

VARIAÇÃO GENÉTICA ENTRE POPULAÇÕES DE *EUTERPE OLERACEA* MART DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO¹

Selma Toyoko OHASHI²
Paulo Yoshio KAGEYAMA³
Luiz Gonzaga da Silva COSTA²

RESUMO

São apresentados e discutidos dados de variação genética entre populações de *Euterpe oleracea* Mart., para as características de diâmetro do colo, altura total (6, 24 e 50 meses), sobrevivência, número de perfilhos (24 e 50 meses), altura da estipe, altura da copa, altura da raiz e comprimento da bainha (50 meses). As características de altura de copa, altura de estipe e comprimento da bainha não apresentaram diferenças estatísticas significativas. O diâmetro do colo e altura total apresentaram diferenças estatísticas significativas somente na fase de viveiro e o número de perfilhos somente aos 50 meses de idade. A característica de maior destaque foi altura de raiz, que apresentou diferenças estatísticas significativas e alto controle genético. Estes dados são de grande importância para a condução de novos experimentos e para servir de base para futuros trabalhos de melhoramento a conservação genética com a espécie.

Palavras-chave: *Euterpe oleracea* Mart., variação genética, melhoramento genético.

ABSTRACT

This work presents data and discussion of genetic variation between populations of *Euterpe oleracea* Mart., for traits trunk diameter, total height (6, 24 and 50 months), survival rate, number of sprouts (24 and 50 months), height of clear stem; height of canopy, height of root and length of frond sheath. For the height of canopy, height of clear stem and length of frond sheath we did not find statistical difference. The trunk diameter and total height showed significant statistical difference only in the nursery phase, and for number of sprouts only in the 50 months. The traits height of root showed the higher variation and higher genetic control in relation the others studied traits. These results are important to be considered in future researches of conservation and genetic improvement.

Key words: *Euterpe oleracea* Mart., genetic variation, genetic improvement.

1 INTRODUÇÃO

A palmeira açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma espécie de grande valor econômico/social para a região norte do país, por ser fonte de alimento e de sustentação econômica de milhares de famílias que vivem nas regiões ribeirinhas e principalmente do Estuário Amazônico.

Até a década de 60, o açazeiro apresentava maior importância como fonte de alimento para famílias de baixa renda, através do consumo do suco natural do seu fruto. Porém, com o esgotamento das reservas de *Euterpe edulis* (palmiteiro) no sul do país, houve a transferência das fábricas de conserva do palmito desta região para o norte do país, havendo uma exploração desenfreada do açazeiro, trazendo problemas de abastecimento do fruto e afetando principalmente a população de baixa renda. Com o tempo, as próprias fábricas de palmito em conserva foram afetadas, devido ao agravamento da exploração e à falta de manejo adequada

do da espécie, tendo que se deslocar para novas áreas para a obtenção do produto.

Devido ao fato do açazeiro apresentar perfilhamento, e considerando a utilização racional da espécie, esta apresenta menor risco de extinção. Porém, a falta de um conhecimento técnico da espécie dificulta as práticas de manejo, enriquecimento das matas naturais, reflorestamento, conservação genética e outras práticas que assegurem a sua utilização adequada.

Dessa forma, estudos básicos sobre as populações de *Euterpe oleracea* são necessários para que se alcance a sua utilização racional, assim como a sua conservação. A proposta de estudos visando conhecer a variabilidade em populações é uma necessidade para futuros trabalhos de melhoramento e conservação genética da espécie.

Este trabalho tem como objetivo estudar a variabilidade genética de populações naturais de *Euterpe oleracea* localizadas na região do Estuário Amazônico, região que, dentro da ampla área de distribuição do

(1) Trabalho financiado pela FINEP e CNPq.

(2) Faculdade de Ciências Agrárias do Pará.

(3) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP.

açazeiro, apresenta alta concentração natural da espécie.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para estudar a variabilidade entre populações, foram amostradas nove populações de *Euterpe oleracea* Mart., que ocorrem em várzea na região das ilhas e ao longo de pequenos rios de água branca no interior do continente, no Estuário Amazônico.

A TABELA 1 apresenta as coordenadas geográficas e o tipo de várzea onde se encontram as populações.

TABELA 1 - Coordenadas geográficas e tipos de várzea das populações amostradas

POPU- LAÇÕES	Tipos de várzea	latitude	longitude
Breves	maré	1°40'45"	50°29'15"
Bujaru	estacional	1°58'10"	47°59'00"
Colares*	maré	0°51'16"	48°08'34"
Melgaço	maré	1°40'00"	50°56'24"
Muaná	maré	1°31'43"	49°13'00"
Ponta de Pedras	maré	1°23'36"	48°52'14"
Portel	maré	1°56'14"	50°56'24"
Primavera	estacional	1°11'33"	47°10'38"
São Sebastião da Boa Vista	maré	1°40'00"	49°03'05"

(*) Local onde foi implantado o ensaio de populações

Em cada população foram coletadas sementes de 25 estipes de açazeiro de diferentes touceiras, tomadas ao acaso e distantes entre si de no mínimo 100 m. Este espaçamento teve o objetivo de minimizar o efeito da coleta de indivíduos aparentados. Em cada população, cada indivíduo contribuiu com o mesmo número de sementes, para a formação da nova população utilizada no ensaio. Segundo FERREIRA & ARAUJO (1981), estas são as recomendações mínimas para se obter representatividade das populações amostradas.

Os ensaios foram implantados no município de Colares, PA (0°58'10" de latitude), em área sujeita aos efeitos da maré, com relevo suavemente ondulado. A vegetação original era de floresta alta, com predominância de espécies como *Rhizophora mangle*, *Garapa guianensis*, *Euterpe oleracea*, entre outras.

A instalação do ensaio teve início em 1984, o preparo das áreas experimentais para o plantio foi feito através da retirada de toda a vegetação do sub-bosque, permanecendo as árvores de grande porte do estrato superior da floresta, que sombrearam as mudas nos primeiros anos de implantação do ensaio. Após dois anos, algumas árvores foram eliminadas através de anelamento, ficando o experimento a meia sombra.

Todos os estipes e mudas de açazeiro de ocorrência natural na área foram eliminados, para que não

fossem posteriormente confundidos com as plantas dos experimentos

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com cinco repetições. As parcelas foram quadradas, constituídas de 25 plantas (5 x 5) em espaçamento de 4 x 4 m. Os blocos seguiram uma disposição paralela em relação ao leito do rio, para que cada bloco acompanhasse em toda sua extensão as mesmas condições de elevação, umidade e insolação existentes no terreno. Segundo FERREIRA & ARAUJO (1981), o delineamento em blocos ao acaso completos com parcelas de 25 plantas ou mais é recomendado para o início da experimentação envolvendo populações, por ser um delineamento simples, eficiente e de fácil análise.

Foram coletados dados de crescimento em altura total (HT) e diâmetro do colo (DC) aos seis meses. Aos vinte e quatro meses, além destas duas características, acrescentaram-se número de perfilhos (NP) e sobrevivência (SOB%). Aos cinquenta meses, outras características foram acrescentadas, como altura de enraizamento (AR), altura do estipe (HE), comprimento da bainha (CB) e altura da copa (HC).

A análise de variância para cada característica foi realizada segundo o esquema em blocos ao acaso, conforme usado por FONSECA (1979), obtendo-se as estimativas dos componentes de variância, ao nível de média de parcelas. Para a comparação dos contrastes entre as médias das populações foi utilizado o Teste de TUKEY.

A partir da análise da variância para cada característica, foram estimados os componentes de variância de acordo com YARED (1982), sendo eles o componente da variância para as diferenças genéticas entre populações e o componente da variância devido à variação entre parcelas. A partir destes dados, foram calculados os coeficientes de variação em torno da média para estes componentes da variância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância para as diferentes características nas diferentes idades são representados e discutidos a seguir:

3.1 Altura total e diâmetro do colo para as idades de 6 meses (viveiro), 24 e 50 meses (campo)

Os resultados da análise de variância ao nível de médias de parcelas para as características de altura total (HT) e diâmetro do colo (DC) são apresentados na TABELA 2.

Observando-se os resultados constantes desta TABELA, verifica-se que para a idade de 6 meses, no viveiro, as características de altura total e diâmetro do colo apresentam valores de F significativos ao nível de 1%, demonstrando que existem diferenças entre populações nesta idade. Porém, com a implantação do experimento no campo, esta diferença não é mais detectada, tendo o teste F acusado não significância.

TABELA 2 - Resumo dos resultados da análise de variância ao nível de médias de populações para altura total (HT) e diâmetro do colo (DC) para *Euterpe oleracea* aos 6, 24 e 50 meses de idade

Característica/ Idade	Unidade	Média	Amplitude	CV _{exp} %	(1)	(2)	(3)	
					Teste F	σ^2_{pop} %	CV _{pop} %	
HT	6	cm	15,85	11,95-19,69	5,13	47,50**	90,29	15,65
	24	cm	38,72	32,55-43,42	14,24	1,70ns	12,11	5,29
	50	m	2,29	1,19-3,74	21,60	1,55ns	9,85	7,14
DC	6	cm	0,51	0,48-0,56	5,61	5,60**	47,92	5,38
	24	cm	5,01	4,41-5,57	14,41	1,25ns	6,89	3,91
	50	cm	13,82	9,25-18,83	13,04	1,83ns	14,26	5,32

(1) Coeficiente de variação experimental

(**) significativo ao nível de 1%

(ns) não significativo ao nível de 5%

(2) Componente da variância para as diferenças genéticas entre populações, em percentagem da variação total

(3) Coeficiente de variação para as diferenças genéticas em percentagem sobre a média

A diferença detectada pelo teste F na idade de 6 meses no viveiro deve-se possivelmente à influência da semente no desenvolvimento da muda e ao baixo coeficiente de variação experimental (CV_{exp} %), que situou-se em torno de 5% para as duas características (HT e DC), significando que existe uma maior homogeneidade dos dados nesta idade, possivelmente devido às condições bem controladas através da padronização do solo, sombra, irrigação e tratos culturais.

Com a implantação do experimento no campo, o coeficiente de variação experimental triplicou para as duas características, quando comparado ao viveiro, com valores de 14,41% e 13,04% para diâmetro do colo, respectivamente nas idades de 24 e 50 meses, e 14,24% e 21,60% para altura total, respectivamente aos 24 e 50 meses de idade.

Estes resultados demonstram que a altura total e o diâmetro do colo apresentam grande influência ambiental, tendo reflexo direto no componente da variância para as

diferenças genéticas entre populações (σ^2_{pop} %), que apresentou um comportamento oposto ao coeficiente de variação experimental (CV_{exp} %). O valor do σ^2_{pop} %, para altura total, de 90,29% aos 6 meses no viveiro baixou para 12,11% e 9,85%, respectivamente, aos 24 e 50 meses no campo. Para o diâmetro do colo este valor de σ^2_{pop} % foi de 47,92% aos 6 meses no viveiro, baixando para 6,89% e 14,26%, respectivamente, aos 24 e 50 meses no campo, significando que o controle genético das características é baixo.

O coeficiente de variação genética em percentagem da média geral (CV_{pop} %) representa a quantidade de variação genética existente entre as populações. Para a altura total, o CV_{pop} % foi de 15,65% aos 6 meses no viveiro, diminuindo com a implantação no campo, tendo valores de 5,29% e 7,14% aos 24 e 50 meses, respectivamente. Para o diâmetro do colo, o CV_{pop} % apresentou pouca variação, tendo valores de 5,38% aos 6 meses no viveiro e 3,91% e 5,32%, respectivamente, aos 24 e 50 meses no campo.

TABELA 3 - Resumo dos resultados da análise de variância ao nível de médias de populações para percentagem de sobrevivência (SOB%) e número de perfilhos (NP) aos 24 e 50 meses de idade no campo

Característica	Idade (meses)	Média	Amplitude	CV _{exp} %	(1)	(2)	(3)	(4)
					Teste F	σ^2_{pop} %	CV _{pop} %	
SOB %	24	94,56	52-100	13,64	1,18ns	3,43	2,57	
	50	87,47	52-100	14,07	1,08ns	1,64	1,82	
NP (unidade)	24	0,82	0,71-1,21	16,22	1,02ns	0,31	4,34	
	50	5,00	2,42-9,04	9,53	4,27**	39,57	7,71	

(1) Coeficiente de variação experimental

(2) Teste F: ns - não significativo ao nível de 5%

(**) significativo ao nível de 1%

(3) Componente de variância para as diferenças genéticas entre populações em percentagem da variação total

(4) Coeficiente de variação para diferenças genéticas em percentagem da média geral

Os baixos valores de CV_{pop} % nas idades de 24 e 50 meses para as duas características significam que a diferenciação entre populações é pequena, fortalecidos pelos valores de F não significativos.

3.2 Sobrevivência e número de perfilhos aos 24 e 50 meses de idade no campo

O resumo dos resultados da análise de variância para as características de percentagem de sobrevivência e número de perfilhos são apresentados na TABELA 3.

Observando-se a TABELA 3, verifica-se que para a sobrevivência, a análise de variância aplicada aos dados transformados para $\text{arc. sen } X/100$ não acusaram diferenças significativas entre populações ao nível de 5% nas idades levantadas (24 e 50 meses), demonstrando a inexistência de variação entre populações para esta característica.

Este resultado é reforçado pelo coeficiente de variação para as diferenças genéticas em percentagem da média geral (CV_{pop} %), que expressa a quantidade de variação genética existente entre populações, que apresentou valores de 2,57% e 1,82% aos 24 e 50 meses de idade, respectivamente, significando que a variação genética em torno da média é pequena.

O componente de variância para as diferenças genéticas entre populações (σ^2_{pop}) apresentou valores de 3,43% e 1,64% aos 24 e 50 meses de idade, respectivamente, significando que somente pequena parte da variação total é de natureza genética, não sendo esta característica importante para seleção das populações deste experimento, para as condições existentes no local até a idade de 50 meses.

O coeficiente de variação experimental apresentou valores de 13,64% e 14,07% aos 24 e 50 meses, respectivamente, apresentando-se compatível com os valores encontrados em experimentação florestal.

Para o número de perfilhos, a análise de variância, aos 24 e 50 meses, revelou valores de F não significativos ao nível de 5% para a idade de 24 meses e significativo ao nível de 1% aos 50 meses (TABELA 3).

O aumento do número de perfilhos com a idade pode ter contribuído para a ocorrência de diferenças entre as populações aos 50 meses. O contraste entre as médias do número de perfilhos nesta idade, pelo teste de Tukey, cujos resultados são apresentados na TABELA 4, revelou que a população de Ponta de Pedras foi a que apresentou a maior média, porém igualando-se estatisticamente a outras sete populações, diferindo somente da população de Colares (população local), que apresentou o menor perfilhamento.

Através do perfilhamento, o açazeiro reproduz novos indivíduos idênticos ao indivíduo original e, por conseguinte, com o mesmo genótipo e através de sementes, forma novos genótipos a cada geração.

A reprodução sexual e assexual em uma espécie confere-lhe uma adaptabilidade ótima, possibilitando através do processo sexual a formação de novas recombinações genéticas, permitindo à espécie explorar

TABELA 4 - Comparação entre médias de populações para a característica número de perfilhos aos 50 meses de idade no campo

Populações	Média de Nº de Perfilhos	Teste de Tukey
Ponta de Pedras	6,40	a
Muaná	5,69	a
Melgaço	5,56	a
S.S. da Boa Vista	5,46	ab
Primavera	5,00	ab
Portel	4,80	ab
Breves	4,72	ab
Bujaru	4,27	ab
Colares	3,13	b

Teste de Tukey: $q = 5,51$ a 1% de probabilidade, médias seguidas de mesma letra não apresentam diferenças estatísticas entre si

novos habitats e fazer frente a mudanças ambientais e, através do processo assexual, a perpetuação de genótipos de sucesso em ambientes específicos (ABRAHAMSON, 1980).

A ocorrência de um menor perfilhamento na população de Colares (população do local da experimentação) pode ser atribuída ao fato de que esta população encontra-se bem adaptada às condições locais, estando em seu ambiente ótimo.

As demais populações podem não encontrar-se em seu ambiente ótimo, sendo a reprodução assexual uma alternativa para as populações sobreviverem nas condições ambientais diferentes da sua condição normal de ocorrência natural, por um maior período de tempo. Porém, para confirmar esta hipótese, seria necessário fazer novos experimentos em outras condições para saber se existe interação genótipo x ambiente.

O CV_{exp} % com valor de 9,53% aos 50 meses indica uma tendência das populações de apresentarem o mesmo comportamento entre as repetições, tendo portanto uma influência ambiental pequena.

O componente de variância genética em percentagem da variação total (σ^2_{pop} %) indica que esta característica mostra-se favorável à prática de seleção para esta idade e para as condições deste experimento.

3.3 Altura do estipe, comprimento da bainha, altura da copa, altura da raiz aos 50 meses de idade no campo

Neste item serão apresentados e discutidos os resultados da variação entre populações encontrados para as características de altura do estipe, comprimento da bainha, altura da copa e altura da raiz para a idade de 50 meses, ocasião em que foram coletados dados destas características.

A TABELA 5 apresenta o resumo dos resultados da análise de variância. Observando-se esta tabela verifica-se que houve diferença significativa pelo teste F ao nível

TABELA 5 - Resumo das análises de variância ao nível de médias de populações para altura do estipe (HE), comprimento da bainha (CB), altura da copa (HC) e altura da raiz (HR) aos 50 meses de idade no campo

Característica	Média	Amplitude	(1) CV _{exp} %	(2) Teste F	(3) σ^2_{pop} %	(4) CV _{pop} %
HE (m)	0,49	0,18 - 1,10	42,86	1,97ns	16,28	18,90
CB (m)	0,71	0,53 - 1,02	9,30	2,15ns	18,69	14,10
HC (m)	0,96	0,38 - 1,76	26,38	1,65ns	11,55	9,53
HR (cm)	13,60	8,79 - 21,61	13,35	9,40**	62,70	17,30

(1) Coeficiente de variação experimental

(2) Teste F: ns - não significativo ao nível de 5%

(**) significativo ao nível de 1%

(3) Componente de variância para diferenças genéticas entre populações em percentagem da variação total

(4) Coeficiente de variação para as diferenças genéticas em percentagem da média geral

de 1% para a característica altura de raiz (HR). Esta significância revela a existência de variação entre as populações estudadas para esta característica.

Para as características altura de estipe (HE), altura da copa (HC) e comprimento da bainha (CB), os valores de F indicaram não significância. Estes resultados demonstram haver um comportamento mais ou menos uniforme entre as populações em relação a esses caracteres.

Os coeficientes de variação experimental para as características de comprimento da bainha (CB) e altura de raiz (HR) apresentam-se a níveis aceitáveis, demonstrando uma boa precisão experimental e baixa influência ambiental nestas características.

Para altura do estipe (HE) e altura da copa (HC), os coeficientes de variação experimental apresentam valores, respectivamente, de 42,86% e 26,38%. Estes resultados demonstram que a influência ambiental é maior nestas características, com reflexo direto na precisão experimental, ou a forma de avaliação destas características, por terem um pouco de subjetividade (interpretação onde começa e onde termina), pode ter contribuído para o erro experimental ou então essas características sofrem mesmo mais efeito de variações microambientais.

Para a característica altura de raiz, que se destacou em termos de significância do teste F, o componente de variância para as diferenças genéticas entre as populações (σ^2_{pop} %) foi bastante alto, com 62,70% da variação existente atribuída às diferenças genéticas entre as populações. O coeficiente de variação genética em relação a média geral foi de 17,30%, sendo um dos maiores valores encontrados para este parâmetro, quando comparado a outros valores obtidos para outras características.

Devido à alta significância do teste F, alto controle genético e relativamente alta quantidade de variação genética para a característica altura de raiz, esta será discutida com maior detalhe, visando entender o seu significado genético-ecológico.

O significado das raízes-suporte (raízes que ocorrem acima do solo) nem sempre é claro, tendo sido atribuído principalmente como uma adaptação a condições de áreas alagadas.

Porém, a espécie *Eugeissoma minor*, palmeira comum de regiões alagadas e que apresenta este tipo de raiz, ocorre em outros tipos de habitat, como declives de morros e topos de serra, dificultando a correlação entre o tipo de habitat e o tipo de raiz (DRANSFIELD, 1978).

A espécie *Socratea exorrhiza*, palmeira que apresenta raiz-suporte, não se enquadra na teoria de que estas raízes são adaptações para locais sujeitos a inundações, uma vez que esta espécie é muito mais abundante em áreas não alagadas e bem drenadas, tendo possivelmente um aspecto adaptativo especial na sobrevivência de plântulas e juvenis, totalmente à parte do seu possível papel nas plantas adultas (BODLEY & BENSON, 1980).

A raiz do açazeiro não é uma raiz-suporte de grandes proporções, apresenta-se acima do nível do solo em forma de cone, tendo possivelmente a finalidade de sustentação nos solos instáveis em que a espécie ocorre em maior concentração, porém são necessárias maiores investigações para entender o seu significado.

A comparação de médias através do teste de Tukey para esta característica, apresentada na TABELA 6, revela que as populações de Primavera e de São Sebastião da Boa Vista apresentam respectivamente a maior e menor média, diferenciando-se estatisticamente entre si e das demais populações estudadas. As causas que levaram estas populações a se diferenciarem não são evidentes, uma vez que não houve preocupação em se fazer um maior detalhamento do local onde as populações foram amostradas, podendo-se somente levantar suposições.

A média geral apresentada para altura de raiz neste trabalho foi de 13,60 cm, tendo a média da população de maior e menor altura de raiz valores de 19,27 cm e 10,50 cm, respectivamente, ou seja, a população de maior altura de raiz (Primavera) apresenta quase o dobro do valor da de menor altura de raiz (São Sebastião da Boa Vista).

Como o povoamento ainda está em pleno desenvolvimento, esta diferença pode se acentuar ou desaparecer com o decorrer do tempo. Porém, até a idade de 50 meses, esta característica apresenta um forte compo-

nente genético, possivelmente como resposta das populações às condições ambientais, como umidade e/ou solos instáveis, como colocado por DRANSFIELD (1978), não podendo-se afirmar, pois a própria literatura não é clara quanto ao significado ecológico deste tipo de raiz.

A grande importância do conhecimento da variação genética e do valor adaptativo desta característica é que, se realmente a diferença apresentada pelas populações é de natureza adaptativa e de alto controle genético, esta característica poderia ser usada para diferenciar populações, associando-as às características de cada local e podendo-se fazer recomendações para populações de acordo com as condições ambientais.

TABELA 6 - Comparação entre médias de populações para a característica altura de raiz aos 50 meses de idade

Populações	Média Altura de raiz (cm)	Teste de TUKEY
Primavera	19,27	a
Colares	14,64	b
Muaná	14,17	b
Bujaru	14,00	b
Melgaço	12,82	b
Breves	12,41	b
Portel	12,15	b
Ponta de Pedras	12,15	b
S. S. da Boa Vista	10,50	c

Teste de TUKEY: $q = 5,51$ a 1% de probabilidade, médias seguidas de mesma letra não apresentam diferenças estatísticas entre si

4 CONCLUSÕES

Os resultados apresentados e discutidos sobre nível de variabilidade entre populações de *Euterpe oleracea* permitiram as seguintes conclusões:

- As populações apresentaram diferenças estatísticas entre si para algumas características, com modificações do padrão de variação de acordo com a idade de levantamento. Estes resultados são de grande importância para a condução de novos experimentos com a espécie por dar base sobre a influência ambiental nas diferentes características.

- A característica altura de raiz foi a que apresentou a maior magnitude de variação genética e com um alto controle genético entre todas as estudadas, podendo-se identificar populações de acordo com esta característica.

- As populações que apresentaram melhor comportamento em altura e diâmetro do colo no viveiro não foram as mesmas quando da avaliação no campo, por isso a seleção inicial para estas características não é recomendada.

- A população local (Colares) foi a de maior crescimento na fase de campo, porém, apresentou o menor

número de perfilhos, podendo este resultado ser devido à interação genótipo x ambiente, sendo necessário implantar novos ensaios com estas populações, em outras condições ambientais, para testar este efeito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHAMSON, W. G., 1980. Demography and vegetative reproduction. In: SOLBRIG, O. T., ed. *Demography and Evolution in plant populations*. Los Angeles, University of California Press, p. 89-106.
- BODLEY, J. H. & BENSON, F. C., 1980. Stilt-Root walking by an iriarte-oid. Palm, in the Peruvian Amazon. *Biotropica*, Washington, 12(1):67-71, mar.
- DRANSFIELD, J., 1978. Growth forms of rain forest palms. In: TOMLINSON, P. B. & ZIMMERMANN, M. H. eds. *Tropical Trees as living systems*. Cambridge University Press, p. 247-268.
- FERREIRA, M & ARAUJO, A.J., 1981. *Procedimentos e Recomendações para testes de procedências*. Curitiba, EMBRAPA-IBDF-PNPF, 28 p.
- FONSECA, S. M. da, 1979. *Estimação e interpretação dos componentes da variação total em experimentos de melhoramento florestal*. In: Curso de Extensão Universitária em práticas experimentais em silvicultura. Piracicaba. p.H1-H20.
- YARED, J. A. G., 1983 *Comportamento e variabilidade de procedências de Cordia elliodora (Ruiz & Pav) Oken no plantio do Tapajós - Belterra-PA*. Piracicaba, 109 p. (Dissert. de Mestrado - ESALQ/USP).