

IICA



RECEBIDO

16010000

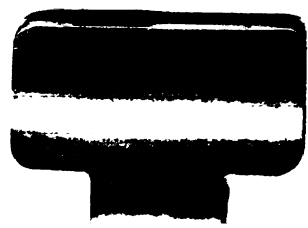
Consultant Final Report: IICA/EMBRAPA-PROCENSUL II
Amostragem de germoplasma, domesticação e definição
de áreas de alta diversidade de espécies perennes
tropicais e subtropicais

IICA
PM-A4-
BR-89-
028

ESCRITÓRIO NO BRASIL

Digitized by Google

Faint, illegible markings or text at the top of the page.



Centro Interamericano de
Documentación e
Información Agrícola

10 NOV 1993

IICA — CIDIA

Consultant Final Report IICA/EMBRAPA-PROCENSUL II

Amostragem de germoplasma, domesticação e definição
de áreas de alta diversidade de espécies perennes
tropicais e subtropicais

00001634

Série Publicações Miscelâneas Nº A4/BR-89-028
ISSN-0534-0591

Amostragem de germoplasma, domesticação e definição
de áreas de alta diversidade de espécies perennes
tropicais e subtropicais

Consultant Final Report
IICA/EMBRAPA-PROCENSUL II

Eduardo Lleras Perez

Brasília, maio de 1989

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA

BV 004252

IICA
PM A4/BR
Nº 59-028

Lleras Perez, Eduardo

Amostragem de germoplasma, domesticação e definição de áreas de alta diversidade de espécies perenes tropicais e subtropicais. Consultant final report: IICA/EMBRAPA-PROCENSUL II/ por Eduardo Lleras Perez. -Brasília : IICA/EMBRAPA, 1989.

96 p. (IICA. Série Publicações Miscelâneas, A4/BR 37-028)

ISSN 0534-0591

1. Espécies Perenes Tropicais - Taxonomia.
2. Espécies Perenes Subtropicais - Taxonomia.
3. Título. II. Série.

AGRIS F70
CDU 513,9

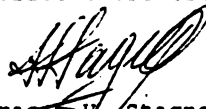
APRESENTAÇÃO

A reprodução e difusão dos Relatórios de Consultores, no âmbito restrito das Diretorias das Unidades do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, vinculado à EMBRAPA, tem como objetivo principal o de divulgar as atividades desenvolvidas pelos consultores e as opiniões e recomendações geradas sobre os problemas de interesse para a pesquisa agropecuária.

As atividades de consultoria são realizadas no âmbito do Projeto de Desenvolvimento da Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia na Região Centro-Sul do Brasil - PROCENSUL II, financiado parcialmente pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID e a EMBRAPA conforme os contratos de Empréstimo 139/IC-BR e 760/SF-BR, assinados em 14 de março de 1985 entre o Governo Brasileiro e o BID.

As opiniões dos consultores são inteiramente pessoais e não refletem, necessariamente, o ponto de vista do IICA ou da EMBRAPA.

A coordenação dos Contratos IICA/EMBRAPA agradecerá receber comentários sobre estes relatórios.



Horacio H. Stagno
Coordenador Contratos IICA/EMBRAPA

**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA
CONVÊNIO IICA/EMBRAPA**

RELATÓRIO FINAL DE CONSULTORIA

1. Nome do consultor: Eduardo Lleras Perez
2. Especialista em: Botânica amazônica
3. Nome do Projeto do IICA: 2.SB.3

4. Especificar qual o Programa da EMBRAPA em que a consultoria está sendo prestada:

PROGRAMA : PROCENSUL II
SUB-PROGRAMA: 05-RECURSOS GENÉTICOS

Código Atividade Projeto IICA: 2.SB.3	Código contábil: R 4894 B1B 03 101.
Título da Atividade do Projeto do IICA correspondente a esta consultoria	Cooperación con EMBRAPA en desarrollo de pesquisa en recursos genéticos e biotecnologia
PERÍODO DE CONTRATAÇÃO	SEDE DA CONSULTORIA
23.03.87 a 20.09.88	CENARGEN/EMBRAPA
PERÍODO DE PRORROGAÇÃO	SEDE DA PRORROGAÇÃO

5. Fonte financiadora: PROCENSUL II

Introdução

O presente relatório cobre basicamente as atividades desenvolvidas pelo consultor entre 1982 e 1988. Para entendê-las é dada uma explanação sobre o embasamento teórico que fundamentou às mesmas.

São, portanto, detalhados os projetos nos quais o consultor tem desempenhado suas funções, dando-se, entretanto, prioridade para as atividades que formaram a espinha dorsal da consultoria e que podem ser divididas em três grandes categorias - "Desenvolvimento de estratégias para amostragem de germoplasma de espécies perenes tropicais e subtropicais", "Desenvolvimento de um modelo viável para domesticação de espécies perenes com ênfase para palmeiras" e "Desenvolvimento de metodologia para definição de áreas de alta diversidade de espécies nas Américas". Existe uma sobreposição inevitável entre as três, como aqui evidenciado. Assim, os tópicos serão discutidos concomitantemente, sem seguir uma ordem cronológica estrita.

Identificação dos Problemas e Objetivos Abordados Durante a Consultoria

Os últimos vinte anos podem caracterizar-se pela preocupação, a nível mundial, com a degradação do ecossistema, bem como pelo conseqüente aumento da erosão de recursos genéticos. Ecologistas e biólogos tem-se preocupado primariamente com a conservação do ecossistema e com as conseqüências para a vida na terra e com as disrupções causadas por ação humana. A sua vez, melhoristas e agrônomos estão fundamentalmente preocupados com a diminuição da variabilidade genética disponível de espécies cultivadas e seus parentes silvestres e com as conseqüências deste estreitamento da base genética em um mundo com crescente demanda para culturas mais produtivas.

Embora a amostragem e conservação de recursos genéticos seja tão antiga quanto a própria agricultura, estudos com embasamento científico e técnicas adequadas só foram iniciados nos últimos 50 anos. Com o trabalho pioneiro de Vavilov, a importância dos parentes silvestres das espécies cultivadas e a definição de centros de origem e diversidade ficou evidenciada. Porém, até pouco tempo atrás, os alvos prioritários ou exclusivos da amostragem e coleta de recursos genéticos vegetais foram raças locais, cultivares primitivas e populações silvestres de espécies domesticadas há milênios, como evidenciado em obras consideradas clássicas no assunto, tal como "Genetic Resources in Plants", editado por Frankel & Bennett em 1970.

A diversidade genética dentro e entre populações vegetais está bem documentada, e a importância das pesquisas neste tópico é tema recorrente em publicações recentes (i.e. Allard, 1970; Jain, 1975; Marshall & Brown, 1975, 1983; Lleras et al. 1984). Porém, pouco tem sido efetivamente realizado de utilidade no estabelecimento de estratégias de amostragem e conservação. Isto tem levado a uma série de ajustes na definição de políticas para coleta, que são uma mistura

do pouco que se conhece sobre populações e biologia reprodutiva, com experiência anterior e sentido comum (ver, por exemplo, Allard, 1970). Mais recentemente, outros tipos de abordagem foram introduzidos na amostragem de variabilidade genética de populações, destacando-se o dimensionamento do tamanho da amostra com base na frequência de alelos que se pretende resgatar, a exemplo do postulado por Marshall & Brown (1975, 1983).

Outra abordagem que tem adquirido grande importância nos últimos anos, é a de se tentar ajustar estratégias de amostragem com base nas informações sobre os sistemas reprodutivos das espécies em questão, usadas conjuntamente com o conceito de tamanho efetivo da população postulado por Crow & Kimura em 1970.

Estes métodos têm atingido seus objetivos e não são inerentemente errôneos. São, porém, severamente limitantes; a experiência anterior está quase invariavelmente ligada a culturas e seus parentes. A amostragem, segundo as propostas de Marshall e Brown ou Crow e Kimura está fundamentada, em grande parte, em pesquisas sobre estas mesmas plantas e algumas espécies anuais temperadas. Todas elas apresentam estruturas populacionais significativamente mais simples que as de perenes tropicais e subtropicais e provavelmente possuem uma distribuição mais casualizada e homogênea dos alélos.

A rápida modificação do meio ambiente aliada à compreensão de que só uma percentagem muito pequena das espécies potencialmente úteis foram, de fato, domesticadas, levou, nas duas últimas décadas, a emergência de grande interesse em florestas e perenes tropicais e subtropicais. Surgiram, assim, muitos programas requerendo amostragem e conservação de inúmeras espécies tropicais e subtropicais. Esta corrida contra o tempo para resgatar recursos genéticos em eminente perigo de extinção, além da necessidade de se obter resultados práticos a curto e médio prazo, bem como a falta de outras alternativas, levou à adoção de critérios de amostragem gerados para espécies anuais temperadas - na maioria culturas.

Presentemente, portanto, amostragem e conservação nos trópicos e subtropicais apresentam uma forte influência da agricultura e condições temperadas. Isto não pode ser criticado muito enfaticamente, pois até o presente simplesmente não existem alternativas melhores, já que a informação disponível é insuficiente para gerar novas estratégias. A coleta e a conservação não podem esperar a geração de metodologia adequada. Porém, o consenso confortável de que as atuais estratégias de amostragem são o suficientemente adequadas, tampouco pode ser aceito.

A amostragem da diversidade genética nos trópicos e subtropicais enfrenta também alguns problemas práticos que não podem ser ignorados. A maioria das espécies perenes tropicais e subtropicais apresentam sementes "recalcitrantes" (vs. "ortodoxas" para a maioria das culturas e perenes temperadas) que perdem a viabilidade em um tempo muito curto, não sendo apropriadas à armazenagem a longo prazo com a metodologia presentemente conhecida. Portanto, a maioria deve ser mantida em coleções vivas, a campo ou in vitro.

Entretanto, o custo para manutenção deste germoplasma em coleções vivas é consideravelmente maior que o de conservar sementes, requerendo muito mais espaço, atenção e mão-de-obra. A nível mundial, a experiência tem demonstrado que quando o financiamento se torna limitante, ou as instituições mudam a ênfase de suas pesquisas, as coleções vivas são as primeiras a sofrerem as consequências.

No caso específico da coleta, no passado, o tamanho das amostras bem como as estratégias de amostragem foram quase sempre definidas a priori, geralmente após longas discussões com pouco fundamento científico. Sabe-se que quase sempre as condições na natureza não correspondem às projeções teóricas: ou as populações são várias vezes maiores ou menores que o esperado, ou é totalmente impossível delimitá-las no campo e a mesma distribuição e densidade dos indivíduos geralmente foge às expectativas.

Duas consequências práticas surgem desta situação: um número considerável de coleções vivas apresentam tamanhos várias ordens de magnitude maiores que o necessário (exemplos específicos podem ser citados de coleções com mais de 10.000 indivíduos para representar populações naturais com menos de 500 adultos); em segundo lugar, ainda com este tamanho excessivo, provavelmente não se está conservando suficiente variabilidade para representar adequadamente as populações parentais.

Nas regiões tropicais e subtropicais, coleta e conservação de germoplasma são investimentos caros. Portanto, é necessário maximizar os resultados na coleta, minimizando ao mesmo tempo os custos de estabelecimento e manutenção do germoplasma no campo. Isto é especialmente crítico visto que, na maioria dos casos, os que terão que arcar com as despesas são países relativamente pobres.

Em novembro de 1980, foi realizada em Manaus uma reunião de melhoristas, especialistas em recursos genéticos, ecologistas e biólogos envolvidos com manejo do ecossistema com o objetivo de discernir o estado dos conhecimentos e estudar alternativas para conservação e coleta de recursos genéticos vegetais nas regiões tropicais e subtropicais. Concluiu-se que pouco era conhecido e que as estratégias de amostragem utilizadas eram inadequadas para estas regiões. Foi salientada a urgência de se encontrar alternativas viáveis, e a EMBRAPA, através do Centro Nacional de Recursos Genéticos, assumiu a responsabilidade do estudo destas alternativas.

Após uma série de discussões preliminares, em fevereiro de 1982, o presente consultor foi contratado com a função básica de definir os parâmetros para estabelecer as estratégias apropriadas à amostragem e coleta de recursos genéticos de espécies perenes tropicais e subtropicais.

A problemática do manejo de recursos genéticos vegetais já foi discutido por Frankel (1983), que salientou a importância

de pesquisas intensivas em biologia reprodutiva e de populações, anotando que a escolha de espécies piloto é fundamental, já que os custos e falta de pessoal são os fatores mais limitantes. De acordo com este ponto de vista, foi desenvolvido um programa piloto desenhado para incluir uma série de espécies tais como seringueira (Hevea brasiliensis), castanha-do-Pará (Bertholletia excelsa), guaraná (Paullinia cupana), mogno (Swietenia macrophylla), babaçu (Orbignya phalerata), pupunha (Bactris gasipaes), caiaué (Elaeis oleifera) e macaúba (Acrocomia aculeata) escolhidas de modo a representar uma ampla gama de comportamento ecológico.

Inicialmente, pensou-se em trabalhar paralelamente com as espécies acima, sendo elaborados projetos espécie por espécie para procurar financiamento. Porém, as mesmas limitações anotadas por Frankel levaram à definição de uma espécie como piloto para testar a metodologia. Após considerar as alternativas acima mencionadas, foi escolhida a macaúba, devido ao grande potencial que apresenta para o continente.

A macaúba se destaca pela enorme área coberta, estendendo-se desde Argentina e Paraguai até México e Cuba, ocupando ambientes ecologicamente muito distintos. Embora as maiores concentrações estejam no Paraguai (onde é conhecida como totai e explorada comercialmente) e no centro-oeste, sudeste e sul do Brasil, o potencial para utilização se estende à toda a faixa compreendida entre os trópicos de Câncer e Capricórnio à altitudes que variam entre 0 e 1500 m. Como muitas outras espécies de palmeiras, é gregária, encontrando-se sempre associada com a agricultura; de fato, tanto no Paraguai (Markley, 1956) como no Brasil, pode ser encontrada em áreas sob cultura com espécies anuais tais como milho, arroz e algodão.

Estimativas realizadas sobre populações nativas (Wandek & Justo, 1983; Lleras & Coradin, 1985) indicam que a macaúba pode chegar a substituir vantajosamente o dendê como a espécie com maior produtividade de óleos (oléico e laurico) por hectare. Porém,

mesmo que a exploração extrativa seja possível, como tradicionalmente no Paraguai e em menor escala no Brasil, não tem sido tão expressiva para macaúba quanto podia ser esperado. Devido à uma série de limitações, a espécie só terá importância real se domesticada plenamente.

Para a domesticação de espécies silvestres, um dos maiores impecilios é a falta completa de experiência no assunto. Heiser (1981), citando a De Candolle, anota que nos últimos 200 anos não foi domesticada nenhuma espécie, posto que a maioria das espécies de importância para o homem foram domesticadas há milênios. Embora isto não seja totalmente certo, só existem dois exemplos de espécies perenes tropicais domesticadas em tempos históricos: a seringueira e o dendê, ambas nos últimos 100 anos. Abarte destas, onde a domesticação ocorreu de forma muito semelhante como para inúmeras outras - ou seja sem planejamento consciente, os esforços realizados com outras espécies tropicais e subtropicais consistem todos basicamente em tentativas isoladas de trabalhar com alguns aspectos individuais do processo de domesticação.

No caso específico da macaúba, chegou-se à conclusão de que só seriam obtidos resultados relativamente rápidos e válidos se existir uma abordagem completa da domesticação. Para tanto, o presente consultor foi incumbido de coordenar o desenvolvimento de um modelo de domesticação integrado para constituir o esqueleto básico do sub-programa de domesticação da macaúba dentro do PNPEnergia.

Um dos pontos críticos para a adequada conservação de recursos genéticos, seja em coleções de germoplasma ou em reservas genéticas in situ é a definição das áreas onde ocorre maior diversidade de espécies e variabilidade genética dentro das mesmas.

Embora o assunto já tivesse sido abordado de maneira geral no CENARGEN desde sua fundação, foi nos últimos dois anos que foi concretizada a necessidade de uma definição inequívoca das áreas de alta diversidade nas Américas. Para tanto, o presente consultor

ficou encarregado de desenvolver metodologia para delimitar as áreas com maior diversidade de espécies e altos índices de endemismo com base na experiência prévia adquirida com palmeiras.

Resultados Concretos e Metas Atingidas Durante a Consultoria

1. Desenvolvimento de estratégias para amostragem de germoplasma de espécies perenes tropicais e subtropicais.

Após consideradas e discutidas uma série de opções alternativas, chegou-se a um modelo básico de fluxo de atividades consideradas como fundamentais para a adequada definição de estratégias de amostragem para as espécies em questão. O mesmo pode ser observado na Figura 1, e uma explanação detalhada pode ser consultada em Lleras, Coradin & Hay (1984).

Duas hipóteses básicas foram postuladas no delineamento experimental:

- a máxima variabilidade pode ser obtida para espécies individuais se os ecotipos e a biologia reprodutiva e de populações estiver bem estudada, de modo a permitir uma estratégia de amostragem mais eficiente;

- uma política global para a adequada conservação da variabilidade genética de perenes tropicais e subtropicais só poderá ser estabelecida se a estrutura populacional e a biologia reprodutiva de um número suficientemente grande de espécies for conhecida, de modo que possam ser detectadas tendências inerentes a números consideráveis de espécies.

O modelo, desenvolvido durante 1982, começou a ser testado parcialmente durante coletas de caiaué (1982), babaçu (1982 - 1984) e pupunha (1983 e 1984), quando foram comparadas amostragens

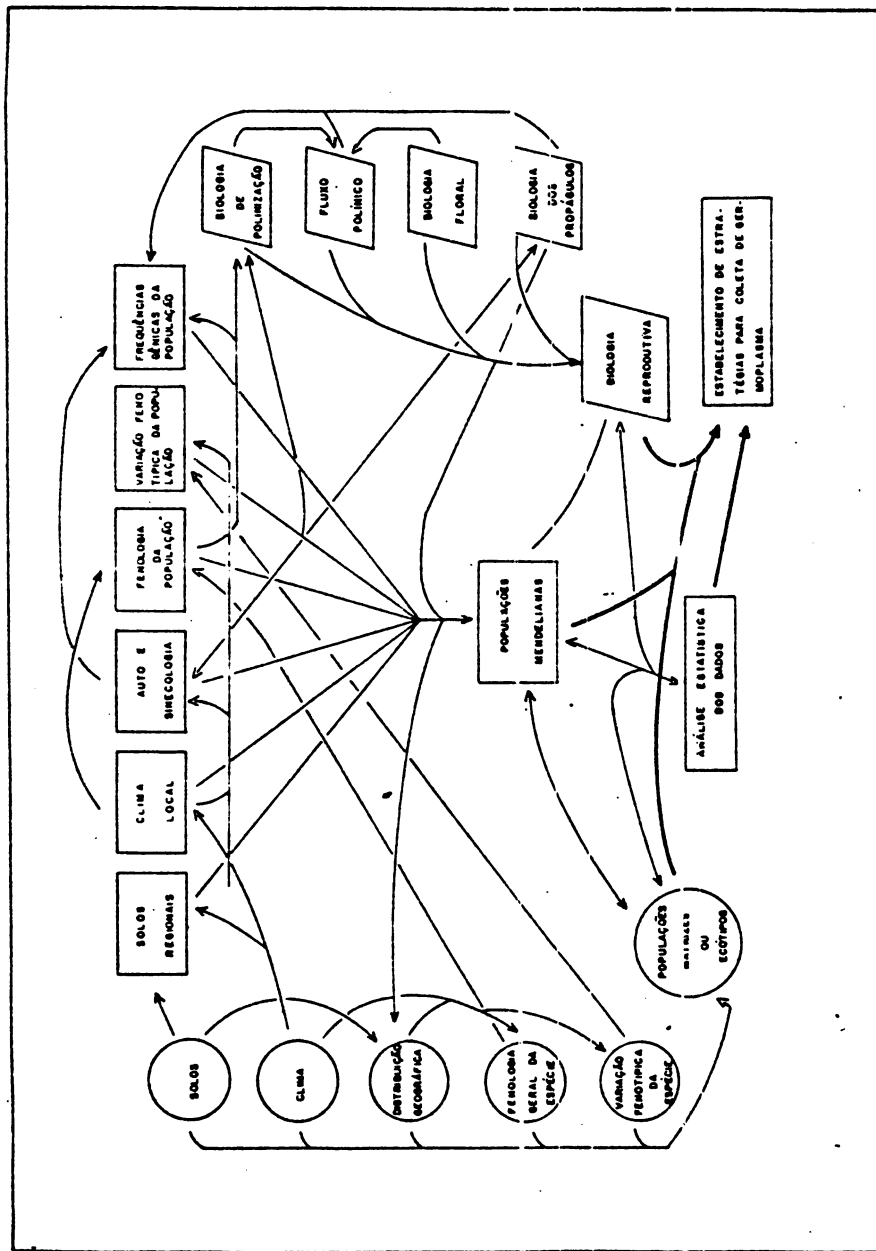


Figura 1. Fluxo de atividades envolvidas na definição de estratégias de amostragem para espécies perenes tropicais e subtropicais.

de tipo aleatório com descritores completos, com outras subjetivas com descritores parciais. Os resultados foram amplamente analisados para pupunha e indicam que embora descritores completos sejam de aplicação mais trabalhosa, são extremamente úteis na delimitação de populações e na detecção da variabilidade genética dentro destas.

Embora os trabalhos anteriores permitissem discernir a utilidade da aplicação de alguns dos critérios propostos no modelo, ficou patente a necessidade de testar o mesmo integralmente. Alguns ensaios preliminares foram realizados com macaúba em 1983, tendo-se, a partir de 1984, iniciado atividades permanentes com esta espécie, inclusive com a delimitação de duas populações para pesquisa intensiva.

Ao observar-se o fluxo de atividades propostas para definição de estratégias de amostragem, constata-se que as mesmas envolvem uma ampla gama de pesquisas multidisciplinares. Durante o período da consultoria, bastante tempo foi dedicado à formação de uma equipe coerente de trabalho e à definição dos parâmetros fundamentais das diversas linhas de pesquisa de modo a garantir a aplicabilidade dos resultados dentro do projeto. Isto tem envolvido, não apenas uma ativa participação no desenho experimental mas também no ajuste da metodologia às necessidades do projeto.

Embora tenham sido gerados uma considerável quantidade de resultados, não pode dizer-se que tenham sido atingidas as metas básicas do projeto, embora diversas etapas parciais já estejam superadas. Durante 1985 e 1986 foi continuado o trabalho nas populações selecionadas que aumentaram para três, e visitadas muitas outras. Em áreas específicas, dentro dos diversos projetos, obtiveram-se avanços significativos não só no estabelecimento de metodologia, mas também no conhecimento de aspectos fundamentais da biologia da espécie.

Foi produzida e testada uma lista de descritores e estes, junto com pesquisas em material de herbário do mundo inteiro

permitiram iniciar a revisão taxonômica da espécie, fundamental na definição de ecotipos. Também nesse período foram iniciados estudos detalhados na biologia reprodutiva e de populações, bem como no estudo da variação isoenzimática dentro e entre populações.

Durante 1987, grande ênfase foi dada à análise dos resultados, adequação de metodologia e teste de novos critérios e descritores a campo. Nesse mesmo ano, foi realizada uma expedição de coleta aos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Minas Gerais e Goiás para seleção de novas populações, adequação dos descritores e coleta de material para diversos experimentos dentro do projeto de amostragem (estudos de isoenzimas, proteínas, óleos, germinação e conservação *in vitro*). Durante a mesma, foi testada a mais nova versão dos descritores (Apendice I) e amostradas 5 populações de Acrocomia aculeata. Em Minas Gerais foi localizada uma população de Acanthococos emensis.

1.a. Taxonomia de Acrocomia e definição de ecotipos. Como anotado anteriormente, para a adequada definição dos ecotipos, é necessário definir inicialmente a taxonomia do grupo em estudo. O gênero Acrocomia tradicionalmente foi considerado como tendo entre 26 e 29 espécies, com dois outros gêneros, Gastrococos e Acanthococos, associados..

Durante o trabalho de campo entre 1983 e 1988 (Figura 2), assim como durante as revisões de material herborizado proveniente de todo o mundo destes 3 gêneros realizadas em 1986 e 1988, ficou patente que o gênero Acrocomia *sensu stricto* é formado por muitos menos taxa que os aceitos na literatura. A aplicação de descritores em grande número de indivíduos de populações de diversas procedências, aliada à comparação da variação morfológica ao longo de toda a área de distribuição do gênero, mostrou que características utilizadas inclusive para separar espécies não servem sequer para diferenciar populações.

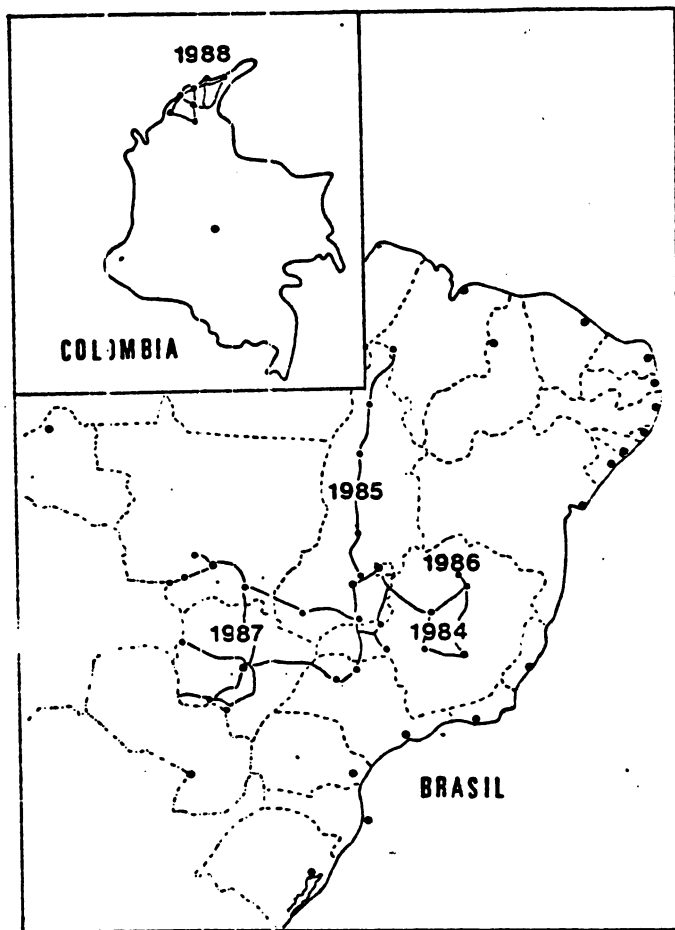


Figura 2. Áreas cobertas em expedições de amostragem e coleta de macaúba desde 1984. A estrela indica o local onde foi encontrada Acrocomia hassleri (Acanthococos).

Entre 1986 e 1988, foram realizadas dissecções de material floral representando um transecto ao longo de toda a distribuição do género no intuito de definir a taxonomia do grupo. Com excessão de pequenas diferenças em tamanho, grau de pubescência etc., características consideradas como sem qualquer valor taxonômico, não foram encontradas diferenças morfológicas significativas. Comparações feitas com Gastrococos e Acanthococos assinalaram a grande afinidade destes dois taxa com Acrocomia sensu stricto, como evidenciado na Figura 3. Torna-se importante considerar inclusive, que em 1986, Dransfield e Uhl aceitaram o género Acanthococos como parte de Acrocomia. Dependendo do autor, Gastrococos tem sido considerado um género independente ou como uma espécie de Acrocomia.

Em fins de 1987, iniciou-se a preparação da revisão taxonômica do género, sendo reconhecidas três espécies: A. aculeata, que inclui todo o material anteriormente considerado dentro de Acrocomia sensu stricto, A. crispata, para Gastrococos, e A. hassleri reunindo os três taxa anteriormente considerados dentro de Acanthococos. A Figura 4 mostra a distribuição presentemente conhecida para as três espécies. A versão final desta revisão deverá ser entregue para publicação proximaente.

Com a revisão de Acrocomia, a definição dos ecotipos adquiriu parâmetros inesperados. Em vez de um número considerável de espécies com distribuição mais ou menos restrita onde parecia fácil delimitar ecotipos, Acrocomia sensu stricto passou a ser uma única espécie, distribuída praticamente em toda a região tropical e subtropical do novo mundo. Para a adequada delimitação de ecotipos, um ponto fundamental é o isolamento reprodutivo em unidades discretas definíveis. Assim, após a definição taxonômica, foi realizado um levantamento global de todos os dados fenológicos disponíveis na literatura e de material herborizado, bem como das observações da equipe, no intuito de tentar elucidar a existência de padrões diferenciais que permitissem separar ecotipos.

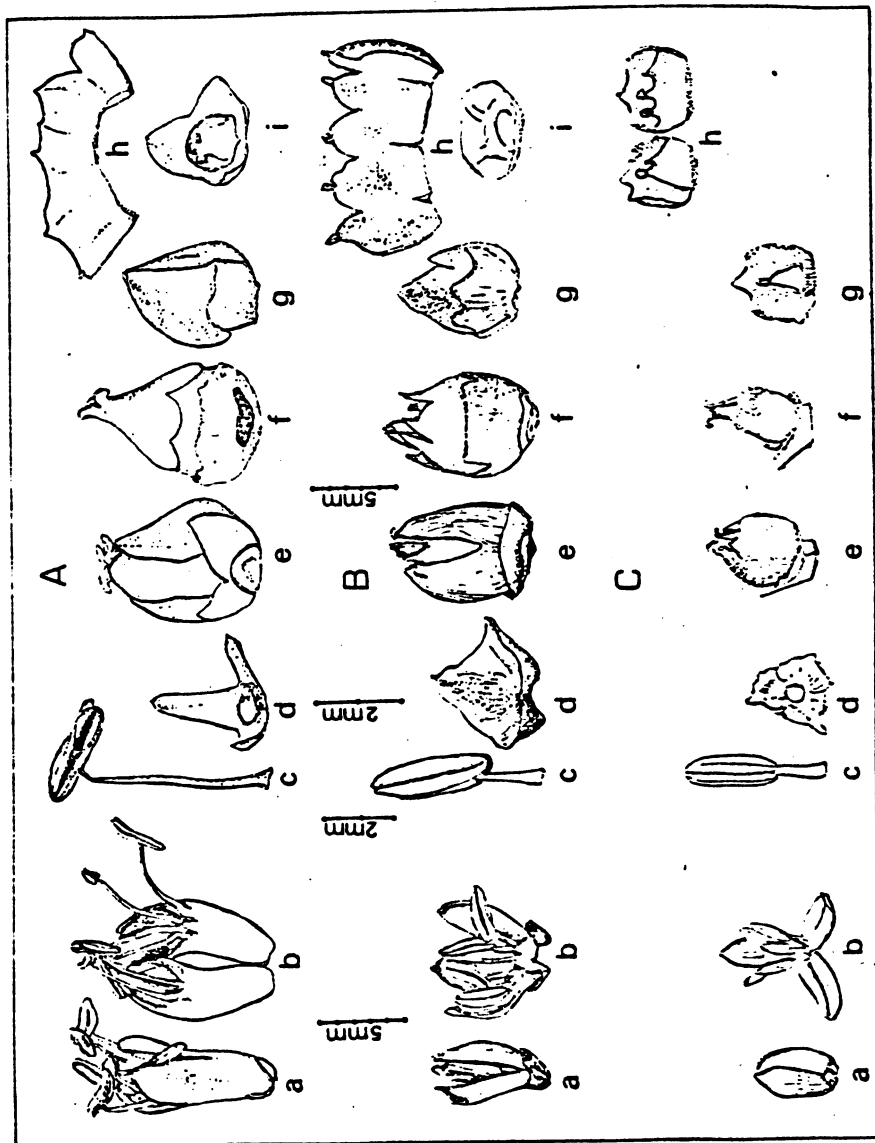


Figura 3. Morfologia floral de Acrocomia como aqui aceita. A, Acrocomia aculeata; B, A. crispa (Gastrococos); C, A. hassleri (Acanthococos). a-d, flores masculinas; e, flores femininas; e, flores femininas; e, flores femininas; f, flores sem pétalas; g, pétalas; h, anel estaminoide; i, cálices.



Figura 4: Distribuição de espécies de *Acroecomia* (material de herbário). Círculos, *A. aculeata*; asteriscos, *A. crispata*; estrelas, *A. hassleri*.

Embora sejam necessárias pesquisas mais detalhadas no continente como um todo, parece evidente que a sobreposição de eventos fenológicos inutiliza este parâmetro para separar ecotipos. As observações morfológicas são igualmente ambíguas. Embora existam diferenças observáveis, estas transcendem os limites das populações e não são geograficamente consistentes. Outrossim, a repetida aplicação de descritores nas diversas populações amostradas sugere que as diferenças entre indivíduos dentro de uma mesma população são praticamente da mesma ordem de amplitude da variação observável dentro da espécie. Consequentemente, está sendo considerado, pelo menos para A. aculeata, a existência de apenas um ecotipo em toda a área de distribuição.

1.b. **Ecologia de populações.** Embora muitas populações tenham sido amostradas, as pesquisas estão concentradas em 4 áreas: Distrito Federal (iniciada em 1983), Coração de Jesus/Brasília de Minas - Minas Gerais (1984), Gurupi/Araguaína - Goiás (1985) e Bela Vista/Jardim - Mato Grosso do Sul (1987). Em junho de 1988 foram implantadas pesquisas em uma população na Colômbia (Mompóx), sendo que o projeto prevê ainda pesquisas na Bolívia (Sta. Cruz) e no Paraguai (1989).

Das três espécies de Acrocomia, A. aculeata e A. crispa são conhecidas apenas de situações perturbadas onde as palmeiras estão intimamente ligadas com a agricultura. Acrocomia hassleri só é conhecida de vegetação de Cerrado, sempre sobre solos arenosos. A agricultura parece desempenhar dois papéis bem diferentes e contraditórios na distribuição e sobrevivência de A. aculeata (e possivelmente também A. crispa). Existe uma diferença significativa ao comparar a situação da macaúba sob condições tradicionais de agricultura com agricultura moderna. Durante o trabalho de campo, continuamente são constatadas queixas dos agricultores mais tradicionais sobre a "invasão" de seus campos pela espécie. Ao mesmo tempo, as vezes em fazendas adjacentes, observar-se a suplantação massiva dos macaúbaís por monoculturas utilizando-se agricultura mecanizada.

Portanto, parece que embora a espécie esteja expandindo sua distribuição para incluir novas áreas abertas para agricultura tradicional, com a sofisticação das práticas agrícolas, está sendo erradicada de áreas onde estava estabelecida no passado.

Diversos tipos de associações podem encontrar-se entre a macaúba e as terras ocupadas pelo homem. Em grandes extensões tais como o Distrito Federal, o norte de Goiás e o Mato Grosso do Sul, incluindo o Pantanal, encontra-se primariamente associada a pastagens com diversos graus de limpeza e condições topográficas variáveis. Por outro lado, em todas as áreas visitadas até o presente, a macaúba tem sido também encontrada formando verdadeiras consorciações com culturas anuais: no Brasil de modo geral, a consorciação é feita com milho e arroz, no Paraguai além destas usa-se também o algodão, e na Colômbia, arroz e mandioca. Presentemente, o Grupo Ultra conduz ensaios de consorciação usando a cultura do guar.

Ocasionalmente, a macaúba é observada em habitats perturbados, geralmente representando uma situação em que está sendo eliminada junto com os vestígios de pastagens ou agricultura. No Paraguai, o abandono da terra pelo homem causa o desaparecimento gradual da espécie (Markley, 1956).

Embora coincidente com áreas ocupadas pelo homem, a delimitação de populações de macaúba no campo é praticamente impossível. A distribuição dos indivíduos, em grupos aleatórios cobrindo áreas muito grandes, com indivíduos isolados servindo como elos de ligação entre estes grupos, sugere que, para efeito prático, as populações de macaúba são constituídas por um complexo mosaico de demes de diferentes tamanhos.

Isto pode ser constatado durante 1987, quando foi possível observar, a nível populacional, a intergradação de elementos do tipo "total" (frutos menores) com os do tipo "macaúba" (frutos maiores), através de uma rede de demes formando uma gigantesca população em Mato Grosso do Sul, Bolívia e Paraguai.

1.c. **Variação fenotípica.** Após diversos ensaios, até meados de 1986, foi elaborada uma lista preliminar de descritores para Acrocomia, e preparada uma versão definitiva de descritores não genéricos para populações de espécies perenes tropicais.

Os descritores foram testados no final de 1986 em uma das populações amostradas para germoplasma e localizada em Coração de Jesus. Após este teste, foram preparadas versões modificadas da lista em Português, Espanhol e Inglês. Em junho de 1987, uma segunda versão dos descritores foi testada nas populações amostradas em Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Minas Gerais e Goiás. Embora a análise dos resultados esteja longe de ser completada, resultados preliminares confirmam o que já podia ser inferido por simples observação. Como constatado na Tabela 1, o alto grau de variabilidade dos caracteres dentro de uma população exclui a possibilidade de fazer separações válidas de populações usando critérios primariamente morfológicos.

Até o presente, tudo indica que a maior variação morfológica observável dentro de A. aculeata como um todo está principalmente ligada aos espinhos. De fato, estes já desempenharam um papel decisivo na delimitação de espécies por parte de diversos autores no passado, utilizando-se características tais como presença ou ausência, densidade ou tamanho dos mesmos.

Na inflorescência e infrutescência, as características mais destacadas e que também são de grande importância na produtividade são o número máximo de flôres por ráquila, presença ou ausência de flôres femininas no eixo central e tamanho dos frutos. Embora existam diferenças significativas no número de cachos por árvore\ano, ainda é impossível determinar se esta característica está ligada ao genótipo ou à causas nutricionais ou mesmo à idade das plantas.

Tabela 1. Sumário de algumas variações observadas na população de Acrocomia aculeata em Coração de Jesus (MG).

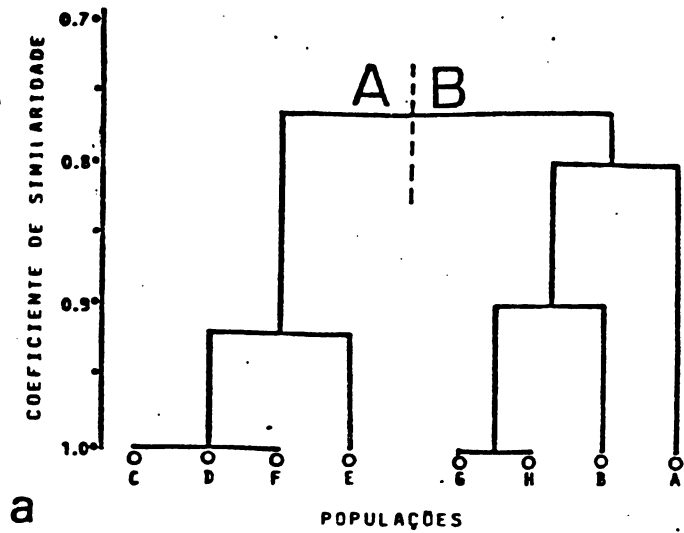
C A R A C T E R Í S T I C A	V A R I A Ç Ã O			A M P L I T U D E
	M Í N I M O	X	M Á X I M O	
CAULE				
Comprimento máximo dos espinhos (cm)	6.0	(11.7)	18.0	12.0
FOLHA				
Comprimento total (cm)	276	(332.8)	410	134
PECÍOLO				
Comprimento máximo dos espinhos (cm)	1.0	(8.1)	15.5	14.5
Número em 5x2 cm	1	(5.9)	27	26
RAQUIS				
Comprimento máximo dos espinhos (cm)	2.5	(6.1)	12.0	9.5
Número em 5x2 cm	1	(3.8)	19	18
Número total de pinas	276	(337.8)	396	120
Comprimento médio das pinas centrais	69	(86)	117	48
INFLORESCÊNCIA/INFRUTESCÊNCIA				
ESPATA				
Comprimento máximo dos espinhos (cm)	2.0	(3.9)	7.0	5.0
PEDUNCULO				
Comprimento máximo dos espinhos (cm)	1.0	(1.9)	3.5	2.5
Número em 5x2 cm	1	(12.7)	60	59
RAQUILA				
Número total	182	(227.9)	295	113
Número máximo de flores ♀/raquila	5	(1.8)	16	11

1.d. **Caracterização isoenzimática.** Desde o início do desenho experimental das estratégias de amostragem, sempre foi considerado que as isoenzimas podiam constituir uma das ferramentas mais potentes na definição da variabilidade genética dentro de e entre populações. Durante todo o trabalho de campo, foi consistentemente coletado material para esta pesquisa.

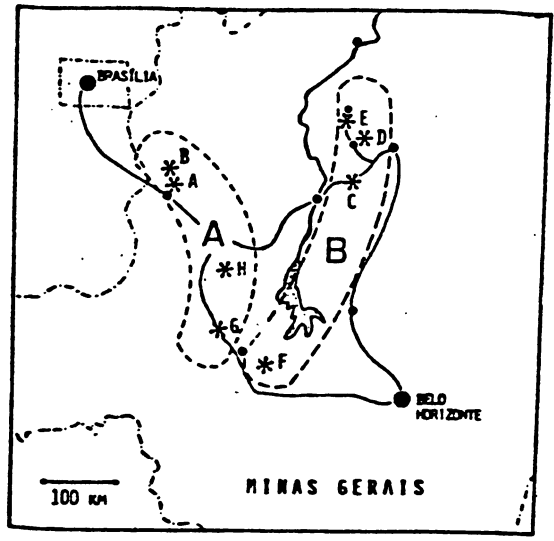
Até 1986, 15 sistemas isoenzimáticos já tinham sido testados, tendo 7 apresentado resultados satisfatórios em tecidos obtidos por germinação de embriões: peroxidase, α e β esterases, fosfo-leuco-isomerase, malato-dehidrogenase, leuco-amino-peptidase, oxalacetico-glutâmico-transaminase e fosfatase ácida. A Figura 5 apresenta alguns resultados preliminares obtidos com 5 destes sistemas para populações amostradas em Minas Gerais utilizando o índice de Jaccard para analisar os dados obtidos. Como pode ser observado, os resultados sugerem que será muito difícil separar populações utilizando sistemas isoenzimáticos.

Durante 1987 e 1988, continuou-se ajustando a metodologia, não apenas a nível de laboratório como também na coleta de material de indivíduos adultos no campo. Foi aperfeiçoada a metodologia para coleta e congelamento de material foliar, raízes, segmentos de inflorescências e pólen e iniciada, adicionalmente, a coleta de frutos congelados. O número de sistemas isoenzimáticos rotineiros passou de 7 para 12 e no laboratório o trabalho se concentrou na eletroforese do material proveniente das populações de Goiás (coleta de 1985) e Coração de Jesus (coleta de 1986). A meados de 1988, iniciou-se a electroforese das populações de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (coleta de 1987).

Da população de Goiás, foram produzidas plantas de ca. 2500 frutos coletados ao longo de um transecto de mais de 500 kms, com análise de 4 loci gênicos de fosfo-gluco-isomerases, 5 em peroxidases, e 8 em leucil-amino-peptidases. As análises de similaridade, distanciamento genético e agrupamento indicam que não existe maior similaridade ou menor distância genética entre plantas.



a



b

Figura 6. Coeficientes de similaridade entre 8 populações de Acroecomia aculeata em Minas Gerais usando 5 sistemas isoenzimáticos. a, dendrograma proposto; b, localização das populações.

de um mesmo grupo populacional, r que sugere uma livre troca de genes ao longo de todo o transecto.

Durante o mês de outubro de 1987, foram marcadas e datadas todas as inflorescências produzidas em 210 indivíduos de uma população existente no Distrito Federal. Isto permitirá a determinação dos padrões de fluxo gênico (polínico) na população. Para isto, a partir de outubro do presente ano, serão coletados todos os cachos produzidos nestes indivíduos e feita análise eletroforética da safra de 1988.

1.e. **Biologia reprodutiva.** Embora a pesquisa neste tópico tenha sido iniciada em 1985 na população do Distrito Federal, devido à longa duração dos eventos, os primeiros resultados só começaram a ser analisados no primeiro semestre de 1987, com versão em condições de ser publicada sendo terminada no primeiro trimestre de 1988 (ver Scariot, Lleras & Hay, 1988).

Acrocomia aculeata é uma espécie fundamentalmente alógama, com uma percentagem não desprezível de autogamia (categoria "B" de Fryxell), o que lógico, considerando tratar-se de uma espécie altamente agressiva na colonização de novas áreas. Como observado para outras palmeiras, os principais polinizadores são coleópteros de seis espécies, destacando-se Anthraxanthobius sp., Myctrops palmarum, Cyclocephala forsteri e C. macynovarsis.

A Figura 6 apresenta a fenologia da macaúba para o Distrito Federal, com a floração e frutificação coincidindo com a estação chuvosa, à semelhança do reportado para outras espécies tropicais. A floração parece ser "engatilhada" pelas primeiras chuvas. Os frutos demoram um ano para amadurecer, o que explica a coincidência da safra com a floração.

Sabe-se que em macaúba o teor de óleo nos frutos está diretamente relacionado com o estado de maturação e portanto, idade

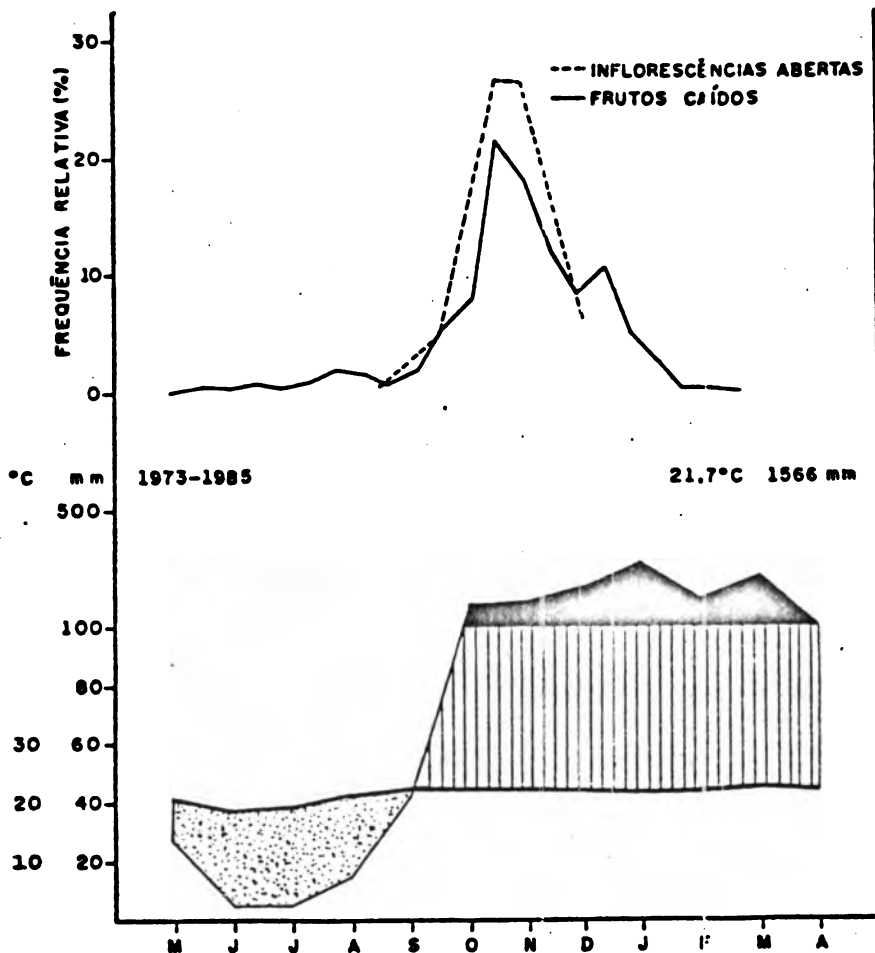


Figura 6. Fenologia de Acrocomia aculeata no Distrito Federal. FL, floração; FR, frutificação. A porção inferior apresenta as médias climáticas para a região.

dos mesmos. Comparações feitas nos teores de óleo em polpa e amêndoa de frutos amostrados nos primeiros dias de dezembro de 1984 e 1985 respectivamente (Figura 7), sugerem que existem diferenças temporais de eventos fenológicos em localidades separadas geograficamente. Porém, os dados disponíveis até agora são ainda insuficientes para a definição da fenologia global da espécie.

Entre os principais dispersores locais da macaúba podem ser apontados cutias, pacas, pequenos roedores e provavelmente gado vacuno, embora este último, no ato de despojar a semente da polpa propicie o ataque da semente por bruquideos, como pode ser constatado na Figura 8.

2. Desenvolvimento de um modelo viável para domesticação de espécies perenes com ênfase em palmeiras.

Após discussões com outros pesquisadores do Brasil, Colômbia, Perú, Bolívia, Equador, Costa Rica e Estados Unidos, foi elaborada uma lista das atividades consideradas básicas na domesticação de espécies perenes tropicais. A partir desta listagem, foi elaborado um fluxograma para domesticação que foi novamente discutido com diversos técnicos. Na Figura 9, pode ser apreciada a versão atualizada do mesmo. Em 1984, este modelo foi adotado como esqueleto básico para as atividades a serem desenvolvidas com macaúba em 1984. Em novembro de 1985, durante o Seminário-taller sobre oleaginosas promissoras promovido pelo Programa Interciências de Recursos Biológicos Novos ou Subutilizados (PIRB), o referido modelo foi adotado também como o modelo de domesticação que deverá ser utilizado para outras espécies de palmeiras: Bactris gasipaes, complexo Jessenia/ Henocarpus, bem como para Caryodendron orinocense (Euphorbiaceae) entre outras.

Como pode ser notado, o processo inclui uma gama de atividades que vão desde a amostragem de recursos genéticos no campo

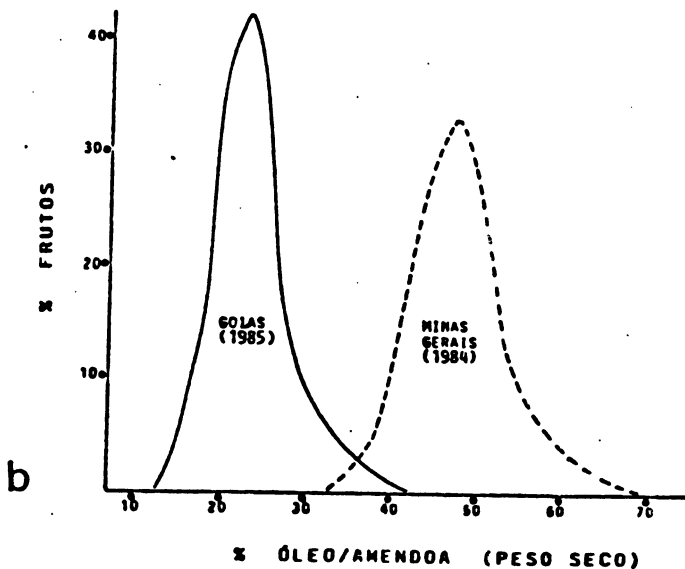
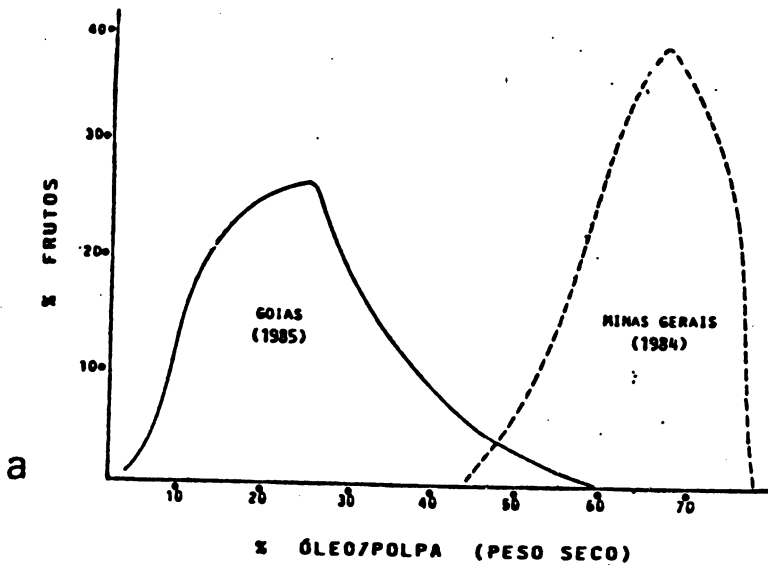


Figura 7: Teores de óleo de (a) polpa e (b) amendoa em Acrocomia aculeata em épocas correspondentes (1 a 10 de dezembro) de 1984 (Minas Gerais) e 1985 (Goiás).

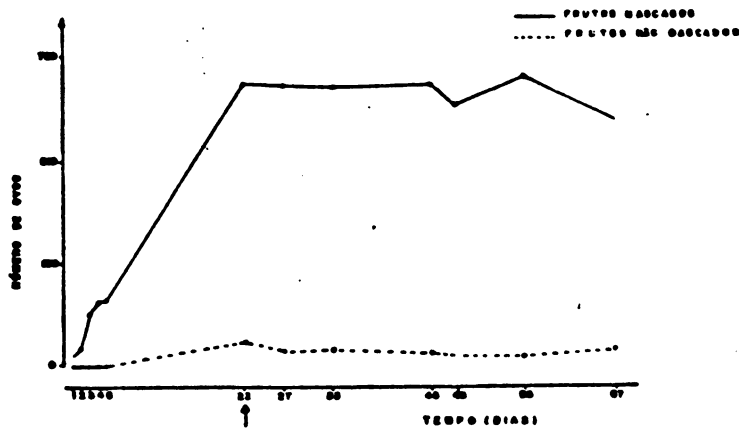
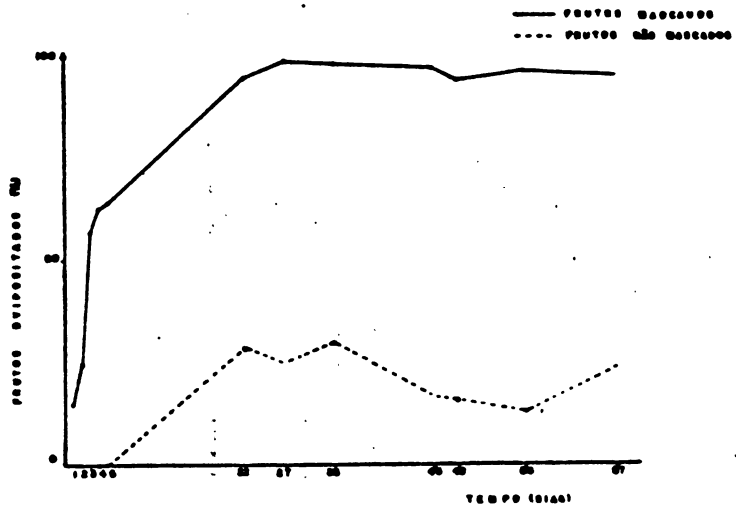


Figura 8. - Predação por bruquídeos de frutos inteiros e mascados de *Acrocomia aculeata* no Distrito Federal.

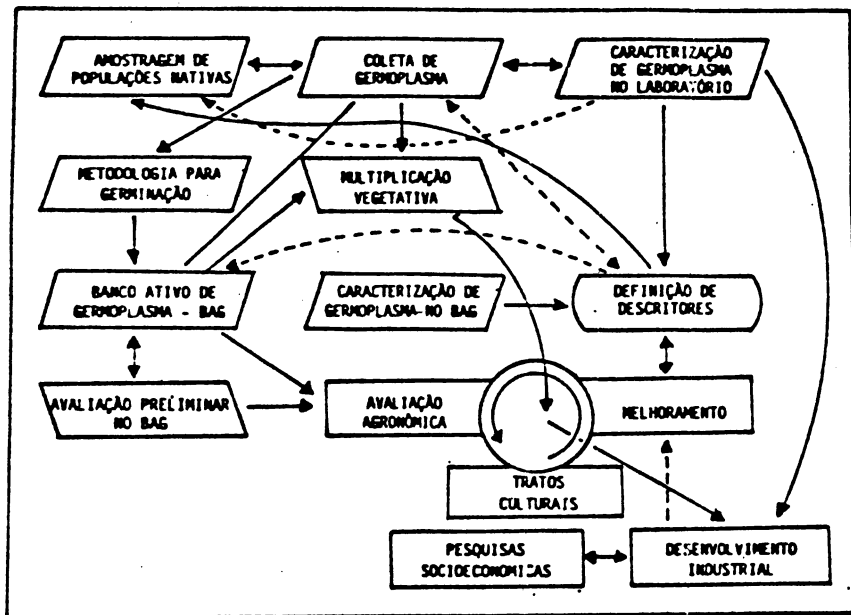


Figura 9: Fluxo de atividades na domesticação de espécies perenes.

até o estudo das estratégias para industrialização bem como pesquisas sócio-econômicas sobre o impacto da domesticação do produto.

Ao se comparar as atividades necessárias para a definição das estratégias de amostragem (Figura 1), com aquelas propostas para domesticação, constata-se que, como é de se esperar, existe sobreposição (i.e. coleta de germoplasma, caracterização de germoplasma no laboratório), sendo outras complementares. Assim por exemplo, para caracterização de isoenzimas na definição de estratégias de amostragem, é necessário dispor de uma metodologia adequada de germinação e/ou de multiplicação vegetativa (in vitro) e as atividades de definição de descritores são fundamentais para os dois projetos.

Desde o início da domesticação da macaúba, este consultor desempenhou uma função muito ativa na coordenação deste programa, especialmente no desenho experimental, estabelecimento de estratégias, consolidação de uma equipe coesa para conduzir as pesquisas, e definição dos descritores.

3. Desenvolvimento de metodologia para definição das áreas de alta diversidade de espécies nas Américas.

A necessidade de se definir as áreas críticas para coleta e conservação de recursos genéticos tem adquirido maior importância à medida que são modificadas grandes parcelas do ecossistema. Embora a definição dos níveis de modificação seja importante, hoje é impossível um posicionamento realista sobre os mesmos, ou prever o tempo disponível para resgate de recursos genéticos. Isto é decorrente, entre outros fatores, da inexistência de dados concretos não tendenciosos.

Embora não deixe de ser interessante tentar definir estes níveis de modificação para o continente, a EMBRAPA, através do

CENARGEN, sempre considerou que é mais importante dedicar esforços ao efetivo resgate da variabilidade genética que à definição do que foi ou será perdido. Neste contexto, duas linhas de ação tem sido enfatizadas no CENARGEN:

- resgate de germoplasma de espécies prioritárias para conservação "ex situ", seja em coleções vivas, por semente ou "in vitro";
- estabelecimento de reservas genéticas "in situ" para conservação massiva "in situ" da variabilidade genética existente em grande número de espécies.

Para atingir estes objetivos, o primeiro passo consiste na definição de quais as áreas que merecem mais atenção, seja pela diversidade ou variabilidade disponível ou pelo perigo de perdas imediatas de recursos genéticos. O segundo ponto tem sido abordado detalhadamente por Lleras, Coradin e Valls (1985) e as soluções, através do estabelecimento de missões de resgate desenhadas para atender situações específicas são estritamente de emergência.

A definição de áreas com alta diversidade de espécies nos neotrópicos tem sido objeto de muita atenção nos últimos 15 anos, salientando-se os trabalhos realizados visando a delimitação de refúgios pleistocênicos (ie. France, 1974). Embora a teoria dos refúgios tenha muitos adeptos, até o momento não existe evidência incontestável de sua validade.

Parte do problema está relacionado com a metodologia usada para delimitar os refúgios, onde se considera a presença ou ausência de espécies apenas para aquelas localidades para as quais existem amostras botânicas, o que induz a um resultado tendencioso da diversidade existente, já que está em função direta das atividades de coleta. Durante 1983, foi preparada uma série de mapas de distribuição de palmeiras, utilizando-se um conceito diferente. Definiu-se que os pontos isolados conhecidos da ocorrência de uma

espécie formam parte de um contínuo, onde deve presumir-se a existência da mesma. Estes resultados preliminares podem ser consultados em Lleras, Giacometti & Coradin (1983).

Durante 1986, a metodologia foi aperfeiçoada para permitir a tomada de dados em mapas com grades ("grids") de 1 grau quadrado (ca. 100 x 100 kms) e estabeleceu-se que só seriam utilizados dados de revisões taxonômicas recentes e confiáveis. Como base para o levantamento, foram escolhidas as monografias publicadas na Flora Neotropica. Definiram-se também os parâmetros para elaboração da base de dados para a contabilização das espécies presentes por grau².

Até a metade de 1988, tinham sido processadas e mapeadas 1766 espécies em 74 géneros pertencentes a 26 famílias. Também foram levantadas todas as espécies endêmicas (Figura 10) e definidas as principais áreas de endemismo no continente (Figura 11), sendo elaborado um mapa preliminar de distribuição para permitir discussão o ajuste da metodologia com os especialistas no assunto.

Durante visita ao New York Botanical Garden em junho de 1988, discutiu-se, em detalhe a possibilidade de colaboração na elaboração de um sistema computadorizado para análise dos dados e elaboração dos mapas. Foram também definidas algumas linhas a serem pesquisadas para dar continuação ao projeto, destacando-se a necessidade de comparar as áreas de alta diversidade com a distribuição de reservas ou parques no continente. Para isto, será solicitada informação do World Wildlife Fund e da Nature Conservancy, bem como dos serviços de parques e florestas dos países do continente.

Outro aspecto a ser pesquisado através do levantamento de material herborizado e a distribuição geográfica das coletas e a densidade relativa destas por grau². Isto possibilitará a detecção de regiões deficitárias em amostragem botânica e de recursos genéticos contribuindo na definição de prioridades.



Figura 10. Endemismo nas Américas. Dados para 74 gêneros em 24 famílias.

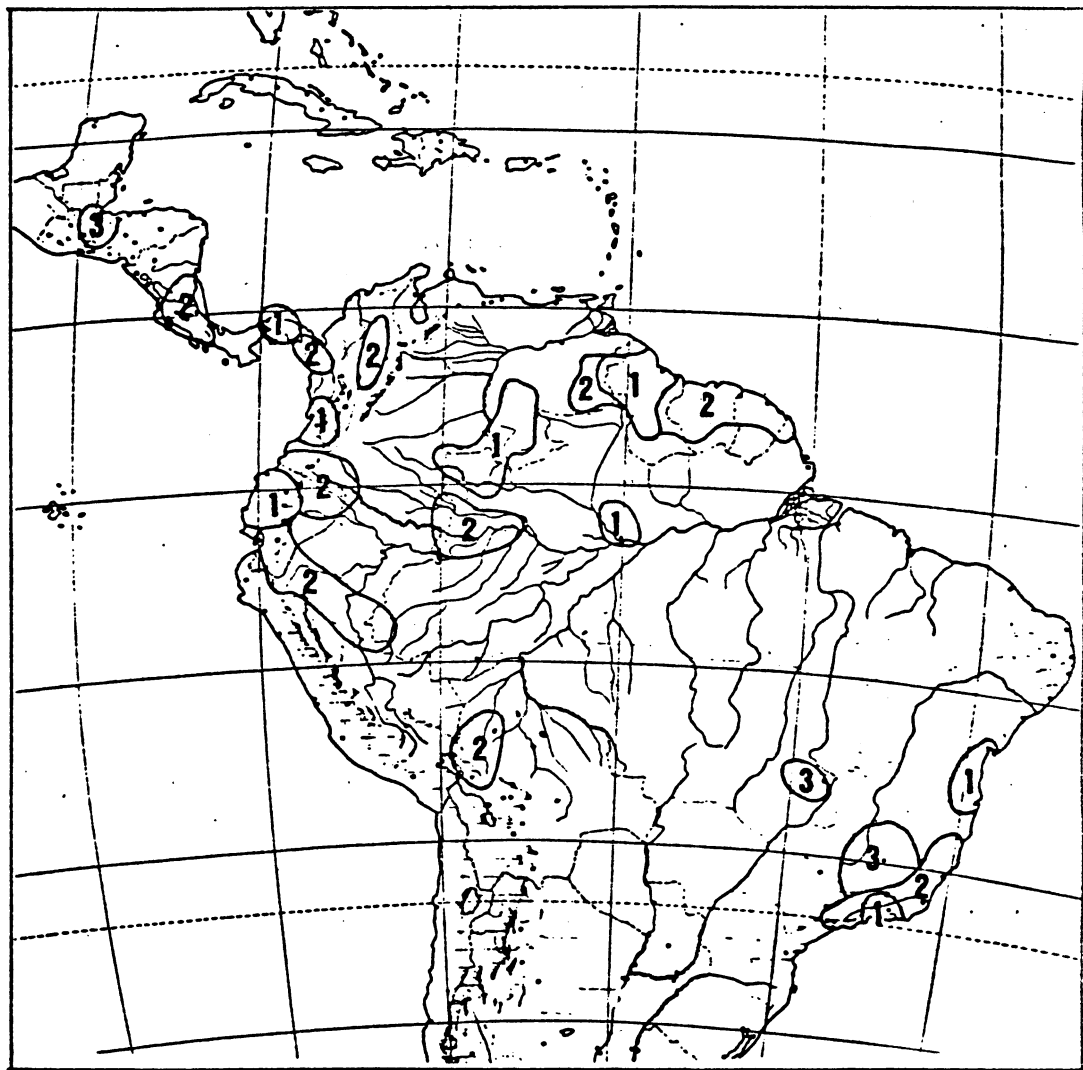


Figura 11. Areas com maior concentração de espécies endêmicas. 1, primárias; 2, secundárias; 3, terciárias.

4. Outras atividades desenvolvidas durante a consultória.

Devido a metodologia de trabalho adotada no CENARGEN com relação ao envolvimento de consultores de longo prazo, estes são integrados totalmente dentro dos projetos, de modo que é praticamente impossível separar atividades de consultoria com pesquisa propriamente dita. Portanto, durante a consultoria, foram desempenhadas também uma série de funções rotineiras de curadoria de diversos produtos, além de outras atividades. Para efeito deste relatório, as mesmas serão descritas por espécie ou atividade, segundo o caso.

4.a. Palmeiras. Além dos trabalhos já descritos com macaúba, outras palmeiras foram objeto de atenção durante a consultoria.

- Caiauê e dendê. Em 1982, durante a fase de definição de possíveis espécies para testar metodologia de amostragem de populações nativas, foi elaborada uma lista de descritores para serem aplicados a campo em expedição de coleta de caiauê na Amazônia, realizada em setembro e outubro em colaboração entre o CENARGEN, o CNPSD e o IRHO da França. Esta primeira versão de descritores serviu de embrião para as listas preparadas posteriormente para pupunha e macaúba.

Durante os seis anos de consultoria, acompanhei de perto os trabalhos de coleta, caracterização e avaliação preliminar no BAG, tendo assumido a coordenação das atividades de coleta a partir de agosto de 1988.

- Pupunha. Durante 1983 e 1984, coordenei logisticamente e participei de três missões internacionais para coleta de pupunha no Brasil, Perú e Colômbia (Figura 12). Durante estas, foi testada uma metodologia aleatória de amostragem, sendo os resultados comparados com métodos mais tradicionais. Por razões logísticas, foi concluído que a mesma não apresenta vantagens significativas, embora os descritores sejam muito superiores aos utilizados anteriormente.

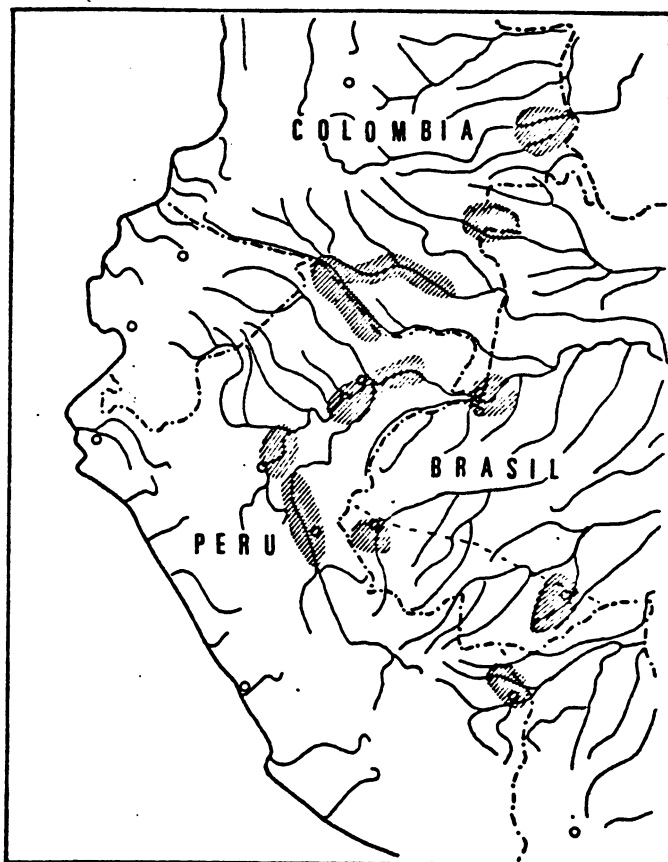


Figura 12. Áreas cobertas para coleta e prospeção de pupunha durante 1983 e 1984.

- Babaçu. Durante 1982, foi curador do produto, tendo colaborado na elaboração de um protocolo para fluxo de atividades dentro do BAG, localizado na época em Bacabal, Maranhão. Em março de 1986, colaborei com Lidio Coradin na preparação de uma Reunião de Trabalho sobre a espécie, organizada conjuntamente pelo CENARGEN e a UEPAE/Teresina. Adicionalmente, ocube-re a responsabilidade de preparar o relatório de atividades do projeto cooperativo entre o New York Botanical Garden e CENARGEN, "Domestication of the Babassu Palm", financiado pelo U.S. Agency for International Development (Grant N°. DAN-5542-G-55-1089).

4.b. Outros produtos. Durante os anos de consultoria, também colaborei como Curador responsável por diversas espécies de perenes tropicais:

- Guaraná. Colaborei na curadoria deste produto desde 1982, preparando inicialmente um projeto para solicitar financiamento para amostragem e coleta e posteriormente coordenando as atividades de coleta, conservação e avaliação tanto no BAG localizado no CPATU como na UEPAE/Manaus. Nesse ano, realizei um levantamento de todo o material herborizado da espécie e espécies afins existente nos herbários do New York Botanical Garden, INPA, Museu Paraense Emilio Goeldi e CPATU. Estes e outros dados serviram de base para um trabalho apresentado no I Simpósio sobre o Guaraná realizado em Manaus em 1984. Durante todo o tempo da curadoria, procurei acertar uma efetiva colaboração das atividades relacionadas com germoplasma entre as equipes do CPATU e da UEPAE/Manaus.

- Seringueira. A exemplo do Guaraná, assumi a curadoria de seringueira em 1982 com elaboração de um projeto. além de coordenar atividades de conservação e coleta, colaborei também na elaboração de várias versões do manual de descritores para o produto, o qual ainda não foi publicado devido às sérias falhas anotadas por diversos consultores que visitaram o CNPSD nos últimos 5 anos.

Participlei, durante diversas visitas ao referido Centro, das discussões que levaram à redefinição da política global de implantação de 4 polos para seringueira visando as áreas de escape, bem como da definição das áreas prioritárias para coletas no futuro.

- Castanha do Pará. Também desde 1982, desempenhei as funções de curador desta espécie. Devido à baixa intensidade do trabalho com a mesma, não houve muita atividade.

- Cupuaçu. Embora tivesse um envolvimento passageiro com esta espécie desde 1982, só assumi a curadoria de cupuaçu no segundo semestre de 1987. Nessa época, foi elaborado um projeto para ser financiado pela FINEP, sendo que após entendimentos com a UEPAE/Manaus e o INPA, decidiu-se fazer um só projeto conjugado. O mesmo prevê atividade de amostragem, coleta, conservação e melhoramento.

- Capsicum. A partir de 1985, o CENARGEN iniciou um programa de colaboração com IBPGR para conduzir três missões de coleta de Capsicum no Brasil, sob coordenação do presente consultor, na época curador do produto. A expedição realizada em 1985 cobriu os Estados de Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e parte de São Paulo. Durante 1986, foram cobertos os Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro, ligando com o roteiro coberto no ano anterior (Figura 13). Em total foram cobertos 15.000 kms, coletando-se material de pelo menos 13 espécies.

- Camu-camu. Em novembro de 1986, a pedido do INIPA/Peru através do escritório do IICA desse país encaminhado à Presidência da EMBRAPA, prestei uma consultoria sobre amostragem e coleta de camu-camu (Myrciaria dubia) na Amazônia peruana. Inicialmente foi preparada uma lista de descritores a priori para ser testada a campo.

Posteriormente, em companhia de Técnicos do INIPA e da Universidade Agrária La Molina, foi realizada uma expedição de coleta ao Rio Ucayali e afluentes (Figura 14).

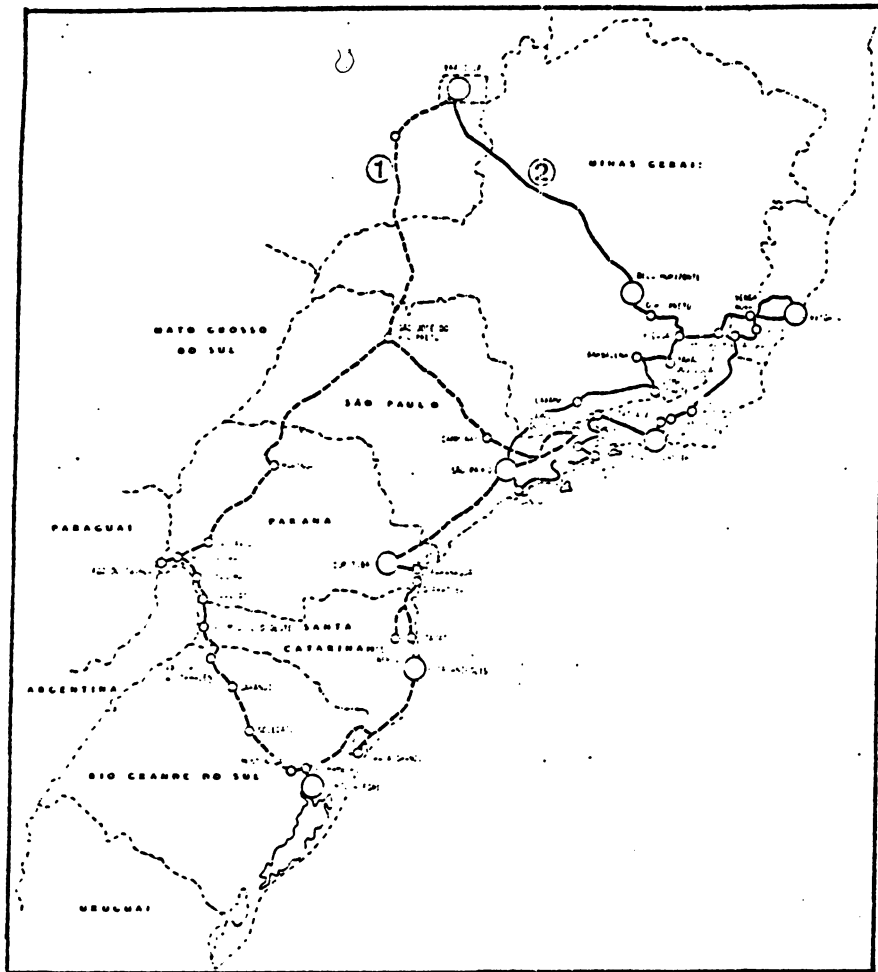


Figura 13. Áreas cobertas para coleta de Capsicum. 1 (pontilhado), 1985; 2 (contínuo), 1986.

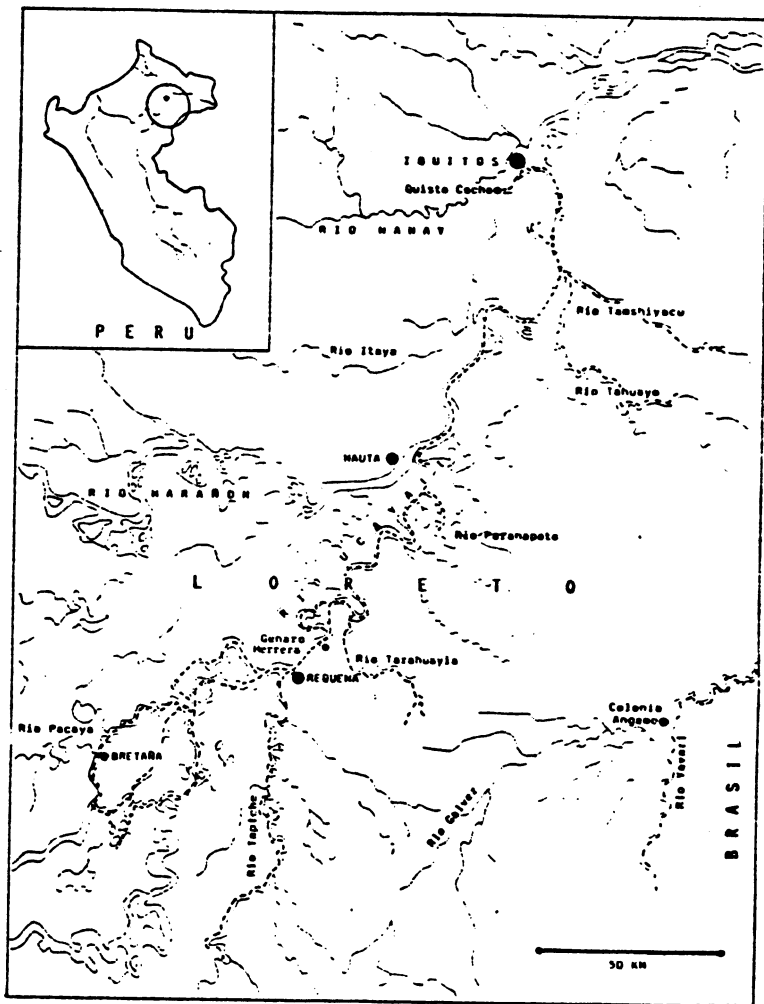


Figura 14. Coleta de camu-camu (*Myrciaria dubia*) na Amazônia peruana, em 1986.

Durante a expedição foi possível discernir que as duas supostas formas da espécie realmente correspondem a duas espécies bem definidas: uma arborescente, monocaule, erecta, com casca lisa de cor marrom-avermelhada e outra arbustiva, em touceiras, com reprodução vegetativa sendo comum por brotos laterais. As duas espécies são típicas de vegetação com inundação periódica durante o ano, com águas pretas oligotróficas. A espécie arborescente sempre se encontra nas partes mais altas, sendo que a arbustiva constitui, junto com Eugenia inundata, o elemento da vegetação que ocupa as partes mais fundas das calhas dos lagos e igarapés (Figura 15).

4.c. Outras Atividades.

- Resgate de germoplasma nas usinas hidroelétricas de Tucuruí e Balbina. A finais de 1983, o CENARGEN passou a colaborar com o INPA no projeto de resgate de germoplasma vegetal na área de inundação da UHE-Tucuruí. No primeiro trimestre de 1984, colaborei na definição das prioridades e estabelecimento das estratégias de amostragem e coleta (ver Venturieri et al., 1984). Nos onze meses de duração das coletas, foram coletados aproximadamente 9.000 acessos em 10 pontos amostrais e plantados em área reservada pela ELETRONORTE.

Em fevereiro de 1985, participei, junto com Técnicos do CENARGEN, do INPA e da ELETRONORTE de uma comissão encarregada de determinar a estratégia para resgate e amostragem de recursos genéticos vegetais a ser adotada na UHE-Balbina.

- Noticiário "Palmeiras úteis da América Tropical". Como consequência da "Reunião de consulta sobre palmeiras pouco utilizadas de América Tropical" realizada por FAO e CATIE em 1983, decidiu-se publicar um noticiário periódico sobre o assunto, sendo designado o presente consultor, junto com Lidio Coradin para editar o mesmo em colaboração entre CENARGEN e FAO. Até o momento foram produzidos três números, dois dos quais já publicados e um em processo de impressão.

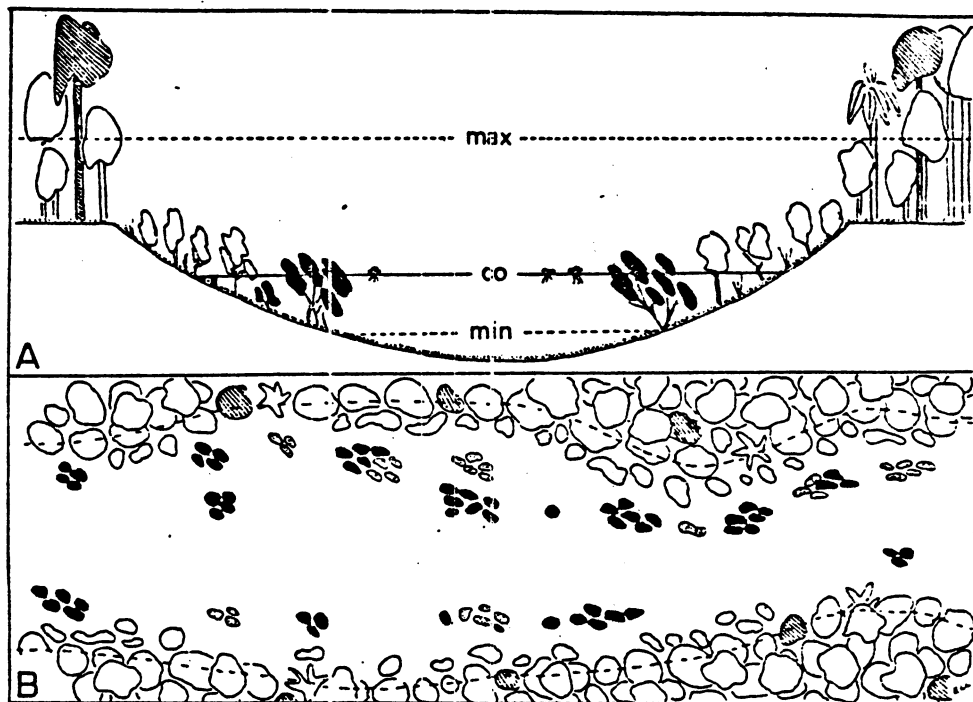


Figura 15. Situação observada para as duas espécies de camu-camu nos lagos e igapós visitados. A, perfil horizontal; max, altura máxima da água na enchente; co, altura da água durante a colheita; min, altura mínima da água na vazante. B, perfil vertical. Preto, espécie

- Atividades em cursos e outros tipos de treinamento de pessoal.

Amostragem e coleta de recursos genéticos (oferecido por CENARGEN/EMBRAPA, Brasília, 1982 e 1984).

Manejo de recursos genéticos de frutais nativos da selva baixa, Iquitos, Perú, 1984, patrocinado por IICA, IBPGR, INIPA e IIAP.

Encontro sobre recursos genéticos, Jaboticabal, São Paulo, patrocinado por CENARGEN e UNESP/Jaboticabal, 1988).

Participação especial como assessor para recursos genéticos de espécies perenes tropicais na reunião de programação do INIPA, em San Ramón, Chanchamayo, Perú, 1985.

5. Trabalhos produzidos durante a consultoria.

Lleras, E. 1983. Seringueira. *In* Reunião sobre recursos fitogenéticos de interesse econômico no Cone Sul (E.A.V. Morales & R.A. Mendes, eds.). CENARGEN/EMBRAPA, Brasília. pp 131 - 136.

Lleras, E. 1983. Considerações sobre a distribuição geográfica e taxonomia do guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* e taxa afins na Amazônia. *In* Anais do I Simpósio Brasileiro do Guaraná. UEPAE/Manaus - EMBRAPA. pp. 281 - 292.

Venturieri, G.A., L. Coradin, E. Lleras, L.M. Magalhães, C.R. Clement, G.M. Escalante & O.H. Goldman. 1984. Metodologia aplicada na coleta de germoplasma de espécies florestais e frutíferas que ocorrem na área de influencia da barragem de Tucuruí, PA. Brasil. *In* Simpósio Interracional: Métodos de Produção e Controle de Qualidade de Sementes e Mudanças Florestais. Univ. Fed. Paraná/IUFRO, Curitiba, Paraná. pp 20 - 39.

- Lleras, E., D.C. Giacometti & L. Coradin. 1984. Areas críticas de distribución de palmas en las Américas para colecta, evaluación y conservación. In Palmeras poco utilizadas de América tropical. FAO/CATIE, Imprenta Lil, San José. pp. 67 - 101.
- Lleras, E. & L. Coradin. 1984. La palma macaúba (Acrocomia aculeata) como fuente potencial de aceite combustible. In Palmeras poco utilizadas de América tropical. FAO/CATIE, Imprenta Lil, San José. pp. 102 - 112.
- Lleras, E. 1984. Histórico das fruteiras Amazonicas na época precolombiana. In Anais XXXV Congresso Nacional de Botânica (aceito).
- Lleras, E. & L. Coradin. 1984. Piqui (Caryocar spp.): situação atual, perspectivas e prioridades. In Anais XXXV Congresso Nacional de Botânica (aceito).
- Lleras, E., L. Coradin & J. D. Hay. 1984. Development of germplasm sampling strategies for tropical perennials: a proposal. In Anais 1º Simposio Trópico Umido. CPATU/EMBRAPA Belém. (em imprenta).
- Lleras, E. 1985. Sistemas genéticos y su importancia en el manejo de recursos genéticos de frutales nativos de la Amazonia. Visión preliminar. In Memória del curso sobre manejo de recursos genéticos en frutales nativos de la selva baja (A.M. Pinchinat & L.B. Salinas, eds.). IICA, Série Ponencias, Resultados y Recomendaciones de Eventos Técnicos 349: 19 - 30.
- Lleras, E. 1985. Domesticación, agricultura y recursos genéticos: pasado, presente y futuro. In Memória del curso sobre manejo de recursos genéticos en frutales nativos de la selva baja (A.M. Pinchinat & L.B. Salinas, eds.). IICA, Série Ponencias, Resultados y Recomendaciones de Eventos Técnicos 349: 31 - 42.
- Lleras, E. 1985. Acrocomia, un género con grande potencial. Not. Palm. Uteis Amer. Trop. 1: 3 - 5.
- Lleras, E. 1985. Estratégias para la domesticación de frutales nativos de la Amazonia (a ser publicado por IICA, (aceito).
- Lleras, E. & L. Coradin. 1985. Palmeras nativas como oleaginosas: situación actual y perspectivas para América Latina. In ,

- Informe del Seminario Taller Sobre Oleaginosas Promisorias (L.E. Forero, ed.). PIRB/Interciencia, Bogotá. pp. 92 - 143.
- Lleras, E., L. Coradin & J.F.M. Valls. 1985. Vulnerabilidade genética das principais culturas e ecossistemas. Anais XXXVI Congresso Nacional de Botânica (aceito).
- Lleras, E. & L.B. Bianchetti. 1986. Capsicum collection in Brazil. Capsicum Newsletter Nº. 5 p. 28.
- Lleras, E. & L. Coradin. 1986. Grados de vulnerabilidad a diferentes niveles jerarquicos: ecosistemas a cultivos. (A ser publicado em edição especial sobre o Simpósio de Recursos Genéticos de America Latina, IV Congreso Latinoamericano de Botânica).
- Coradin, L. & E. Lleras. 1986. Recursos fitogenéticos de los trópicos húmedos de Sur América. (A ser publicado em edição especial sobre o Simpósio de Recursos Genéticos de America Latina, IV Congreso Latinoamericano de Botânica).
- Coradin, L. & E. Lleras. 1986. Coleta de germoplasma de macaúba. Situação atual. Not. Palm. Uteis Amer. Trop. 2: 5 - 6.
- Lleras, E. 1987. Nomenclature in the pejibaye complex. Not. Palm. Uteis Amer. Trop. 3 (em imprensa).
- Coradin, L. & E. Lleras. 1986. Overview of palm research on domestication in Latin America. In The palm - tree of life: biology, utilization and conservation (M.J. Balick, ed.) Advances Econ. Bot. 6: 175-189.
- Lleras, E. & L. Coradin. 1988. Neotropical oil palms: state of the art and perspectives for Latin America. In The palm - tree of life: biology, utilization and conservation (M.J. Balick, ed.) Advances Econ. Bot. 6: 201-213.
- Lleras, E. 1988. Coleta de recursos genéticos vegetais. In Anais Encontro Sobre Recursos Genéticos. UNESP-Jaboticabal/CENARGEN. Jaboticabal (em imprensa).
- Lleras, E. 1988. Trigoniaceae. In Flora of the Guianas (A.R.A. Gorts - van Rijn, ed.). Koeltz Scientific Books, Königstein (submetido).
- Lleras, E. 1988. Trigoniaceae. In Flora de Venezuela (submetido).

Scariot, A.O., E. Lleras & J.D. Hay. 1988. Reproductive biology of the palm Acrocomia aculeata (submetido a Biotropica).

Scariot, A.O., A.T. Oliveira Filho & E. Lleras. 1988. Species richness, density and distribution of palms in an Eastern Amazonian seasonally flooded forest (submetido a Principes).

Avaliação Crítica da Consultoria e Recomendações

Hoje, sem dúvida o CENARGEN é um dos centros no mundo que possui maior massa crítica e pessoal qualificado nos diversos aspectos envolvidos na coleta, conservação e manejo de recursos genéticos tanto animais com vegetais. Considero que as maiores contribuições da consultoria radicaram na promoção de novas áreas no CENARGEN:

- estabelecimento de modelo para definição de estratégias de amostragem e teste de varios aspectos do mesmo;
- desenvolvimento de um modelo integrado para domesticação e implantação de varias linhas do mesmo;
- adequação de metodologia para definição das áreas de alta diversidade, realizando levantamento de um número considerável de espécies.

Embora a consultoria tenha deixado delinhadas linhas de trabalho em uma série de aspectos dos tópicos acima mencionados, é necessario dar continuidade aos mesmos. Para isto serão necessários esforços coesos e cooperação entre os diversos centros envolvidos com os produtos em questão. Um ponto que considero grave e para o qual é necessário encontrar alternativas viáveis é a perda continua de pessoal qualificado e treinado, não só na EMBRAPA mas nas instituições associadas.

O CENARGEN está estrategicamente colocado para coordenar programas integrados de domesticação e procurar novas alternativas

para este fim. Deve buscar formar uma rede a nível nacional de instituições comprometidas não só com os recursos genéticos e sua conservação, mas com sua plena domesticação.

Referencias Bibliográficas

- Allard, R. W. 1970. Population structure and sampling methods. In O. H. Frankel & E. Bennett (eds.). Genetic Resources in Plants. Blackwell, Oxford. pp 97 - 107.
- Crow, J. F. & M. Kimura. 1970. An introduction to population genetics theory. Harper & Row, New York. 531p.
- Dransfield, J. & N.W. Uhl. 1986. An outline of the classification of palms. Principes 30(1): 3-11.
- Frankel, O.H. The place of management in conservation. In K. Schonewald-Cox et al. (eds.) Genetics and Conservation. Benjamin Cummings Publ. Co. Menlo Park. p. 1-14.
- Heiser, C.B. 1981. Seed to civilization. The story of food. W.H. Freeman & Co., San Francisco. 254 p.
- Jain, S. K. 1975. Population structure and the effects of the breeding system. In O.H. Frankel & J.G. Hawkes (eds.) Crop genetic resources for today and tomorrow. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 15-36.
- Lleras, E., L. Coradin & J.D. Hay. 1984. Development of germplasm sampling strategies for tropical perennials: a proposal. Anais do 1º Simpósio do Trópico Umido, CPATU/EMBRAPA. Belém.
- Lleras, E., D.C. Giacometti & L. Coradin. 1984. Areas críticas de distribución de palmas en las Américas para colecta, evaluación y conservación. In Palmeras poco utilizadas de América tropical. FAO/CATIE, Imprenta Lil, San José. pp. 67 - 101.
- Lleras, E. & L. Coradin. 1985. Palmeras nativas como oleaginosas: situación actual y perspectivas para América Latina. In Informe del Seminario Taller Sobre Oleaginosas Promisorias (L.E. Forero, ed.). PIRB/Interciencia, Bogotá. pp. 92 - 143.

- Lleras, E., L. Coradin & J.F.M. Valls. 1985. Vulnerabilidade genética das principais culturas e ecossistemas. Anais XXXVI Congresso Nacional de Botânica (aceito).
- Markley, K.S. 1956. Mbocayá or Paraguay coco palm: an important source of oil. Econ. Bot. 10(1): 3-32.
- Marshall, D. R. & A. D. H. Brown. 1975. Optimum sampling strategies in genetic conservation. In O. H. Frankel & J. G. Hawkes (eds.) Plant genetic resources for today and tomorrow. Cambridge Univ. Press, London. pp. 53 - 80.
- Marshall, D. R. & A. D. H. Brown. 1983. Theory of forage plant collection. In J. G. McIvor & R. A. Bray (eds.) Genetic resources of forage plants. CSIRO. Vega Press, Blackburn. pp. 135 - 148.
- Prance, G. T. 1973. Phytogeographic support for the theory of Pleistocene forest refuges in the Amazon basin based on evidence from distribution patterns in Caryocaraceae, Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae and Lecythydaceae. Acta Amazonica 3(3): 5 - 18.
- Wandek, F. A. & P. G. Justo. 1983. A macaúba, fonte energética e insumo industrial. Manuscrito datilografado. 52 p.

Programa II. Geração e Transferência de Tecnologia

O Programa de Geração e Transferência de Tecnologia é a resposta do IICA a dois aspectos fundamentais: (i) o reconhecimento, por parte dos países e da comunidade técnico-financeira internacional, da importância da tecnologia para o desenvolvimento produtivo do setor agropecuario; (ii) a convicção generalizada de que, para aproveitar plenamente o potencial da ciência e da tecnologia, é necessário que existam infra-estruturas institucionais capazes de desenvolver as respostas tecnológicas adequadas às condições específicas de cada país, bem como um lineamento de políticas que promova e possibilite que tais infra-estruturas sejam incorporadas aos processos produtivos.

Nesse contexto, o Programa II visa a promover e apoiar as ações dos Estados membros destinadas a aprimorar a configuração de suas políticas tecnológicas, fortalecer a organização e administração de seus sistemas de geração e transferência de tecnologia e facilitar a transferência tecnológica internacional. Desse modo será possível fazer melhor aproveitamento de todos os recursos disponíveis e uma contribuição mais eficiente e efetiva para a solução dos problemas tecnológicos da produção agropecuária, num âmbito de igualdade na distribuição dos benefícios e de conservação dos recursos naturais.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA

O Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) é o organismo especializado em agricultura do Sistema Interamericano. Suas origens datam de 7 outubro de 1942, quando o Conselho Diretor da União Pan-Americana aprovou a criação do Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas.

Fundado como uma instituição de pesquisa agrônômica e de ensino, de pós-graduação para os trópicos, o IICA, respondendo às mudanças e novas necessidades do Hemisfério, converteu-se progressivamente em um organismo de cooperação técnica e fortalecimento institucional no campo da agropecuária. Essas transformações foram reconhecidas oficialmente com a ratificação, em 8 de dezembro de 1980, de uma nova convenção, que estabeleceu como fins do IICA estimular, promover e apoiar os laços de cooperação entre seus 31 Estados membros para a obtenção do desenvolvimento agrícola e do bem-estar rural.

Com um mandato amplo e flexível e com uma estrutura que permite a participação direta dos Estados membros na Junta Interamericana de Agricultura e em seu Comitê Executivo, o IICA conta com ampla presença geográfica em todos os países membros para responder a suas necessidades de cooperação técnica.

As contribuições dos Estados membros e as relações que o IICA mantém com 12 Países Observadores, e com vários organismos internacionais, lhe permitem canalizar importantes recursos humanos e financeiros em prol do desenvolvimento agrícola do Hemisfério.

O Plano de Médio Prazo 1987-1991, documento normativo que assinala as prioridades do Instituto, enfatiza ações voltadas para a reativação do setor agropecuário como elemento central do crescimento econômico. Em vista disso, o Instituto atribui especial importância ao apoio e promoção de ações tendentes à modernização tecnológica do campo e ao fortalecimento dos processos de integração regional e sub-regional.

Para alcançar tais objetivos o IICA concentra suas atividades em cinco áreas fundamentais, a saber: Análise e Planejamento da Política Agrária; Geração e Transferência de Tecnologia; Organização e Administração para o Desenvolvimento Rural; Comercialização e Agroindústria, e Saúde Animal e Sanidade Vegetal.

Essas áreas de ação expressam, simultaneamente, as necessidades e prioridades determinadas pelos próprios Estados membros e o âmbito de trabalho em que o IICA concentra seus esforços e sua capacidade técnica, tanto sob o ponto de vista de seus recursos humanos e financeiros, como de sua relação com outros organismos internacionais.

Interessados em receber mais exemplares
deste o de outros Relatórios de Consul-
tores poderão solicitá-los a:

Coordenação dos Contratos IICA/EMBRAFA
Escritório do IICA no Brasil
Caixa Postal 09-1070
Brasília, D.F. 71600

Tel. (061) 248 5358

