**VARIAÇÃO GENÉTICA EM POPULAÇÕES
DE AÇAIZEIRO (*Euterpe oleracea* Mart.) DO
ESTUÁRIO AMAZÔNICO**

SELMA TOYOKO OHASHI

Orientador: Prof. Dr. Paulo Yoshio Kageyama

Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura "Luiz de Queiroz", da
Universidade de São Paulo, para obtenção
do título de Mestre em Agronomia, área de
concentração: Genética e Melhoramento de
Plantas.

**PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Novembro - 1990**

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCAP/USP

Ohashi, Selma Toyoko

036s Variação genética em populações de açaizeiro (Euterpe
oleracea Mart.) do estuário Amazônico. Piracicaba,
1990.
119p.

Diss.(Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Açaí - População 2. Açaí - Variação genética I. Es-
cola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 634.6

**VARIACAO GENETICA EM POPULACOES DE
AÇAIZEIRO (*Euterpe oleracea* Mart.)
DO ESTUARIO AMAZONICO**

SELMA TOYOKO OHASHI

Aprovado em: 29/11/90

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Paulo Y. Kageyama

ESALQ/USP

Prof. Dr. Paulo Sodero Martins

ESALQ/USP

Dr. Milton Kanashiro

EMBRAPA/CPATU

Belém

PAULO YOSHIO KAGEYAMA

Orientador

*Para Lygia e Paulo,
meus pais,
Dedico*

AGRADECIMENTOS

A autora agradece à todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho e em especial deferência as seguintes pessoas e instituições:

- Ao Prof. Dr. Paulo Yoshio Kageyama, pelos ensinamentos e orientação neste trabalho;
- À Financiadora de Estudos e Projetos-FINEP, pelo fornecimento de parte dos recursos financeiros para a realização desse trabalho;
- À Faculdade de Ciências Agrárias do Pará pela oportunidade de realização do curso de Pós-graduação;
- À Empresa Paraense de Alimentos S.A.-EMPASA, pelo fornecimento da área experimental e manutenção do experimento;
- Ao Engenheiro Florestal Ronaldo Aguiar dos Santos pela colaboração na implantação, condução e coleta dos dados;
- Ao Engenheiro Florestal Mário Eumenio-EMPASA, pelo apoio prestado durante a realização do experimento;
- Ao Prof. Luiz Gonzaga Costa, pelo apoio e incentivo na realização do curso de Pós-graduação e no trabalho de dissertação;

- Aos Professores do Curso de Engenharia Florestal da FCAP, Antônio Moreira, Alcir Brândão, Helcio Hertz, Antônio Luna e José Wanderley Mascarenhas pelo apoio na coleta de material reprodutivo;
- À Sra Elza e Sueli e Srta Lúcia, pela amizade e apoio durante o curso de Pós-graduação;
- À Aliete Villacorta de Barros pelos ensinamentos na área de computação;
- Aos senhores Carlos Souza, Adalberto Barata e Messias Monteiro pelo apoio nos trabalhos de campo;
- Ao Marcênio Rômulo pela confecção dos desenhos;
- Ao Nazareno Silva pela colaboração na datilografia deste trabalho;
- Aos colegas Noemi, Mário Jardim, May, Marina Esther, Marina Murayama, Magali e Bila pela amizade e companheirismo durante o curso de Pós-graduação;
- Ao Luiz Wanderley Oliveira Santos, pelo carinho, apoio, amizade, companheirismo e incentivo durante o curso de Pós-graduação, apesar da distância e dos meus longos períodos de ausência.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	x
LISTA DE FIGURAS.....	xiii
RESUMO.....	xiv
SUMMARY.....	xvii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE A ESPÉCIE <i>Euterpe oleracea</i>	4
2.1.1. Características gerais da espécie...	4
2.1.2. Importância econômica da espécie....	8
2.1.3. Biologia reprodutiva da espécie.....	11
2.2. ESTRUTURA GENÉTICA DE POPULAÇÕES NATURAIS..	14
2.2.1. Sistema reprodutivo , Fluxo de genes e estrutura genética.....	16
2.2.2. Distribuição espacial e estrutura genética.....	20
2.2.3. Variação genética entre e dentro de populações.....	23
2.2.3.1. Variação genética entre populações.....	24
2.2.3.2. Variação genética dentro de populações.....	26
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	29
3.1. MATERIAL.....	29
3.1.1. Ensaios experimentais.....	29
3.1.1.1. Material genético em estudo	29
a) Populações	29
b) Progenies	32

	Página
3.1.1.2. Local de instalação dos ensaios.....	33
3.1.2. Distribuição espacial.....	34
3.1.2.1. Local de levantamento.....	34
3.2. MÉTODOS.....	34
3.2.1. Ensaio experimentais.....	34
3.2.1.1. Instalação	34
a) Preparo das mudas.....	34
b) Preparo das áreas experimentais	35
c) Forma de instalação no campo.....	35
c.1) Ensaio de Populações	35
c.2) Ensaio de Progenies.	36
3.2.2. Coleta de dados.....	37
3.2.3. Análise estatística dos dados.....	39
3.2.3.1. Ensaio de populações.....	39
a) Análise de variância para cada característica.....	39
b) Componentes da variância fenotípica.....	41
b.1)Componente da variância para as diferenças genéticas entre populações.	41
b.2)Componente da variância devido a variação entre parcelas.....	41
c) Coeficientes de variação para os componentes de variância.....	41
c.1)Coeficiente de variação experimental.....	42

	Página
c.2) Coeficiente de variação dentro de populações....	42
c.3) Coeficiente de variação para as diferenças entre populações.....	42
d) Correlação fenotípica entre características.....	43
3.2.3.2. Ensaio de progênies.....	43
a) Análise de variância para cada característica.....	43
a.1) Variância genética entre progênies.....	45
a.2) Variância do erro ambiental entre parcelas	45
a.3) Variância fenotípica dentro de progênies...	45
a.4) Variância genética aditiva.....	45
a.5) Variância fenotípica entre plantas.....	45
a.6) Variância fenotípica entre médias de progênies.....	45
b) Estimação dos coeficientes de herdabilidade; de variação genética; de variação dentro de progênie, de variação fenotípica e de variação ambiental.....	46
b.1) Coeficiente de herdabilidade.....	46
b.2) Coeficiente de variação.....	46
b.2.1) Coeficiente de variação genética entre progênies.....	46

	Página
b.2.2) Coeficiente de variação fenotípica dentro de progênies...	46
b.2.3) Coeficiente de variação fenotípica entre plantas.....	46
b.2.4) Coeficiente de variação ambiental.....	47
c) Análise de covariância....	47
c.1) Estimativa de covariâncias e de correlações genéticas e fenotípicas	48
c.1.1) Covariância genética entre progênies.....	48
c.1.2) Covariância fenotípica entre plantas....	48
c.1.3) Covariância fenotípica entre médias de progênies.....	48
c.1.4) Correlação genética.	48
c.1.5) Correlação fenotípica entre médias de progênies.....	48
3.2.4. Distribuição espacial.....	48
3.2.3.1. Amostragem.....	48
3.2.3.2. Cálculos efetuados.....	49
a) Número de touceira por classe.....	49
b) Média de touceiras por parcela.....	49
c) Área por touceira.....	50
d) Coeficiente de variação em percentagem da média geral	50

	Página
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	51
4.1. PADRÃO DE CRESCIMENTO DO AÇAIZEIRO.....	51
4.2. VARIAÇÃO GENÉTICA ENTRE POPULAÇÕES.....	55
4.2.1. Altura total e diâmetro do colo para as idades de 6 meses(viveiro), 24 e 50 meses (campo).....	55
4.2.2. Sobrevivência e número de perfilhos aos 24 e 50 meses de idade no campo.	62
4.2.3. Altura do estipe, comprimento da bai- nha , altura da copa, altura da raiz aos 50 meses de idade no campo.....	68
4.3. VARIAÇÃO FENOTÍPICA DENTRO DE POPULAÇÕES E CORRELAÇÕES FENOTÍPICAS ENTRE CARACTERÍSTI- CAS.....	74
4.3.1. Variação fenotípica dentro de popula- ções.....	74
4.3.2. Correlações fenotípicas entre carac- terísticas das plantas das popula- ções.....	77
4.4. VARIAÇÃO ENTRE E DENTRO DE PROGÊNIES NA PO- PULAÇÃO DE PONTA DE PEDRAS.....	80
4.5. ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS E FENO- TÍPICOS PARA PROGÊNIES DE MEIOS IRMÃOS DE <i>Euterpe oleracea</i>	83
4.6. VARIAÇÃO ENTRE E DENTRO DE POPULAÇÕES E EN- TRE E DENTRO DE PROGÊNIES DE MEIOS IRMÃOS DE <i>Euterpe oleracea</i>	88
4.7. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS INDIVÍDUOS EM UMA POPULAÇÃO NATURAL DE AÇAIZEIRO	90
5. CONCLUSÕES.....	94
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	98
APÊNDICE.....	110

LISTA DE TABELAS

Número		Página
1	Coordenadas geográficas e tipos de várzea das populações amostradas.....	30
2	Incremento periódico e médio em altura total (AT) e diâmetro do colo (DC) para as populações de <i>Euterpe oleracea</i> aos 6 , 24 e 50 meses de idade.....	51
3	Resumo dos resultados da análise de variância ao nível de médias de populações para altura total(AT) e diâmetro do colo(DC) para <i>Euterpe oleracea</i> aos 6, 24 e 50 meses de idade.....	56
4	Comparação entre médias de populações para a característica altura total nas idades de 6 meses (viveiro) , 24 e 50 meses (campo), para a espécie <i>Euterpe oleracea</i>	59
5	Comparação entre médias de populações para a característica de diâmetro do colo nas idades de 6 meses (viveiro) , 24 e 50 meses (campo) para a espécie <i>Euterpe oleracea</i>	60
6	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.....	62
7	Comparação entre médias de populações para a característica número de perfilhos aos 50 me ses de idade no campo.....	65
8	Resumo das análises de variância ao nível de médias de populações para altura do estipe(AE), comprimento da bainha(CB), altura da copa(AC) e altura da raiz(AR) aos 50 meses de idade no campo.....	69
9	Comparação entre médias de populações para a característica altura de raiz aos 50 meses de idade.....	73

Página

- 10 Média e coeficiente de variação fenotípica para cada população estimados para as características de altura total(AT), diâmetro do colo(DC), número de perfilhos (NP), altura de raiz(AR), altura do estipe (AE), comprimento da bainha(CB), altura da copa(AC) aos 50 meses de idade no campo.... 75

- 11 Coeficiente de correlação de Spearmen (r_{sc}) entre as características das plantas das populações de *Eutерpe oleracea* aos 24 e 50 meses de idade..... 78

- 12 Resumo da análise de variância para as características de altura total(AT), diâmetro do colo(DC), número de perfilhos (NP) e altura de raiz, levantadas no teste de progênie de polinização livre de *Eutерpe oleracea* aos 24 meses de idade..... 81

- 13 Estimativa de média de progênies e amplitude de variação; coeficiente de variação experimental; teste F; variância genética entre progênies, ambiental entre parcelas e fenotípica dentro de parcelas; e coeficiente de herdabilidade no sentido restrito, para diferentes características das progênies de polinização livre de *Eutерpe oleracea* aos 24 meses de idade no campo 84

- 14 Coeficiente de correlação genética (r_g) e fenotípica (r_f) entre as características altura total(AT), diâmetro do colo(DC), altura de raiz(AR) e número de perfilhos (NP), obtidas através da análise de covariância das médias das progênies de polinização livre de *Eutерpe oleracea*, aos 24 meses de idade..... 87

- 15 Componente da variância para as diferenças genéticas entre populações em percentagem da variação total ($d^2_{pop}\%$), coeficiente de variação genética entre populações($CV_{pop}\%$), coeficiente de variação fenotípica dentro de populações($CV_{dpop}\%$), coeficiente de variação genética entre progênies ($CV_p\%$) e coeficiente de variação fenotípica dentro de progênies($CV_{dp}\%$), para características comuns ao teste de populações e progênies no último levantamento de campo..... 88

	Página
16 Resultados do levantamento de distribuição espacial de indivíduos nos transectos de 50x240 m, divididos em classes de 40m, contendo número de parcelas, área por parcela, número total de touceira por classe, média de touceiras por parcela e amplitude de variação, área por touceira e coeficiente de variação do número de touceiras por parcela.....	91

LISTA DE FIGURAS

Figura nº		Página
1	Mapa de localização das populações amostradas para instalação dos ensaios de populações e progênies e local de implantação dos ensaios.....	31
2	Esquema de coleta de dados para as diferentes características de uma planta de <i>Eutерpe oleracea</i>	39
3	Incremento periódico para altura total e diâmetro do colo para os três períodos de levantamento.....	52

VARIAÇÃO GENÉTICA EM POPULAÇÕES DE AÇAIZEIRO (*Euterpe oleracea* Mart.) DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO.

Autora : Selma Toyoko Ohashi

Orientador : Prof. Dr. Paulo Yoshio Kageyama

RESUMO

O presente estudo constou de dois ensaios experimentais , um de populações e outro de progênies de *Euterpe oleracea* Mart. , coletadas e instalados na região do Estuário Amazônico , Estado do Pará.

Para o ensaio de populações foram utilizadas nove (9) populações coletadas em florestas naturais do Estuário Amazônico . O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com cinco (5) repetições e vinte e cinco (25) plantas por parcela , com avaliação de diâmetro do colo , altura total , sobrevivência , número de perfilhos , altura de estipe , altura da copa , altura da raiz e comprimento da bainha.

Em termos de variação entre populações destacaram-se as características número de perfilhos e altura da raiz , que apresentaram os maiores valores de coeficiente de variação genética e "F" significativos no último levantamento de campo. As demais características não apresentaram diferenças estatísticas detectáveis entre as populações nas condições deste experimento.

Correlações fenotípicas entre as características de crescimento como altura total , diâmetro do colo , altura do estipe , altura da copa e comprimento da bainha apresentaram-se positivas e com alta significância . Correlações positivas e significativas também foram encontradas entre sobrevivência e altura total, sobrevivência e diâmetro do colo e sobrevivência e altura da raiz.

Com relação ao padrão de crescimento da espécie , verificou-se que o açaizeiro apresenta baixo crescimento inicial e substancial crescimento posteriormente , sendo este padrão característico de espécies clímax da sucessão florestal.

A variação fenotípica intrapopulacional medida pelo coeficiente de variação , revelou a existência de alta variação , com valores estendendo-se de 17% à 76%, sendo a característica altura do estipe e comprimento da bainha respectivamente a mais e menos variável.

O ensaio de progênies constou de vinte e cinco (25) progênies de polinização livre coletadas em uma das populações (Ponta de Pedras-Ilha do Marajó) presente no ensaio de populações , tendo o objetivo de verificar o padrão de variação entre e dentro de progênies e obtenção de parâmetros genéticos.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com três (3) repetições e doze (12) plantas por

parcela , coletando-se dados de altura total , diâmetro do colo , número de perfilhos e altura da raiz.

A variação para estas características apresentou-se menor entre progênies e maior dentro de progênies , com valores médios de 6,24% e 39,40%, respectivamente para o coeficiente de variação genética entre os progênies e coeficiente de variação fenotípica dentro de progênies.

A razão entre variância fenotípica dentro de progênies e variância genética entre progênies utilizada neste trabalho como um indicador do sistema reprodutivo , indicaram que o açaizeiro tem tendência à fecundação cruzada .

Os coeficientes de herdabilidade apresentaram valores estendendo-se de 0.01 à 0.29 com o maior valor para a característica diâmetro do colo , que também apresentou valor de "F" significativo ao nível de 5% , indicando a existência de diferenças entre as populações.

Os coeficientes de correlação genética foram altos entre as características de crescimento, indicando que estão associadas .

GENETIC VARIATION IN AÇAÍ PALM (*Euterpe oleracea* Mart.)
POPULATIONS OF THE AMAZON ESTUARY

Author : Selma Toyoko Ohashi

Adviser : Prof. Dr. Paulo Yoshio Kageyama

SUMMARY

This study comprised two experimental trials, at the population and progeny levels of "açai" palm (*Euterpe oleracea* Mart.), collected and grown at the Amazon estuary, Pará State.

For the study at the population level, nine (9) populations were collected in the natural forest of the estuary. A completely randomized blocks design, with five (5) replications and twenty-five (25) plants per plot was used for evaluation. The characteristics evaluated were; trunk diameter, total height, survival rate, numbers of sprouts, height clear stem, height of canopy, height of the root system above the ground and length of frond sheath.

At this level the variation among populations were mainly related to: number of sprouts and height of the root system above the ground i.e., the "F" values are significantly different. The other characteristics did not show statistically significant variation among populations, in the conditions of this experiment.

Phenotypic correlations between the growth characteristics such as total height , trunk diameter, height of canopy, and the length of frond sheath were positive and highly significant. Positive and significant correlations were also found between survival and total height, survival and trunk diameter, and survival and height of root above the ground.

The species growth pattern was found to be slow initially and more rapid later. This is similar to the growth species pattern in a mature forest.

The phenotypic intra-populational variation measured by coefficient of variation revealed high variation (17% to 76%). The characteristics height of clear stem and length of sheath are the highest and the lowest variable respectively.

For the study at the progeny level, twenty-five open pollination families collected in Ponta de Pedras (Marajó Island) were used in order to observe the pattern of intra- and inter- family genetic variation. The data were also used to estimate the genetic parameters.

The experiment was of a completely randomized block design, with three (3) replication and twelve (12) plants per plot . The measurements taken were total height, trunk diameter , number of sprouts and height of the root system above the ground.

The variation for these characteristics in the inter-families were lower than intra-families with mean values of 6,24% and 39,40%, respectively.

The rate of phenotypic variation within families relative to genetic variation between families was used as an indicator for the reproductive system. The rate indicate that the açai palm performs preferencial outcrossing.

The heritability values have shown a range of .01 to .29. The highest value was presented by trunk diameter with an "F" value significant at the 5% level, supporting the existence of genetic difference among populations.

The genetic correlation coefficients for growth characteristics were high, indicating that they were associated.

1. INTRODUÇÃO

A Amazônia, é composta por uma série contínua de formações vegetais que floristicamente são bastante distintas. O estudo destes tipos florestais representa uma tarefa imensa, e envolve problemas complexos como a extensão territorial, a diversidade florística, o difícil acesso às áreas de amostragem, a altura das árvores e as dificuldades de coleta, a dificuldade de identificação das árvores no campo e a imensa sinonímia vulgar das espécies. Estes problemas, entre tantos outros, dificultam ainda mais o entendimento global da floresta amazônica (LEITÃO Filho, 1987).

Dentre as formações vegetais da Amazônia, encontram-se as florestas de terra firme, as de várzea e as de igapó. A floresta de terra firme, corresponde a 90% da formação florestal Amazônica (PIRES, 1972), e tem sido alvo de utilização e destruição intensiva para implantação de projetos agropecuários, minerais, construções de hidrelétricas, aberturas de estradas, colonização e exploração madeireira.

As florestas de várzea e igapó, apesar de estarem representadas em menor escala em termos de área,

são de grande importância, seja no sentido de manutenção de rios, como em termos econômicos e sociais. Dentre as espécies de valor econômico/social destes dois tipos florestais, encontra-se a palmeira açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart), que tem sido 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* (palmitreiro) no sul, 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. Devido ao agravamento da exploração e a falta de manejo adequado da espécie, com o tempo as próprias fábricas de palmito em conserva foram afetadas, tendo que se deslocar para novas áreas para a obtenção do produto.

O 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.

Por estes motivos , estudos básicos sobre as populações de *Euterpe oleracea* são necessários para que se alcance a sua utilização racional , assim como a sua conservação.

Este trabalho teve como objetivos estudar a variabilidade e distribuição espacial de indivíduos de populações naturais de *Euterpe oleracea* localizadas na região do Estuário Amazônico, região que dentro da ampla área de distribuição do açaizeiro, apresenta alta concentração natural da espécie.

O estudo de variabilidade envolveu características quantitativas com estimativas de :

a) variação genética entre populações da espécie e

b) variação entre e dentro de progênes de uma população.

A distribuição espacial envolveu plotagem e contagem de números de touceiras em uma população natural.

A proposta destes estudos é uma necessidade premente da região, por dar base para a utilização racional da espécie, uma vez que a silvicultura e o manejo, são em grande parte dependentes do conhecimento do potencial genético e da interpretação adequada das condições naturais de ocorrência da espécie

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE A ESPÉCIE *Euterpe oleracea*

2.1.1. Características gerais da espécie

O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é caracterizado por possuir estipe cilíndrico anelado e curvo, formando troncos múltiplos e entouceirados, atingindo excepcionalmente até 30m de altura. As folhas primordiais são inteiras, a fronde terminal é constituída de 10 a 12 folhas pinadas de 2m de comprimento, composta de 70 a 80 pares de folíolos. As flores são sésseis, monóicas, dispostas em espádice ramoso. O fruto é uma baga globosa, violácea, fibrosa, contendo amêndoa pequena e dura (CORREA, 1926).

Classifica-se botanicamente como pertencente a divisão Angiosperma, classe Monocothyledonae, ordem Principes, família Palmae (Arecaceae), subfamília Arecoideae, gênero *Euterpe* e espécie *Euterpe oleracea* Mart. (COSTA, 1969). Vulgarmente é conhecida como açaí do Pará, açaí do baixo

Amazonas na região norte , Juçara ou Jicara no Maranhão e norte de Goiás , palmeira pinot pelos franceses , Euterpe palm pelos ingleses nas Guianas e manaca pelos venezuelanos (CALZAVARA , 1972)

Além de *Euterpe oleracea* Mart. , o gênero *Euterpe* contém muitas outras espécies , das quais ocorrem na Amazônia : *E. controversa* Barb. Rodr. ; *E. neblinensis* Barret , *E. montes* Barret. , *E. jatapuensis* Barb. Rodr. ; *E. longibracteata* Barb. Rodr. ; e *E. catiuga* Wallace (FAO , 1986) .

A espécie *Euterpe oleracea* Mart distribui-se naturalmente por toda a Amazônia brasileira e estende-se até o estado da Bahia (CORREA, 1926). Na Amazônia , é espontânea e abundante na parte oriental da hileia (incluindo o norte do Maranhão) do litoral Atlântico até Obidos ao norte , e até os arredores de Parintins , ao sul do rio Amazonas (GLASSMAN , 1972).

Ocorre em todo o Pará , com predominância no Estuário do rio Amazonas , em regiões de várzea , terra firme e igapó . Algumas vezes são encontradas em talhões quase puros representando , juntamente com a palmeira buriti (*Mauritia flexuosa*) , o mais proeminente aspecto da vegetação de baixada (CAVALCANTE & JOHNSON , 1977) .

Devido a alta densidade de ocorrência da espécie , apresentando em média 210 touceiras/ha com 5 pés adultos/touceira (COSTA et alii , 1974) , esta espécie

forma uma floresta mais ou menos contínua nas áreas ao longo dos rios , terrenos de baixada e áreas cuja umidade é permanente .

Na floresta o açaizeiro faz parte do dossel e devido a este fato a espécie é considerada como heliófila , razão pela qual , quando ao lado de árvores de grande porte, cresce exageradamente em altura , à procura de luz, motivando o desenvolvimento de um estipe fino , com folhagem de porte reduzido , inflorescência de baixa produção e palmito pequeno (CALZAVARA , 1972) .

Para o *Euterpe edulis* , espécie similar ao *E. oleracea* , que ocorre na região sul e sudeste do Brasil , foi observado que esta espécie necessita de sombreamento para sua sobrevivência na fase inicial , porém as palmeiras adultas apresentam suas copas a céu aberto , mostrando com isto que a luminosidade influencia em alguma fase de desenvolvimento da espécie (MACEDO et alii , 1983 e YAMAZOE et alii, 1986).

As sementes de *Euterpe edulis* quando colhidas apresentam em média 50% de umidade e perdem rapidamente o poder germinativo se desidratadas (BOVI & CARDOSO , 1978)

Para outra espécie de *Euterpe*, a *E. globosa* Gaertn. que possui distribuição natural nas florestas tropicais da América Central , foi observado que as suas plântulas são adaptadas para sobreviver em baixa quantidade de luz e que a taxa de crescimento em altura é

muito baixa em condições naturais , com uma média de 0,5cm/mês e suas sementes não apresentam adaptação para longa dormência , tendo 72,8% de umidade , que é característico de sementes adaptadas para germinação imediata . A dispersão de sementes tem como meio principal os pássaros , que se alimentam de frutos desta palmeira , sendo a água um dispersor secundário à pequenas distâncias (BANNISTER , 1970) . Devido à estas características a *E. globosa* é classificada como requerendo clareiras pequenas para se desenvolver (FOSTER & JANSON , 1987) .

Para entender o comportamento do açazeiro, devemos entender a dinâmica das espécies na floresta tropical . A floresta tropical é composta de um mosaico de vegetação dinâmico produzido por distúrbios e influenciada por fatores bióticos e abióticos . As principais fases no ciclo de regeneração da floresta são: clareira , reconstrução e madura , tendo cada fase condições particulares e vantagens para regeneração de diferentes espécies (MARTÍNEZ-RAMOS et alii , 1989) .

As diferentes espécies que participam de cada fase , são classificadas em pioneiras , secundárias e clímax . As pioneiras caracterizam-se por apresentar sementes pequenas com dormência e necessidade de luz para germinar e se estabelecer . As clímax de maneira oposta caracterizam-se por apresentar sementes grandes , sem dormência , alto teor de umidade e reservas nutritivas

germinando à sombra e se estabelecendo sob o dossel da floresta , e as secundárias situam-se entre estes dois extremos (BUDOWISKI,1965) .

Simplificando esta classificação WHITMORE (1989), considera as espécies como pioneiras e clímax baseando-se somente na necessidade de luz . As pioneiras germinam e se estabelecem somente na presença de luz . As clímax germinam e se estabelecem sob o dossel , existindo uma graduação desde espécies persistentes a sombra profunda com liberação de suas plântulas com pequeno acréscimo de luz e espécies que persistem a sombra fraca e são liberadas por um incremento substancial de luz , aproximando-se das espécies pioneiras. O conhecimento da posição da espécie na sucessão florestal é importante para o manejo , conservação e reflorestamento com a espécie.

2.1.2. Importância econômica da espécie

A palmeira açai possui o aproveitamento integral de todos os seus componentes, indo desde a raiz como antitérmico; o estipe para a construção de casas rústicas, pontes e cercas, assim como para lenha , celulose e isolamento elétrico; as folhas para cobertura de casas e paredes e para o fabrico de chapéus, esteiras, adornos caseiros, ração animal, adubo e proteção contra perda de umidade no plantio. Contudo, o seu valor

econômico é baseado na exploração do fruto e do palmito. O fruto é utilizado de diversas maneiras: na alimentação como suco, creme, sorvete, licor e mingau; ou para adubo, curtimento de couro, produção de álcool carburante, ou como antidiarréico. O palmito é utilizado pela indústria de conservas para a produção de pickles, que é consumido em saladas, empadas, etc., ou pode ser dado aos animais como ração (DESTAQUE AMAZÔNICO, 1985; JARDIM & ANDERSON, 1987).

Até 1966, a importância do açaizeiro estava limitada aos frutos, matéria-prima para a elaboração do vinho do açaí. Com a exploração extrativa constante do palmito (*E. edulis* Mart.) no sul e no sudeste do Brasil, que se resumiu no corte indiscriminado das palmeiras existentes nas matas naturais, as reservas tornaram-se de acesso cada vez mais difícil, individualizando a sua exploração econômica. Devido a isto, a atenção voltou-se para o açaizeiro, dada a sua grande abundância e ao farto perfilhamento que caracteriza a espécie.

O fato de se derrubar o indivíduo adulto do açaizeiro para a extração do palmito não implica na destruição da touceira, ao contrário estimula o crescimento de outros estipes do grupo. Por outro lado, a abundância de sementes que caem é outra característica viável do açaizeiro, que encoraja sua exploração para o palmito sem o risco de provável extinção dos estoques genéticos (CAVALCANTE & JOHNSON, 1977), naturalmente

assumindo que métodos racionais de manejo sejam utilizados.

Atualmente, o palmito consumido no mundo é em sua maioria proveniente de *Euterpe oleracea* explorado nas matas naturais da região norte do país. Segundo dados do IBGE(1988), a produção de frutos do açaizeiro em 1986 foi de 137.595 toneladas, basicamente para consumo como suco e sorvetes. Para o palmito, a produção brasileira foi de 131.013 toneladas, sendo que 95% desta produção é representada pelo açaizeiro explorado nos estados de Rondônia, Pará e Amapá. O estado do Pará é o principal produtor, com 88% do total produzido no Brasil.

Em termos silviculturais o açaizeiro é de grande importância em função da viabilidade de exploração contínua da espécie, através do manejo adequado das perfilhações para colheita de frutos e palmitos. No sentido social a cultura do açaizeiro pode ser uma fonte de trabalho, alimentação e renda para as pessoas que vivem nas comunidades ao longo dos rios, que geralmente têm baixo poder aquisitivo, auxiliando na fixação do homem à terra.

Além dos benefícios às pessoas do campo, o açaizeiro contribui para a sustentação econômica de grande número de famílias nas áreas urbanas, pela comercialização do fruto beneficiado para a produção do suco, que é consumido por grande parte da população na alimentação diária. No entanto, o fator econômico de

maior relevância é a exportação do palmito em conserva, por significar entrada de divisas para a região. Porém, não devemos esquecer do valor do fruto na alimentação da população, devendo a silvicultura se preocupar com estes dois aspectos da produção do açaizeiro.

2.1.3. Biologia reprodutiva da espécie

A biologia reprodutiva de uma espécie compreende todos os processos que ocorrem desde a iniciação de gemas florais, a formação de flores e sementes e o seu transporte a outro lugar para o estabelecimento da nova planta.

O sistema reprodutivo e a dispersão de sementes, são os aspectos mais comumente abordados na biologia reprodutiva e são importantes por estarem diretamente ligados ao fluxo de genes e consequentemente, à estrutura genética da espécie. Estudos envolvendo estes aspectos para o açaizeiro inexistem, havendo na literatura somente estudos de fenologia de florescimento e frutificação, que são de qualquer modo importantes para o entendimento da estrutura genética da espécie.

A floração e frutificação do açaizeiro apresenta dois eventos por ano: um no período chuvoso (fevereiro a abril), de floração máxima e frutificação mínima, e outro no período seco (setembro e outubro), em que ocorre a frutificação máxima e floração mínima.

(JARDIM & ANDERSON , 1987). A inflorescência apresenta em média 37.000 e 8.000 flores masculinas e femininas respectivamente , dando uma proporção de 4,6 flores masculinas para uma feminina (COSTA et alii , 1973 .p. 26).

O sistema reprodutivo do açaizeiro segundo a literatura é de fecundação cruzada , sendo insetos da ordem Hymenoptera os responsáveis pela polinização e com ocorrência de dicogamia , ou seja , no momento em que se dá a abertura e despreendimento da espata (abertura da inflorescência) , as flores masculinas iniciam a antese sucessivamente do ápice para a base nos ramos da espádice, o mesmo não ocorrendo com as flores femininas (CALZAVARA, 1972) . Em estudos de biologia floral em plantações de *Euterpe oleracea* em São Paulo , a ocorrência de dicogamia no açaizeiro foi confirmada , porém com a presença de superposição de fases (BOVI,1984).

Para a espécie *Euterpe edulis* , o estudo da biologia floral indicou uma acentuada dicogamia ,com flores masculinas apresentando a antese 9 a 12 dias antes das femininas (BOVI , 1984) . A floração é abundante , apresentando cerca de 15.159 flores masculinas e 4.092 femininas por inflorescência , dando uma proporção de 3,7 flores masculinas para uma feminina. A frutificação pode atingir até 10.000 sementes por estipe sendo grandemente

visitada por pássaros quando maduras (MACEDO et alii, 1983).

Analizando-se os diferentes aspectos associados ao sistema reprodutivo do açaizeiro e espécies afins , verifica-se que vários fatores apontam para uma possível predominância de fecundação cruzada para esta espécie como a monoiccia e dicogamia que são os fatores mais evidentes destas indicações.

A ocorrência de dois eventos de floração e frutificação em um ano , em épocas totalmente distintas , é de grande importância quando se vai inferir sobre a estrutura genética de *Euterpe oleracea* ,uma vez que nestes dois períodos o processo de fluxo de genes , seja por pólen ou por semente , pode ser modificado pelas condições ambientais , pelo comportamento do polinizador e do dispersor , e pelo padrão espacial de floração e frutificação na população , levando certamente os produtos da reprodução à ter composição genética diferentes.

Para melhor entender a estrutura genética da espécie , estudos envolvendo estes aspectos são básicos , pelo fato de afetar diretamente o fluxo de genes e , conseqüentemente , a recombinação de genes na população.

2.2. ESTRUTURA GENÉTICA DE POPULAÇÕES NATURAIS

— A estrutura genética de uma espécie , pode ser considerada como o padrão de variação genética entre e dentro de suas populações , sendo este padrão determinado por fatores complexos , tendo o fluxo dos genes através de dispersão de pólen e semente grande importância nessa determinação (KAGEYAMA & PATINO-VALERA, 1985).

Em outros termos , a estrutura genética é a quantidade e organização da variação genética no espaço e tempo, tendo um papel importante na evolução por influenciar na interação entre indivíduos da mesma espécie, nos níveis de seleção , na quantidade de variação que é mantida e na habilidade da espécie para explorar oportunidades ecológicas (LEVIN , 1988).

As características de história de vida de uma espécie como o comprimento da geração , o sistema reprodutivo , o mecanismo de polinização , a fecundidade, a dispersão de sementes , a distribuição geográfica e o estágio sucessional apresentam grande influência nos padrões de variação genética das espécies. O conhecimento destas características é essencial para o entendimento da estrutura genética das espécies (HAMRICK et alii , 1981 e HAMRICK , 1983).

O padrão característico de variação para as espécies de fecundação cruzada , monoícia e/ou dioícia ,

ciclo longo e espécies clímax é de ter uma baixa variação entre populações e uma alta variação dentro da população (LOVELESS & HAMRICK , 1984).

Em termos genéticos e demográficos , a estrutura populacional de uma espécie é resultante da ação e das interações de uma série de mecanismos evolutivos e ecológicos . Os principais componentes estruturais de uma população são o sistema reprodutivo , o fluxo de genes , a variação cariotípica , a variação genética , o padrão de distribuição geográfica , a dispersão local , os componentes da história vital , a heterogeneidade ambiental e a plasticidade fenotípica (MARTINS , 1987). Estes componentes se interrelacionam em diferentes graus e levam as populações a diferentes estratégias de adaptação.

O estudo de populações envolvendo todas essas variáveis simultaneamente é uma tarefa bastante complexa , principalmente para espécies arbóreas tropicais. Porém , a análise genética e ecológica é fundamental para um embasamento teórico consistente para interpretar sob o enfoque evolutivo , a dinâmica populacional (MARTINS , 1987).

Dentre os fatores associados à estrutura genética das populações e que explicam grande parte do padrão de variação encontrado pela espécie , encontram-se o sistema reprodutivo , o fluxo de genes e a distribuição espacial . Estes componentes serão revisados neste

estudo, para servir de base no entendimento do padrão de variação encontrado pela espécie *Euterpe oleracea*.

2.2.1. Sistema reprodutivo , fluxo de genes e estrutura genética

O sistema reprodutivo , ou a forma como os indivíduos recombina os seus genes na população , é o primeiro passo para o conhecimento genético de uma espécie, determinando em parte , o tipo de estrutura genética que terão suas populações (KAGEYAMA & SOUZA DIAS, 1982)..

Por outro lado , sabe-se que as plantas apresentam grande diversidade de sistemas reprodutivos, indo desde aquelas envolvendo reprodução assexual , até os sistemas com endogamia completa e alogamia (SOLBRIG & SOLBRIG ,1979).

A reprodução assexual refere-se a qualquer meio de propagação que não envolve recombinação . Desta maneira , este processo não envolve polinização e por isto não depende de outros organismos , conduzindo a produção de descendentes que são geneticamente idênticos ao parental (ABRAHANSON , 1980).

Os sistemas de reprodução sexual podem ter dois extremos , a autogamia e a alogamia . A estrutura genética determinada por estes dois sistemas são essencialmente distintas. Consequentemente , a forma de

manipulação destes dois grupos de espécies será também distinta , seja para conservação e/ou melhoramento genético.

De uma maneira simplificada considera-se que em espécies alógamas , as plantas são altamente heterozigotas e que a endogamia forçada resulta numa deterioração geral do vigor e outros fatores adversos. Nas espécies autógamias ,por outro lado a população consta de uma mistura de linhagens homozigotas estreitamente aparentadas , as quais , embora existindo lado a lado , permanecem independentes na reprodução (ALLARD , 1971). Porém esta diferenciação está diretamente ligada a estrutura genética inicial das populações estudadas.

Em populações naturais , foi verificado haver alta associação entre o sistema reprodutivo e fluxo de genes com a estrutura genética . Para as espécies autógamias, o padrão característico é de uma baixa variação dentro das populações e alta variação entre populações . Para as espécies alógamas existe uma gradação deste padrão. As dispersas pelo vento apresentam um comportamento oposto as autógamias e as polinizadas por animais um comportamento intermediário entre estas duas . Estes resultados sugerem que a estrutura genética das espécies é influenciada e varia de acordo com a distância de dispersão do pólen (HAMRICK , 1983 e GOVINDARAJU , 1988).

A diferenciação entre populações depende de dois fatores: a) da interação entre a seleção natural que atua adaptando as populações às condições ambientais e a migração que tende a reduzir as diferenças (BRADSHAW , 1984), e b) da deriva genética em que o processo de amostragem pode ocasionar diferenças entre as populações não relacionadas a seleção natural.

O fluxo de genes é um delimitador das populações , influenciando o tamanho efetivo populacional e homogeneizando a composição genética das populações (GRANT, 1980 e FUTUYMA , 1986).

O fluxo de genes mesmo em pequenas taxas , pode ter um enorme impacto na estrutura genética de populações . Além do valor da taxa de fluxo , o modo de transporte destes genes também influenciam a estrutura . Se o veículo é o pólen , a quantidade de heterozigotos aumentará na população acima do esperado ; se for a semente a frequência de heterozigotos não desviará do esperado , uma vez que estes novos indivíduos não se cruzaram e não contribuíram efetivamente para a incorporação de genes na população (LEVIN , 1984).

A dispersão de pólen e sementes é um importante processo afetando o fluxo gênico entre e dentro de populações , e conseqüentemente alteram a estrutura genética das populações e merecem especial atenção em estudos genéticos.

Para as espécies arbóreas tropicais , o conhecimento do sistema reprodutivo é ainda escasso e controverso . Porém , de acordo com BAWA (1974) e BULLOCK (1985) , estas são predominantemente alógamas e apesar de grande percentagem das espécies serem hermafroditas a maioria apresentam sistemas de autoincompatibilidade. Contudo o que tem intrigado os pesquisadores é como a fecundação cruzada pode ocorrer em um ecossistema tão diverso , onde muitas espécies são muito raras ou incomuns, tendo uma baixíssima densidade de árvores por área.

Para tentar explicar a ocorrência de grande reprodução nas florestas tropicais , foi levantada a possibilidade de dualismo no sistema reprodutivo , como dioiccia e apomixia para as espécies raras , porém , existe necessidade de maiores informações sobre o sistema reprodutivo destas espécies (BAWA et alii , 1985). O'MALLEY & BAWA (1987) , estudaram o sistema reprodutivo de uma espécie rara (2indivíduos/ha) , encontrando uma alta taxa de cruzamento , sugerindo que a distância entre as árvores não seja um fator de restrição ao cruzamento.

Em floresta tropical o sucesso da polinização cruzada das plantas pode ser explicada, pelo menos em parte, pela polinização altamente efetiva feita principalmente por insetos (EDWARDS & WRATTEN , 1980) . FAEGRI & PILJ (1976) abordam as especificidades no sistema de polinização , mostrando haver síndromes

florais para cada tipo de polinizador , envolvendo o reconhecimento de cores , o aroma e uma relação de morfologia floral com o polinizador que contribuem para o sucesso do cruzamento.

BAWA et alii (1985) , baseando-se em síndromes florais e observações de campo , encontraram que a maioria das espécies da floresta tropical da Costa Rica era de polinização por animal. Esta associação entre plantas e animais , aliada a grande diversidade das florestas tropicais , é fator que as tornam peculiares , complexas e frágeis.

2.2.2. Distribuição espacial e estrutura genética

A circulação de genes dentro de populações de plantas está condicionada , tanto pela densidade e arranjo espacial dos indivíduos , como pelas relações de natureza genética existentes entre eles . Padrões de dispersão de genes podem ser sensivelmente diferentes em populações que apresentam distribuição contínua e alta densidade em relação àquelas que formam colônias com maior ou menor grau de isolamento . Porém , podem ocorrer erros de interpretação quando inferimos fluxo gênico a partir das distâncias de dispersão de pólen , baseando-se apenas na distribuição espacial dos indivíduos (MARTINS, 1987).

Estudos de relações genéticas em populações de *Pinus ponderosa*, espécie que ocorre formando pequenos agrupamentos, encontraram diferenças genéticas entre grupos e entre classes de idade dentro da população. A diferença genética entre os grupos é explicada em parte pelo parentesco das árvores no agrupamento, ocasionado pela dispersão de sementes em uma pequena área ao redor da árvore parental (LINHART et alii, 1981).

Para "scot pine" que possui distribuição espacial dos indivíduos de maneira uniforme, foi encontrada diferenças genéticas entre gerações ocupando a mesma área, sendo a população parental mais heterozigota que a população filial antes da seleção, sugerindo que a competição e seleção eliminem gradualmente indivíduos endogâmicos durante o decorrer do tempo e que estes competem entre si para se estabelecer e atingir a maturidade (TIGERSTED et alii, 1982).

A circulação de genes dentro de populações de plantas, está condicionada pelo grau de compatibilidade genética entre os indivíduos, sendo a autoincompatibilidade um impedimento para certos tipos de cruzamento (LEVIN, 1981). Em caso de espécies que possuem dispersão de sementes restritas, formando grupos aparentados, pode-se imaginar que as plantas de uma vizinhança tenham alelos de autoincompatibilidade comuns, o que pode impedir ou dificultar o cruzamento entre elas,

aumentando com isto a probabilidade de serem cruzadas com plantas mais distantes (MARTINS , 1987).

KAGEYAMA & PATIÑO-VALERA (1985) enfatizam que a estrutura genética de espécies arbóreas tropicais pode variar de acordo com o fluxo de genes e que este está associado ao comportamento do polinizador e do dispersor de sementes . Segundo os autores , podem existir desde espécies de fluxo gênico restrito , semelhante a espécies autógamas , até fluxos contínuos semelhantes a populações puras das espécies temperadas .

KAGEYAMA (1986) , citando vários trabalhos da literatura , interrelaciona os mecanismos de polinização e dispersão com a distribuição espacial , encontrando que : a) *Mimosa scabrella* , polinizada por abelha pequena , sementes dispersas por gravidade a pequenas distâncias , possui ocorrência agrupada (Catharino et alii , 1982) ; b) *Esenbeckia leiocarpa* , polinizada por mosca pequena , sementes dispersas por gravidade a pequenas distâncias , possui ocorrência agrupada (Crestana et alii , 1983) ; c) *Hymenaea stillocarpa* , polinizada por morcego , sementes dispersas por mamíferos a longa distância , possui ocorrência muito dispersa (Crestana et alii , 1984) e d) *Chorisia speciosa* , polinizada por pássaro , sementes dispersas por vento a longa distância , possui ocorrência muito dispersa . O autor argumenta que a estrutura espacial populacional está diretamente associada ao mecanismo de

dispersão de pólen e sementes e atende perfeitamente a capacidade de locomoção de polinizadores e a forma de dispersão de sementes .

2.2.3. Variação genética entre e dentro de populações

Vários métodos têm sido usado para o estudo de variação genética entre indivíduos ou populações , tais como :ácido nucleico , sequenciamento de proteínas , eletroforese , imunologia , cromossomos , relação entre loci , estudos morfométricos e de cruzamento (CHAMBERS & BAYLESS , 1983) . Porém , segundo os autores citados , nenhum método particular é capaz de inambiguamente descrever a diversidade genética total de um dado material genético .

Ensaio de procedências e progênies são os métodos usuais que têm sido empregados para medir variações genéticas em populações de espécies florestais, principalmente com o propósito de melhoramento . Estes ensaios , quando usam amostras representativas das populações e de indivíduos dentro de populações , são alternativas para o conhecimento da estrutura genética das espécies (KAGEYAMA & SOUZA DIAS , 1982) . Segundo estes autores , para espécies climáticas , estes tipos de ensaios experimentais apresentam problemas devido à escassez de informações quanto à forma de cultivo .

Devido ao fato deste trabalho apresentar resultados de padrões de variação obtidos com ensaios de populações e progênies para caracteres quantitativos , esta revisão enfocará resultados de literatura obtidos principalmente com relação a estes tipos de ensaios e para espécies arbóreas tropicais nativas .

2.2.3.1. Variação genética entre populações

Os trabalhos envolvendo populações de diferentes origens geográficas para espécies florestais , são em sua maioria de *Pinus* e *Eucalyptus* , tendo como objetivo principal o melhoramento para produção de madeira.

KAGEYAMA (1986) faz uma análise dos experimentos com *Pinus* e *Eucalyptus* tropicais , encontrando que o coeficiente de variação genética entre procedências para volume de madeira para *Pinus* variou de 3,3% à 12,3% , com uma média de 7,7% . Para *Eucalyptus* , o coeficiente de variação entre procedências foi bastante alto , com média de 26,6% , estendendo-se de 12,4% à 72,3% . Este padrão de variação para os dois grupos de espécies, segundo o autor , pode estar relacionado à forma de polinização dos mesmos . O primeiro é polinizado pelo vento e o segundo por animais tendo , portanto, padrões de fluxo de genes diferenciados , que podem

ajudar a esclarecer a forma de variação apresentada pelas espécies .

Para *Araucaria angustifolia* , espécie dióica, polinizada pelo vento , FAHLER (1981) encontrou um coeficiente de variação genético entre origens de 3,46% para altura de plantas aos 8 anos de idade , 5,17% para diâmetro e 1,31% para volume , aproximando-se portanto dos padrões de variação apresentado pelas espécies do gênero *Pinus* .

Para *Cordia alliodora* , espécie arbórea de fecundação cruzada , polinizada possivelmente por inseto e/ou vento , YARED (1983) encontrou para altura de plantas aos 30 meses de idade , um coeficiente de variação genético entre procedências de 19,36% . SALAZAR & VÁSQUEZ (1988) estudando *Erythrina poeppigiana* , espécie arbórea de clima tropical e subtropical , encontraram que o coeficiente de variação genético entre procedências para altura de plantas aos 4 meses de idade no campo , foi de 6% e que a maior quantidade de variação encontra-se entre árvores dentro de procedências , com 66% do total da variação.

Para *Cedrela* sp. , INOUE (1973) estudou o comportamento de procedências desta espécie em duas condições de plantio aos 12 meses de idade , em campo aberto e sob proteção , tendo verificado comportamentos diferenciais das procedências entre locais , encontrando coeficientes de variação genética para as condições de

campo aberto de 10,75% e para as condições de plantio sob proteção de 23,34% . Estes resultados mostram que , de acordo com as condições ambientais , o coeficiente de variação genético pode se modificar devido ao efeito da interação genótipo x ambiente .

2.2.3.2. Variação genética dentro de populações

O significado genético e a magnitude da variação entre e dentro de progênies depende da natureza genética do material ensaiado . A contribuição de cada uma destas variâncias para a variância total, vai depender do sistema de cruzamento e da ocorrência ou não de endogamia na população (VENCOVSKY , 1978).

Para populações endogâmicas há um decréscimo na variância genética dentro em favor de um acréscimo na variância genética entre progênies , sendo que toda a variância genética , aparece no componente entre progênies quando estas tornam-se homozigotas (FALCONER, 1981).

Baseado no padrão de variação genética entre e dentro de progênies de *Mimosa scabrella* , FONSECA (1982) utilizou a relação entre as variâncias dentro de progênies e variância entre progênies (σ^2_d / σ^2_p) para fazer inferência sobre o sistema reprodutivo da espécie , encontrando valores maiores que 10 para esta relação .

Segundo o autor, este resultado sugere que a espécie seja preferencialmente alógama.

A variação entre progênies de meios irmãos contém $1/4$ da variância aditiva ; a variância dentro de progênies contém $3/4$ da variância aditiva , toda a variância dominante e quase toda a variância epistática da população , além da variância ambiental , e a relação variância dentro de progênies e variância entre progênies deve ser maior que 3 (KAGEYAMA , 1986).

Para *Araucaria angustifolia* , espécie conhecidamente dióica e portanto de fecundação cruzada , GIANNOTTI et alii (1982) utilizou a mesma relação de FONSECA(1982), encontrando valores maiores que 10 , confirmando a possível utilização desse índice como indicador de alogamia. SIQUEIRA et alii (1982) também utilizando este mesmo critério para *Dipteryx alata* , encontrou valores maiores que 5 , sugerindo que a espécie seja de fecundação cruzada. VASTANO Jr. (1984) , estudando *Copaifera multijuga* , leguminosa arbórea tropical , encontrou valores menores que 3 ,concluindo que a espécie tem tendência a autofecundação.

Outros trabalhos com as espécies *Cariniana legalis* , *Dipteryx alata* , *Gallesia gorarema* e *Peltophorum dubium* , todas espécies arbóreas tropicais , utilizando esta mesma relação , indicam uma forte tendência à alogamia para estas espécies (SIQUEIRA et alii , a , b, c, 1986 e NOGUEIRA et alii , 1986) .

KAGEYAMA (1986) , usando como referência parâmetros genéticos de populações de espécies de *Eucalyptus* plantadas no Brasil , comparou esses resultados com os obtidos em espécies nativas. Para *Eucalyptus* spp os coeficientes de variação entre progênies e dentro de progênies foram 5,4% e 18,4% , respectivamente ; para as espécies nativas esses valores foram de 3,25% e 22,29% , indicando uma certa coerência para os resultados obtidos , considerando uma tendência de alogamia para ambos os grupos .

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. MATERIAL

3.1.1. Ensaios experimentais

3.1.1.1. Material genético em estudo

Os materiais genéticos em estudo apresentam-se divididos em amostras de populações e de progênies de uma única população coletadas em florestas naturais do Estuário Amazônico . O Estuário Amazônico dentro da grande extensão de ocorrência do açaizeiro , é a região que apresenta a maior concentração da espécie.

a) Populações

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 .

Na região das ilhas , as populações sofrem influência de marés , que represam as águas dos rios , inundando-os diariamente . No interior do continente , o

processo de inundação é periódico , havendo inundações das populações durante 3 a 4 meses no ano , no período de fevereiro a maio , que corresponde à estação chuvosa na região . A tabela 1 apresenta as coordenadas geográficas e o tipo de várzea onde se encontram as populações e a Figura 1 apresenta a localização geográfica destas populações .

Tabela 1 . Coordenadas geográficas e tipos de várzea das populações amostradas.

POPULAÇÕES	Tipo 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 foram implantados os ensaios de populações e de progênies.

** População utilizada para o ensaio de progênies e estudo de distribuição espacial dos indivíduos.

Em cada população foram coletadas sementes de 25 estipes de açazeiro , tomados ao acaso e distantes entre si de no mínimo 100m . Este espaçamento teve o

ENCARTE - A : MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS POPULAÇÕES AMOSTRADAS PARA A INSTALAÇÃO DOS ENSAIOS DE POPULAÇÕES E PROGENIES E LOCAL DE IMPLANTAÇÕES DOS ENSAIOS.

- ✓ - LOCAIS DE COLETA DE SEMENTES (POPULAÇÕES)
- ② - LOCAL DE IMPLANTAÇÃO DOS ENSAIOS DE POPULAÇÕES E PROGENIES.

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 & ARAÚJO (1981), estas são as recomendações mínimas para se obter representatividade das populações amostradas.

b) Progenies

O estudo com progenies foi iniciado dois anos após implantado o ensaio com populações. O objetivo deste ensaio foi o de complementar a informação sobre a variabilidade em populações de açaizeiro, através da estimativa da variação dentro da população.

Para este ensaio foi feita uma nova coleta de sementes em uma única população de açaizeiro, sendo a população de Ponta de Pedras a escolhida para este fim. Nesta população foram coletadas sementes de 25 estipes de açaizeiro, tomados ao acaso e distantes entre si de 100m, como anteriormente especificado para o ensaio de populações e recomendado por FERREIRA & ARAÚJO (1981) e SHIMIZU et alii (1982). Estes últimos autores ressaltaram que, conforme o conhecimento sobre a variabilidade genética das espécies, estas recomendações podem ser alteradas.

As sementes e mudas permaneceram individualizadas e identificadas até a implantação do ensaio . No campo , as parcelas foram demarcadas com piquetes e elaborado um croqui de identificação de acordo com o delineamento experimental.

3.1.1.2. Local de instalação dos ensaios

Os ensaios foram implantados no município de Colares-Pa(0°58 10" de latitude) em uma ilha de propriedade da Empresa Paraense de Alimentos S.A.(EMPASA).

A área onde foram implantados os ensaios é de várzea sujeita aos efeitos da maré , com relevo suavemente ondulado . O solo é do tipo Glei pouco húmico, que caracteriza-se por ser mal drenado e fortemente ácido (pH 3,7 a 5,6) , pouco profundo e de textura pesada (VIEIRA & SANTOS,1987) .

A vegetação original na área era de floresta alta que , segundo FRANCE (1980) , é denominada de floresta de várzea de maré , sendo caracterizada por ser inundada e drenada duas vezes ao dia pelos movimentos de marés , com predominância de espécies como *Rhizophora mangle* , *Carapa guianensis* , *Euterpe oleracea* , entre outras .

O clima da região é caracterizado por ser tropical úmido com precipitação média anual de 2800mm ,

temperaturas média anual de 26°C e máximas e mínimas de 22°C e 33°C , respectivamente (dados de Belém) . De acordo com a classificação de Koppen , o clima desta região é do tipo Afi (Af = úmido e i = sem variação de temperatura) .

3.1.2. Distribuição espacial

3.1.2.1. Local de Levantamento

Para verificar a forma de ocorrência dos indivíduos em populações naturais, efetuou-se um levantamento com contagem e plotagem do número de touceiras por área. A população escolhida para este fim foi a de Ponta de Pedras, no mesmo local de coleta de sementes dos ensaios de populações e de progênies.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Ensaios experimentais

3.2.1.1. Instalação

a) Preparo das mudas

As mudas dos ensaios de populações e de progênies , tiveram seu início de instalação no mês de novembro de 1984 e de dezembro de 1986, respectivamente . O local de produção foi o viveiro do Departamento de

Silvicultura da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará , Belém-Pa . Foi seguido o sistema tradicional da região de semeadura em canteiros , com cobertura de palha (folhas de palmeira) e posterior repicagem das plântulas para recipientes individuais , já seguindo o delineamento experimental de blocos ao acaso com 49 plantas por parcela e 05 repetições.

b) Preparo das áreas experimentais

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 implantado o ensaio . Após dois anos, algumas árvores foram eliminadas através de anelamento , ficando o experimento a meia sombra.

Todos os estipes e mudas de açaizeiro de ocorrência natural na área foram eliminados , para que não fossem posteriormente confundidos com as plantas dos experimentos.

c) Forma de instalação no campo

c.1) Ensaio de populações

Este ensaio foi instalado em junho de 1985, ocasião em que as mudas apresentavam-se com 06

meses de idade. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 05 repetições. As parcelas foram quadradas, constituídas de 25 plantas (5x5) em espaçamento de 4 x 4m. 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 existente no terreno. A área total do experimento foi de 1,8 ha.

Segundo FERREIRA & ARAÚJO (1981) o delineamento em blocos ao acaso completos com parcelas de 25 plantas ou mais, são recomendados para o início da experimentação envolvendo populações, por ser um delineamento simples, eficiente e de fácil análise.

c.2) Ensaio de progênies

O ensaio de progênies foi instalado em junho de 1987, seguindo o delineamento em blocos ao acaso com 03 repetições. Foram testadas 25 progênies de polinização livre, coletadas em população natural da localidade de Ponta de Pedras - Ilha do Marajó - Pa. As parcelas do experimento foram retangulares, com 12 plantas (2x6) e espaçamento de 2 x 2m. A área total do experimento foi de 0,36ha e localizou-se em área adjacente ao ensaio de populações.

A diferença de espaçamento entre o ensaio

de populações (4 x 4m) e de progênie (2 x 2m), restringe a comparação entre os dois experimentos principalmente nas idades mais avançadas, devido a competição entre as plantas serem diferentes.

3.2.2. Coleta dos dados

O ensaio de populações foi avaliado aos seis meses de idade no viveiro , coletando-se dados de crescimento em altura total (AT) e diâmetro do colo (DC). Aos 24 meses no campo , além destas duas características, acrescentou-se número de perfilhos (NP) e sobrevivência (SOB%). Aos 50 meses , outras características foram acrescidas como : altura de enraizamento (AR) , altura do estipe (AE) , comprimento da bainha (CB) e altura da copa (AC).

Para o ensaio de progênies , efetuou-se somente uma avaliação aos 24 meses no campo , coletando-se dados de altura total (AT) , diâmetro do colo (DC), número de perfilhos (NP) e altura de enraizamento (AR).

A medição das características altura de raiz (AR), altura do estipe (AE), altura de copa (AC), altura total (AT) e comprimento da bainha (CB) foram efetuadas utilizando-se uma régua graduada de 2m de comprimento, subdividida de 5 em 5 centímetros . Para o diâmetro do colo (DC), utilizou-se um paquímetro nos dois

primeiros levantamentos do ensaio de populações e para o ensaio de progênies . No terceiro levantamento do ensaio de populações , o diâmetro do colo (DC) foi obtido pela medição da circunferência à altura do colo , com o auxílio de uma trena e posterior transformação para diâmetro.

O número de perfilhos (NP) correspondeu a contagem de perfilhações apresentadas pelo estipe principal.

A Figura 2 apresenta o esquema de coleta de dados para as diferentes características em uma planta de *Eutерpe oleracea* .

3.2.3. Análise estatística dos dados

Devido ao fato do presente trabalho envolver dois ensaios , o de populações e de progênies , as análises estatísticas dos dados também foram específicas para cada ensaio , sendo a seguir discriminadas .

3.2.3.1. Ensaio de Populações

a) Análise de variância para cada características

A análise de variância foi realizada segundo o esquema em blocos ao acaso , conforme usado por FONSECA (1979) .

Figura 2. Esquema de coleta de dados para as diferentes características de uma planta de *Euterpe oleracea*

A estrutura da análise de variância, para cada característica, utilizada para a obtenção das estimativas dos componentes de variância, ao nível de média de parcelas foi:

FV	GL	QM	F	E(QM)
Blocos	r-1	Q_1	Q_1/Q_3	
Populações	t-1	Q_2	Q_2/Q_3	$\sigma_{e1}^2 + r\sigma_{pop}^2$
Erro	(r-1)(t-1)	Q_3		σ_{e1}^2
TOTAL	rt-1			

Onde: QM: quadrado médio; E(QM): esperança do quadrado médio; r: número de repetição; t: número de populações; σ_{e1}^2 : variância devido ao erro entre parcelas; σ_{pop}^2 : variância devida às diferenças genéticas entre populações.

O quadrado médio dentro de populações foi obtido à parte da análise de variância, conforme GERALDI (1977) como segue:

$$QM_{dpop} = \frac{\sum_{rt} (SQ_d)_{rt}}{\sum_{rt} (n-1)_{rt}}$$

onde: QM_{dpop} , quadrado médio dentro de parcelas para cada população e SQ_d : soma de quadrado dentro de cada parcela para cada população

Para a comparação dos contrastes entre as médias das populações foi utilizado o teste de Tukey, conforme GOMES (1978).

b) Componentes da variância fenotípica

A partir da análise da variância para cada característica, foram estimados os componentes da variância de acordo com YARED (1982), da seguinte forma:

b.1) Componente da variância para as diferenças genéticas entre populações

$$\hat{\sigma}_{pop}^2 = \frac{Q_2 - Q_1}{r} \quad e \quad \hat{\sigma}_{pop}^2 \% = \frac{\hat{\sigma}_{pop}^2}{\hat{\sigma}_{pop}^2 + \hat{\sigma}_{e1}^2} \cdot 100$$

sendo: $\hat{\sigma}_{pop}^2$: Componente da variância para as diferenças genéticas entre populações, em porcentagem da variação total.

b.2) Componente da variância devido a variação entre parcelas.

$$\hat{\sigma}_{pop}^2 = Q_3$$

c) Coeficiente de variação para os componentes de variância.

Visando permitir comparações entre características, assim como com resultados da literatura, foram estimados, coeficientes de variação para os diversos componentes de variância.

c.1) Coeficiente de variação experimental

$$CV_{exp} \% = \frac{\hat{\sigma}_{e1}}{\bar{X}} \cdot 100$$

Onde : $\hat{\sigma}_{e1}$: Desvio padrão ambiental; corresponde a raiz quadrada do quadrado médio do erro experimental

: Média geral do ensaio.

c.2) Coeficiente de variação dentro de populações.

$$CV_{dpop} = \frac{\hat{\sigma}_{dpop}}{\bar{X}} \cdot 100$$

onde : $\hat{\sigma}_{dpop}$: desvio padrão médio dentro de populações, corresponde à raiz quadrada do quadrado médio dentro de parcelas para as populações, obtido à parte da análise de variância.

: Média geral do carácter para cada população.

c.3) Coeficiente de variação para as diferenças genéticas entre populações.

$$CV_{pop} \% = \frac{\hat{\sigma}_{pop}}{\bar{X}} \cdot 100$$

Onde : $\hat{\sigma}_{pop}$: desvio padrão para as diferenças genéticas entre populações, obtido da raiz quadrada do componente da variância para as diferenças genéticas entre populações.

: média geral do ensaio.

d) Correlação fenotípica entre características

A associação entre características foi calculada através do coeficiente de correlação de Spearman ao nível de médias de populações, nas três diferentes idades.

O coeficiente de correlação de Spearman é utilizado para dados que não possuem distribuição normal (KAGEYAMA, 1977), que é provavelmente o caso de dados quando se usa diferentes populações.

Os coeficientes de correlação de Spearman (r_s) e o teste de significância desses valores, foram calculados conforme CAMPOS (1976) e utilizados por KAGEYAMA (1977) e FONSECA (1982).

3.2.3.2. Ensaio de Progenies

a) Análise de variância para cada característica.

A análise de variância para progenies foi feita a nível de médias de parcelas, seguindo o esquema de blocos ao acaso. A estrutura da análise de variância foi obtida segundo VENCOUSKY (1978), sendo apresentada a seguir:

FV	GL	QM	E (QM)
Bloco	(r-1)		
Progênes	(p-1)	Q_A	$\sigma_{dp}^2 / n + \sigma_{e_2}^2 + r. \sigma_p^2 / nr$
Erro	(r-1)(p-1)	Q_B	$\sigma_{dp}^2 / n + \sigma_{e_2}^2$
TOTAL			
Dentro de parcelas		QM_d	σ_{dp}^2

onde : QM: quadrado médio; E(QM): esperança do quadrado médio; r : número de repetições ; p : número de progênes; σ_p^2 : variância devida às progênes ; $\sigma_{e_2}^2$: variância devido ao erro entre parcelas ; n : média harmônica do número de indivíduos por parcela e σ_{dp}^2 : variância dentro de progênes.

O quadrado médio dentro de progênes(QM_d), foi obtido independentemente , através das médias ponderadas das estimativas das variâncias individuais dentro de parcelas conforme GERALDI (1977) :

$$\overline{QM}_{dp} = \frac{\sum_{rp} (gl) \frac{(QM_d)_{rp}}{rp}}{\sum_{rp} (gl)_{rp}} \quad \text{ou} \quad \overline{QM}_{pd} = \frac{\sum_{rp} (SQ_d)_{rp}}{\sum_{rp} (gl)_{rp}}$$

Onde : $\overline{QM}_{dp}$: quadrado médio dentro de parcelas para p progênes.

QM_d : quadrado médio dentro de cada parcela.

QS_d : soma de quadrados dentro de cada parcela.

gl : graus de liberdade dentro de cada parcela.

r : número de repetições

p : número de progênes

A forma de obtenção das estimativas foi feita através da seguinte forma :

a.1) Variância genética entre progênies.

$$\hat{\sigma}_p^2 = \frac{Q_4 - Q_5}{r}$$

a.2) Variância do erro ambiental entre parcelas.

$$\hat{\sigma}_{e_2}^2 = Q_5$$

a.3) Variância fenotípica dentro de progênies

$$\hat{\sigma}_{dp}^2 = QM_d$$

a.4) Variância genética aditiva.

$$\hat{\sigma}_a^2 = 4 \hat{\sigma}_p^2$$

a.5) Variância fenotípica entre plantas.

$$\hat{\sigma}_F^2 = \hat{\sigma}_p^2 + \frac{\hat{\sigma}_{e_2}^2}{nr} + \frac{\hat{\sigma}_{dp}^2}{nr}$$

a.6) Variância fenotípica entre médias de progênies

$$\hat{\sigma}_F^2 = \hat{\sigma}_p^2 + \hat{\sigma}_e^2 + \hat{\sigma}_{dp}^2$$

- b) Estimacão dos coeficientes de herdabilidade, de variao genética , de variao dentro de progênie, de variao fenotípica e de variao ambiental.

b.1) Coeficiente de herdabilidade.

O coeficiente de herdabilidade foi calculado ao nível de plantas e no sentido restrito da seguinte forma :

$$h^2 = \frac{\hat{\sigma}_p^2}{\hat{\sigma}_F^2}$$

b.2) Coeficiente de variao.

Os coeficientes de variao genética entre progênies , fenotípica dentro de progênies e ambiental entre parcelas , foram determinadas da seguinte maneira :

b.2.1) Coeficiente de variao genética entre progênies

$$CV_p \% = \frac{\hat{\sigma}_p}{\bar{X}} \cdot 100$$

b.2.2) Coeficiente de variao fenotípica dentro de progênies.

$$CV_{dp} \% = \frac{\hat{\sigma}_{dp}}{\bar{X}} \cdot 100$$

b.2.3) Coeficiente de variao fenotípica entre plantas.

$$CV_F \% = \frac{\hat{\sigma}_F}{\bar{X}} \cdot 100$$

b.2.4) Coeficiente de variação ambiental.

$$CV_{\text{exp } 2\%} = \frac{\hat{\sigma}_{e2}}{\bar{X}} 100$$

c) Análise de covariância.

A análise de covariância entre pares de características foi calculada seguindo o método de Kempthorne (1966) , utilizado por GERALDI (1977) .

A estrutura da análise de covariância segundo o delineamento em blocos ao acaso , para os diversos caracteres estudados e ao nível de médias de parcelas , é apresentada a seguir :

FV	GL	PM	E (PM)
Bloco	—		
Progenie	p-1	P ₁	COV _e + r. COV _p
Erro	(p-1)(r-1)	P ₂	COV _e

Onde : PM:Produto Médio; E(PM):esperança do produto médio;
 p:número de progênies; r: número de repetições ;
 COV_e :covariância do erro ambiental entre parcelas ;
 COV_p : covariância genética entre progênies ;
 P₁ : produto médio entre progênies ;
 P₂ : produto médio do erro entre parcelas .

c.1) Estimativa de covariâncias e de correlações genéticas e fenotípicas.

A estimativa das covariâncias e das correlações genéticas e fenotípicas foram obtidas da seguinte maneira :

c.1.1) Covariância genética entre progênie

$$\hat{C}OV_P = (P_1 - P_2) / r$$

c.1.2) Covariância fenotípica entre plantas

$$\hat{C}OV_F = \hat{C}OV_P + \hat{C}OV_e$$

c.1.3) Covariância fenotípica entre médias de progênie.

$$\hat{C}OV_{\bar{F}} = \hat{C}OV_P + \frac{\hat{C}OV_e}{r} = P_1 / r$$

c.1.4) Correlação genética.

$$r_{P(x,y)} = \frac{\hat{C}OV (x,y)}{\sqrt{\hat{\sigma}_P^2(x) \hat{\sigma}_P^2(y)}}$$

c.1.5) Correlação fenotípica entre médias de progênie.

$$r_{\bar{F}(x,y)} = \frac{\hat{C}OV_{\bar{F}} (x,y)}{\sqrt{\hat{\sigma}_{\bar{F}}^2(x) \hat{\sigma}_{\bar{F}}^2(y)}}$$

3.2.4. Distribuição Espacial

3.2.4.1. Amostragem

Para verificar a distribuição espacial dos indivíduos na floresta, foram feitos três transectos com

dimensões de 50m de largura por 240m de comprimento, iniciando na margem do rio e seguindo em direção a terra firme. Os transectos foram divididos em parcelas de 50 x 20m, para facilitar a plotagem e contagem de touceiras na área.

3.2.4.2. Cálculos efetuados

Para se efetuar os cálculos do levantamento, os transectos foram divididos em classes de distância de 40m (contém 06 parcelas de 20 x 40, duas por transecto), encontrando-se para cada classe, o número total de touceiras, média de touceiras por parcela, área média ocupada por touceira e o coeficiente de variação do número de touceiras por parcela.

a) Número de touceira por classe

Este dado foi obtido através da contagem do número de touceiras existentes dentro de cada intervalo de 40m nos três diferentes transectos.

b) Média de touceiras por parcelas

Este dado foi obtido pela razão entre número de touceiras e número de parcelas existentes em cada classe.

A amplitude representa o menor e maior número de touceiras encontrados nas diferentes parcelas dentro do seu respectivo intervalo de classe.

c) Área por touceira

Este dado foi obtido através da seguinte fórmula :

$$\text{Área/Touceira} = \frac{\text{N}^{\text{a}} \text{ de parcelas/classe} \times \text{Área da parcela}}{\text{N}^{\text{o}} \text{ de touceira/classe}}$$

d) Coeficiente de variação em percentagem da média geral

$$\text{CV\%} = \frac{s}{x} \times 100$$

sendo: s: desvio padrão do número de touceiras por parcela
x: média do nº de touceiras por parcela

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. PADRÃO DE CRESCIMENTO DO AÇAIZEIRO

Com os dados de crescimento em altura total (AT) e diâmetro do colo (DC), obteve-se os incrementos periódicos, apresentados na tabela 2 e figura 3.

Tabela 2. Incremento periódico em altura total(AT) e diâmetro do colo (DC), para as populações de *Euterpe oleracea* aos 6, 24 e 50 meses de idade.

Populações	Período de Crescimento(meses)							
	0 - 6		6 - 24		24 - 50		Total	
	AT (m)	DC (cm)	AT (m)	DC (cm)	AT (m)	DC (cm)	AT (m)	DC (cm)
S.S.Boa Vista	0,18	0,54	0,14	3,87	1,44	32,14	1,76	36,55
Breves	0,17	0,50	0,26	4,74	2,11	37,18	2,54	42,42
Bujaru	0,13	0,50	0,24	4,75	1,85	38,75	2,22	44,00
Colares	0,15	0,49	0,27	4,47	2,34	42,63	2,76	47,59
Melgaço	0,14	0,48	0,22	4,41	1,96	39,90	2,32	44,79
Muaná	0,18	0,56	0,23	4,94	1,91	39,34	2,32	44,84
P.de Pedras	0,20	0,55	0,20	5,05	1,88	41,41	2,28	47,01
Portel	0,16	0,52	0,22	4,13	1,76	35,38	2,14	40,03
Primavera	0,12	0,48	0,26	4,46	1,84	37,86	2,22	42,80
Média geral	0,16	0,51	0,23	4,54	1,90	38,29	2,29	43,34

Figura - 3

INCREMENTO PERIÓDICO P/ ALTURA TOTAL (I.P.AT) E
DIÂMETRO DO COLO (I.P.DC) P/ OS TRÊS PERÍODOS
DE LEVANTAMENTO.

—— I.P.AT

----- I.P.DC

Analisando-se esta tabela , verifica-se que os incrementos periódicos , tanto em altura como em diâmetro, até os 24 meses de idade , foram bastante lentos, tendo as plantas nesta idade alcançado altura média de 0,39m e diâmetro do colo de 5,05 cm . Entretanto entre as idades de 24 e 50 meses , o crescimento foi bastante elevado , quando comparado ao crescimento até os 24 meses , tendo ocorrido um acréscimo médio de 1,51 m em altura e 33,24 cm em diâmetro .

Para entender o ritmo de crescimento do açaizeiro , devemos entender a posição da espécie na sucessão florestal , uma vez que as estratégias de crescimento e desenvolvimento das espécies nos diferentes estágios sucessionais da floresta tropical são diferentes devido possuírem exigências biológicas distintas.

O açaizeiro tem suas plantas adultas normalmente atingindo o dossel da floresta ou uma altura de planta semelhante a qualquer outra deste extrato florestal. Porém , este fato não significa que a espécie seja heliófila . O açaizeiro em condições naturais apresenta sua regeneração à sombra do dossel , sendo portanto umbrófila nesta fase e , conseqüentemente , clímax de acordo com a classificação de WHITMORE (1989) , podendo beneficiar-se posteriormente com o aumento de energia, como aconteceu neste experimento em que foram

eliminadas algumas árvores do dossel para permitir uma maior entrada de luz e com isto houve um maior incremento das plantas.

Além deste fato , o ritmo de crescimento do açaizeiro nos diferentes estágios de desenvolvimento é compatível com seu papel de espécie clímax na sucessão florestal . Os incrementos correntes anuais das espécies climácicas é lento nos estágios iniciais de crescimento e mais rápido com o passar dos anos , completamente distinto dos padrões das espécies pioneiras que possuem o crescimento inicial muito rápido e mais lento com o passar dos anos (KAGEYAMA & CASTRO , 1988). Deste modo , analisando-se o comportamento do açaizeiro , verifica-se que este enquadra-se perfeitamente no padrão de crescimento das espécies climácicas.

O conhecimento da posição da espécie no ciclo de regeneração florestal é importante para o conhecimento da estrutura genética , uma vez que as características de história de vida , entre elas o comprimento de gerações , possuem grande influência no padrão de variação genética como colocado por HARRICK (1983), em que a variação dentro de populações é maior para espécies de ciclo longo e menor para espécies de ciclo curto.

Com os dados existentes na literatura e com base nos dados deste trabalho , pode-se concluir que o

açaizeiro é uma espécie clímax , devendo ser tratada de maneira diferente das espécies pioneiras nos trabalhos de manejo , conservação genética , e reflorestamento . Porém, é necessário intensificar as pesquisas com esta espécie com o intuito de entender a sua dinâmica populacional , através de trabalhos de demografia e exigências ecológicas , principalmente luz e umidade do solo , para melhor definir a silvicultura e manejo do açaizeiro .

4.2 VARIAÇÃO GENÉTICA ENTRE POPULAÇÕES

4.2.1. 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 (AT) e diâmetro do colo (DC) , são apresentados na tabela 3.

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 existe 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 .

A diferença detectada pelo teste F na idade de 6 meses no viveiro, pode ser atribuída ao efeito intrínseco da semente como reserva cotiledonar ou germinação diferencial e/ou devido ao baixo coeficiente de variação experimental ($CV_{exp}\%$) que situou-se em torno de 5% para as duas características (AT e DC), significando que existe uma maior homogeneidade dos dados nesta idade, possivelmente devido as condições bem controladas através da padronização do solo, sombra, irrigação e tratos culturais.

Tabela 3. Resumo dos resultados da análise de variância ao nível de médias de populações para altura total(AT) e diâmetro do colo(DC) para *Euterepe oleracea* aos 6, 24 e 50 meses de idade.

Carac- ter/ idade	uni- dade	Média	Amplitude	(1)		(2)		(3)
				$CV_{exp}\%$	Teste F	σ^2_{pop}	% CV_{pop}	%
AT	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 cm	229,00	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

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 valores são considerados médios à alto na experimentação com *Pinus* e *Eucalyptus* (GARCIA, 1989), porém devemos considerar que estes padrões de grandeza apresentam variação de espécie para espécie, podendo não ser verdadeiro para a espécie em questão.

Estes resultados demonstram que a altura total e o diâmetro do colo são bastante influenciados pelo ambiente, tendo reflexo direto no componente da variância para as diferenças genéticas entre populações ($\sigma^2_{pop\%}$). Os valores do $\sigma^2_{pop\%}$ para altura total foi de , 90,29% aos 6 meses no viveiro baixando para 12,11% e 9,85% respectivamente aos 24 e 50 meses no campo. Para o diâmetro do colo os valores de $\sigma^2_{pop\%}$ foram 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% 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 5,38% , respectivamente aos 24 e 50 meses no campo .

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 . Em função disso , não é possível caracterizar nem selecionar populações com base nas características de altura total e diâmetro do colo em condições de campo deste experimento , até a idade de 50 meses para as populações estudadas .

Para verificar uma possível tendência no padrão de variação entre as populações de acordo com as coordenadas geográficas e/ou tipo de várzea ou uma tendência de superioridade de algumas delas para estas características , fez-se uma comparação de média nas diferentes idades , estando apresentadas nas tabelas 4 e 5.

Analisando-se os resultados destas tabelas e comparando-os aos da tabela 1 , verifica-se que o

comportamento das populações não seguiu um padrão em relação as coordenadas geográficas em nenhuma idade levantada, significando que a modificação ambiental com a latitude e longitude não foi suficiente para conferir variação detectável para as características de diâmetro do colo e altura total.

Tabela 4. Comparação entre médias de populações para a característica altura total nas idades de 6 meses (viveiro), 24 e 50 meses (campo) para a espécie *Euterpe oleracea*.

Popula- ções	6 meses			24 meses			50 meses		
	Média	Teste	*	Média	Teste	*	Média	Teste	*
	(cm)	Tukey	P.R	(cm)	Tukey	P.R	(cm)	Tukey	P.R
P.de Pedras	19,69	a	1	39,46	a	4	2,27	a	5
Muaná	17,96	b	2	40,62	a	3	2,32	a	3
SS.BoaVista	17,74	b	3	32,55	a	9	1,76	a	9
Breves	17,21	bc	4	43,42	a	1	2,54	a	2
Portel	15,56	cd	5	37,53	a	7	2,14	a	8
Colares	15,16	d	6	41,71	a	2	2,76	a	1
Melgaço	14,05	de	7	35,93	a	8	2,32	a	4
Bujaru	13,27	ef	8	37,78	a	6	2,23	a	6
Primavera	11,95	f	9	38,14	a	5	2,23	a	7

* P.R. Posição Relativa

Teste Tukey: Médias seguidas de mesma letra não apresentam diferenças estatísticas entre si.

Tabela 5. Comparação entre médias de populações para a característica de diâmetro do colo nas idades de 6 meses(viveiro), 24 e 50 meses (campo) para a espécie *Euterpe oleracea*.

	6 meses			24 meses			50 meses		
Populações	Média	Teste	*	Média	Teste	*	Média	Teste	*
	(cm)	Tukey	P.R	(cm)	Tukey	P.R	(cm)	Tukey	P.R
P.de Pedras	,55	ab	2	5,57	a	1	14,95	a	2
Muaná	,56	a	1	5,50	a	2	14,27	a	3
SS.BoaVista	,54	abc	3	4,41	a	9	11,63	a	9
Breves	,49	bc	7	5,24	a	4	13,50	a	7
Portel	,52	abc	5	4,65	a	8	12,74	a	8
Colares	,52	abc	4	4,96	a	5	15,15	a	1
Melgaço	,48	c	8	4,90	a	7	14,26	a	4
Bujaru	,50	abc	6	5,25	a	3	14,01	a	5
Primavera	,48	c	9	4,94	a	6	13,91	a	6

* P.R. Posição Relativa

Teste Tukey: Médias seguidas de mesma letra não apresentam diferenças estatísticas entre si.

Para a variação ambiental considerando o tipo de várzea habitada pela população, o comportamento das populações apresentou similaridade somente nas condições de viveiro, em que as populações de Bujaru e Primavera coletadas em locais de várzea estacional, apresentaram os menores crescimentos. Porém, com a implantação do experimento em campo, este comportamento não mais se verificou, podendo o comportamento no viveiro ser devido ao acaso ou coincidência e não uma resposta adaptativa das populações as condições de

ambiente ou o coeficiente de variação experimental foi muito alto nas condições de campo, não permitindo detectar diferenças entre as populações e nem agrupá-las de acordo com o ambiente, apesar de que na idade de 50 meses, as populações de Bujaru e Primavera apresentarem comportamentos similares se levarmos em consideração a posição relativa das médias das populações.

Analisando-se novamente estas características (AT , DC), para averiguar uma possível tendência de superioridade em desenvolvimento entre as populações nas diversas idades levantadas, verifica-se que as populações de Ponta de Pedras e Muaná, foram as de maior desenvolvimento no viveiro, porém aos 24 e 50 meses no campo, esta superioridade não mais se verifica, tendo a população local Colares e consequentemente a mais adaptada, ultrapassado estas duas populações (Ponta de Pedras e Muaná) em termos relativos, já que não houve diferenças estatísticas entre as populações.

Apesar de não ter sido detectada diferenças estatísticas nos levantamentos de campo, verifica-se que: Para altura total, o comportamento da população de maior desenvolvimento foi superior a de menor desenvolvimento em 33% e 57% aos 24 e 50 meses respectivamente. Para o diâmetro do colo esta superioridade foi de 26% e 30% aos 24 e 50 meses respectivamente, portanto a diferença em desenvolvimento entre as populações foi muito grande,

principalmente para altura total aos 50 meses , não se justificando a igualdade estatística existente entre elas, podendo-se concluir que o erro experimental teve grande influência neste resultado , não podendo-se afirmar que as populações estudadas não apresentam diferenças entre si uma vez que o erro pode ter mascarado este resultado.

4.2.2. 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 6 .

Tabela 6. 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 (meses)	Idade	Média	Amplitude	(1) CV _{exp} %	(2) Teste F	(3) σ^2_{pop} %	(4) 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	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

Observando-se esta tabela , verifica-se que para a sobrevivência , a análise de variância aplicada aos dados transformados para $\text{arc.sen } \sqrt{X/100}$, 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 ($CV_{\text{pop}\%}$) , que expressa a quantidade de variação genética existente entre populações , que apresentaram 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 ($CV_{\text{pop}\%}$) , que representa o controle genético da característica , tendo um significado similar a herdabilidade no sentido amplo , 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 que expressa a precisão experimental e a influência ambiental na característica , apresentou valores de 13,64% e 14,07%, aos 24 e 50 meses respectivamente . Estes resultados apresentam-se compatíveis com os dados da literatura com experimentação florestal com espécies de *Pinus* e *Eucalyptus* que apresentam valores entre 4,8 e 19,52% (GARCIA,1989) . Como estes valores variam de espécie para espécie , como mostra o próprio trabalho de GARCIA(1989) , é necessário acumular dados para ter-se um melhor padrão de comparação e maior confiabilidade nos resultados com a espécie em questão.

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 6) . Estes resultados significam que aos 24 meses não se detectaram diferenças entre as populações , havendo diferenças somente aos 50 meses de idade para esta característica .

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 7., 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 .

Tabela 7. Comparação entre médias de populações para a característica número de perfilhos aos 50 meses de idade no campo.

Populações	Média de Número 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
Bujarú	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.

. 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 novos habitats e fazer frente a mudanças ambientais e através do processo assexual , a perpetuação de genótipos de sucesso em ambientes específicos (ABRAHANSON , 1980) . Este mesmo autor citando outros , argumenta que espécies com eficiente reprodução assexual são melhores equipadas para tolerar condições ambientais adversas .

A reprodução assexual do açazeiro confere-lhe uma boa estratégia para sobreviver em condições de várzea, possibilitando a perpetuação de genótipos bem adaptados e através da semente, formação de novos gemnótipos que poderão compor populações futuras no ,mesmo ou em outros locais fazendo frente à mudanças ambientais que ocorrem no espaço e no tempo.

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 as condições locais , estando em seu ambiente ótimo . A alocação de recursos para crescer primeiramente e reproduzir-se por via sexual, talvez seja mais importante para garantir novos genótipos do que propagar-se assexualmente para garantir o seu próprio genótipo .

De qualquer forma , a população local (Colares) , produziu muito menos rebentos (49%) do que a população de Ponta de Pedras , tendo portanto uma diferença marcante entre elas . Outro ponto importante também que se deve considerar , é que não houve uma tendência nítida de comportamento entre as populações mais próximas , apesar de que Ponta de Pedras e Muaná que foram as mais perfilhadoras e Colares e Bujaru que foram as menos perfilhadoras apresentarem-se próximas respectivamente uma da outra (Figura 1).

O $CV_{exp\%}$, com valores 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 ($CV_{pop\%}$) , que possui um significado similar ao de herdabilidade no sentido amplo, indica que esta característica mostra-se favorável à prática de seleção para esta idade e para as condições deste experimento.

A capacidade de perfilhamento é de grande importância para o manejo da espécie e deve ser levado em consideração no melhoramento por possibilitar aumento de produtividade e a exploração contínua das touceiras nos povoamentos.

Portanto é necessário intensificar as pesquisas para conhecer melhor o significado ecológico e genético do perfilhamento para ter-se base segura para a utilização adequada da espécie .

4.2.3. 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 8 apresenta o resumo dos resultados da análise de variância . Observando-se esta tabela verifica-se que houve diferença significativa pelo teste F ao nível de 1% para a característica altura de raiz (AR). Esta significância revela a existência de variação entre as populações estudadas para esta característica.

Tabela 8. Resumo das análises de variância ao nível de médias de populações para altura do estipe(AE), comprimento da bainha (CB), altura da copa(AC) e altura da raiz (AR) aos 50 meses de idade no campo .

Característica	Média	Amplitude	(1) CV _{exp} %	(2) Teste F	(3) σ^2_{pop} %	(4) CV _{pop} %
AE (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
AC (m)	0,96	0,38 - 1,76	26,38	1,65ns	11,55	9,53
AR (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

Para as características altura de estipe (AE) , altura da copa (AC) e comprimento da bainha (CB) , os valores de F indicaram não significância . Estes resultados demonstram haver um comportamento mais ou menos uniformes 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 (AR) , apresentam-se a níveis aceitáveis , demonstrando uma boa precisão experimental e baixa influência ambiental nestas características . Para altura do estipe (AE) e altura da copa (AC) 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 a 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 clara , tendo

sido atribuída principalmente como uma adaptação às 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) .

Para a espécie *Arenga vestiaria* , palmeira com ocorrência em diversos tipos de habitat , existe grande variação na ocorrência deste tipo de raiz , existindo indivíduos sem raízes suporte até indivíduos com raízes com mais de 3m de comprimento , no mesmo tipo de habitat e localidade (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 a parte do seu possível papel nas plantas adultas (BODLEY & BENSON, 1980) .

Em floresta tropical , as raízes suporte são um aspecto distintivo de muitas árvores da floresta e são especialmente associadas com sítios alagados e sítios

efêmeros . No primeiro caso, a finalidade dessas raízes é dar sustentação as plantas em solos mecanicamente instáveis. No segundo caso é garantir a sobrevivência de espécies pioneiras em clareiras , servindo como suporte ao rápido crescimento das espécies que são adaptadas a este tipo de habitat (SWAINE ,1983) .

A raiz do açaizeiro 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 é necessário maiores investigações para entender o seu significado .

A comparação de médias através do teste de Tukey para esta característica , apresentada na tabela 9, 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 .

Tabela 9. 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
Bujarú	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		

A média geral apresentada para altura de raiz neste trabalho foi de 13,60 cm , tendo a média da população de maior altura de raiz e a de menor 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 esta em pleno desenvolvimento , esta diferença pode se acentuar ou desaparecer com o decorrer do tempo . Porém , até a idade

de 50 meses , esta característica apresentou um forte componente genético , possivelmente como resposta das populações às condições ambientais como umidade e/ou solos instáveis , como colocado por DRANSFIELD (1978) . Porém não se pode 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 as características de cada local , podendo-se fazer recomendações de populações de acordo com as condições ambientais .

4.3. VARIAÇÃO FENOTÍPICA DENTRO DE POPULAÇÕES e CORRELAÇÕES FENOTÍPICAS ENTRE CARACTERÍSTICAS

4.3.1. Variação fenotípica dentro de populações

Na tabela 10 , são apresentados os valores de médias e coeficientes de variação dentro de populações para altura total (AT) , diâmetro do colo (DC) , altura

Tabela 10. Média e coeficiente de variação fenotípica para cada população estimados para as características de altura total (HT), diâmetro do colo (DC), número de perfílios (NP), altura de raiz (HR), altura do estipe (HE), Comprimento da bainha (CB), altura da copa (HC) aos 50 meses de idade no campo.

Populações											
Característica/ Parâmetro	S.S.da Boa Vista	Breves	Bujaru	Colares	Melgato	Muaná	P.de Pedras	Portel	Primavera	Média Geral	
HT Média(m)	1.76	2.54	2.23	2.76	2.32	2.32	2.27	2.14	2.23	2.29	2.29
CV _{pop} %	42.39	32.80	31.55	32.17	31.88	31.74	45.02	35.74	29.58	34.76	34.76
DC Média(cm)	11.63	13.50	14.01	15.15	14.86	14.27	14.95	12.74	13.91	13.89	13.89
CV _{pop} %	30.39	22.39	21.87	22.08	24.96	25.83	23.19	29.82	24.12	24.96	24.96
HE Média(m)	0.28	0.68	0.50	0.62	0.60	0.45	0.40	0.49	0.35	0.49	0.49
CV _{pop} %	99.31	61.22	81.19	72.43	68.65	82.10	70.97	80.69	74.76	76.81	76.81
HR Média(cm)	10.70	12.41	14.00	14.64	12.82	14.17	12.14	12.15	19.27	13.59	13.59
CV _{pop} %	41.64	31.91	32.84	28.89	33.97	36.22	36.86	40.41	26.30	34.34	34.34
CB Média(m)	0.65	0.75	0.70	0.78	0.76	0.73	0.72	0.70	0.66	0.72	0.72
CV _{pop} %	25.78	17.66	18.33	16.89	15.36	16.65	15.46	20.73	13.78	17.85	17.85
HC Média(m)	0.72	0.99	0.91	1.23	0.90	1.01	1.06	0.83	1.02	0.96	0.96
CV _{pop} %	51.32	36.94	38.29	34.85	35.42	34.97	33.85	42.45	37.94	38.45	38.45
NP Média(unid)	5.46	4.72	4.27	3.13	5.56	5.69	6.40	4.80	5.00	5.00	5.00
CV _{pop} %	67.76	67.11	58.36	53.08	51.21	62.25	51.23	52.64	53.28	57.44	57.44

do estipe (AE), altura da copa (AC), comprimento da bainha (CB), e número de perfilhos (NP) para cada população aos 50 meses de idade no campo.

O cálculo do coeficiente de variação teve por objetivo caracterizar a magnitude da variação fenotípica de cada caráter dentro das populações. Como a espécie utilizada ainda encontra-se no seu estado selvagem, e as populações coletadas estão praticamente em seu estado natural, o conhecimento da magnitude de variação dentro das populações é importante como um dado inicial para servir de base para futuras pesquisas com a espécie em que envolva amostragem e/ou seleção, uma vez que o esforço destas atividades depende do nível de variação apresentado pela característica.

Para uma amostragem de 25 árvores por população, distando 100m uma da outra, os coeficientes de variação médios estenderam-se de 17,85% à 76,81% para as diferentes características nas condições ambientais deste experimento.

Os maiores coeficientes de variação foram para as características de altura do estipe ($CV_d = 76,81\%$) e número de perfilhos ($CV_d = 57,44\%$), sendo portanto as características mais variáveis fenotipicamente nesta

idade, tendo este comportamento também se verificado para a variação entre populações (Tabela 6 e 8) . A característica comprimento da bainha , é a que apresenta o menor coeficiente de variação ($CV_d = 17,85\%$) .

A população mais variável fenotipicamente foi a de São Sebastião da Boa Vista , que apresentou os valores de coeficiente de variação acima da média para todas as características . As demais populações situam-se em torno da média .

Apesar da alta variabilidade da população de São Sebastião da Boa Vista , ela aparentemente é a de menor interesse se considerarmos apenas o desenvolvimento, uma vez os valores médios das características estão situados todos abaixo da média .

4.3.2. Correlações fenotípicas entre características das plantas das populações

Os resultados obtidos para as correlações de Spearman entre as características das plantas são apresentadas na tabela 11.

Tabela 11. Coeficiente de correlação de Spearman (r_s) entre as características das plantas das populações de *Euterpe oleracea* aos 24 e 50 meses de idade.

		Características							
		AT	AE	AC	CB	DC	AR	NP	SOB
Características	AT	-	0,90**	0,91**	0,80**	0,80**	0,45*	0,20ns	0,47*
	AE	-	-	0,67**	0,75**	0,66**	0,30*	0,19ns	0,02ns
	AC	-	-	-	0,66**	0,50**	0,45*	0,30*	0,27ns
	CB	-	-	-	-	0,56**	0,31*	0,32*	0,26ns
	DC	0,82**	-	-	-	-	0,45*	0,26ns	0,44*
	AR	-	-	-	-	-	-	0,01ns	0,56**
	NP	0,48*	-	-	-	0,57**	-	-	0,04ns
	SOB	0,40*	-	-	-	0,38*	-	0,16ns	-
r		: acima da diagonal correlações aos 50 meses abaixo da diagonal correlações aos 24 meses ** significativo ao nível de 1% * significativo ao nível de 5% ns não significativo							

Os coeficientes de correlação entre características ligadas ao crescimento, tais como: altura total (AT), altura do estipe (AE), altura da copa (AC), comprimento da bainha (CB) e diâmetro do colo (DC) foram elevados, positivos e significativos ao nível de 1%, o que revela um alto grau de associação existente entre esses caracteres. Outro coeficiente de correlação que apresentou-se positivo e significativo ao nível de

1%, foi sobrevivência x altura , indicando que esses caracteres também estão associados .

As correlações entre números de perfilhos x altura total e número de perfilhos x diâmetro do colo , apresentaram significância ao nível de 1% apenas na idade de 24 meses ; aos 50 meses estas características não mais se correlacionam .

Correlações significativas ao nível de 5% foram obtidas entre : altura total x sobrevivência , diâmetro do colo x sobrevivência , altura total x altura de raiz , altura do estipe x altura de raiz , altura de copa x altura de raiz , comprimento da bainha x altura de raiz. Estas correlações revelam que as populações que apresentaram os maiores crescimentos foram as que mais sobreviveram e as de maior crescimento , apresentaram maior altura de raiz . Outros coeficientes de correlação com este mesmo nível de significância foram obtidos entre altura de copa x número de perfilhos e comprimento da bainha x número de perfilhos, porém este resultado pode ser apenas matemático uma vez que em termos biológicos estas características parecem não ser associadas.

Correlações não significativas foram para : altura de raiz x número de perfilhos , sobrevivência x número de perfilhos , altura do estipe x número de perfilhos, altura total x número de perfilhos , diâmetro do colo x número de perfilhos , altura da copa x

sobrevivência e comprimento da bainha x sobrevivência. De acordo com estes resultados a característica número de perfilhos foi a única não correlacionada com outras características, podendo portanto ter seleção independente.

O conhecimento de correlações mesmo ao nível fenotípico, é de grande importância para trabalhos de melhoramento genético. O estudo de correlações é relevante principalmente quando a seleção envolve múltiplas características simultaneamente. Quando as correlações são positivas e de alta magnitude entre características, as mesmas podem ser consideradas como uma única unidade de seleção; as correlações não significativas indicam independência entre elas e podem ser selecionadas isoladamente; as correlações negativas prejudicam sobremaneira a seleção simultânea, se os sentidos desejados para o melhoramento forem as mesmas.

4.4. VARIAÇÃO ENTRE E DENTRO DE PROGENIES NA POPULAÇÃO DE PONTA DE PEDRAS

Para entender a distribuição da variação entre e dentro de progênies, foi feito um teste de progênie de polinização livre à parte com uma única população do experimento com populações.

Os resultados deste ensaio estão apresentados na tabela 12, contendo a média de cada característica; os coeficientes de variação

experimental, fenotípica dentro de progênies, genética entre progênies e a razão entre variação dentro e entre progênies.

Tabela 12. Resumo da análise de variância para as características altura total(AT), Diâmetro do colo(DC), número de perfilhos(NP) e altura de raiz(AR), levantadas no teste de progênies de meios irmãos de *Eutерpe oleracea* aos 24 meses de idade.

Característica	Média geral	CV _d %	CV _p %	σ_d^2 / σ_p^2
AT (m)	0,48	30,12	5,71	27,86
DC (cm)	5,44	27,01	7,10	9,85
NP	1,07	31,37	7,62	16,95
AR (cm)	3,11	69,08	4,42	240,83

onde: CV_d%: coeficiente de variação dentro de progênies em percentagem da média; CV_p%: coeficiente de variação entre progênies; σ_d^2 : variância fenotípica dentro de progênies; σ_p^2 : variância genética entre progênies.

Para a interpretação da variação expressa pelos coeficientes de variação fenotípica dentro de progênies e genética entre progênies, tomou-se como referência o resultado médio de 3,25% e 22,29% encontrados por KAGEYAMA(1986) respectivamente para o coeficiente de variação genética entre progênies (CV_p%) e para o coeficiente de variação fenotípica dentro de progênies (CV_d%), obtidos para a característica de

altura de plantas de diferentes espécies arbóreas nativas do Brasil.

Comparando este resultado com os encontrados neste trabalho (tabela 12), verifica-se que estes apresentam o mesmo padrão de comportamento, com a maior quantidade de variação contida dentro de progênies, apresentando um valor médio entre as diferentes características de 39,40%. A variação entre progênies, é menor, apresentando um valor médio de 6,21% entre as diferentes características. Resultados semelhantes foram encontrados para *Mimosa scabrella*, espécie nativa do Brasil de regiões subtropicais (FONSECA, 1982).

A razão entre variação fenotípica dentro de progênies e variação genética entre progênies (σ_d^2 / σ_p^2) para progênies de meios irmãos pode ser utilizada como um indicador do sistema reprodutivo de uma espécie.

A variação dentro de progênies de meios irmãos contém 3/4 da variância aditiva, toda a variância ambiental dentro de progênies e mais a variância dominante. A variância entre progênies contém somente 1/4 da variância aditiva. Devido a este fato a razão σ_d^2 / σ_p^2 neste tipo de progênie, não deve ser inferior a 3, para espécies tipicamente alógamas (KAGEYAMA, 1986).

A razão entre estas duas variâncias foi utilizada como um indicador de alogamia por FONSECA(1982), PIRES & KAGEYAMA(1985) e KAGEYAMA(1986).

Neste trabalho , se considerarmos as progênies como de meios irmãos e observarmos a razão σ_d^2 / σ_p^2 (Tabela 12) , verifica-se que esta razão apresenta valores maiores que 9 para todas as características , indicando que o sistema reprodutivo do açaizeiro tem uma tendência à polinização cruzada , compatibilizando-se com os trabalhos de CALZAVARA (1972) e BOVI (1984) , que encontraram a ocorrência de dicogamia na espécie . Porém trabalhos de biologia floral e sistema reprodutivo , são necessários para confirmar esta hipótese .

4.5. ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS E FENOTÍPICOS PARA PROGÊNIES DE POLINIZAÇÃO LIVRE DE *Euterpe oleracea*

A estimativa de parâmetros genéticos e fenotípicos em espécies selvagens como o açaizeiro , que ainda se encontra na forma natural sem nenhum processo de seleção , é importante como indicativo para a elaboração de estratégias a serem adotadas para futuros trabalhos de pesquisa com a espécie .

Na tabela 13 , são apresentados os resultados da análise de variância e de parâmetros genéticos e fenotípicos para as diferentes

Tabela 13. Estimativa de média de progênies e amplitude de variação; coeficiente de variação experimental; Teste F; variância genética entre progênies, ambiental entre parcelas, fenotípica dentro de parcelas, fenotípica entre plantas; e coeficiente de herdabilidade no sentido restrito, para diferentes características de progênies de meios irmãos de *Euterna oleracea* aos 24 meses de idade no campo.

Parâmetro	Característica			
	Altura Total (m)	Diâmetro do colo (cm)	Número de Perfilhos (unid)	Altura de raiz (cm)
Média	0.48	5.44	0.64	3.11
Amplitude	0.30-0.76	3.81-7.69	0.00-1.67	1.18-5.82
$CV_{exp} \%$	16.99	12.65	16.94	29.49
Teste F	1.34ns	1.95*	1.61ns	1.07ns
$\sigma_p^2 \%$	2.65	7.13	4.37	0.35
$\sigma_e^2 \%$	23.50	22.64	21.59	15.36
σ_d^2	73.85	70.23	74.04	84.29
σ_F^2	0.0283	2.0921	0.1515	5.4756
h^2	0.11	0.29	0.17	0.01

Onde : $CV_{exp} \%$: Coeficiente de variação experimental; Teste F: ns: não significativo ao nível de 5%; * significativo ao nível de 5%; $\sigma_p^2 \%$: variância genética entre progênies em percentagem da variação total; σ_e^2 : variância ambiental em percentagem da variação total; σ_d^2 : variância fenotípica dentro de progênies em percentagem da variação total; σ_F^2 : variância fenotípica ao nível de plantas individuais; h^2 : herdabilidade no sentido restrito.

características das progênes de *Euterpe oleracea* , aos 24 meses de idade .

Observando-se esta tabela , verifica-se que os coeficientes de variação experimental ($CV_{exp\%}$) , apresentaram valores extendendo-se de 13,65% à 29,40% , respectivamente para diâmetro do colo e para altura de raiz, estando as demais características entre estes dois extremos. De acordo com outros resultados da literatura com experimentação florestal estes coeficientes apresentam-se à níveis aceitáveis para as condições de campo .

Os valores de F da análise de variância indicaram, na maioria dos casos , não significância para a variação entre progênes , mostrando que as progênes apresentaram homogeneidade nos seus comportamentos , com excessão da característica diâmetro do colo , que apresentou valor de F significativo ao nível de 5% .

Analisando-se as variâncias genéticas entre progênes , ambientais entre parcelas e fenotípicas dentro de progênes , verifica-se que a maior parte da variação encontra-se dentro de progênes . A contribuição da variação dentro para a variação total é de cerca de 75% em média , considerando-se todas as características levantadas.

A característica diâmetro do colo , que apresentou valor de F significativo , apresentou a maior variância genética entre progênies , representando 7% da variação total . Esta característica pode ser utilizada para seleção caso esteja correlacionada com produção de fruto e palmito e/ou precocidade e qualidade de fruto e palmito .

Outra característica de importância é o número de perfilhos, que apresentou em relação a outras características levantadas neste teste , razoável variação genética ($G_{p\%}^2 = 4,37\%$). Em levantamentos futuros deste experimento , quando as progênies estiverem mais desenvolvidas , esta característica poderá ser melhor avaliada.

Os coeficientes de herdabilidades no sentido restrito ao nível de plantas individuais , situaram-se entre 0,01 à 0,29 , sendo os maiores valores encontrados para diâmetro do colo e número de perfilhos .

O coeficiente de herdabilidade para o diâmetro do colo é compatível com o valor encontrado para o DAP de *Eucalyptus grandis* (KAGEYAMA , 1980) , podendo-se supor que o valor encontrado para o açaizeiro , encontra-se dentro do padrão normal para as espécies florestais . Porém, novos testes devem ser efetuados com a espécie , para poder-se acumular dados e deste modo entender melhor o seu padrão de comportamento

Para maior contribuição com dados genéticos para o açaizeiro, foram calculados os coeficientes de correlação genética e fenotípica entre as características, apresentados na tabela 14. As estimativas de correlações genéticas ao nível de progênes apresentam-se altas entre as diversas características de crescimento, indicando que estão associadas e que qualquer processo de seleção em uma característica deverá ter reflexo sobre as outras.

Tabela 14. Coeficientes de correlação genética (r_g) e fenotípica (r_f) entre as características altura total (AT), diâmetro do colo (DC), altura de raiz (AR) e número de perfilhos (NP), obtidas através da análise de covariância das médias das progênes de meios irmãos de *Euterpe oleracea*, aos 24 meses de idade

Características	AT	DC	AR	NP
AT	-	1,0	0,73	0,55
DC	0,96	-	0,76	0,55
AR	0,20	0,29	-	0,61
NP	0,70	0,69	0,20	-

r : coeficiente de correlação genética : acima da diagonal
 r : coeficiente de correlação fenotípica : abaixo da diagonal

As estimativas de correlações fenotípicas, não mostraram a mesma magnitude que as correlações genéticas, demonstrando que existe um componente ambiental interferindo na mudança de comportamento nos dois tipos de correlação.

4.6. VARIAÇÃO ENTRE E DENTRO DE POPULAÇÕES E ENTRE E DENTRO DE PROGÊNIES DE POLINIZAÇÃO LIVRE DE *Eutерpe oleracea*

A tabela 15 apresenta os valores de :
 variância genética entre populações em percentagem da variação total (σ_{pop}^2), coeficiente de variação genética entre populações (CV_{pop}%), coeficiente de variação fenotípica dentro de populações (CV_{dpop}%), coeficiente de variação genética entre progênies (CV_p%) e coeficiente de variação fenotípica dentro de progênies (CV_d%) para características comuns aos testes de populações e progênies.

Tabela 15. Componente da variância para as diferenças genéticas entre populações em percentagem da variação total (σ_{pop}^2), coeficiente de variação genética entre populações (CV_{pop}%), coeficiente de variação fenotípica dentro de populações (CV_{dpop}%), coeficiente de variação genética, entre progênies (CV_p%) e coeficiente de variação fenotípica dentro de progênies (CV_d%), para características comuns ao teste de populações e progênies do último levantamento de campo.

Características	Populações			Progênies	
	CV _{pop} %	CV _{dpop} %	σ_{pop}^2 %	CV _p %	CV _d %
Altura Total	7,14	45,02	9,85	5,71	30,12
Diâmetro do colo	5,32	23,19	14,26	7,10	27,01
Número de Perfilhos	16,20	51,23	36,07	7,62	31,23
Altura de raiz	17,30	36,86	62,70	4,42	69,08

Analisando esta tabela , verifica-se que a variação encontra-se em grande parte dentro das populações, tendo as características de altura total (AT) e diâmetro do colo (DC) , as maiores variações dentro de populações se comparada a variação entre populações em termos proporcionais .

As características de número de perfilhos e altura de raiz , apesar de apresentarem alta variação dentro de populações , também apresentaram alta variação entre populações , tendo havido diferenças significativas entre as populações detectadas pelo teste F (tabela 6 e 8) , com um alto controle genético , principalmente para a característica altura de raiz que apresenta o componente da variância para as diferenças genéticas de 62,70% em relação a variação total .

Quanto a variação para progênies , verifica-se que a maior parte da variação esta contida dentro de progênies e baixíssima variação entre progênies para todas as características levantadas . Este padrão é compatível com o padrão de variação apresentado por espécies de fecundação cruzada como discutido anteriormente .

O conhecimento da variabilidade em uma espécie , é importante para os programas de melhoramento e conservação genética . Os resultados iniciais deste

trabalho sobre variabilidade genética para características de crescimento em populações de açaizeiro, sugerem que a variação tanto entre como dentro de populações, são de grande importância dependendo da característica que se observa, porém com o acúmulo de resultados de novas pesquisas abordando variabilidade para estas e outras características de interesse econômico, é que poderão definir melhor métodos de amostragem adequados, seja para fins de melhoramento ou de conservação genética.

Além destes fatos, amostragem mais amplas envolvendo toda a extensão de distribuição da espécie e seus diferentes habitats (várzea, terra firme e iguapó) e experimentação em diferentes condições ambientais são importantes para se detectar o máximo de variabilidade da espécie e sua interação com os ambientes.

4.7. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS INDIVÍDUOS EM UMA POPULAÇÃO NATURAL DE AÇAIZEIRO.

A distribuição espacial dos indivíduos de uma espécie em floresta tropical, é importante para entender a sua estrutura genética e demográfica e dar subsídios para um início de domesticação da espécie. Uma das possíveis explicações do fracasso das plantações de espécies arbóreas tropicais, foi devido a falta de uma interpretação adequada da natureza altamente diversa da

floresta tropical, sendo a distribuição espacial dos indivíduos na floresta um componente de grande importância para entender esta natureza .

A tabela 16 , apresenta a contagem do número de touceiras divididas em classes de 40m(contêm 6 parcelas de 20x50m , duas por transecto) , encontrando-se para cada classe , o número total de touceiras , a média de touceiras por parcela , área das parcelas , área média ocupada por touceira e o coeficiente de variação entre o número de touceiras por parcela .

Tabela 16. Resultados do levantamento de distribuição espacial de indivíduos nos transectos de 50x240m, divididos em classes de 40m, contendo número de parcelas, área por parcela , número total de touceira por classe , média de touceiras por parcela e amplitude de variação , área por touceira e coeficiente de variação do número de touceiras por parcela .

Classes (m)	Nº de parcelas	Nº de touceiras/ classe	Média de touceira/ parcela	Ampli- tude	Área/ touceira (m ²)	CV%
0 -40	6	203	33,83	12 - 46	29,56	40,81
40-80	6	277	46,17	30 - 74	21,66	45,36
80-120	6	188	31,33	16 - 37	31,92	25,19
120-160	6	151	25,17	15 - 35	39,73	31,02
160-200	6	131	21,83	16 - 28	45,81	32,70
200-240	6	145	24,17	17 - 36	41,37	31,55
TOTAL	36	1095	Média 30,42		32,88	45,52

Observando-se estes resultados verifica-se que a maior concentração do açaizeiro na população de Ponta de Pedras , ocorreu até os 120 metros de distância do rio , após esta distância houve uma tendência de diminuição do número de touceiras , tendo provavelmente o rio grande influência na ocorrência da espécie .

A média de touceiras por parcela , variou de 21 a 46 , com uma média geral de 30,42 touceiras ou seja 304 touceiras por hectare, cada uma ocupando uma área média de 32,88 m² , significando que as touceiras estão em média distantes entre si de aproximadamente 6m.

De acordo com estes resultados , o açaizeiro apresenta uma alta densidade de indivíduos em seu habitat preferencial , podendo-se inferir que o plantio do açaizeiro em talhões puros pode dar bons resultados , uma vez que em condições naturais sua ocorrência é praticamente desta forma .

A pequena distância entre as touceiras dos açaizeiros , deve também possivelmente facilitar a troca de pólen entre elas , garantindo assim a fecundação cruzada na espécie , apesar de que em floresta tropical , a distância entre indivíduos não parece ser um fator limitante para que ocorra cruzamento (O'MALLEY & BAWA,1987) . Devido o desconhecimento do sistema reprodutivo do açaizeiro e da maioria das espécies

tropicais , há a necessidade de intensificar o estudo com esta espécie , principalmente nesta parte básica , que é fundamental para o conhecimento da estrutura genética e definir estratégias de melhoramento da mesma .

Além do estudo básico de sistema reprodutivo envolvendo biologia floral e interação planta x animal , que é de grande importância na floresta tropical , mais estudos sobre exigências ecológicas como necessidade de luz e umidade na germinação e desenvolvimento da espécie e a intensificação do estudo sobre variação genética , devem ser conduzidos para melhor definir a utilização , a conservação e o melhoramento genético da espécie , sendo esta necessidade premente em vista da acelerada devastação que estão sofrendo estes ecossistemas e há urgência em respostas técnicas para a utilização racional da floresta conciliando aspectos ecológicos e econômicos .

5. CONCLUSÕES

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

. Para o padrão de crescimento até 50 meses de idade.

a) O açaizeiro necessita de sombreamento inicial, porém necessita de luminosidade em estágios posteriores para um maior crescimento, sendo este fato importante para o manejo da espécie.

. Para a variação entre e dentro de populações .

b) A característica altura de raiz até a idade de 50 meses, foi a que apresentou a maior magnitude de variação genética entre populações e com um alto controle genético entre todas as características estudadas, podendo esta característica ser adaptativa às condições mais alagadas, podendo-se caracterizar e selecionar populações para estas condições.

c) 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 na fase precoce não é recomendável para estas características.

d) A população local (Colares) , foi a de maior crescimento na fase de campo , porém com o menor número de perfilhos , podendo este comportamento ser devido a sua maior adaptabilidade ao local da experimentação.

e) A variação fenotípica dentro de populações , foi elevada para a maioria das características , com coeficiente de variação médio acima de 17% , podendo-se portanto explorar esta variabilidade nos programas de melhoramento da espécie através de seleção e testes de progênies.

. Para a variação entre e dentro de progênies e parâmetros genéticos .

f) A maior parte da variação em progênies está contida entre indivíduos dentro de progênies e menor entre progênies , seguindo o mesmo padrão apresentado pela grande maioria das espécies nativas do Brasil atualmente estudadas.

g) As características de maior variabilidade genética na idade estudada, foram diâmetro do colo e número de perfilhos, podendo estas serem exploradas nos programas de melhoramento da espécie.

h) As Correlações genéticas entre características das plantas das progênes apresentaram-se altas entre as diversas características de crescimento sendo este fato importante na seleção.

i) A utilização da razão variância fenotípica dentro de progênes e variância genética entre progênes (σ^2_d/σ^2_m), indicam que o sistema reprodutivo do açaizeiro é preferencialmente de fecundação cruzada.

Para a distribuição espacial dos indivíduos em populações naturais.

j) O açaizeiro apresenta uma alta densidade de indivíduos na área estudada, tendo em média 304 touceiras/ha, podendo esta forma de ocorrência indicar uma tendência da espécie a se adaptar a plantios puros, que aliado ao farto perfilhamento, coloca o açaizeiro como uma espécie de grande valor silvicultural.

k) Dada a grande potencialidade silvicultural e o grande valor econômico/social do açaizeiro, seria importante a condução de outros estudos com a espécie abrangendo maior empenho sobre variabilidade genética e seleção de

populações e indivíduos de maior produtividade tanto para palmito como para fruto; interação genótipo/ambiente ; exigências ecológicas para crescer e se reproduzir; sistema reprodutivo, sistema de exploração contínuo dos povoamentos , consorciação com outras espécies , associação entre características fenotípicas e qualidade do palmito, entre tantos outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHAMSON , W.G. Demography and vegetative reproduction. In: SOLBRIG , O.T., ed. Demography and Evolution in plant populations. Los Angeles , University of California Press, 1980. p. 89-106 .
- ALLARD , R.W. Princípios do Melhoramento Genético de Plantas. Trad. A. BLUMENSCHIEIN ; E. PATERNIANI ; J. T.A. GURGEL ; R. VENCOVSKY. São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 1971. 381p.
- BANNISTER , B.A. Ecological life cycle of *Euterpe globosa* Gaertn. In: ODUM, H.T. & PIGEON, R.F. A Tropical Rain Forest. A study of irradiation and ecology at El Verde. Puerto Rico, 1970. vol 1, p. B-299-314 .
- BAWA , K.S. Breeding systems of trees species of a Lowland tropical community. Evolution, Lawrence, 28:85-92, mar/1974.
- BAWA , K.S.; PERRY , D.R. e BEACH , J.H. Reproductive Biology of Tropical Lowland Rain Forest Trees. I. Sexual Systems and Incompatibility Mechanisms. American Journal of Botany, New York, 72(3):331-345, mar/1985.

- BAWA, K.S.; BULLOCK, S.H.; PERRY, D.R.; COVILLE, R.E. e GRAYM, M.H. Reproductive Biology of Tropical Lowland Rain Forest Trees. II. Pollination Systems. American Journal of Botany, New York, 72(3):346-356, mar/1985.
- BODLEY, J.H. & BENSON, F.C. Stilt-Root walking by an iri-arteoid Palm in the Peruvian Amazon. Biotropica, Washington, 12(1):67-71, mar/1980.
- BOVI, M.L.A. Pesquisas em desenvolvimento com o açaizeiro no Instituto Agronômico. O Agrônomo, Campinas, 34(2):155-178, jul-dez/1984.
- BOVI, M.L.A. & CARDOSO, M. Conservação de sementes de palmitreiro (*Euterpe edulis* Mart). Bragantia, Campinas, 32:65-71, 1978.
- BRADSHAW, A.D. Ecological Significance of Genetic Variation Between Populations. In: DIRZO, R. & SARUKÁN, J. eds. Perspectives on Plant Population Ecology. Sunderland, Sinauer Associates Inc, 1984. p.213-228.
- BUDOWSKI, G. Distribution of tropical american rain forest species in the light of sucessinal processes. Iurrialba, 15(1):40-42, 1965
- BULLOCK, S.H. Breeding Systems in the flora of a Tropical Deciduous Forest in México. Biotropica, Lawrence, 12(4):287-301, 1985
- CALZAVARA, B.B.G. As possibilidades do açaizeiro no Estuário Amazônico. Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, (5):1-103, 1972.

- CAMPOS, H. Estatística experimental não-paramétrica. 2ªed. Piracicaba, ESALQ/USP, 1976, 332p.
- CAVALCANTE, P.B. & JOHNSON, D. Edible Palm Fruits of the of the Brazilian Amazon. Principes, 21(3):91-102, jul/1977.
- CHAMBERS, S.M. & BAYLESS, J.W. Systematics, Conservation and the measurement of genetic diversity. In: SCHO-NEWALD-COX, C.M.; CHAMBERS, S.M.; MACBRYDE, B. e THOMAS, W. L.eds. Genetics and Conservation. Menlo Park, The Benjamin Cummings Publishing Company, 1983. p.349-363.
- CORREA, M.P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1926. 747p.
- COSTA, J.T.M. Anais da Sociedade Botânica do Brasil. Goiania, 1969. p.349-355.
- COSTA, A.C.A.; SOUZA, C.B.de; BASTOS, L.M.P.; FROTA, M.I.da; FERREIRA, R.M.; DIAS, S da F. Projeto Palmito de Açaí. 2ªed Belém, Instituto do Desenvolvimento Econômico e Social 1973. 283p.
- COSTA, N.F. da; LOUREIRO, M.R.C.; ALBUQUERQUE, C.R.A.de e AMARAL Fº Z.P. Perspectivas para o aproveitamento integral da palmeira açaí. Belém, Instituto do Desenvolvimento Econômico e Social do Estado do Pará, 1974. 84p. (Série Monografias, 14).
- DESTAQUE AMAZÔNICO. Órgão de Divulgação do Museu Paraense Emílio Goeldi, 1985. 7p.

- DRANSFIELD, J. Growth forms of rain forest palms. In: TOMLINSON, P.B. & ZIMMERMANN, M.H. eds. Tropical trees as living systems. Cambridge, Cambridge University Press, 1978. p247-268.
- EDWARDS, P.J. & WRATTEN, S.D. Ecologia das interações entre insetos e plantas. Trad. FONSECA, V.L.I. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1981. 71p. (Coleção Temas de Biologia, 27).
- FALCONER, D.S. Introdução Genética Quantitativa. Trad. M.A.SILVA & J.C. SILVA. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1981. p 201-221.
- FAEGRI, K. & PIJL, L.U.D. The Principles of pollination Ecology. Pergamon Press, 1976. 291p.
- FAHLER, J.C. Variação geográfica entre e dentro de origens de *Araucaria angustifolia* (Bert) O kze aos oito anos de idade na Província de Misiones, Argentina. Curitiba, 1981. 99p. (Dissertação de Mestrado- UFPr).
- FAO. Food and fruit-bearing forest species : Examples from Latin América. Roma, Forestry paper 44/3, 1986. p.133-135.
- FERREIRA, M. & ARAÚJO, A.J. Procedimentos e Recomendações para testes de procedências. Curitiba, EMBRAPA-IBDF-PNPF, 1981. 28p.

- FONSECA, S.M.da. Estimação e interpretação dos componentes da variação total em experimentos de melhoramento florestal. In: Curso de Extensão Universitária em práticas experimentais em silvicultura. Piracicaba, 1979. p.H1-H20.
- FONSECA, S.M.da. Variações fenotípicas e genéticas em Bracatinga-~~Mimosa~~ *scabrella* Benth. Piracicaba, 1982. 86p. (Dissertação de mestrado - ESALQ/USP).
- FOSTER, S.A. & JANSON, C.H. The relationship between seed size and establishment conditions in tropical wood plants. Ecology, Lawrence, 66(3):773-780, 1985.
- FUTUYMA, D.J. Evolutionary Biology. 2^{ed}. Sunderland, Sinauer Associates INC, 1986. 600p.
- GARCIA, C.H. Tabelas para classificação do coeficiente de variação. Circular Técnica, IPEF, Piracicaba, (171): 11p. set/1989.
- GERALDI, I.O. Estimação de parâmetros genéticos para caracteres do pendão do milho (*Zea mays* L.) e perspectiva de melhoramento. Piracicaba, 1977. 103p. (Dissertação de mestrado - ESALQ/USP).
- GIANNOTTI, E.; TIMONI, J.L.; MARIANO, G.; COELHO, L.C.C.; FONTES M.A. e KAGEYAMA, P.Y. Variação genética entre procedências e progênes de *Araucaria angustifolia*. Silvicultura em São Paulo. São Paulo, 16A(parte2):970-975. 1982.

- GLASSMAN, S.F. A revision of B.E. Dahlgren's Index of American Palms. Leutershausen, Straub & Cramer, 1972. 294p.
- GOMES, F.P. Curso de Estatística experimental. 8^a ed. Piracicaba, Nobel. 1978. 498p.
- GOVINDARAJU, D.R. Relationship between dispersal ability and levels of gene flow in plants. Oikos, Copenhagen, 52:31-35, mar/1988.
- GRANT, V. Gene flow and the homogeneity of species population. Biol. Zbl. 22:157-169. 1980.
- HARRICK, J.L. The distribution of genetic variation within and among natural forest population. In: SCHONEWALD-COX, C.M.; CHAMBERS, S.M.; MACBRYDE, B. e THOMAS, W.L. eds. Genetics and Conservation. Menlo Park, The Benjamin Cummings Publishing Company, 1983. p335-348.
- HARRICK, J.L.; MITTON, J.B. e LINHART, Y.B. Levels of genetic variation in trees: Influence of life characteristics. In: Symposium on Isozymes of North American Forest Trees and Forest Insects, Berkeley, 1979. Proceedings. Berkeley, USDA. Forest Service Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, General Technical, 1981.(48): 35-41.
- IBGE. Anuário Estatístico do Brasil. 1987/1988. Rio de Janeiro, v.48.1989.
- INOUE, M.T. Ensaio de Procedências de Cedrela em Santo Amaro da Platina-Pr. Eloresta, Curitiba, 4(2):49-57, set/1973.

- JARDIM, M.A.G. & ARDERSON, A.B. Manejo de populações nativas de acaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart) no Estuário Amazônico : Resultados preliminares. Belém, 1987. 22p. (Datilografado).
- KAGEYAMA, P.Y. Variação genética entre procedências de *Pinus oeracea* Schiede na região de Agudos, SP. Piracicaba, 1977. 83p. (Dissertação de Mestrado-ESALQ/USP).
- KAGEYAMA, P.Y. Variação genética em prole de uma população de *Eucalyptus grandis* (Hill) Maiden. Piracicaba, 1980. 125p. (Tese de Doutorado-ESALQ/USP).
- KAGEYAMA, P.Y. Genetic structure of tropical tree species of Brazil. In: International Workshop on Reproductive Ecology of tropical forest plants. Bangi, 1986. 29p. (Datilografado).
- KAGEYAMA, P.Y. & CASTRO, C.F.A. Sucessão Secundária. Estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. Piracicaba, 1988. 35p. (Datilografado).
- KAGEYAMA, P.Y. & PATINO-VALERA. Conservación y Manejo de Recursos Genéticos Forestales : Factores que influyen en la estructura y diversidad de los ecosistemas forestales. In: Congresso Florestal Mundial , 9. México. jul, 1985.
- KAGEYAMA, P.Y. & SOUZA-DIAS, I. The application of genetic concepts to native forest species in Brazil. In: Forest Genetic Resources. Rome, FAO , 1985, Informativo 13. p. 2-11.

- LEITÃO F^a, H. de F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. IPEE, Piracicaba, (35):41-46, abril/1987.
- LEVIN, D.A. Dispersal versus gene flow in plants. Annals of the Missouri Botanical Garden, St Louis, 68:233-253. 1981.
- LEVIN, D.A. Immigration in plants : an exercise in the subjunctive. In: DIRZO, R. & SARUKHAN, J. Perspectives on plant population ecology. Sunderland, Sinauer Associates INC, 1984. p.242-260.
- LEVIN, D.A. Local differentiation and the breeding structure of plant populations. In: GOTTLIEB, L.D. & JAIN, S.K. Plant Evolutionary Biology. London, Chapman and Hall, 1988. p.305-337..
- LINHART, Y.B.; MITTON, J.B.; STURGEON, K.B. e DAVIS, M.L. An analysis of genetic architecture in populations of ponderosa pine. In : Symposium on Isozymes of North American Forest Trees and Forest Insects . Berkeley , 1979. Proceedings . Berkeley, USDA . Forest Service Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station. General Technical, (48):35-41, 1981.
- LOVELESS, M.D. & HAMRICK, J.L. Ecological determinants of genetic structure in plants populations. Annual Review of ecology and systematics. Palo Alto, 15:65-95, 1984 .

- MACEDO, J.H.P.; RITTERSHOFER, F.O.; DESSEWFFY, A. A silvicultura e a indústria do palmito. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura do estado do Rio Grande do Sul, 1983. 61p.
- MARTÍNEZ-RAMOS, M.; ALVAREZ-BUYLLA, E.; SARUKHÁN, J. Tree demography and gap dynamics in a tropical rain forest. Ecology, 70(3):555-558, jun/1989.
- MARTINS, P.S. Estrutura populacional, fluxo gênico e conservação "in situ". IPEE, Piracicaba, (35):71-78. abril/1987.
- NOGUEIRA, J.C.; SIQUEIRA, A.C.M.F.; ZANATTO, A.C.S.; MORAIS, E. e YWANE, M.S.S. Testes de progênies e procedências de pau d'alho, *Galliesia gorarema* Vell. Moq. Boletim técnico do Instituto Florestal, São Paulo, 40(parte 1): 344-356, dez/1986. (edição especial).
- O'MALLEY, D.M. & BAWA, K.S. Mating Systems of a tropical rain forest tree species. American Journal of Botany, New York, 74(8):1143-1149, 1987.
- PIRES, I.E. & KAGEYAMA, P.Y. Caracterização da base genética de uma população de algaroba-*Prosopis juliflora* (SW)Al - existentes na região de Soledade-Pb. IPEE, Piracicaba, (30):29-36, ago/1985.
- PIRES, J.M. Estudo dos principais tipos de vegetação do Estuário Amazônico. Piracicaba, 1972. 183p. (Tese de Doutorado - ESALQ/USP).

FRANCE, G.T. A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas a inundação. Acta Amazônica, Manaus, 10(3):495-504, 1980 .

SALAZAR, R. & VÁSQUEZ, M.S. Variación genética en ocho procedências de *Erythrina poeppigiana* en Costa Rica . Investiación , San José, 22(2):71-81, abr-jun/1988 .

SHIMIZU, J.; KAGEYAMA, P.Y.; HIGA, A.R. Procedimentos e recomendações para estudos de progênies de essências florestais. Curitiba , EMBRAPA/IBDF/PNPF, 1982. 34p.

SIQUEIRA, A.C.M.F.; MORAIS, E.; NOGUEIRA, J.C.B.; MURGEL, J.M.T. e KAGEYAMA, P.Y. Teste de progênie e procedência de Cumbaru, *Dipterix alata* Vog. Silvicultura em São Paulo, São Paulo, 144(parte 2):1076-1080, 1982 .

SIQUEIRA, A.C.M.F.; NOGUEIRA, J.C.B.; MORAIS, E.; KAGEYAMA, P.Y.; MURGEL, J.M.T.; ZANDARIN, M.A. O Cumbaru-*Dipterix alata* Vog. Estudo de diferentes procedências e progênies. Boletim técnico do Instituto Florestal São Paulo, 40(parte 4):281-290, dez/1986. (a)

SIQUEIRA, A.C.M.F.; NOGUEIRA, J.C.B.; ZANATTO, A.C.S.; MARIANO, G.; CRUZ, I.I.da. O jequitiba rosa-*Cariniana legalis* (Mart.) Oltze. Uma espécie em extinção. Boletim do Instituto Florestal, São Paulo, 40(parte 1):291-301, dez/1986. (b)

- SIQUEIRA, A.C.M.F.; NOGUEIRA, J.C.B.; ZANATTO, A.C.S.; MORAIS, E.; ZANDARIN, M.A. Conservação dos recursos genéticos da guarucaia-*Peltophorum dubium* (Spreng). Taub. Boletim do Instituto Florestal, São Paulo, 40 (parte 1): 302-313, dez/1986. (c)
- SOLBRIG, O.T. & SOLBRIG, D.J. Introduction to population biology and evolution. Reading, Addison-Wesley, 1979, 468p.
- SWAINE, M.D. Stilt roots and ephemeral germination sites. Biotropica, Washington, 15(3):240, 1983.
- TIGERSTEDT, P.M.A.; RUDIN, D.; NIEMELA, T.; TAMMISOLA, J. Competition and neighbouring effect in a naturally regenerating population of scots pine. Silva Fennica, 16(2):122-129, 1982.
- VASTAND Jr., B. Estudos de Aspectos da estrutura genética de uma população natural de *Copaifera multijuga* Haine- leguminosa- Cesalpiniidae na região de Manaus. Manaus, 1984. 54p. (Dissertação de Mestrado-INPA/FUA).
- VENCOVSKY, R. Herança Quantitativa. In: PATERNIANI, E. Coord. Melhoramento do milho no Brasil. Fundação Cargill, 1978. p.122-201.
- VIEIRA, L.S. & SANTOS, P.C.T.C. dos. Amazônia: seus solos e outros recursos naturais. São Paulo, Agronômica Ceres, 1987. 116p.
- WHITMORE, T.C. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. Ecology, 70(3):536-538, jun/1989.

YAMAZOE, G.; NETTO, B.V. de M.; DIAS, A.C. Comportamento de *Euterpe edulis* Mart. plantado sob diferentes intensidades luminosas. Boletim técnico do Instituto Florestal. São Paulo, 40 (parte 1): 133-141, 1986.

YARED, J.A.G. Comportamento e variabilidade de procedências de *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken no planalto do Tapanos - Belterra - Pa. Piracicaba, 1983. 109p. (Dissertação de Mestrado - ESALQ/USP).

APÊNDICE

Apêndice 1. Médias de parcelas para as características de populações de *Eutrope oleracea* aos 6 meses de idade no viveiro.

Populações	Característica		
	Bloco	Altura (cm)	Diâmetro do colo (cm)
São Sebastião da Boa Vista	1	18.56	0.54
	2	18.38	0.63
	3	20.23	0.51
	4	16.70	0.53
	5	14.84	0.47
Breves	1	18.30	0.49
	2	17.06	0.55
	3	19.17	0.50
	4	15.16	0.49
	5	16.37	0.44
Bujaru	1	14.19	0.52
	2	14.12	0.53
	3	14.16	0.51
	4	12.68	0.50
	5	11.18	0.46
Colares	1	14.92	0.49
	2	15.80	0.51
	3	16.14	0.50
	4	15.05	0.51
	5	13.90	0.44
Melgaço	1	14.54	0.52
	2	15.73	0.56
	3	15.51	0.47
	4	11.69	0.42
	5	12.79	0.44
Muana	1	18.11	0.60
	2	17.59	0.59
	3	18.75	0.51
	4	16.89	0.59
	5	18.38	0.51
Ponta de Pedras	1	20.58	0.54
	2	20.04	0.62
	3	21.18	0.57
	4	19.25	0.55
	5	17.38	0.50

Apêndice 1. (Continuação)

Portel	1	15.20	0.58
	2	16.25	0.51
	3	18.04	0.54
	4	14.00	0.49
	5	14.37	0.49
Primavera	1	13.48	0.52
	2	12.48	0.49
	3	13.44	0.49
	4	10.40	0.46
	5	9.97	0.41

Apêndice 2. Médias de parcelas para as características das populações de *Euterpe oleracea* aos 24 meses de idade no campo.

Populações	Características				
	Bloco	Sobrev %	Altura (cm)	Diâmetro (cm)	Nº Prefilhos
São Sebastião da Boa Vista	1	52	28.69	3.65	0.88
	2	92	30.04	5.06	0.92
	3	92	33.74	4.21	0.77
	4	100	34.32	4.42	0.73
	5	92	33.96	4.79	0.81
Breves	1	92	45.52	5.02	0.97
	2	100	41.48	5.55	0.93
	3	92	36.70	4.66	0.75
	4	96	46.46	5.34	0.77
	5	92	46.96	5.62	0.94
Bujaru	1	100	46.40	6.08	0.83
	2	92	33.35	5.03	0.80
	3	92	42.35	5.63	0.80
	4	100	34.80	4.96	0.71
	5	96	32.79	4.55	0.73
Colares	1	80	37.35	3.77	0.71
	2	100	52.24	5.65	0.78
	3	92	37.56	4.81	0.71
	4	92	39.26	4.96	0.71
	5	100	42.12	5.60	0.78
Melgaço	1	88	34.86	3.99	0.75
	2	72	29.06	4.32	0.71
	3	80	38.75	4.59	0.82
	4	84	32.67	4.40	0.71
	5	100	52.32	7.18	1.21
Muana	1	100	42.28	5.59	1.00
	2	96	35.58	5.15	0.95
	3	96	43.21	5.64	0.82
	4	100	37.64	5.03	0.82
	5	100	44.40	6.12	1.07
Ponta de Pedras	1	96	42.96	6.20	1.00
	2	92	44.39	5.50	0.73
	3	84	41.57	5.12	0.80
	4	92	35.13	5.03	0.71
	5	100	33.24	4.43	0.75

Apêndice 2. (Continuação)

Portel	1	84	38.28	4.64	0.96
	2	96	33.38	4.33	0.77
	3	68	41.06	4.86	0.77
	4	96	27.92	3.73	0.71
	5	96	47.00	5.70	0.87
Primavera	1	88	41.50	5.23	0.77
	2	100	39.08	4.84	0.74
	3	100	37.68	4.47	0.75
	4	80	31.75	4.54	0.71
	5	88	40.68	5.62	0.85

Apêndice 3. Médias de parcelas para as características das populações de *Euterpe oleracea* aos 24 meses de idade no campo.

Populações		Características							
		Bloco	SOB%	HT(m)	HE(m)	CB(m)	HC(m)	HR(cm)	DC(cm) NP
S. Sebastião da Boa Vista	1	52	1.65	0.26	0.60	0.66	10.08	12.18	5.38
	2	84	1.19	0.18	0.53	0.38	9.24	9.25	4.14
	3	80	1.66	0.28	0.60	0.68	9.55	10.26	5.40
	4	100	2.16	0.33	0.69	1.02	11.84	13.50	5.44
	5	96	2.12	0.34	0.82	0.84	11.79	12.97	6.94
Breves	1	84	2.38	0.65	0.70	0.91	10.00	13.90	5.43
	2	100	2.48	0.64	0.71	0.99	13.20	14.59	4.80
	3	72	2.03	0.57	0.71	0.62	13.11	11.31	2.89
	4	96	2.99	0.76	0.78	1.35	12.79	13.88	4.33
	5	92	2.84	0.77	0.94	1.06	12.96	13.82	6.13
Bujaru	1	92	2.92	0.82	0.74	1.20	16.35	17.66	4.09
	2	92	1.59	0.27	0.64	0.55	13.39	12.33	3.87
	3	68	2.31	0.61	0.71	0.88	11.88	12.07	4.94
	4	88	2.36	0.47	0.69	1.16	12.59	14.99	4.50
	5	92	1.97	0.33	0.72	0.76	15.78	12.98	3.96
Colares	1	76	2.10	0.43	0.66	0.89	12.53	13.53	2.42
	2	100	3.74	1.10	0.82	1.76	11.20	18.83	4.36
	3	92	1.81	0.25	0.68	0.73	14.39	12.12	2.91
	4	92	2.72	0.56	0.72	1.29	13.57	14.74	2.91
	5	100	3.44	0.77	1.02	1.48	16.08	16.51	3.04
Melgaço	1	84	2.48	0.61	0.73	1.00	13.81	15.91	4.28
	2	68	1.33	0.18	0.57	0.46	11.82	10.64	4.53
	3	76	2.41	0.69	0.72	0.97	11.53	16.01	5.42
	4	84	2.33	0.53	0.74	0.98	12.67	14.60	4.52
	5	88	3.03	0.98	0.79	1.11	14.27	14.13	9.04
Muana	1	96	2.55	0.67	0.71	1.03	15.00	16.28	6.29
	2	92	1.68	0.20	0.66	0.67	15.48	12.63	5.43
	3	96	2.34	0.44	0.69	1.05	13.04	14.88	5.12
	4	100	2.29	0.40	0.69	1.08	12.96	14.12	4.16
	5	92	2.75	0.51	0.92	1.24	14.35	13.44	7.43
P. de Pedras	1	96	2.35	0.49	0.73	1.02	11.62	15.89	9.04
	2	80	2.80	0.61	0.74	1.37	13.35	16.24	6.65
	3	80	2.41	0.48	0.71	1.10	12.00	16.22	6.00
	4	92	1.82	0.23	0.65	0.83	11.56	13.24	4.00
	5	100	1.99	0.19	0.75	0.97	12.16	13.16	6.32

Apêndice 3. (Continuação)

Portel	1	80	2.38	0.56	0.72	0.93	15.75	15.05	6.25
	2	92	1.81	0.26	0.63	0.83	9.04	12.05	4.87
	3	68	2.16	0.55	0.71	0.80	10.94	11.99	3.76
	4	96	1.38	0.19	0.58	0.52	8.79	10.20	3.46
	5	92	2.99	0.88	0.87	1.08	9.00	14.43	5.65
Primavera	1	84	2.14	0.30	0.62	1.01	9.38	14.52	5.57
	2	100	2.12	0.32	0.69	0.92	18.68	13.36	4.24
	3	96	1.76	0.23	0.62	0.71	18.75	12.99	3.79
	4	64	2.46	0.37	0.68	1.24	16.06	14.18	4.69
	5	92	2.65	0.54	0.71	1.20	21.61	14.51	6.65

Apêndice 4. Média de parcelas para as características de progênie
de *Euterpe oleracea* aos 24 meses de idade no campo.

Progênie	Características				
	Bloco	HT	DC	NP	HR
1	1	0.49	5.77	0.90	2.70
	2	0.63	6.41	1.00	5.17
	3	0.46	5.73	0.40	2.90
2	1	0.58	6.89	1.67	3.75
	2	0.44	5.31	0.45	5.82
	3	0.47	5.52	0.50	2.70
3	1	0.52	6.00	0.58	2.25
	2	0.56	6.55	1.00	4.50
	3	0.54	5.81	0.36	1.18
4	1	0.53	6.06	0.90	3.10
	2	0.53	6.08	0.54	4.64
	3	0.49	5.53	0.82	3.18
5	1	0.45	5.43	1.00	2.60
	2	0.41	5.18	0.27	4.45
	3	0.36	4.24	0.22	3.00
6	1	0.41	4.99	0.60	3.20
	2	0.42	4.49	0.00	4.73
	3	0.38	4.53	0.30	3.30
7	1	0.48	5.92	0.25	3.12
	2	0.53	6.03	0.92	3.83
	3	0.46	5.56	0.30	3.10
8	1	0.56	6.07	0.83	2.17
	2	0.41	5.15	0.27	3.18
	3	0.44	4.91	0.33	3.56
9	1	0.46	5.41	0.27	2.45
	2	0.41	5.02	0.40	3.00
	3	0.51	5.35	0.70	2.60
10	1	0.69	7.24	1.45	2.73
	2	0.56	6.24	0.60	4.50
	3	0.48	5.37	0.67	2.67
11	1	0.70	7.69	1.42	3.08
	2	0.50	5.41	0.36	1.73
	3	0.44	5.49	0.33	4.89

Apêndice 4. (Continuação)

12	1	0.43	5.13	0.40	3.90
	2	0.56	5.88	0.92	4.42
	3	0.50	5.79	0.82	2.18
13	1	0.50	5.23	1.00	2.27
	2	0.45	5.26	0.67	3.75
	3	0.58	6.22	0.92	1.75
14	1	0.44	5.50	0.62	3.38
	2	0.47	5.42	0.54	5.00
	3	0.46	5.37	0.50	1.90
15	1	0.38	5.06	0.71	2.86
	2	0.46	5.01	0.64	4.91
	3	0.51	5.70	1.11	2.44
16	1	0.31	3.90	0.00	2.25
	2	0.34	3.81	0.38	3.88
	3	0.44	4.90	0.27	1.54
17	1	0.33	4.34	0.60	3.10
	2	0.47	5.11	1.00	1.67
	3	0.41	4.38	0.44	3.67
18	1	0.48	5.31	0.78	2.00
	2	0.52	5.05	0.09	2.73
	3	0.40	4.20	0.25	2.75
19	1	0.47	5.81	0.88	2.50
	2	0.76	7.48	2.27	4.64
	3	0.44	5.30	0.80	2.90
20	1	0.60	6.26	1.14	3.57
	2	0.30	3.94	0.00	2.50
	3	0.53	6.04	0.82	4.36
21	1	0.56	5.70	1.11	3.67
	2	0.53	6.13	1.17	3.58
	3	0.44	5.02	1.12	2.62
22	1	0.43	5.29	0.50	2.88
	2	0.42	4.68	0.11	5.11
	3	0.50	5.69	0.45	3.27
23	1	0.54	6.06	0.86	2.14
	2	0.41	4.68	0.45	2.09
	3	0.53	6.31	0.42	1.50

Apêndice 4. (Continuação)

24	1	0.35	4.57	0.00	1.71
	2	0.37	4.65	0.00	2.25
	3	0.47	4.96	0.45	3.36
25	1	0.58	6.78	1.42	2.50
	2	0.58	5.04	0.50	2.00
	3	0.35	3.90	0.09	2.09