

TECNOLOGIAS PARA O CULTIVO DO AÇAIZEIRO EM ÁREAS DE PRODUTORES VISANDO A AGROINDÚSTRIA DE FRUTAS DO ESTADO DO PARÁ

João Tomé de Farias Neto (tome@cpatu.embrapa.br) Embrapa Amazônia Oriental;

Maria do Socorro Padilha de Oliveira (spadilha@cpatu.embrapa.br); Embrapa Amazônia Oriental;

Oscar Lameira Nogueira (oscar@cpatu.embrapa.br); Embrapa Amazônia Oriental;

Raimundo Evandro Mascarenhas (mascarenha@cpatu.embrapa.br)- Embrapa Amazônia Oriental;

Paulo Roberto de Andrade Lopes- Universidade Federal Rural da Amazônia

1. Introdução

O Brasil, além de ser um dos primeiros produtores mundiais de frutas, tem a Amazônia como maior centro de diversidade genética de várias fruteiras tropicais (Paiva, 1998). Estima-se que a riqueza florística da região amazônica seja constituída de 60 mil espécies de plantas superiores (Schultes, 1977; EMBRAPA, 1992), das quais poucas se estabeleceram como culturas econômicas (Clement et al., 1982), apesar de já terem sido identificadas mais de uma centena de espécies com potencial imediato de exploração (EMBRAPA, 1992 a,b). Quanto às espécies frutíferas nativas e exóticas, diversos trabalhos apontam uma grande quantidade de plantas com potencial para promover o desenvolvimento agrícola e agroindustrial na região (Clement, et al. 1982; Calzavara, 1988; Paiva, 1998, entre outros).

Dentre as espécies frutíferas nativas encontradas em área de várzea, destaca-se o açaizeiro pela importância socio-econômica, sendo explorado comercialmente para produção de frutos e palmito. A produção de frutos destaca-se como a atividade mais antiga e rentável, de onde se obtém a tradicional bebida denominada de “açai”, comercializada em várias concentrações, rica em fibras, proteínas, vitaminas e de alto valor energético (Nogueira e Homma, 1998; Oliveira e Muller, 1998) sendo importante componente da alimentação da população local.

A espécie apresenta ampla distribuição, incluindo no Brasil, os Estados do Pará, Amapá, Maranhão e Amazonas. Quanto a produção de frutos, que provinha quase que exclusivamente do extrativismo, a partir da década de noventa passou a ser obtida, também, de açazais nativos manejados e de cultivos realizados em áreas de várzea e de terra firme, em sistemas solteiros e consorciados (Nogueira & Homma, 2002). O valor da produção anual de frutos é superior a 103 milhões de reais com o agronegócio de frutos e palmito envolvendo diretamente mais de 25 mil famílias, número expressivo numa região de poucas opções de trabalho.

A produção de açai, que até pouco tempo, era destinada integralmente ao mercado local, atualmente vem conquistando outras regiões do país (Nogueira e Homma, 1998) e até mesmo o exterior. A médio - longo prazos esse fato torna a exploração de açazais para produção de fruto atrativa como opção de investimento por parte dos agricultores, o que reflete no estabelecimento de plantios de açaizeiros em terra firme, atualmente estimado em 3.500 hectares no Estado do Pará (Oscar Lameira Nogueira, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, comunicação pessoal). Entretanto a expansão da área de cultivo em terra firme está sendo feita sem o devido suporte da pesquisa quanto a oferta de materiais genéticos possuidores de caracteres agrônômicos superiores provenientes dos programas de melhoramento genético.

O programa de melhoramento do açaizeiro na Embrapa Amazônia Oriental é recente e envolve a avaliação e seleção de progênies de meios-irmãos que visam o desenvolvimento de uma cultivar melhorada para as condições de terra firme. Portanto tanto a avaliação quanto a estimação de parâmetros genéticos são importantes instrumentos, porquanto permitem orientar os programas de melhoramento na obtenção de maiores ganhos genéticos por meio da seleção. Embora o melhoramento convencional seja uma área que sempre contribuirá de maneira efetiva para o aumento quantitativo e qualitativo da produção dos produtos de interesse, técnicas modernas ou biotecnológicas constituem instrumentos importantes para caracterizar e avaliar o germoplasma mais rapidamente e com maior eficiência. Em palmeiras do gênero *Euterpe*, somente dois trabalhos foram realizados com o uso de microssatélites, um para populações de *E. edulis* (Gaiotto et al., 2001) e outro para uma população de *E. oleracea* do estuário amazônico (Souza, 2002).

De acordo com o exposto, esse trabalho teve como objetivos avaliar e estimar parâmetros genéticos em progênies de meios irmãos de açaizeiro para os caracteres vegetativos, estimar a magnitude da base genética de progênies de meios-irmãos de açaizeiro e avaliar a divergência genética entre elas, coletar material genético de açai em áreas ainda não contempladas de modo a enriquecer a coleção de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental e dinamizar o programa de melhoramento em andamento, fornecer material genético coletado à produtores rurais com vistas a futura instalação de experimentos e/ou áreas de observação.

2. Material e Métodos.

2.1. Avaliação e quantificação de parâmetros genéticos em progênies de meios-irmãos de açaizeiro.

Os experimentos foram instalados em área de produtores rurais nos municípios de Tomé-Açu (ano de 2000) e em Santa Isabel do Pará (ano de 2001), delineados em blocos ao acaso com duas e quatro repetições, respectivamente e 25 progênies de meios irmãos. Essas progênies foram selecionadas após três anos de avaliação para produção de frutos, perfilhamento e frutos violáceos.

A parcela experimental foi representada por cinco plantas. Semestralmente foram realizadas mensurações dos caracteres vegetativos: altura da planta (do solo até a interseção da folha guia (lançamento) com a folha imediatamente abaixo aberta), diâmetro da planta a altura do colo (diâmetro tirado acima do engrossamento do estipe), número de folhas vivas e mortas.

As análises de variância foram realizadas para cada característica, de acordo com os procedimentos comuns a um delineamento em blocos casualizados, com todos os efeitos considerados aleatórios (exceto a média), utilizando o programa GENES, desenvolvido por Cruz (2001). Os componentes da variância e os parâmetros genéticos e fenotípicos foram estimados conforme método apresentado por Vencovsky e Barriga (1992). Durante o período de execução do projeto foram realizadas todos os tratamentos culturais necessários para o bom desenvolvimento da cultura.

2.2 Estimar a magnitude da base genética de progênies de meios-irmãos de açaizeiro e avaliar a divergência genética entre elas.

Foram retiradas folhas de plantas de vários acessos que compõem a Coleção de Germoplasma de Açaizeiro da Embrapa Amazônia Oriental e encaminhadas para o Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras-UFLA no Estado de Minas Gerais, sob a responsabilidade da pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental Maria do Socorro Padilha de Oliveiras. Em seguida foi realizada a extração de DNA de 451 plantas, os quais foram quantificados e posteriormente feito bulks para obtenção dos 116 acessos. A análise da divergência genética por marcadores moleculares será feita com base nesses bulks.

2.3 Coletar material genético em diferentes populações naturais de açaizeiro visando o enriquecimento da coleção de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental e fornecer material genético coletado à produtores rurais com vistas a futura instalação de experimentos e/ou áreas de observação

Essa atividade foi realizada em maio/junho de 2002, compreendendo 12 dias em barco motorizado em áreas de ocorrência natural de açaizeiro, pertencentes aos Municípios de Chaves e Afua no Estado do Pará, localizados na parte norte da Ilha do Marajó. As coletas de açaizeiro nessas regiões ainda não tinham sido realizadas e portanto materiais genéticos representativos dessas importantes regiões não faziam parte na Coleção de Germoplasma de Açaizeiro da Embrapa Amazônia Oriental. Os critérios utilizados na coleta foram: áreas com alto rendimento de suco, perfilhamento, frutos violáceos, plantas com número de cacho/safra superior no mínimo seis cachos/planta e tamanho de cacho. Foram distribuídas mudas e/ou plântulas para diversos produtores rurais de diferentes regiões.

3. Resultados e Discussão

3.1 Estimativa de parâmetros genéticos em progênies de açaizeiro para os caracteres vegetativos.

A análise estatística dos dados detectou-se que com exceção do caráter número de folhas mortas, todos os outros caracteres apresentaram diferenças significativas a 1% de probabilidade evidenciando a presença de variabilidade genética. Observa-se na Tabela 1 que o caráter que apresentou maior coeficiente de variação foi o caráter número de perfilhos com 61,25% seguido pelo número de folhas mortas (29,41%), diâmetro da planta (25,76%), número de folhas vivas (21,14%) e número de folhas emitidas (19,87%). Na Tabela 2, observa-se que os coeficientes de variação dentro foram superiores aos coeficientes de variação entre progênies, evidenciando que maior variabilidade encontra-se dentro das progênies relativamente a variabilidade entre. Com exceção do caráter número de folhas mortas, o índice b foi superior a unidade para todos os caracteres, o que sugere uma situação favorável para a prática da seleção.

De modo semelhante ao observado quanto ao experimento em Santa Izabel do Pará, observou-se na análise dos dados em Tomé-Açu que com exceção dos caracteres número de folhas emitidas e número de perfilhos, todos os outros caracteres apresentaram diferenças estatísticas significativas, evidenciando a presença de variabilidade genética. O maior coeficiente de variação experimental foi apresentado pelo caráter número de perfilhos (30,19%).

Tabela 1. Caracterização da população de açaizeiro para os caracteres número de folhas vivas (NFV), emitidas (NFE), mortas (NFM), diâmetro a altura do colo (DC) e número de perfilhos (NP). Avaliação realizada em 06-12-2003 no município de Santa Izabel do Pará. Belém, PA, 2003.

Caracteres	Média	Intervalo de variação	Coeficiente de variação
NFV	7,3	03 – 11	21,14
NFE	4,4	01 – 07	19,87
NFM	4,3	02 – 09	29,41
DC (cm)	14,1	10 – 30	25,76
NP	2,4	00 – 09	61,25

Tabela 2. Estimativas de parâmetros genéticos¹ para os caracteres número de folhas vivas (NFV), emitidas (NFE), mortas (NFM), diâmetro a altura do colo (DC) e número de perfilhos (NP). Avaliação realizada em 06-12-2003 no município de Santa Izabel do Pará. Belém, PA, 2003.

Caracteres	CV _g (%)	CV _d (%) (%)	B	h ² _x (%)
NFV	0,271	0,8131	3,49	71,36

NFE	0,0007	0,0644	1,13	57,94
NFM	0,0058	0,0175	0,16	5,1
DC	1,971	5,915	1,13	59,4
NP	0,3507	1,0522	1,61	74,54

¹ CV_g (%): coeficiente de variação genética entre; CV_d (%): coeficiente de variação genética dentro; b: relação entre CV_g/CV_e ; h^2_x : herdabilidade em nível de médias de progênies.

Na Tabela 3, o caráter número de perfilhos apresentou o maior coeficiente de variação (59,81%) seguido do diâmetro do caule (20,94%), número de folhas vivas (19,63%), folhas mortas (16,35%) e número de folhas emitidas (13,26%). Na Tabela 4 constata-se que os coeficientes de variação dentro foram superiores aos obtidos entre progênies. Os coeficientes b superiores a unidade foram estimados para os caracteres número de folhas vivas, diâmetro da planta e número de perfilhos, indicando que seriam mais facilmente alterados pela seleção.

Tabela 3. Caracterização da população de açazeiro para os caracteres número de folhas vivas (NFV), número de folhas emitidas (NFE), número de folhas mortas (NFM), diâmetro a altura do colo (DC) e número de perfilhos (NP). Avaliação realizada em 20-12-2003 no município de Tomé Açu. Belém, PA, 2003.

Caracteres	Média	Intervalo de variação	Coeficiente de variação (%)
NFV	6,79	04 – 10	19,63
NFE	5,2	04 – 08	13,26
NFM	5,2	04 – 08	16,35
DC	25,6	16 – 41	20,94
NP	2,65	0 – 8	59,81

Tabela 4. Estimativas de parâmetros genéticos¹ para os caracteres número de folhas vivas (NFV), emitidas (NFE), mortas (NFM), diâmetro a altura do colo (DC) e número de perfilhos (NP). Avaliação realizada em 20-12-2003 no Município de Tomé Açu. Belém, PA, 2003.

Caracteres	CV_g (%)	CV_d (%) (%)	B	h^2_x (%)
NFV	9,91	17,16	1,286	57,7
NFE	4,93	8,54	0,518	26,4
NFM	9,68	16,77	0,966	16,73
DC	19,08	33,05	1,968	63,4
NP	20,91	36,21	1,126	48,9

¹ CV_g (%): coeficiente de variação genética entre; CV_d (%): coeficiente de variação genética dentro; b: relação entre CV_g/CV_e ; h^2_x : herdabilidade em nível de médias de progênies.

3.2 Estimar a magnitude da base genética de progênies de meios-irmãos de açazeiro e avaliar a divergência genética entre elas.

3.2.1 Por meio de RAPD

Até o momento foram avaliados 20 primers RAPD do kit A, os quais foram testados em 21 acessos. Desse total, apenas cinco amplificaram bandas avaliáveis. Contudo, quatro primers produziram bandas fracas que impossibilitaram uma avaliação confiável. Vale ressaltar que tais resultados são comuns na seleção de primers quanto à formação de bandas polimórficas. Entretanto, problemas com a reprodutibilidade do RAPD podem ser minimizados pela otimização da rotina do laboratório envolvendo a seleção prévia dos primers e o descarte daqueles que não revelem padrões de bandas desejáveis.

O único primer (OPAZ-04) até então selecionado para análise amplificou para mais de cinco bandas. Este resultado indica um certo nível de polimorfismo nestes acessos, sejam procedentes do mesmo município ou não e, consequentemente no açazeiro.

Com os produtos que amplificarem dos 116 acessos que devem ser avaliados será calculada a similaridade genética e construído o dendrograma entre os acessos do BAG-açaí.

3.2.2 Por meio de Microssatélites

Foram utilizados sete pares de primers microssatélites do palmitheiro (*Euterpe edulis* Mart.) que apresentaram transferibilidade ao açaizeiro (*E. oleracea*) para análise da diversidade genética entre acessos existentes no BAG-açaí

Inicialmente, estes primers foram testados em dez acessos, tendo-se constatado um número de alelos por primer variável. Dois primers não amplificaram, dois apresentaram bandas claras e um reproduziu bandas polimórficas desejáveis.

Foi constatado cinco locos com média de dois alelos por loco e amplitude de dois a oito alelos. Tais resultados são preliminares, pois a fase atual envolve ajuste metodológicos que, após determinada deverá ser empregada nos 116 acessos para análise de número de alelos/loco, conteúdo de informação de polimorfismo (PIC), similaridade genética, construção de dendograma de similaridade contribuindo para a avaliação da variabilidade genética entre tais acessos. Mesmo assim, pode ser visualizado níveis de variabilidade entre acessos da mesma procedência e de locais distintos, apesar de geograficamente próximos.

3.3 Coleta de material genético em diferentes populações naturais de açaizeiro visando o enriquecimento da coleção de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental

Foram selecionadas 82 matrizes e coletadas suas sementes para formação de 8.000 mudas no viveiro da Embrapa Amazônia Oriental.

Vale ressaltar que o material genético coletado apresentou características altamente desejáveis como fruto pequeno (85-100 g /100 sementes), alta produtividade, alto rendimento de suco e principalmente produção de frutos no primeiro semestre (açaí temporão) notadamente nos meses entre março-maio, época de maior escassez na oferta de frutos em Belém.

É bom lembrar que a busca de material genético que apresente produção de frutos no primeiro semestre, se constitui hoje no grande desafio que tem diante de si a pesquisa com açaizeiro na região, haja vista, que segundo estimativas na literatura, 80% do fruto de açaí ofertado em Belém se dá no segundo semestre enquanto que os outros 20% são ofertado no primeiro semestre. Tal fato inviabiliza o funcionamento de várias agroindústrias de suco do açaí no primeiro semestre, devido ao elevado preço da laca e , conseqüentemente privando a grande maioria do consumidor local na aquisição do suco devido ao elevado preço do produto.

Durante essa viagem foi possível coletar frutos também de 50 matrizes de açaizeiro produtoras de fruto tipo branco. Em janeiro de 2003, foi possível instalar dois experimentos na área da Embrapa Amazônia Oriental com esse material genético em delineamento tipo inteiramente casualizados com dez repetições, totalizando 732 plantas. Esse material será de fundamental importância para o estudo da herança dessa característica, visando num futuro o lançamento de material melhorado geneticamente.

3.4 Fornecer material genético coletado (plântulas) à produtores rurais com vistas a futura instalação de experimentos e/ou áreas de observação

Em fevereiro/abril de 2003 foram instalados experimentos em delineamento tipo látice com duas repetições e parcelas com cinco planta nos Municípios de Tomé-Açu, totalizando 624 plantas (Base Física da Embrapa), área do produtor Gilmar no município de Terra Alta, produtor Jorge Jacob em Santa Izabel do Para - Fazenda Sapucaia), e vários pontos de observação em áreas de produtores em situações diversas (várzea e terra firme com e sem irrigação), de modo a definir em que condições ocorre a expressão da característica produção de frutos na entressafra (produção de frutos no 1º semestre ou açaí temporão), hoje o grande desafio para a pesquisa agrícola com a cultura do açaizeiro. Esses estudos permitirão no futuro o lançamento de cultivar possuidora dessa característica.

Para a secretária de Agricultura de Barcarena e EMATER foram doados 5.000 (cinco mil) mudas, as quais foram utilizadas na implantação de dois experimentos na Escola Agrícola Municipal de Barcarena e o restante distribuídas para 28 pequenos produtores rurais que servirão como pontos ou áreas de observação, visando posteriormente a transformação de parte dessas áreas em áreas de produção de sementes geneticamente melhoradas.

Para a secretária de Agricultura de Breves foram doadas 2.020 (duas mil e vinte mudas- açaí temporão ou entressafra), as quais foram utilizadas na implementação de dois experimentos em áreas de produtores rurais, também visando num futuro a transformação dessas áreas em campo de produção de sementes melhoradas (listagem em anexo). Os experimentos obedeceram delineamento tipo látice 6 x 6 com três repetições e representadas por cinco plantas na área útil.

Para a SAGRI/EMATER de Abaetetuba foram doadas 500 (quinhentas mudas- açaí temporão ou entressafra), as quais foram utilizadas na implementação de três áreas unidades de observação em propriedades de 3 produtores rurais, também visando num futuro a transformação dessas áreas em campo de produção de sementes melhoradas.

Sr. Jorge Jacob produtor rural no Município de Santa Izabel do Pará, Fazenda Sapucaia foram doadas 600 (setecentas- açaí temporão) mudas, as quais em maio de 2003 foram utilizadas na instalação de um experimento, com 36 progênies de meios-irmãos em delineamento tipo látice com três repetições e parcelas representadas por cinco plantas.

O Sr. Gilmar Tavares Oliveira produtor rural no Município de Castanhal, foram doadas 700 (setecentas) mudas de açaí temporão, as quais em março-abril de 2003 foram utilizadas para instalação de um experimento, com 36 progênies de meios-irmãos em delineamento tipo látice 6 x 6 com três repetições e parcelas representadas por cinco plantas.

4. Considerações gerais e perspectivas futuras

Das cinco ações de pesquisas que compõem o projeto, quatro foram inteiramente realizadas conforme cronograma estabelecido (Avaliar o desenvolvimento vegetativo de progênies em duas áreas de produtores, Estimar parâmetros genéticos em progênies de açaizeiro para os caracteres vegetativos, Coletar material genético em diferentes populações naturais de açaizeiro visando o enriquecimento da coleção de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, Fornecer material genético coletado a produtores rurais) e uma ação está com o andamento normal (Estimar a magnitude da base genética de acessos de açaizeiro e avaliar a diversidade genética entre elas), haja vista que essa ação necessita de maior período de tempo para a sua conclusão final, cujo resultado final está previsto para novembro de 2005, haja vista que é assunto de tese de doutoramento da Dra. Maria do Socorro Padilha de Oliveira na Universidade Federal de Lavras.

Com relação a estimação de parâmetros genéticos em progênies de açaizeiro para os caracteres vegetativos, os parâmetros genéticos obtidos indicam que a população em avaliação representa um conjunto geneticamente promissor a seleção que, em associação com métodos elaborados de seleção, podem conduzir a avanços genéticos consideráveis. A continuidade da avaliação permitirá num prazo de quatro anos o lançamento de nova cultivar de açaizeiro para as condições de terra firme.

Quanto aos resultados da divergência por meio de marcadores moleculares, apesar de preliminares, permitem inferir que a natureza do polimorfismo nos acessos de açaizeiro é incerta dada a grande variabilidade genética observada em sua área de ocorrência natural e pode ser decorrente de muitos fatores, como ampla distribuição geográfica de suas populações naturais, aliada a dispersão de pólen e sementes, sistema reprodutivo e possível autoincompatibilidade.

Uma ação que merece destaque especial foi a que visou “Coleta e fornecimento de material genético à produtores rurais”, notadamente material genético com produção de frutos no primeiro semestre do ano (açaizeiro temporão), materiais já incorporados à Coleção de Germoplasma de açaizeiro da Embrapa Amazônia Oriental. Esse fato já promoveu desdobramento de outras ações posteriores, como a avaliação periodicamente desse material, de modo a estabelecer estudos visando a quantificação da herdabilidade dessa característica (produção de frutos no primeiro semestre). em locais onde a produção de frutos ocorre no segundo semestre, como nos municípios de Tomé-Açu, Castanhal, Santa Isabel do Pará, Santo Antônio do Tauá, Breves, Abaetetuba, Barcarena e outros.

Outro ponto importante foi a doação de mudas de açaí (açaí temporão) para trinta e três (33) produtores ribeirinhos em Barcarena, as quais foram utilizadas na instalação de experimentos ou unidades de observação. É bom sempre lembrar que a obtenção de material genético possuidor da característica produção de frutos no primeiro semestre (açaí temporão), é de fundamental importância para a sustentabilidade do agronegócio do açaizeiro, bem como, na geração de emprego e renda dos municípios ribeirinhos (Breves, Barcarena Abaetetuba) e outros (Santo Antônio do Tauá, Castanhal e Tomé-Açu), onde a cultura do açaizeiro desempenha papel preponderante na economia local.

Outro desdobramento importante ocorrido, foi o início de um programa de melhoramento genético com açaizeiro popularmente conhecido como tipo branco, cujos experimentos foram instalados na Embrapa Amazônia Oriental, que permitirá no prazo de 5-6 anos disponibilizar sementes geneticamente melhoradas.

O projeto apresentou também um caráter inovador, pelo apoio ao desenvolvimento da ação “Estimar a magnitude da base genética de progênies de meios irmãos de açaizeiro e avaliar a diversidade genética entre elas”, que envolve o desenvolvimento de procedimento biotecnológico rápido e eficaz que representará um avanço significativo no programa de melhoramento do açaizeiro num futuro próximo.

5. Referências Bibliográficas

- CALZAVARA, B.B.G. Importância do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) como produtor de frutos e palmito para o Estado do Pará. In: Encontro Nacional de Pesquisadores em Palmito, 1., Curitiba, 1987. Anais. Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 1988. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 19).
- CLEMENT, C.R.; MULLER, C.H.; FLORES, W. B. Recursos genéticos de espécies frutíferas nativas da Amazônia brasileira. *Acta Amazônica*, v. 12, n. 4, p. 677-695, 1982.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa, MG: UFV, 2001. 648p.
- EMBRAPA. Meio ambiente e desenvolvimento. Brasília, 1992a. 79p.
- EMBRAPA. Tecnologia para agricultura sustentável: qualidade, produtividade e estabilidade da produção com conservação ambiental. Brasília, 1992b. 15p.
- FERREIRA M.E; GRATAPAGLIA, D. Introdução ao uso de marcadores RAPD e RFLP em análise genética. CENARGEN, Brasília: EMBRAPA, 1995. 220p.
- GAIOTTO, F.A; BRONDANI, R.P.V; GRATAPAGLIA, D. Microsatellite markers for heart of palm – *Euterpe edulis* and *Euterpe oleracea* Mart. (Arecaceae). **Molecular ecology notes**, v.1, n.1, p.86-88, 2001.
- NOGUEIRA, O.L.; HOMMA, A.K.O. Análise econômica de sistemas de manejo de açaizais nativos no estuário amazônico. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 38p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 128).
- NOGUEIRA, O.L.; HOMMA, A.K.O. Açaizal - técnica de manejo. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 3p. (folder).
- OLIVEIRA, M. do S.P. de; MÜLLER, A.A. Seleção de germoplasma de açaizeiro promissor para frutos. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1998. 5p. (Embrapa Amazônia Oriental, Pesquisa em Andamento, 191).
- PAIVA, J.R. **Melhoramento genético de espécies agroindustriais na Amazônia**. Estratégias e novas abordagens.

- Brasília: Embrapa - SPI. Fortaleza: Embrapa- CNPAT, 1998. 135p.
- SCHULTES, R.E. Diversas plantas comestíveis nativas do nordeste da Amazônia. Acta Amazônica, v.7, n.3, p.317-372. 1977.
- SOUZA, P.C.A. de. **Aspectos ecológicos e genéticos de uma população natural de *Euterpe oleracea* Matr. No estuário amazônico.** Piracicaba. 2002. 60p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais). – Escola Superior de Agricultura “Luís de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética Biométrica no Fitomelhoramento.** Ribeirão Preto:SBG, 1992. 496p.