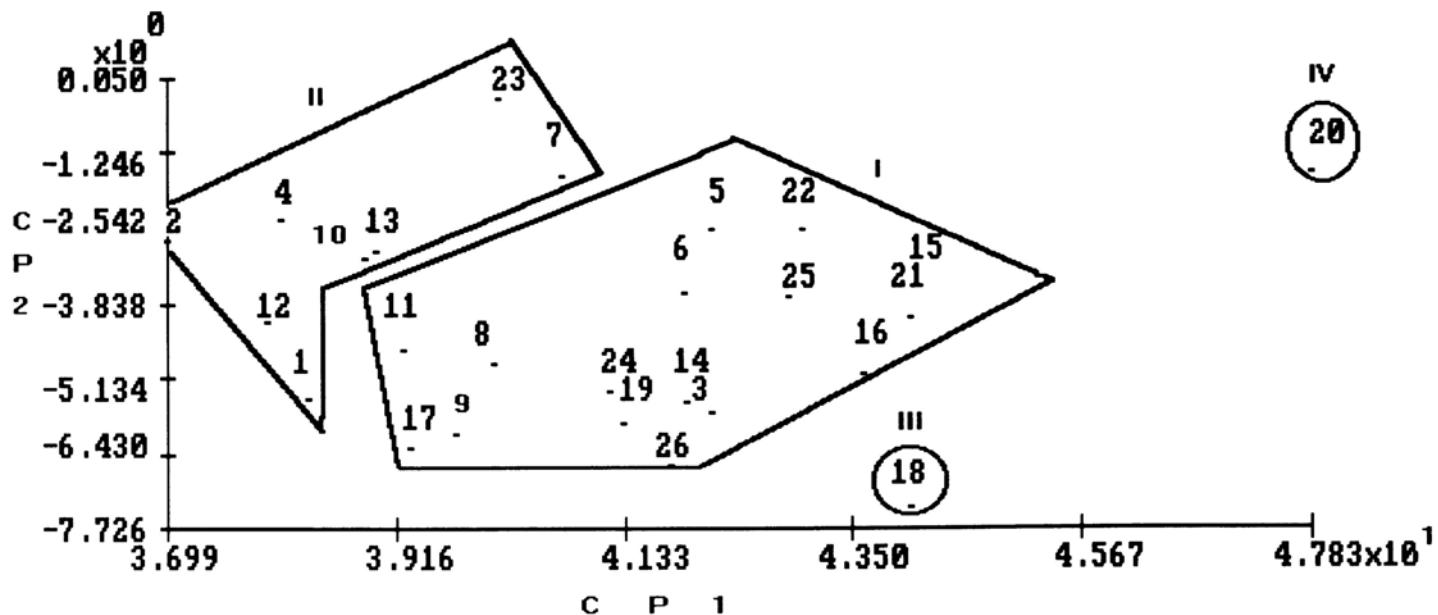


Figura 2 - Gráfico de dispersão de escores dos dois primeiros componentes principais (CP_1 e CP_2) referentes a 13 caracteres avaliados em 26 clones de cacaueiro (ver código dos clones no Quadro 2). Os círculos e poliedros representam os agrupamentos que estão identificados por algarismos romanos, correspondentes aos do Quadro 2.

distintos, realizados em diversos países, têm mostrado heterose para crescimento vegetativo, produção de amêndoas secas, precocidade de produção e resistência a pragas e doenças. O presente trabalho não pretende desconsiderar a importância desses híbridos intergrupos raciais, sobretudo porque muitos genes para resistência a doenças e pragas estão ausentes nas populações locais. Pretende-se, tão somente, enfatizar a viabilidade dos híbridos entre clones da população local. Vello et al. (1969) e Vello, Garcia e Magalhães (1972) relataram a superioridade dos híbridos entre clones locais x locais, reforçando a tese da existência de divergência entre eles, suficiente até para gerar híbridos heteróticos. Os híbridos entre clones locais, além de expressarem heterose para a produção de amêndoas secas, apresentariam amêndoas de tamanho uniforme, como detectado por Vello, Garcia e Magalhães (1972). E mais, uma maior adaptação às condições da região cacaueira baiana seria esperada desses híbridos, assegurando, então, a estabilidade da produção. Segundo Vello, Garcia e Magalhães (1972) "muitas combinações entre clones locais, com aparentemente menor diversidade genética, foram mais produtivas que cruzamentos de clones locais por 'Trinitários'. Contudo, a produção em larga escala desses híbridos é dificultada pela ausência do caráter autoincompatibilidade nos clones da Bahia". No entanto, estudo recente (Bastide e Sounigo, 1993) vem demonstrando as vantagens técnicas e a viabilidade

econômica da polinização manual, com e sem isolamento floral, sobre a polinização natural, em campos de produção de sementes de híbridos byclonais de cacaueiros.

Os resultados de Vello et al. (1969) e Vello, Garcia e Magalhães (1972), relatando a superioridade dos híbridos entre clones locais x locais, reforçam a viabilidade de uso da estimativa de divergência fenética na seleção de clones parentais para hibridação. A propósito, também a importância dos estudos sobre divergência genética multivariada entre clones pertencentes a diferentes grupos raciais, na predição da performance média e heterótica de híbridos de cacaueiro, tem sido demonstrada por Dias e Kageyama (1997a;b). A importância de um estudo de divergência multivariada em banco de germoplasma como esse, está no fato de serem os clones os verdadeiros genitores dos futuros híbridos. Assim, informação sobre a divergência pode ser obtida no próprio germoplasma, durante trabalhos rotineiros de caracterização e ser utilizada diretamente na realização dos cruzamentos mais promissores. Essa estratégia atende aos melhoristas de cacau que como Enríquez, Quirós e López (1988) têm alegado carência de informações necessárias para se planejar cruzamentos a partir das coleções de germoplasma mantidas nos vários centros de pesquisas.

Para maior eficiência no processo preditivo de híbridos superiores, os clones devem ser dispostos em ensaios com repetição, repetidos em vários locais e anos, sempre que possível. Se existirem informações sobre a capacidade de

combinação, tolerância a doenças e pragas, etc, dos clones sob estudo, essas deverão ser incluídas no processo decisório sobre os possíveis cruzamentos. Naturalmente que muitos genes para resistência a doenças como por exemplo os genes para a resistência à *Crinipellis perniciosa* - o fungo causador da vassoura-de-bruxa- não são encontrados nas populações cacauceiras locais. Isso implica que esses estudos sobre divergência deverão abranger acessos pertencentes a outros grupos raciais. Elevando-se o número de acessos para análise de divergência, pode-se adotar a estratégia proposta por Cruz, Pereira e Vencovsky (1991), de subdivisão dos acessos com base nos caracteres de maior importância para o melhorista e, a partir daí, avaliar a divergência dentro do grupo de acessos elite e entre esse grupo e os demais.

O efeito da interação genótipos por anos pode estar influenciando os resultados referentes à divergência entre clones, já que a caracterização se deu em apenas um ano. Embora Dias e Kageyama (1997a;b) tenham detectado consistência na avaliação da divergência com base em um simples ano, é prudente realizar caracterizações durante dois ou mais anos, nos picos da safra principal e temporânea. É que esse conjunto de clones se encontra instalado em um banco de germoplasma, fora de delineamento experimental. Por outro lado, a estimativa do período mínimo de colheitas sucessivas necessário para se acessar o valor fenotípico real dos clones pode ser conduzida pelo coeficiente de repetibilidade, como aplicado por Dias (1991). Por último, a quantificação da diversidade entre clones só tem sentido se a divergência fenética refletir a divergência genética entre tais clones. Nesse particular, a literatura de cacau relata íntima associação entre as duas estimativas (Engels, 1983).

Descarte de caracteres por análise de componentes principais

Os métodos multivariados permitem ainda discriminar os caracteres de menor importância para a divergência. Tais caracteres referem-se àqueles poucos variáveis e/ou redundantes. A otimização do conjunto original de caracteres é então processada através do descarte de variáveis, significando redução de custos operacionais, de mão de obra e de tempo dispendidos na avaliação dos acessos. No presente estudo, o primeiro descarte envolveu o caráter CF/DF, ou seja a razão entre o comprimento e o diâmetro do fruto (Quadro 6). A redundância desse caráter foi certamente a principal causa do seu descarte. Observando o Quadro 7 depara-se com uma correlação elevada (0,88) entre CF/DF e CF. O descarte seguinte recaiu sobre o caráter PF, peso total do fruto (Quadro 6). O terceiro caráter a ser descartado foi a espessura do gomo (EG). Foram observadas correlações altas entre esses dois últimos caracteres e o peso de casca PC (0,97 entre PF e

PC e 0,76 entre EG e PC) e também entre EG e ES (0,93) (Quadro 7). O quarto descarte envolveu o peso de sementes úmidas - PSU (Quadro 6), também devido à alta correlação com o peso de amêndoas secas (PAS), como consta do Quadro 7 (0,93).

Na quinta etapa de descarte o processo discriminatório torna-se inconsistente. O caráter peso da casca, PC, sendo o próximo a ser descartado (Quadro 6) é altamente correlacionado ao peso total do fruto, PF (0,97) (Quadro 7). Ocorre que o peso total do fruto foi descartado na segunda etapa (Quadro 6). A inconsistência aumenta caso o descarte prossiga. Assim, na sexta etapa (Quadro 6), o peso das amêndoas secas, PAS, deveria ser descartado. Observando o Quadro 7 depara-se com uma alta correlação entre o peso de sementes úmidas, PSU, já descartado na quarta etapa e o PAS (0,93). Portanto, o limite de definição pareceu estar na quinta etapa de descarte e, assim sendo, o processo todo foi interrompido na etapa anterior, com descarte de CF/DF, PF, EG e PSU. Os caracteres PF e PSU descartados têm valor agronômico. Entretanto, tiveram reduzida importância no conjunto dos caracteres avaliados, devido a presença do peso da casca (PC) e das amêndoas secas (PAS). As correlações fenotípicas entre PF e PC foram de 0,97, entre PF e PAS de 0,69 e de 0,93 entre PSU e o PAS (Quadro 7). O PAS, este sim é um caráter de grande importância na seleção de cacauceiros, conhecido como índice de sementes. Embora correlacionado ao peso do fruto e das sementes úmidas, o PAS tem apresentado alta herdabilidade (Lopez, 1984), o que viabiliza a seleção direta sobre esse caráter.

O método de Tocher aplicado ao conjunto dos nove caracteres remanescentes, usando a matriz de distâncias Euclidianas, proporcionou a mesma composição de agrupamentos obtida a partir do conjunto formado pelos 13 caracteres originais (Quadro 2). Também o método do vizinho mais próximo aplicado com base nos nove caracteres resultou em um dendrograma muito semelhante ao obtido a partir do conjunto completo de caracteres (Figura 1). Os resultados atestaram a eficiência da metodologia de descarte utilizada. Dos 13 caracteres originalmente investigados nesse estudo, quatro foram descartados (31% do total), por apresentarem-se redundantes e/ou pouco variáveis. O cacauceiro conta com 48 descritores botânico-agronômicos para sua caracterização (Engels, 1981), ou ainda 65 descritores como apresentado por Bekele et al. (1994). Esse número, aparentemente excessivo, pode ser otimizado pelo emprego de métodos multivariados de quantificação da divergência entre acessos, como demonstrou o presente estudo. Com objetivo semelhante Bekele et al. (1994) utilizaram análise de componentes principais para identificar o número de descritores quantitativos,

Quadro 6 - Estimativas dos coeficientes de ponderação dos autovetores associados aos últimos componentes principais, referentes a 13 caracteres avaliados em 26 clones de cacaueiro séries SIC e SIAL.

Caracteres	Últimos Componentes Principais						
	13	12	11	10	9	8	7
CF	0,6588	0,0106	0,2915	-0,1013	-0,0320	-0,4408	-0,4389
DF	-0,3287	-0,0615	0,0242	-0,1137	0,0124	-0,3388	-0,2375
CF/DF	-0,6602	-	-	-	-	-	-
PF	-0,1002	-0,7191	-	-	-	-	-
PC	0,0949	0,6711	-0,2575	0,3316	-0,6041	-	-
EG	0,0219	0,0592	-0,6401	-	-	-	-
ES	-0,0206	-0,0511	0,6048	-0,2063	0,4186	0,3620	0,5835
NSF	-0,0043	0,0919	-0,2003	0,0731	0,0991	0,2421	0,3274
PSU	-0,0172	0,0783	-0,0254	-0,7193	-	-	-
PAS	0,0355	0,0816	0,0939	0,4647	0,5019	0,5625	-
CA	0,0165	0,0293	0,0124	-0,0449	0,2335	0,2669	0,5264
LA	-0,0088	-0,0120	0,0736	0,2618	-0,3538	-0,3192	-0,1577
EA	-0,0144	-0,0145	-0,1321	0,1225	-0,1311	-0,1078	-0,0349

O traço refere-se ao descarte simulado do caráter associado ao correspondente coeficiente.

Quadro 7 - Principais coeficientes de correlação fenotípica entre 13 caracteres avaliados em 26 clones de cacaueiro séries SIC e SIAL.

Caracteres	Correlações
CF/DF e CF	0,88**
PF e PC	0,97**
EG e ES	0,93**
EG e PC	0,76**
PF e PAS	0,69**
PSU e PAS	0,93**

** Significante ao nível de 1% de probabilidade.

taxonomicamente úteis, necessários para caracterizar germoplasma de cacau da coleção de Trinidad. De um total de 65 descritores avaliados os autores recomendaram apenas 12, como sendo potencialmente informativos. Todavia, esse último estudo deve ser visto com precaução, desde que os dois primeiros componentes principais não absorveram nem 40% da variação total, como relataram os autores.

Conclusões

Quatro agrupamentos de similaridade fenética foram detectados pelo método de Tocher, pelo dendrograma obtido pelo método do vizinho mais próximo e pelo gráfico bidimensional formado a partir dos dois primeiros componentes principais. Os dois primeiros componentes

absorveram 71,37% da variação total. O estudo demonstrou a existência de divergência entre os clones locais, sugerindo a possibilidade de geração de híbridos heteróoticos. Portanto, o paradigma da uniformidade das populações cacaueiras baianas não foi confirmado, sugerindo também a viabilidade das estratégias de seleção e hibridação nessas populações. A divergência entre os clones das séries SIC e SIAL não se mostrou relacionada à distribuição ecogeográfica.

Os caracteres razão entre comprimento e diâmetro do fruto (CF/DF), peso do fruto (PF), espessura do gomo da casca (EG) e peso de sementes úmidas (PSU) foram identificados como os de menor contribuição para a divergência fenética entre os 26 clones estudados. Os quatro caracteres acima, que representam 31% do total, foram descartados por serem redundantes. A metodologia de descarte adotada foi satisfatória. Finalmente, os métodos multivariados provaram ser úteis na manipulação de coleções de germoplasma, otimizando o conjunto de descritores e identificando acessos similares e grupos heteróoticos.

Literatura Citada

- ANDERSON, T.W. 1958. An introduction to multivariate statistical analysis. New York, John Wiley. 374p.
- BASTIDE, P. et SOUNIGO, O. 1993. Production de semences hybrides de cacaoyer en Côte-d'Ivoire. Essais de différentes pollinisations manuelles. Café Cacao Thé 37: 295-302.
- BEKELE, F.L., KENNEDY, A.J., Mc DAVID, C., LAUCKNER, F.B. and BEKELE, I. 1994. Numerical taxonomic studies on cacao (*Theobroma cacao* L.) in Trinidad. Euphytica 75: 231-240.

- BONDAR, R.G. 1938. A cultura do cacau na Bahia. Salvador, Instituto de Cacau da Bahia. 205 p.
- BUSSAB, W.O., MIAZAKI, E.S. e ANDRADE, D.F. 1990. Introdução à análise de agrupamentos. São Paulo, USP, IME. 105p.
- CASTRO, G.C.T. e BARTLEY, B.G.D. 1983. Caracterização dos recursos genéticos do cacaueiro. I. Folha, fruto e semente de seleções da Bahia das séries SIC e SIAL. Revista Theobroma (Brasil) 13: 263-273.
- CRUZ, C.D., PEREIRA, A.V. and VENCOVSKY, R. 1991. A proposal for analysis of genetic divergence among germplasm bank accessions. Revista Brasileira de Genética (Brasil) 14: 991-999.
- CURI, R. 1993. Dinâmica evolutiva e caracterização de germoplasma de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) na agricultura autóctone do sul do Estado de São Paulo. Tese Mestrado. Piracicaba, ESALQ. 103 p.
- DIAS, L.A.S. 1991. Repetibilidade e capacidade de combinação em cacau (*Theobroma cacao* L.) nas condições do sul da Bahia. Tese Mestrado. Piracicaba, ESALQ. 111 p.
- DIAS, L.A.S. 1993. Propagação vegetativa vs reprodução seminal em cacau. In Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 45, Recife, 1993. Anais (Comunicações). Recife, SBPC. p.19.
- DIAS, L.A.S. and KAGEYAMA, P.Y. 1997a. Multivariate genetic divergence and hibrid perfomance of cacao (*Theobroma cacao* L.). Brazilian Journal of Genetics (Brasil) 20: 63-70.
- DIAS, L.A.S. and KAGEYAMA, P.Y. 1997b. Temporal stability of Multivariate genetic divergence in cacao (*Theobroma cacao* L.) in Southern Bahia conditions. Euphytica 93:181-187.
- ENGELS, J.M.M., BARTLEY, B.G.D. and ENRIQUEZ C., G.A. 1980. Cacao descriptors, their states and *modus operandi*. Turrialba (Costa Rica) 30: 209-218.
- ENGELS, J.M.M. 1981. Genetic resources of cacao: A catalogue of the CATIE collection. Turrialba, CATIE. 196p.
- ENGELS, J.M.M. 1983. A systematic description of cacao clones. III. Relationships between characteristics and some consequences for the cacao breeding. Euphytica 32: 719-733.
- ENRÍQUEZ C., G.A., QUIRÓS, S. y LÓPEZ, O. 1988. Caracterización y relación fitogenética de frutos y almendras de cacao de cultivares de la colección de Turrialba, Costa Rica. In Conferencia Internacional de Investigación en Cacao, 10, Santo Domingo, 1987. Actas. Lagos, Cocoa Producers' Alliance. pp. 593-598.
- FALCONER, D.S. 1989. Introduction to quantitative genetics. London, Longman. 438p.
- JOLLIFFE, I.T. 1972. Discarding variables in a principal component analysis. I. Artificial data. Applied Statistics 21: 160-173.
- JOLLIFFE, I.T. 1973. Discarding variables in a principal component analysis. II. Real data. Applied Statistics 22: 21-31.
- LAAR, A. Van. 1991. Forest biometry. Stellenbosch, Sappi Forests. 590 p.
- LANAUD, C. 1986. Utilisation des marqueurs enzymatiques pour l'étude génétique du cacaoyer: *Theobroma cacao* L. II. Étude du polymorphisme de six systèmes enzymatiques. Café Cacao Thé 30: 271-280.
- LANAUD, C., LAURENT, V., N'GORAN, J., RISTERUCCI, A.M., BOUET, A. and SOUNIGO, O. 1993. Assessment of the genetic diversity of cocoa using biochemical and molecular markers at CIRAD. In International Workshop on Conservation, Characterisation and Utilisation of Cocoa Genetic Resources in the 21 st Century, Port-of-Spain, 1992. Abstract. Saint Augustine, University of the West Indies/CRU. pp.163-175.
- LAURENT, V., RISTERUCCI, A.M. and LANAUD, C. 1993a. Chloroplast and mitochondrial DNA diversity in *Theobroma cacao*. Theoretical and Applied Genetics 87: 81-88.
- LAURENT, V., RISTERUCCI, A.M. and LANAUD, C. 1993b. Variability for nuclear ribosomal genes within *Theobroma cacao*. Heredity 71: 96-103.
- LAURENT, V., RISTERUCCI, A.M. and LANAUD, C. 1994. Genetic diversity in cocoa revealed by cDNA probes. Theoretical and Applied Genetics 88: 193-198.
- LERCETEAU, E., CROUZILLAT, D. and PETIARD, V. 1993. Use of random amplified polymorphic DNA (RAPD) and restriction fragment length polymorphism (RFLP) to evaluate genetic variability within the *Theobroma* genus. In International Workshop on Conservation, Characterisation and Utilisation of Cocoa Genetic Resources in the 21 st Century, Port-of-Spain, 1992. Abstract. Saint Augustine, University of the West Indies/CRU. pp.332-344.
- LÓPEZ, O. 1984. Herencia de ciertos caracteres de la semilla del cacao (*Theobroma cacao* L.). Tesis Mag. Sc. Turrialba, Universidad de Costa Rica. 93 p.
- MARIANO, A.H. e BARTLEY, B.G.D. 1981. Comportamento das seleções baianas na produção de híbridos de cacaueiros. In Conférence Internationale sur la Recherche Cacaoyére, 7, Douala, 1979. Actes. London, J. de Lafforest and Transla-Inter. pp. 527-533.
- OSTENDORF, F.W. 1956. Identifying characters for cacao clones. In Conferência Interamericana de Cacau, 6, Salvador e Itabuna, 1955. Memórias. Itabuna, ICB. pp. 89-111.
- PEREIRA, M.G., CARLETTTO, G.A. e CASTRO, G.C.T. 1987. Variabilidade genética das características de fruto e semente em *Theobroma cacao* L., clones SIC e SIAL. Revista Theobroma (Brasil) 17: 209-218.
- PINTO, G.C.P., MAGALHÃES, W.S., MARQUES, E.S. e RODRIGUES, E.M. 1969. Seleção de matrizes superiores nos cacauais da Bahia. In Conferência Internacional de Pesquisas em Cacau, 2, Salvador e Itabuna, 1967. Memórias. Ilhéus, CEPLAC. pp. 105-113.
- POUND, J.F. 1932. The genetic constitution of the cacao crop. Port-of-Spain. Imperial College of Tropical Agriculture. Annual Report on Cacao Research, 1st, 1931. pp. 10-24.
- RABOIN, L.M., PAULIN, D., CILAS, C. et ESKES, A.B. 1993. Analyse génétique de quelques caractères quantitatifs des fleurs du cacaoyer (*Theobroma cacao* L.). Leur intérêt pour l'évaluation de la diversité de l'espèce. Café Cacao Thé 37: 273-282.
- RAO, C.R. 1952. Advanced statistical methods in biometric research. New York, John Wiley. 390 p.
- SNEATH, P.H.A. and SOKAL, R.R. 1973. Numerical taxonomy. San Francisco, W.R. Freeman. 573 p.
- SORIA V., J. 1963. Observaciones sobre las variedades y cultivares de cacao en Bahia, Brasil. Cacao (Costa Rica) 8(1): 1-6.
- VELLO, F. 1971. Influência da origem do grão de pólen sobre alguns caracteres fenotípicos do fruto de cacau (*Theobroma cacao* L.). Revista Theobroma (Brasil) 1(3) : 3-10.
- VELLO, F. e GARCIA, J.R. 1967. Estudos sobre polinização do cacaueiro: I. Determinação da porcentagem de polinização cruzada em condições de campo. In Ilhéus. CEPLAC /CEPEC. Informe Técnico 1966. pp. 10-12.
- VELLO, F., GARCIA, J.R. e MAGALHÃES, W.S. 1972. Produção e seleção de cacaueiros híbridos na Bahia. Revista Theobroma (Brasil) 2(3): 15-35.
- VELLO, F., MARIANO, A.H., GARCIA, J.R., NASCIMENTO, I.F. e MAGALHÃES, W.S. 1969. O programa de melhoramento genético do cacau na Bahia. In Conferência Internacional de Pesquisas em Cacau, 2, Salvador e Itabuna, 1967. Memórias. Ilhéus, CEPLAC. pp.43-56.

POLÍTICA EDITORIAL

AGROTRÓPICA é publicação quadrimestral destinada a veicular trabalhos que constituem contribuição original e real para o desenvolvimento agroecológico e socioeconômico das regiões tropicais úmidas. Tem por objetivo ser veículo aberto à divulgação de trabalhos científicos inéditos que contribuam para o aprimoramento das culturas tropicais, pastagens e outros produtos de interesse econômico.

Publica artigos científicos, notas científicas, revisões bibliográficas relevantes e de natureza crítica, em português, espanhol, inglês ou francês e cartas ao editor sobre trabalhos publicados em Agrotrópica.

O autor é o responsável exclusivo pelo conteúdo do trabalho, todavia, o Editor, com a assistência da assessoria científica, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações que considere necessárias.

EDITORIAL POLICY

AGROTRÓPICA is a Journal published every four months which goal is to divulge papers containing original and real contributions to agroecological and socioeconomical development of humid tropics. Inedited papers leading to the improvement of tropical crops, pastures and other agricultural commodities are welcome. The Journal will publish scientific articles and notes, critical reviews and letters to the Editor written in Portuguese, Spanish, English or French.

Authors are exclusively responsible for concepts and opinions given in their articles. However the Editor with the help of the Scientific Committee reserves the right to suggest or ask modifications thought to be necessary.



COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA
Órgão Vinculado ao Ministério da Agricultura