



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL**

EMERSON ALVES DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO DE DENDEZEIROS SUBESPONTÂNEOS COM BASE NA
PRODUÇÃO DE FRUTOS E CACHOS**

**ILHÉUS – BRASIL
2010**

EMERSON ALVES DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO DE DENDEZEIROS SUBESPONTÂNEOS COM BASE NA
PRODUÇÃO DE FRUTOS E CACHOS**

Dissertação apresentada, para obtenção do título de mestre em Produção Vegetal, à Universidade Estadual de Santa Cruz.

Área de concentração: Melhoramento de Plantas e Biotecnologia

Orientadora: Dr^a. Antônia Marlene Magalhães Barbosa

**ILHÉUS-BAHIA
2010**

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e Classificação da
Biblioteca Central da UESC-BA

S237

Santos, Emerson Alves dos.

Caracterização de dendezeiros subespontâneos com base na produção de frutos e cachos / Emerson Alves dos Santos. – Ilhéus, BA: UESC, 2010. xiv, 61f. : il. ; anexos.

Orientadora: Antônia Marlene Magalhães Barbosa.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Programa de Pós - graduação em Produção Vegetal.
Inclui bibliografia.

1. Dendezeiros - Cultivo. 2. Óleos vegetais. 3. Dendê. I. Título.

CDD 584.5

EMERSON ALVES DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO DE DENDEZEIROS SUBESPONTÂNEOS COM BASE NA
PRODUÇÃO DE FRUTOS E CACHOS**

Ilhéus, 27/08/2010.

Dr^a. Antônia Marlene Magalhães Barbosa
DCCA/UESC
(Orientadora)

Dr. Sérgio José Ribeiro de Oliveira
DCET/UESC
(Co-Orientador)

Dr. José Roberto Vieira de Melo
CEPLAC-CEPEC
(Co-Orientador)

Dr. José Claudio Faria
DCET/UESC

DEDICATÓRIA

Primeiramente a Deus por ser o ponto de apóio e equilíbrio em todos os momentos, a minha família por acreditar que sonhos podem ser realizados e aos meus amigos que com muito carinho e dedicação não mediram esforços para concretização de mais uma etapa da minha vida

AGRADECIMENTOS

À Deus que, esta sempre do meu lado, abençoando e iluminando os caminhos que traço em minha vida

À Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal (PPGPV) da Universidade Estadual de Santa Cruz.

À CAPES, pela bolsa que viabilizou parte dos estudos

À todos os funcionários da CEPLAC-ESMAI (UNA) por todo auxílio oferecido a realização deste trabalho.

Aos amigos e colegas da turma do mestrado 2008-2010 que me fizeram crescer tanto como pessoa quanto profissionalmente.

A minha orientadora, Antônia Marlene Magalhães Barbosa, por todo apoio, amizade, dedicação, confiança desde o primeiro momento de realização deste trabalho.

Ao proprietário das Fazendas Boa Sorte e Bela Vista, Magno Coutinho de Souza, pela disponibilidade de área para coleta de dados.

Ao professor Carlos Tadeu dos Santos Dias pelas discussões técnicas que contribuíram para tomada de decisões nas análises estatísticas.

Aos amigos Prof. Sérgio José Ribeiro de Oliveira, José Claudio Faria, José Roberto Vieira de Melo e Ênio Jelihovschi pelo incentivo à realização deste trabalho e acima de tudo pela credibilidade, que me incentiva a cada vez mais ultrapassar barreiras e em busca de novas conquistas.

CARACTERIZAÇÃO DE DENDEZEIROS SUBESPONTÂNEOS COM BASE NA PRODUÇÃO DE FRUTOS E CACHOS

RESUMO

O dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq) é uma espécie oleaginosa de grande potencial em óleo. Na espécie *E. guineensis*, quatro variedades podem ser identificadas quanto a espessura do endocarpo no fruto: Macrocaria, Dura, Pisífera e Tenera. O melhor rendimento em óleo é obtido no híbrido *tenera*, que é resultado do cruzamento entre as variedades *dura* e *pisífera*. A variedade *dura* pode ser utilizada como cultivar comercial ou genitor feminino para obtenção do híbrido. Na região do baixo sul da Bahia tem-se uma área de aproximadamente de 30 mil ha de dendezeiros subespontâneos explorados comercialmente, sendo muitas destas áreas consideradas marginais e com árvores ultrapassando a fase de declínio reprodutivo. Objetivou-se com este trabalho verificar as inter-relações entre as características: produção de cacho, fruto e óleo e, identificar os melhores genótipos com relação ao potencial produtivo para serem incorporados em programas de melhoramento de dendê. Foram avaliadas 85 árvores, de uma população subespontânea de dendezeiro, utilizando variáveis qualitativas e quantitativas de produção de cacho e óleo. As 85 árvores foram selecionadas ao acaso em três ambientes divergentes para topografia e tipo de solos na região baixo sul da Bahia, no município de Taperoá-BA, numa área de aproximadamente 100 ha (100 plantas/ha). De cada árvore foi coletado um cacho do qual foram avaliadas 15 espiguetas, utilizadas para caracterização com relação aos componentes de frutos. A determinação da porcentagem de óleo no mesocarpo foi feita pelo método de extração direto de Soxhlet. Com os dados fenotípicos obtidos foram calculados a média, o desvio-padrão, máximo, mínimo e o coeficiente de variação para cada ambiente. As características de produção avaliadas foram: peso de cacho (C), porcentagem de ráquis no cacho (R/C), porcentagem de frutos normais (FF) e partenocárpicos (FP) no cacho, peso médio de fruto (PMF), porcentagem de mesocarpo/fruto (MF), noz/fruto (NF), amêndoa/fruto (AF), casca/fruto (CF), relação casca e amêndoa (CA), porcentagem óleo/mesocarpo seco (OMS) e óleo no cacho (OB). As variáveis FF, PMF, MF, NF e CF foram submetidas as análises de componentes principais e biplot genótipo versus características. Na construção do biplot, as duas componentes juntas explicam 58%, 65% e 61% da variação total dos dados para os ambientes Baixada, Mamédio e Beira Mar, respectivamente. Nos três ambientes avaliados pode-se observar uma associação positiva entre as variáveis de FF e PMF. Correlações indiretas foram observadas entre conteúdo de mesocarpo e casca no fruto, sugerindo que a seleção para tamanho reduzido de amêndoa poderá incrementar a porcentagem de mesocarpo por fruto e, conseqüentemente o conteúdo de óleo por planta. Das plantas identificadas na área de Baixada, o genótipo 27 (FF=75,29%, PMF=15,0g, MF=60%, CF=32,01% e AF=7,99%) se aproxima do padrão comercial da variedade *dura* desenvolvido nos centros de pesquisas. No ambiente Mamédio, o genótipo 17 foi o que mais se aproximou do padrão comercial por apresentar FF=84,20%, PMF=11,64g, MF=59,69%, CF=33,75% e AF=6,57%) e no ambiente Beira Mar o genótipo 7 foi de maior

destaque, com valores de FF=81,29%, PMF=32,38g, MF=65%, CF=30,53% e AF=4,60%). Os resultados apresentados sugerem que embora em idade avançada, estas árvores encontram-se em bom estado reprodutivo para alguns componentes de produção quando comparado com os padrões de dura dos centros de pesquisas.

Palavras-chave: *Elaeis guineensis* Jacq., análise multivariada, produção de cacho e óleo.

ABSTRACT

The oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq) is oleaginous species of great potential in oil. In the species *E. guineensis*, four varieties can be identified as the thickness of shell in the fruit: Macrocaria, Dura, Pisífera e Tenera. The high yield in oil occurs in the hybrid tenera that is resulted of the crossing between the varieties dura and pisífera. The variety dura can be used as cultivar commercial or female parents for acquirement of the hybrid. The south of Bahia has an area of approximately thirty thousand hectare of subspontaneous oil palm explored commercially, being many of these areas considered marginal and with trees in reproductive decline. The objective of this work was to verify the inter-relations among the characteristics yield of bunch, fruit and oil and to identify the best genotypes with productive potential to be incorporated in programs of improvement oil palm. Eighty-five trees from subspontaneous population oil pam had been evaluated using variable qualitative and quantitative of yield bunch and oil. The selection randomized occurred in three divergent environments for topography and type of soil in south of Bahia (Taperoá-Ba), in an area of approximately 100 hectare. Was collected one bunch per plant of which 15 spikelets were assessed according components of fruits. The determination of the oil percentage in mesocarp was made by Soxhlet direct method. Based on the phenotypic data, the average, standard deviation, maximum, minimum and coefficient of variation for each environment were calculated. The evaluated characteristics of production were: weight bunch (C), percent of rachis-to-bunch ratio (%R/C), percent fruit-to-bunch (%FF) ratio and fruit-to-parthenocarpic (%FP), average fruits weight (PMF), percent mesocarp-to-fruit ratio (%MF), percent kernel-to-fruit ratio (%AF), shell-to-fruit ratio (%CF), percent nuts-to-fruit ratio (%NF), proportion shell/kernel (CA), percent oil-dry mesocarp ratio (%OMS) e percent oil-to-bunch ratio(%OB). The variable had been submitted to the principal components analysis and biplot (genotype versus characteristics). In the biplot, the two first components explained 58%, 65% and 61% of the total variation of the data in the environments Baixada, Mamédio e Beira Mar, respectively. Positive association between FF e PMF occurred in three environments. Indirect correlations had been observed between MF e CF, suggesting that the selection for reduced size of kernel can increase the percent of mesocarp-to-fruit and, consequently, oil content for plant. The results had shown, also, that from plants identified in the area Baixada, the genotype 27 (FF=75,29%, PMF=15,0g, MF=60%, CF=32,01% e AF=7,99%) if it approaches to commercial standard developed dura variety in the centers of research. In Mamédio, the genotype 17 came closest to approximate to commercial standard, presenting FF=84,20%, PMF=11,64g, MF=59,69%, CF=33,75% e AF=6,57%) and, in area Beira Mar the genotype 7 was the better performance showing the following values: FF=81,29%, PMF=32,38g, MF=65%, CF=30,53% e AF=4,60%. The results suggest that while older age, these trees can be in good condition reproductive for some components of production when compared with the standards of dura of others research centers

Keywords: *Elaeis guineensis* Jacq., multivariate analysis, yield to bunch and oil.

LISTA DE FIGURAS

1. Áreas de dendezeiros subespontâneos, Taperoá-BA, 200916
2. Mapa de localização dos três ambientes de coleta sob avaliação da população de dendezeiros subespontâneos com declividade e classificação dos solos, Taperoá-Ba, 2009.....25
3. Análise biplot para o ambiente Baixada, entre as variáveis de produção de dendezeiros subespontâneos, Taperoá-Ba, FF= Número de frutos normais no cacho, PMF = Peso médio dos frutos amostrais no cacho, MF = Porcentagem de mesocarpo fresco no fruto, CF = Porcentagem de casca no fruto e AF = Porcentagem de amêndoa no fruto)..... 35
4. Análise biplot para o ambiente Mamédio entre as variáveis de produção de dendezeiros subespontâneos, Taperoá-Ba., FF= Número de frutos normais no cacho, PMF = Peso médio dos frutos amostrais no cacho, MF = Porcentagem de mesocarpo fresco no fruto, CF = Porcentagem de casca no fruto e AF = Porcentagem de amêndoa no fruto).....36
5. Análise biplot para o ambiente Beira Mar, entre as diferentes variáveis de produção de dendezeiros subespontâneos, Taperoá-Ba., FF= Número de frutos normais no cacho, PMF = Peso médio dos frutos amostrais no cacho, MF = Porcentagem de mesocarpo fresco no fruto, CF = Porcentagem de casca no fruto e AF = Porcentagem de amêndoa no fruto).....37

TABELAS

1. Valores médios, máximos (max), mínimos (min), dispersão (desvio padrão-DP) e coeficiente de variação (CV) das variáveis FF= Número de frutos normais no cacho, PMF = Peso médio dos frutos amostrais no cacho, MF = Porcentagem de mesocarpo fresco no fruto, CF = Porcentagem de casca no fruto e AF = Porcentagem de amêndoa, nos três ambientes amostras (em condições topográficas distintas) em uma população subespontânea de dendezeiros, Taperoa-BA, 2009.....29
2. Comparação entre os padrões de seleção utilizados em programas de melhoramento genético para populações de dendezeiros do tipo Dura.....30
3. Componentes Principais: Autovalores, variação acumulada e variação total para os três ambientes amostrais, Baixada, Mamédio e Beira Mar.....31
4. Componentes principais: Autovetores para os ambientes Baixada, Mamédio e Beira Mar, Taperoá-Ba, 2009.....32
5. Valores absolutos das variáveis analisadas nos genótipos do ambiente Baixada, Taperoá-Ba, 2009. FF (número de frutos por cacho, PMF (peso médio do fruto), MF (porcentagem de mesocarpo no fruto), CF (porcentagem de casca no fruto) e AF (porcentagem de amêndoa no fruto).....39
6. Valores absolutos das variáveis analisadas nos genótipos do ambiente Mamédio, Taperoá-Ba, 2009. FF (número de frutos por cacho, PMF (peso médio do fruto), MF (porcentagem de mesocarpo no fruto), CF (porcentagem de casca no fruto) e AF (porcentagem de amêndoa no fruto)..... 40
7. Valores absolutos das variáveis analisadas nos genótipos do ambiente Beira Mar, Taperoá-Ba, 2009. FF (número de frutos por cacho, PMF (peso médio do fruto), MF (porcentagem de mesocarpo no fruto), CF (porcentagem de casca no fruto) e AF (porcentagem de amêndoa no fruto).....41

ANEXOS

Tabela 8 - Análise química e física do solo para os três ambientes avaliados em plantios de dendezeiros subespontâneos, região baixo sul da Bahia, Taperoá-BA, 2010.....	54
Tabela 9 - Correlação entre as variáveis de produção em dendezeiros subespontâneos, no ambiente Baixada.....	55
Tabela 10- Correlação entre as variáveis de produção em dendezeiros subespontâneos, no ambiente Mamédio.....	55
Tabela 11 - Correlação entre as variáveis de produção em dendezeiros subespontâneos, no ambiente Beira Mar.....	56
Tabela 12 - Coordenadas das arvores selecionadas nos três ambientes de cultivo de dendezeiros subespontâneos, Taperoá-BA, 2009.....	61
Rotina para Biplot no ambiente computacional SAS versão 6.1.....	57

SUMÁRIO

RESUMO	vi
ABSTRACT	viii
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	04
2.1 Melhoramento genético do dendezeiro.....	04
2.2 Fatores ambientais e a produção de dendezeiros.....	06
2.3 Técnicas multivariadas para a determinação da interação genótipos versus ambientes e genótipos versus características.....	08
3. MATERIAS E MÉTODOS	15
3.1 Localização e caracterização da área de estudo.....	15
3.2 Georeferenciamento das matrizes de dendezeiro.....	17
3.3 Coleta de dados morfoagronômicos de dendezeiros.....	17
3.4 Descrição das medidas fenotípicas.....	18
3.5 Análises estatísticas.....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1 Georeferenciamento e análise de solos.....	25
4.2 Análise descritiva.....	27
4.3 Análise de componentes principais.....	31
4.4 Inter-relação entre características para cada ambiente.....	32
4.5 Identificação das melhores árvores baseadas em múltiplas característica.....	38
5. CONCLUSÕES	42
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXOS	53

1. INTRODUÇÃO

O dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.), também conhecido como palma-africana, “palma-aceitera” (nos países de língua espanhola) e “palmier a huile” (nos países de língua francesa), pertence à ordem Palmales e família Arecaceae (ex-Palmae). É cultivado principalmente na Ásia, na África e nas Américas Central e do Sul. No Brasil, os plantios comerciais estão principalmente nas regiões Norte e em menor quantidade no Nordeste, sendo a região Norte a responsável pela maior produção nacional de dendê atualmente, com destaque o estado do Pará (GOMES et al., 2009).

Na espécie *E. guineensis*, quatro variedades podem ser identificadas quanto a espessura do endocarpo no fruto: Macrocaria, Dura, Pisífera e Tenera, resultante do cruzamento Pisífera x Dura. O baixo desempenho produtivo obtido nos dendezais baianos, deve-se à exploração da produção em dendezeiros subespontâneos da variedade Dura que, via de regra, encontram-se disseminados em múltiplas regiões agro-ecológicas, diferentes estádios reprodutivos, idades e espaçamentos, além dos mínimos tratos culturais. Nesses dendezeiros subespontâneos já foi verificada a existência de variabilidade genética, que poderá ser explorada em programa de melhoramento de dendê (MELO, 1985).

O dendezeiro é extremamente responsivo às modificações no meio, mostrando variações no desempenho dos genótipos quando submetidos a diferentes condições ambientais (RAFII et al., 2002). A taxa de extração de óleo depende de muitos fatores, mais particularmente do material genético plantado e das práticas de colheita. Sendo esses constantes, e com uma boa adubação, as variações nas taxas de extração serão devido às diferenças do ambiente.

O clima tem influência direta no desenvolvimento dos cachos e nos processos produtivos da palma. Podem ser destacados ainda: as propriedades do solo (químicas e físicas), condições topográficas, disponibilidade hídrica e os fatores bióticos (SILVA, 2006).

A presença de interação genótipo x ambiente (GxE), dificulta a identificação de genótipos superiores, devido às respostas diferenciadas dos genótipos nos ambientes testados (OLIVEIRA et al., 2003). Assim, estudos acerca da interação

G x E podem ajudar na identificação e recomendação de genótipos produtivos e adaptados a regiões específicas, além de contribuir para melhor explicar a resposta diferencial dos genótipos quando cultivados em ambientes diferenciados.

Existem várias metodologias para avaliação e quantificação da interação G x E, dentre as quais destaca-se a análise de variância (ANOVA), regressão linear simples e múltipla, métodos multivariados, como análise de componentes principais, análise de agrupamento, análise fatorial de correspondência, coordenadas principais, além de análises que integram métodos univariados com multivariados, a exemplo a análise AMMI (Modelo de efeitos principais aditivos e interação multiplicativa) (ROCHA, 2002).

Nos últimos anos têm sido utilizadas técnicas baseadas em análise gráfica, denominada GGE biplot, para avaliação de adaptabilidade e a estabilidade fenotípica. De forma simplificada, a análise procura capturar padrões presentes na estrutura dos dados, que possam contribuir para melhor explicar a resposta diferencial dos genótipos quando cultivados em diversos ambientes, contribuindo assim na identificação de genótipos superiores para recomendação e, locais que melhor representem ambientes específicos ou mega-ambientes (YAN e RAJCAN, 2002).

O desempenho de diferentes genótipos pode ser avaliado com base em múltiplas características. O GT biplot (genótipo x característica), que é uma aplicação do método GGE biplot, pode ser usado para comparar cultivares com base em múltiplas características, podendo assim identificar aquelas que são particularmente boas em certas características e selecionar possíveis candidatos para genitores em programas de melhoramento genético (OKOYE et al., 2007; YAN e FRÉGEAU-REID, 2008).

O programa de melhoramento de dendê é voltado para a maximização do potencial de produção de óleo. A seleção baseia-se numa análise crítica sobre os componentes do cacho e dos frutos (OKOYE et al., 2007). As relações entre estas características e sua contribuição para o rendimento em óleo/planta também são consideradas, pois o conhecimento das associações entre características é de grande importância para prática de seleção, com a vantagem de se obter ganhos indiretos, mantendo-se a variabilidade genética das características não selecionadas (CEDILLO et al., 2008). Entretanto, deve-

se levar em consideração que a maior parte dos componentes de produção é governada por sistemas poligênicos, com grande influência ambiental e muitas dessas características são normalmente associadas e correlacionadas (OOI et al., 1973; KUSHAIRI et al., 1999).

Com base nestas informações e de acordo com a metodologia GT biplot genótipo x característica, pretendeu-se neste trabalho, verificar as inter-relações entre as características: produção de cacho, fruto e óleo. Além disso, identificar os melhores genótipos com relação ao potencial produtivo para serem incorporados em programas de melhoramento de dendê.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. MELHORAMENTO GENÉTICO DO DENDEZEIRO

O dendezeiro (*E. guineensis* Jcq.) é originário do continente africano, cuja área de distribuição natural compreende toda costa Ocidental da África, desde Senegal (paralelo 16 °N) até Angola (HARTLEY, 1977 ; WAHID, 2005). Pode ser encontrado também no interior do continente, em direção ao Congo, e no leste da África, incluindo a ilha de Madagascar (MORETZSOHN, 2002). A boa capacidade de adaptação contribuiu para a dispersão desta cultura em outras partes do mundo, passando a integrar a flora local tanto através da formação dos dendezaís subespontâneos quanto na forma de exploração comercial.

No Brasil, o dendezeiro foi provavelmente introduzido pelos escravos no século XVI, por ocasião do tráfico negreiro (SAVIN, 1965). Na época, os escravos oriundos, principalmente, de Angola, Benin e Moçambique transportavam sementes dentro dos navios, as quais deram origem possivelmente aos primeiros dendezaís no litoral do Estado da Bahia (CHAVEZ, 1984)

É um gênero de apenas duas espécies, sendo uma mais freqüente nas Américas e a outra no continente africano. A espécie americana é o caiaué (*Elaeis oleífera* H. B. K. Cortês) e, a africana é a palma ou dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq).

Na espécie *E. guineensis* (Jacq.) pode-se distinguir quatro variedades quanto a espessura do endocarpo no fruto (CARVALHO et al., 2001). A variedade Pisífera possui frutos sem endocarpo, geralmente fêmea estéril, utilizada como progenitor masculino nas hibridações (MORETZSOHN et al., 2000). É também responsável pelo controle do caráter altura do tronco nas suas progênes híbridas (KUSHAIRI et al., 1999). O híbrido Tenera tem endocarpo com espessura menor que 2 mm e, é resultante do cruzamento Pisífera x Dura. Já variedade Dura, com espessura do endocarpo variando entre 2-6 mm, é universalmente utilizada como progenitor feminino para a obtenção do híbrido. Macrocaria possui frutos com endocarpo com espessura entre 6-8 mm e não tem nenhuma importância econômica.

Nos programas de melhoramento de dendezeiros o objetivo primário foi voltado para obtenção de maior rendimento em óleo/ha. Estudos foram conduzidos visando à seleção de genótipos mais promissores para produção de óleo e a determinação do componente ambiental nas características produtivas (OKOYE et al., 2009; BAKOUME e LOUSE, 2007).

O germoplasma de dendê é constituído basicamente pelas seguintes populações: Dura *deli*; acessos do INEAC (Congo); IRHO (França); NIFOR (Nigéria) e a espécie *Elaeis oleifera* (endêmica da América Latina).

A variedade dura *deli* é resultado da seleção de palmeiras que descendem de quatro plantas do Jardim Botânico de Buitenzorg (hoje, Bogor), Indonésia (HARTLEY, 1977). Estas palmas, devido ao alto rendimento em óleo e frutos de melhor qualidade quando comparada às palmas desenvolvidas na África, passaram a compor grande parte dos plantios comerciais de dendê na Ásia, sendo também empregada nos principais centros de pesquisa em melhoramento de dendê no mundo.

Estudos genéticos demonstram que estas populações apresentam baixos níveis de variação hereditária, principalmente por serem originadas de um intenso processo de seleção massal e devido ao pequeno tamanho efetivo populacional, resultando em uma aparente população uniforme (THOMAS et al., 1968; OOI et al., 1973). Os programas de melhoramento de dendê tem buscado solucionar este problema incrementando a variabilidade genética a partir de cruzamentos intra-populacionais, com materiais oriundos de populações dura do continente africano. Ao mesmo tempo, entretanto, para reter algumas características desejáveis, retrocruzamentos são subsequenteemente realizados entre populações híbridas e populações dura *deli*. Seleções dentro de dura deram origem as populações de Elmina, Ulu Remis,(CURD), Banting (BD) e Johone Labis (JLD) que são comumente cruzadas com as Pisíferas Yagambi e Avros nos programas de produção de sementes na Malásia. (KUSHAIRI et al., 1999).

Bakoume e Louise (2007) utilizaram duas populações de Dura procedentes de Deli e Angola, de Tenera (T) e Pisífera (P) procedente de La Me e Yangambi em um esquema de seleção recorrente para obter híbridos com bom desempenho para produção, morfologia de cacho, fruto e porte reduzido. O melhor desempenho dos híbridos foi correlacionado com a distância genética

entre as diferentes procedências. As vantagens oferecidas pela hibridação de Dura, de diferentes origens geográficas, e Pisifera, da África, foram refletidas no acréscimo de mais 25% na produção de determinados híbridos Tenera (TAILLIEZ et al., 2003).

Um esforço considerável é feito para identificar as melhores Pisiferas a serem utilizadas em hibridações. Esta variedade só pode ser selecionada com base no desempenho das suas progênes. Cada Pisifera pode polinizar um grande número de palmeiras fêmeas e a média de desempenho de suas progênes estima a sua capacidade geral de combinação (LIM et al., 2003). Assim, a produção de sementes híbridas sob ponto de vista comercial envolve o cruzamento entre duras selecionadas com base no fenótipo e Pisiferas em testes de progênes.

Prospecções e avaliações de coleções de germoplasma de dendezeiros têm sido realizadas visando determinar a variabilidade genética existente e a potencialidade de uso no melhoramento genético. Prospecções foram realizadas na África e acessos foram selecionados com base na qualidade do fruto (SANTERENO, 1962; PINHO e PINTO, 1964). Na Bahia, prospecção e caracterização morfológica de populações subespontâneas identificou áreas de dendezais com variabilidade potencial para ser explorada em programas de melhoramento genético (MAIA, 1972; MELO e SOUZA, 1984; MELO, 1985)

2.2 FATORES AMBIENTAIS E A PRODUÇÃO DE DENDEZEIROS

De forma generalizada a produtividade das palmas é fortemente influenciada pela heterogeneidade do ambiente e as espécies podem apresentar diferentes respostas em função das alterações do meio ambiente (CLARK et al., 1995). Em coqueiro, sob condições ambientais desfavoráveis, a fisiologia e morfologia podem ser afetadas, podendo até causar redução do número de folhas (FREMOND et al., 1975) ou até mesmo alterar o diâmetro do caule (FERRI, 1973). Em pupunha, embora adaptada as diferentes condições ecológicas nos trópicos, um período de estresse hídrico causa redução no crescimento das plantas e seca precoce das folhas, com queda na produção de

palmito (BOVI, 1998). Segundo o autor as variações nas propriedades físicas do solo também podem afetar o crescimento e perfilhamento das plantas.

O dendezeiro exhibe variação tanto inerente ao germoplasma quanto aos fatores ambientais. O clima é um desses fatores ambientais que mais influenciam os processos produtivos desta palmácea. As variações associadas ao clima são mais complexas, pois geralmente ocasionam eventos em cadeia, manifestados por meio dos processos fisiológicos da planta, que provocam respostas variadas, quer seja na produção do fruto, ou na produção do óleo (DURAN e ORTIZ, 1995; ALVARADO, 1998).

O regime hídrico é um dos principais, senão o principal fator envolvido nas oscilações de produtividade verificadas nas diferentes regiões onde se cultiva o dendê (GONÇALVES, 2001). As variações pluviométricas anuais se refletem na sexualização das inflorescências e na produção dos cachos, no intervalo de até 28 meses (BASTOS, 2000). Além disso, podem afetar a emissão foliar, o número e o peso médio dos cachos e provocar dobramento das folhas velhas (UMANA e CHINCHILLA, 1991).

As propriedades do solo também podem interferir na produtividade do dendezeiro. Apesar de ser cultivado em uma variada gama de solos das regiões tropicais, o dendezeiro é mais adaptado aos solos profundos, bem drenados e planos, evitando-se os muito arenosos ou muito argilosos (MACEDO e RODRIGUES, 2000). Estudos feitos em plantações localizados na América Central, avaliando textura, umidade, drenagem, porosidade e características químicas do solo, mostraram que estas propriedades podem interferir na produção das plantas (DURAN e ORTIZ, 1995).

Com relação às características químicas do solo, estudos feitos com palmeiras entre 2 a 8 anos de idade constataram que os macronutrientes extraídos em maior quantidade pelo dendezeiro, no oitavo ano, seguiram a seguinte ordem: $K > N > Ca > Mg > P > S$ (VIEGAS, 1993). Com relação aos micronutrientes, os mais extraídos pelo dendezeiro, foram de acordo a seqüência decrescente de extração: $Cl > Fe > Mn > Zn > B > Cu$.

A realização das práticas culturais de forma correta e na época adequada é também de fundamental importância para o bom desenvolvimento e produção das cultivares. Dentre as principais atividades de manejo e manutenção da plantação de dendezeiro estão: o coroamento das plantas, roçagem das

entrelinhas, eliminação das plantas invasoras, fitossanidade do plantio, poda, colheita e coletas dos cachos e, a polinização assistida (BERTHAUD et al., 2000)

2.3.TÉCNICAS MULTIVARIADAS UTILIZADAS PARA A DETERMINAÇÃO DE INTERAÇÃO GENÓTIPOS VERSUS AMBIENTES E GENÓTIPO VERSUS CARACTERÍSTICA.

A seleção de indivíduos geneticamente superiores é dificultada quando se verifica a presença de interação genótipos (G) x ambientes (E). Ela ocorre quando há respostas diferenciadas dos genótipos testados em diferentes ambientes, e pode ser reduzida pelo uso de cultivares específicas para cada ambiente, ou com ampla adaptabilidade e boa estabilidade ou, ainda, pela estratificação da região considerada em sub-regiões com características ambientais semelhantes, onde a interação passa a ser não significativa (RAMALHO et al., 1993; CRUZ e REGAZZI, 1994).

O método mais comum para avaliação da interação G x E é a análise de variância (ANOVA), através da análise conjunta de experimentos (BASFOR e COOPER, 1998). Na ANOVA, é realizado o desdobramento da interação G x E total em componentes atribuídos a cada genótipo, como no método tradicional (OLIVEIRA, 1976 apud ROCHA, 2002). A soma de quadrados da interação G x E mais a soma de quadrados de ambientes é particionada em componentes da variação ambiental dentro de cada genótipo. Assim, o genótipo mais estável será aquele com menor quadrado médio para o desdobramento.

Além desta metodologia destaca-se: regressão linear simples e múltipla, métodos multivariados, como análise de componentes principais, análise de agrupamento, análise fatorial de correspondência, coordenadas principais, e finalmente, métodos que integram a análise comum de variância (método univariado) com análise de componentes principais (método multivariado), a exemplo a análise AMMI (Modelo de efeitos principais aditivos e interação multiplicativa)

Ao contrário dos métodos estatísticos clássicos, a função da análise multivariada é elucidar a estrutura interna dos dados a partir de hipóteses que

podem ser geradas e, depois testadas por métodos estatísticos. A resposta de um dado genótipo (G) em (E) ambientes pode ser conceituada como um padrão em N espaço dimensional (CROSSA, 1990)

Dois grupos de técnicas multivariadas têm sido usados para elucidar a estrutura interna da interação G x E: (a) técnicas de ordenação, tais como a análise de componentes principais (PCA), análise de coordenadas principais e análise de fatores; e (b) técnicas de classificação, tais como análise de agrupamento e análise discriminante. Dessas, a PCA é a mais frequentemente usada (FLORES et al., 1998).

A técnica de PCA tem como objetivo principal explicar a estrutura de variância e covariância de um vetor aleatório, composto de p variáveis aleatórias, através da construção de combinações lineares das variáveis originais (MINGOTI, 2005). Estas combinações lineares são chamadas de componentes principais e são não correlacionadas. A idéia é reduzir o número de variáveis a ser avaliada e interpretar as combinações lineares construídas, ou seja, a informação contida nas p variáveis originais é substituída pela informação contida em k ($k < p$) componentes principais não correlacionados.

A técnica da análise AMMI também tem sido comumente utilizada para avaliação da interação G x E. Representa um modelo linear (efeitos aditivos) e bi-linear (efeito multiplicativo) que integra a ANOVA para efeitos aditivos principais (genótipos e ambientes) com a PCA para o efeito multiplicativo da interação G x E (GAUCH e ZOBEL, 1996). Além disto, este método também auxilia na identificação de genótipos produtivos e adaptados, bem como na recomendação de cultivares com adaptação específica.

Outras abordagens multivariadas para estudos da interação G x E têm sido observadas na literatura. Yan e Hunt (2001), propuseram um método para avaliar a adaptabilidade e a estabilidade fenotípica baseado na análise gráfica denominada de GGE biplot (efeitos principais de genótipos e da interação G x E). O GGE biplot é construído plotando os dois primeiros componentes principais de uma PCA. O objetivo principal é identificar genótipos superiores para recomendação aos agricultores e locais que melhor representem ambientes específicos ou mega-ambientes.

Esta análise pode ajudar tanto na identificação de genótipos de alta produtividade e largamente adaptados, como na localização do chamado

zoneamento agrônômico, com fins de recomendação racionalizada e seleção de locais de teste (GAUCH e ZOBEL, 1996). De forma simplificada, a análise procura capturar padrões presentes na estrutura dos dados, que possam contribuir para melhor explicar a resposta diferencial dos genótipos quando cultivados em diversos ambientes. Outra vantagem é a possibilidade da representação gráfica (biplot), simultânea dos escores dos efeitos da interação para cada fator, permitindo a interpretação da magnitude e do sinal dos escores PCA (LAVORANTI et al., 2002).

Assim, escores baixos (próximos de zero) são próprios de genótipos e ambientes que contribuíram pouco ou quase nada para a interação, caracterizando-os como estáveis. Genótipos e ambientes com escores de mesmo sinal devem interagir positivamente, evidenciando um sinergismo adaptativo a ser aproveitado na seleção. Aqueles com sinais opostos devem interagir negativamente, sugerindo certo antagonismo, ou seja, uma combinação desfavorável de genótipo e ambiente.

O conceito de biplot foi desenvolvido por Gabriel (1971), e pode ser utilizada quando a finalidade é avaliação simultânea das relações entre indivíduos e variáveis. Constitui-se numa análise exploratória com auxílio de gráficos, cuja fundamentação teórica se baseia na aproximação de uma matriz original $X_{n \times m}$ de posto r por uma matriz aproximada $Z_{n \times m}$ de posto q , onde $q < r$. Assim o biplot de uma matriz $n \times m$ projeta em um mesmo gráfico, as marcas das linhas (associadas aos n objetos) e as marcas das colunas (associadas às m variáveis).

As marcas são computadas pela decomposição em valores singulares, svd ($n \times m$), e subsequente fatoração (ARGOLO, 2009). Numa análise para avaliação da interação genótipo (g) x ambiente (e), obtêm-se uma matriz aproximada Z de uma matriz original X considerando:

$$X_{(r) g \times e} \approx Z_{(q) g \times e} = U_{(q) g \times q} \Lambda_{(q) q \times q} V_{(q) q \times e}^T = G_{(q) g \times q} \times E_{(q) q \times e}^T$$

sendo:

U = matriz de autovetores da matriz Z que caracteriza os (g) genótipos;
 V = matriz de autovetores da matriz Z que caracteriza os (e) ambientes;
 Λ = é uma matriz diagonal formada pelos q maiores valores singulares de Z, $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_n \geq 0$;

$$G_{(q) g \times q} = U_{(q) g \times q} \times \Lambda_{(q) q \times q}^S$$

$$E_{(q) q \times e}^T = \Lambda_{(q) q \times q}^{1-S} \times V_{(q) q \times e}^T$$

S = é uma constante que pertence ao intervalo [0,1]

Embora muitos valores de S sejam possíveis três são convenientemente utilizados para fatoração (Gabriel, 1971):

(1) Preservação da linha (método - JK) – Nesta exibição a distância entre os pares de linha é preservada e a exibição é utilizada para estudar os objetos;

(0) Preservação da coluna (método - GH) – Nesta exibição preserva-se a distância entre colunas e isso é útil para interpretação da covariância e relação entre as variáveis;

(1/2) Peso igual a linhas e colunas (método - HJ) – é útil para interpretação dos dois fatores experimentais.

O método proposto por Gallindo (1986) é um aperfeiçoamento do método HJ (GABRIEL, 1971), onde através da decomposição por valores singulares a escolha dos marcadores é realizada da seguinte forma:

$$G_{(q)} = U_{(q)} \Lambda_{(q)} \quad \text{e} \quad E_{(q)} = V'_{(q)} \Lambda_{(q)}$$

V' = transposta V

Neste caso, o objetivo é ter uma máxima qualidade de representação do ajuste para as linhas e colunas de X, em que é incorporado a cada matriz de marcadores, a matriz diagonal λ , a qual possibilita que a decomposição espectral para a matriz de variâncias e covariâncias entre colunas como para a matriz de distâncias euclidianas entre linhas, coincida com a decomposição em valores singulares de X (SOUZA, 2010). A qualidade do ajuste tanto para as

linhas como para as colunas é a mesma, sendo melhor que os Biplots desenvolvidos por Gabriel (1971).

A distância entre a matriz original (X) e aproximada (Z) seguindo a DVS segue a distância Euclidiana, e é definida como:

$$d(X_r, Z_q) = \sqrt{\sum_{g=1}^G \sum_{e=1}^E (X_{ge} - Z_{ge})^2}$$

onde:

$$X = (X_{ge}) \quad Z = (Z_{ge})$$

O gráfico GGE biplot visualiza três aspectos importantes: (i) a relação genótipo x ambiente, permitindo o agrupamento de genótipos e ambientes com comportamentos semelhantes, mostrando o genótipo com maior potencial e sua identificação em cada subgrupo de ambientes (mega-ambientes); (ii) a inter-relação entre ambientes, facilitando a identificação do melhor ambiente na avaliação das cultivares e indicando qual ambiente pode ser menos favorável; e (iii) a inter-relação entre genótipos, facilitando a comparação dos genótipos e do ordenamento ("ranking") para os parâmetros de rendimento e estabilidade.

O modelo empregado para construção do GGE biplot, que é comumente utilizado em ensaios multi-ambientes (YAN, 2001; YAN e RAJCAN, 2002) é dado por:

$$Y_{ij} - \bar{y}_j = \Lambda_1 U_{i1} V_{j1} + \Lambda_2 U_{i2} V_{j2} + \varepsilon_{ij}$$

Λ_1 e Λ_2 : valores singulares para PC₁ e PC₂, respectivamente;

Y_{ij} : é valor observado no i-ésimo genótipo e j-ésimo ambiente;

\bar{y}_j : representa a media de todos os genótipos nos ambientes j;

U_1 e U_2 : escores de PC₁ e PC₂ para o genótipo i;

V_1 e V_2 : escores de PC₁ e PC₂ para o ambiente j;

ε_{ij} : resíduo do modelo associado com genótipo e ambiente;

Para exibição da PC₁ e PC₂ no biplot, a equação é reescrita em:

$$Y_{ij} - \bar{Y}_j = U_{i1} \Lambda_{j1} + V_{i2} \Lambda_{j2} + \varepsilon_{ij}$$

Onde $n=(1,2)$ tem-se:

$$\begin{aligned} U_{in} &= \Lambda_n^{(1/2)} U_{in} \\ V_{in} &= \Lambda_n^{(1/2)} V_{in} \end{aligned}$$

n =número de dimensões

Deve-se levar em consideração também que para qualquer análise em biplot a matriz X contendo p variáveis deve ser, preferencialmente, transformada por centralização, com a respectiva média \bar{x}_j para cada coluna. Opcionalmente, se a normalização das variáveis for requerida, pode-se posteriormente dividir cada coluna da matriz por s_j , estimativa do desvio-padrão de cada variável, eliminando com isso as diferentes unidades de medidas avaliadas entre as variáveis estudadas. Desta forma, descreve-se:

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_{ij}}{s_j}$$

O GGE biplot tem sido usado para identificar cultivares com alta adaptação e produtividade em muitos trabalhos, destaque para os de milho (BERTOIA et al., 2006; FAN et al., 2007; SETIMELA et al., 2007), trigo (MORRIS et al., 2004), arroz (SAMONTE et al., 2005; SIE et al., 2010), cevada (DEHGHANI et al., 2008), cereais (MISRA et al., 2009) e dendê (OKOYE et al., 2008). Entretanto, cultivares superiores também podem ser avaliadas com base em múltiplas características (YAN e RAJCAN, 2002; YAN e TINKER, 2005).

GT biplot (genótipo x característica) pode ser usado para comparar cultivares com base em múltiplas características, podendo assim identificar aquelas que são particularmente boas em certas características e selecionar possíveis candidatos para genitores em programas de melhoramento. A visualização do polígono GT permite identificar quais os genótipos são os melhores para certas características e os vetores das características permitem a visualização das inter-relações entre elas, importante informação que pode ser usada como critério de seleção independente baseada em diversas características (YAN e RAJCAN, 2002). De forma aproximada, as inferências sobre correlação são baseadas no cosseno do ângulo entre dois vetores. Assim, $r = \cos 180^\circ = -1$, $\cos 0^\circ = 1$ e $\cos 90^\circ = 0$ (SILVA et al., 2007).

Para Ramalho et al. (1993), a correlação entre caracteres é um parâmetro muito importante, pois permite aos melhoristas conhecer as modificações que ocorrem em um determinado caráter em função da seleção praticada em outro correlacionado a ele. Ooi et al. (1973), encontrou correlação negativa entre os componentes de rendimento de dendê, identificando limitações para o melhoramento das populações de dura *deli* baseadas nestas características. Outros autores, avaliando correlação entre componentes de cacho, identificaram frutos por cacho como o principal componente para a variação total de óleo/cacho, sendo seguido pelo percentual de óleo/mesocarpo do fruto (ALVORADO e STERLING, 1998). Mathews et al. (2004), encontraram elevada correlação entre óleo no cacho com percentual de óleo no mesocarpo, conteúdo de mesocarpo, quantidade de frutos no cacho e óleo no mesocarpo seco.

Segundo Kurek et al. (2001), a seleção indireta através de caracteres menos complexos e de fácil mensuração poderá resultar em maiores progressos genéticos em relação ao uso de seleção direta. Entretanto, Pinto (1995) relata que se o componente genético for nulo ou muito reduzido, as diferenças observadas serão atribuídas ao ambiente e o progresso genético será inexpressivo

Em palmeiras o GT biplot foi utilizado para estudo das relações entre características de produção e sua aplicação na evolução, comparação e seleção de cultivares com base em populações melhoradas (dura x tenera) (OKOYE et al., 2007). Há também o artigo de GGE biplot com dendezeiro, onde múltiplas variáveis de produção foram avaliadas para verificação da adaptabilidade e estabilidade de genótipos utilizados em programas de melhoramento (OKOYE et al., 2008).

Alguns estudos foram realizados em outras culturas utilizando-se múltiplas características e GT biplot para verificação das inter-relações entre elas e identificação de genótipos bons para algumas características em particular. A técnica GT foi utilizada na avaliação de híbridos de milho (DOLATABAD et al., 2010), linhagens de cevada (VIGIER et al., 2009; NAZARI e PAKNIYAT, 2010), algodão (FILHO et al., 2009), aveia branca (SILVA et al., 2007; YAN e FRÉGEAU-REID, 2008), feijão (GONZALEZ et al., 2006) e soja (YAN e RAJCAN, 2002).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e caracterização da área de estudo

As populações subespontâneas de dendezeiros (*Elaeis guineensis* Jacq.), da variedade dura, estão localizadas no município de Taperoá-BA, que integra a região do Baixo Sul do Estado da Bahia. Limita-se ao Norte pelo município de Valença (distância de 20 km), ao Sul, pelo município de Nilo Peçanha (distância de 7 km), ao Leste, o município de Cairú (distância de 30 km) e a Oeste pelo município de Teolândia (distância de 75 km).

O clima é tropical quente e úmido, com temperatura média de 24°C. As chuvas são abundantes e ocorrem com mais frequência nos meses de abril a agosto e nos três primeiros meses da primavera (setembro a novembro) as precipitações podem atingir até 100 mm por mês em média. O município neste aspecto é caracterizado como dos mais chuvosos do estado, com uma pluviosidade em torno de 1.500 a 2.000 mm anuais.

O estudo das populações foi realizado nas Fazendas Boa Sorte e Bela Vista, que possuem uma área aproximada de 100 ha de dendezaes subespontâneos, com estimativa de 100 palmeiras/ha, correspondendo a um total de 10.000 indivíduos na população (Figura 1). Esta área está inclusa na zona de aptidão climática plena, conforme zoneamento climático realizado por Almeida et al (1982).



Figura 1- Área amostral de dendezeiros subespontâneos, localizados no município de Taperoá-BA, 2009.

3.2 Georeferenciamento das matrizes de dendezeiro

Foram selecionados 85 genótipos de dendezeiros, safreiros, de polinização livre, com aproximadamente 30 anos de idade (Comunicação Pessoal¹), sendo 30 genótipos no ambiente Baixada (área de maior declividade), 25 genótipos no ambiente Beira Mar (área de menor declividade) e 30 no ambiente Mamédio (área com declive intermediário). Esses genótipos foram selecionados ao acaso, obedecendo a uma distância mínima entre plantas de aproximadamente 10m dentro de cada ambiente. Segundo Vencovisk (1987), um tamanho efetivo $N_e=50$ é o ideal para representar geneticamente uma população de plantas alógamas de polinização livre

As informações de latitude e longitude também foram coletadas (ANEXOS), utilizando o Sistema de Posicionamento Global – GPS da marca Garmim, modelo Etrex Vista. O GPS foi posicionado ao lado das plantas durante 5 minutos para estabilizar a leitura das coordenadas. Após este período foi escolhida a opção de média das coordenadas quando o aparelho ficou ligado ao lado da planta, diminuindo desta forma o erro da leitura. Os pontos foram transferidos do GPS para o computador através de um cabo serial, com auxílio do software GPS TrackMaker. Posteriormente, o arquivo de pontos de identificação das plantas foi aberto no ArcGIS 9.2 onde foram elaborados os mapas de localização das áreas temáticas.

3.3 Coleta de dados morfoagronômicos de dendezeiros

De cada planta, foi coletado um cacho e, posteriormente, escolhidas 15 espiguetas ao acaso de cada cacho, de acordo com metodologia descrita por ESCOBAR (s.n.t). As análises físicas foram efetuadas em laboratório conforme Black et al (1963). Para determinar a porcentagem de óleo no mesocarpo adotou-se o método de extração direto do Soxhlet, utilizando N-Hexano como solvente da seguinte forma: O mesocarpo foi separado da noz, pesado e colocado para secar em estufa a 105°C, por 48 horas, determinando-se, posteriormente, a porcentagem de umidade por diferença. Coletou-se uma amostra de $5 \pm 0,5g$ de mesocarpo seco triturado em liquidificador,

¹ José Roberto Viera de Melo – CEPLAC-CEPEC

acondicionando em um filtro extrator com algodão previamente seco e, adicionando 250 ml de N-Hexano aos balões extratores do Soxhlet por um período de 16h. Posteriormente, determinou-se o peso final da polpa seca e a % de fibra no mesocarpo.

3.4 Medidas fenotípicas dos componentes de cacho

3.4.1 Características avaliadas

3.4.1.1 Cacho

- Peso cacho (kg) - PC
- Peso do Ráquis (kg) - PP
- Porcentagem Ráquis/Cacho (%) - RPC

3.4.1.2 Espiguetas (15 espiguetas)

- Peso total (kg) - PTE
- Peso médio (kg) - PME
- Peso frutos normais (kg) - PFN
- Peso frutos partenocárpicos - PFP
- Porcentagem dos frutos normais/frutos totais (%) - FNC
- Porcentagem dos frutos paternocárpicos/frutos totais (%) - FPC

3.4.1.3 Frutos (20 frutos amostrais)

- Peso total (g) - PTF
- Peso médio (g) - PMF

- Peso polpa (g) - PPO
- Peso noz (g) - PN
- Porcentagem de polpa/peso frutos totais (%) - MF
- Porcentagem de noz/ peso frutos totais (%) - NF
- Peso amêndoa (g) - PA
- Porcentagem de amêndoa/ peso frutos totais (%) - AF
- Peso de casca - PCA
- Porcentagem de casca/ peso frutos totais (%) - CF
- Relação de casca e amêndoa %CF/AF - RCA
- Porcentagem de umidade no mesocarpo (%) - UM
- Porcentagem de fibra no mesocarpo (%) - FM
- Porcentagem de óleo no mesocarpo úmido (%) - OM

3.4.2 Descrições das medidas fenotípicas

3.4.2.1 Peso cacho (PC)

No mesmo local da colheita, os cachos foram pesados utilizando-se uma balança inglesa.

3.4.2.2 Peso de Ráquis

Após pesagem do cacho, foi feita separação das espiguetas com machadinhas e, posteriormente, pesagem do ráquis.

3.4.2.3 Peso da amostra de 15 espiguetas (PAE)

As 15 espiguetas foram pesadas e, em seguida, acondicionadas em sacos plásticos para serem encaminhadas ao laboratório, visando a continuação da análise física.

3.4.2.4 Porcentagem de frutos normais (%FNC)

Os frutos normais das espiguetas foram identificados e separados, e em seguida determinou-se o peso (PFN) e a porcentagem no cacho (%FNC)

$$\%FNC = \left(\frac{PFN}{PAE}\right) \times (100 - \%RC)$$

PFN = Peso dos frutos normais

PAE = Peso da amostra de 15 espiguetas

$$\%RC = \frac{100 \times PR}{PC}$$

PR = Peso de ráquis

PC = Peso de cacho

3.4.2.5 Porcentagem de frutos partenocárpicos (%FPC)

Os frutos partenocárpicos existentes na amostra de 15 espiguetas foram pesados separadamente (PFP) e calculado o percentual (%FPC), da seguinte maneira:

$$\%FPC = \frac{PFP}{PAE} \times (100 - \%RC)$$

PFP = Peso dos frutos partenocárpicos

PAE = Peso da amostra de 15 espiguetas

3.4.2.6 Peso médio de fruto (PMF)

O peso médio do fruto (PMF) foi calculado a partir de uma amostra de 20 frutos normais (PAF) obtidos ao acaso e pesados em balança de precisão, marca METTLER, conforme formula

$$PMF = \frac{PAF}{20}$$

Onde:

PAF = Peso da amostra de 20 frutos

Todas as amostras de 20 frutos foram acondicionadas em sacos plásticos e identificadas, com objetivo de concluir a determinação dos parâmetros a seguir descritos.

3.4.2.7 Porcentagem de mesocarpo no fruto (%MF)

O peso do mesocarpo úmido na amostra de 20 frutos foi obtido por diferença entre PAF e o peso das nozes no fruto (PNF). A separação do mesocarpo da noz foi realizada com auxílio de uma faca. Em seguida determinou-se o peso das nozes.

$$PMU = PAF - PN$$

Onde:

PAF= Peso da amostra de 20 frutos

PN = Peso das nozes

A partir desses valores determinou-se:

$$\%MF = \frac{100 \times PAF}{PMU}$$

Onde:

PAF = Peso da amostra de 20 frutos

PMU = Peso do mesocarpo úmido

3.4.2.8 Porcentagem de amêndoa no fruto (%AF)

Com a quebra das nozes realizada com martelo, pesaram-se as amêndoas que foram separadas da casca e, por diferença, foi determinado o peso e porcentagem de casca no fruto.

$$\%AF = \frac{PA}{PN} \times 100$$

Onde:

PA= Peso da amêndoa

PN = Peso das nozes

3.4.2.9 Porcentagem de casca no fruto (%CF)

$$\%CF = \frac{PN-PA}{PN} \times 100$$

Onde:

PN = Peso das nozes

PA = Peso das amêndoas

PN -PA = Peso da casca

3.4.2.10 Relação casca e amêndoa no fruto (%CF/%AF)

$$RCA = \frac{\%CF}{\%AF}$$

3.4.2.11 Porcentagem mesocarpo seco (%MS)

$$\%MS = \frac{PMS}{PAF-PN} \times 100$$

PMS = Peso do mesocarpo seco

3.4.2.12 Porcentagem de óleo no mesocarpo seco (%OMS)

$$\%OMS = \frac{PMS-PFb}{PMS} \times 100$$

PFb = Peso de fibra

3.4.2.13 Porcentagem de óleo no mesocarpo úmido (%OMU)

$$\%OMU = \frac{\%OMS}{100} + \frac{\%MS}{100} \times 100$$

3.4.2.14 Porcentagem de óleo no cacho (%OB)

$$\%OB = \frac{FB}{100} * \frac{MF}{100} * \frac{OMU}{100} * 100$$

FB = Número de frutos totais no cacho

FB= %FNC + FPC

3.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Com os dados obtidos mediante variáveis mensuradas efetuou-se uma análise descritiva calculando a média, o desvio-padrão, valor máximo, valor mínimo e o coeficiente de variação. As características avaliadas para a população subespontânea de Taperoá-BA e para cada ambiente estudado foram: peso de cacho (C), porcentagem de ráquis no cacho (R/C), porcentagem de frutos normais (FF) e partenocárpicos (FP) no cacho, peso médio de fruto (PMF), porcentagem de mesocarpo/fruto (MF), noz/fruto (NF), amêndoa/fruto (AF), casca/fruto (CF), relação casca e amêndoa (CA), porcentagem óleo/mesocarpo úmido (OMS) e óleo no cacho (OB).

Para construção do biplot foram utilizados valores fenotípicos individuais de cada árvore por ambiente, adequando-se a uma tabela de dupla entrada genótipo x característica para cada ambiente. As variáveis foram transformadas por centralização, com a respectiva média \bar{x}_j para cada coluna e, posteriormente, padronizadas dividindo-se cada coluna da matriz por s_j , estimativa do desvio-padrão de cada variável, eliminando com isso as diferentes unidades de medidas entre as variáveis estudadas, conforme descrito na formula abaixo:

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_{ij}}{s_j}$$

O modelo empregado para avaliação genótipo x característica, ou simplesmente (GT) biplot, está descrito logo abaixo (YAN e RAJCAN, 2002). -se o método de fatoração proposto por Gallindo (1986), para melhor visualização das relações entre as linhas (genótipos) e colunas (características).

$$\frac{T_{ij} - \bar{T}_{ij}}{s_j} = \Lambda_1 U_{i1} V_{j1} + \Lambda_2 U_{i2} V_{j2} + \varepsilon_{ij}$$

Onde:

T_{ij} é valor observado no i-ésimo genótipo e j-ésima característica;

\bar{T}_{ij} representa a média de todos os genótipos na característica j;

Λ_1 e Λ_2 valores singulares para PC₁ e PC₂, respectivamente;

U_1 e U_2 escores de PC₁ e PC₂ para o genótipo i;

V_1 e V_2 escores de PC₁ e PC₂ para a característica j;

ε_{ij} resíduo do modelo associado com genótipo e característica;

s_j estimativa de desvio padrão;

Para análise da correlação simples de Person (CRUZ e REGAZZI, 1994), foram utilizados os dados de produção dos genótipos, nos três ambientes isolados. As correlações entre as seguintes características foram estimadas: número de frutos normais no cacho, peso médio do fruto, porcentagem de mesocarpo no fruto e, porcentagem de casca e amêndoa no fruto. O teste t foi utilizado para avaliação da significância do coeficiente de correlação de Person.

Nas análises estatísticas utilizou-se o ambiente computacional R (versão 2.9 para Windows) para as análises descritivas e SAS (versão 6.11) para as correlações e construção do GT biplot (rotina computacional, ANEXOS).

4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Georeferenciamento e Análise de Solos

As coordenadas dos pontos amostrais permitiram estudo das condições topográficas das áreas e, paralelamente, avaliações físicas e químicas dos solos nos diferentes ambientes de cultivo dos dendezeiros subespontâneos (Figura 2). Na área Baixada há um predomínio de manchas de solos Argissolos Vermelho-Amarelo Distróficos, enquanto que na área Mamédio e Beira Mar os solos são em geral do tipo Espodossolos Hidromórficos e Gleissolos, respectivamente. Esses solos são, em geral, relativamente pobres, ácidos, diferindo quase exclusivamente em estruturação (ANEXOS).

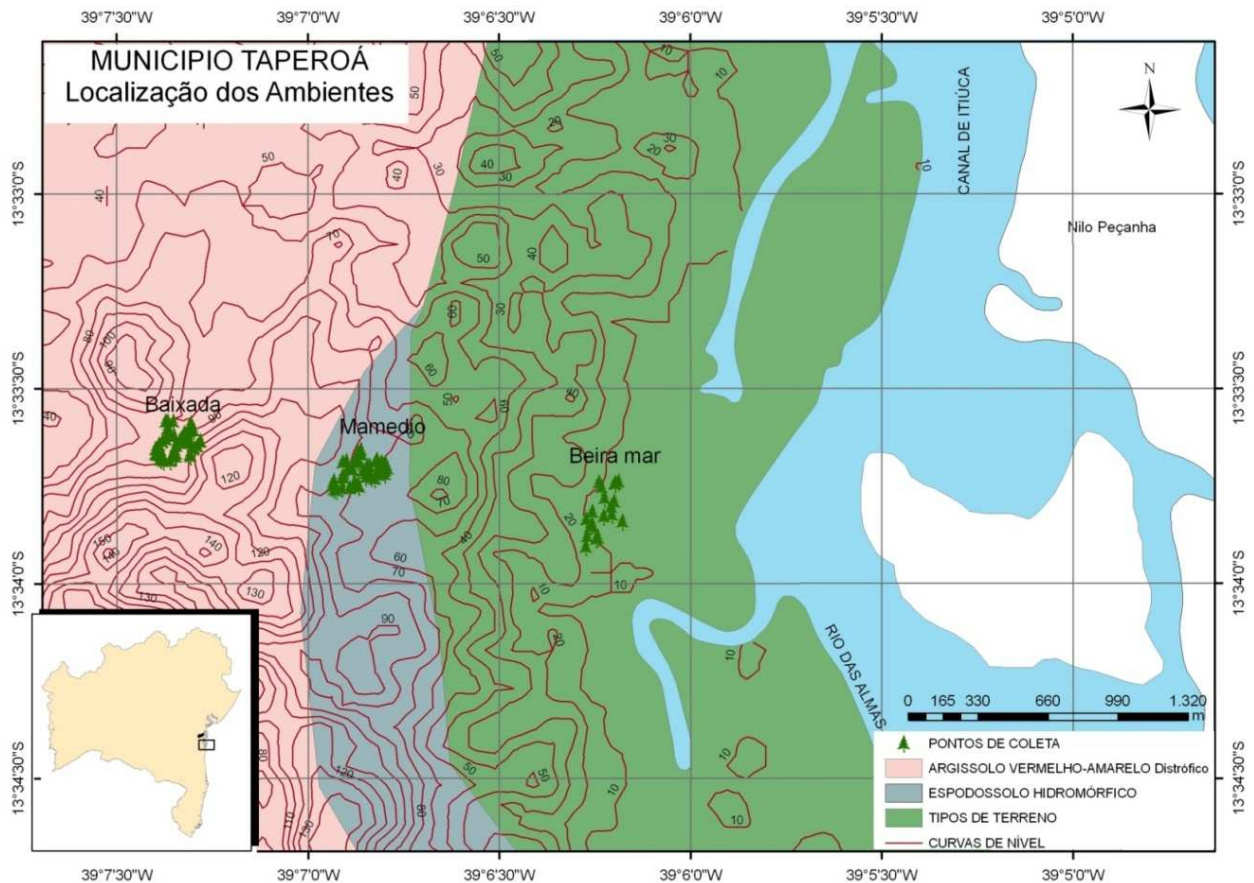


Figura 2- Mapa de localização dos três ambientes de coleta para avaliação da população de dendezeiros subespontâneos com declividade e classificação dos solos, Taperoá-BA, 2009.

Fatores ambientais podem influenciar significativamente as propriedades do solo (CHAPLOT et al., 2001; OLLINGER et al., 2002). Aspectos como declividade e gradiente podem controlar o movimento da água e material do solo, contribuindo para alterações espaciais das características do solo (TSUIA et al., 2004). Os efeitos das variações topográficas sobre a disponibilidade hídrica podem influenciar diretamente o crescimento e rendimento da cultura (VERITY e ANDERSON, 1990). Diferenças de produção em dendezeiros puderam ser observadas quando cultivados sob condições topográficas diferenciadas (BALASUNFRA et al., 2006).

Um possível efeito indireto seria a influência na distribuição de certas propriedades químicas e físicas como: saturação por base, temperatura do solo e distribuição do tamanho de partículas (PENNOCK e DE JONG, 1990). Ovalles e Collins (1986), avaliando as propriedades físicas e químicas do solo como pH, carbono orgânico, areia grossa, areia média, areia fina, areia muito fina, areia total, síltes e conteúdo de argila, detectaram dependência destas características às condições topográficas.

Verificando as características químicas dos solos nos três ambientes (ANEXOS) e associando-as aos baixos rendimentos das populações subespontâneas encontradas nesta micro-região, pode-se supor que a nutrição mineral também pode ter exercido influência sobre os componentes de produção de dendê (GOH et al., s.n.t). A cultura do dendê tem uma demanda significativa por nutrientes (SOH, 1997). Sua exigência nutricional varia amplamente, dependendo do rendimento requerido, o tipo de material de genético usado, espaçamento, idade da planta, tipo de solo e fatores ambientais.

Estudos realizados com o conteúdo nutricional dos frutos tipo dura mostram a importância dos minerais, no processo de formação de alguns componentes de produção de dendê como, nitrogênio (0,38%), potássio (0,40%) e cálcio (0,15%) para o mesocarpo no fruto e, fósforo (0,33%) e magnésio (0,15%) na amêndoa do fruto (TARMIZI e MOHD, 2006). Kusnu et al. (1996), constatou aumento do peso de cacho ao avaliar efeito crescente de doses de potássio. Para porcentagem mesocarpo no fruto e conteúdo de óleo no mesocarpo foi observada correlação linear positiva ao se corrigir deficiência nos níveis de magnésio (PRABOWO e FOSTER, 1998).

4.2 Análise Descritiva

Na Tabela 1 encontram-se os valores médios, desvio padrão, máximo e mínimo observado nas 85 árvores das áreas denominadas Baixada (30), Mamédio (30) e Beira Mar (25). As árvores com médias de cachos mais pesados estão no ambiente de Baixada, que também apresentam as maiores porcentagens médias de ráquis no cacho (RC) e frutos partenocárpicos (FP%) e, as árvores com frutos mais pesados estão na área de Beira Mar, porém as árvores das duas áreas citadas apresentam porcentagens equivalentes em mesocarpo por fruto (MF) e noz por fruto (NF). Segundo Sterling et al. (1997), o percentual óleo/fruto é determinado principalmente pelo grau de amadurecimento do cacho, pela origem genética do material e por fatores do clima.

A porcentagem de óleo no mesocarpo úmido (OMU) foi equivalente nas três áreas, embora a área Mamédio tenha apresentado os maiores valores de óleo no cacho (OC). Os maiores valores em casca com relação amêndoa no fruto foram observados nas árvores da área Baixada. Árvores mais heterogêneas para as características peso de cacho e peso de fruto estão nas áreas Beira Mar e Baixada e, as mais uniformes para a característica amêndoa no fruto (AF) estão na área denominada Mamédio.

Os desvios padrão evidenciam a presença da heterogeneidade das árvores, uma vez que algumas apresentam altos e outras baixos valores, para as variáveis avaliadas. Porém, esses valores representam medidas individuais, sem repetição, em cada árvore. As diferenças dentro de área podem ser atribuídas a diferenças na constituição genética dos indivíduos e a diferenças ambientais a idade dos indivíduos, visto que as áreas foram estratificadas para maior controle ambiental do solo e declividade. Características de produção como peso de cacho, estão relacionados com a idade da planta (STERLING et al., 1997). Alguns autores observaram correlação positiva entre peso de cacho e idade da palmeira (MATHEWS et al., 2004).

Os coeficientes de variação obtidos foram altos indicando que essas características estão submetidas a consideráveis erros experimentais. É bem estabelecido que produção de dendê, como medida individual da planta, exibe

alta variabilidade com coeficiente de variação, muitas vezes excedendo 30% (GOH et al., 2000).

Os valores médios de peso de cacho e teor de óleo/mesocarpo seco observados nessas áreas se equiparam aos encontrados nas prospecções de populações dura, realizadas nos Tabuleiros Costeiros de Valença – BA por Melo (1984).

Tabela 1- Número de elementos, valores médios, dispersão (desvio padrão - DP), máximos (máx), mínimos (mín) e coeficiente de variação (CV) das variáveis peso de cacho (C), porcentagem de ráquis no cacho (R/C), porcentagem de frutos normais (FF) e partenocárpicos (FP) no cacho, peso médio de fruto (PMF), porcentagem de mesocarpo/fruto (MF), noz/fruto (NF), amêndoa/fruto (AF), casca/fruto (CF), relação casca e amêndoa (CA), porcentagem óleo/mesocarpo seco (OMS) e óleo no cacho (OB), para os três ambientes amostras de uma população de dendezeiros subespontânea, Taperoá-BA, 2009.

Ambientes	Caracterização dos cachos						Caracterização dos frutos						
	C	RC (%)	FF(%)	FP(%)	PMF	M/F (%)	NF(%)	CF(%)	AF(%)	CA	OMU (%)	OC (%)	
Baixada	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
	Média	20,18	11,25	70,98	7,31	11,07	50,96	48,85	37,66	11,37	3,88	48,96	19,72
	DP	8,20	2,80	10,12	9,32	4,19	5,82	6,10	6,11	4,00	2,03	21,69	9,45
	Máx	43,00	20,00	85,58	45,89	23,79	62,89	63,99	52,29	21,58	11,72	181,00	73,36
	Mín	4,00	6,00	38,24	0,21	6,00	36,01	35,30	23,21	4,24	1,32	19,75	7,15
	C.V. (%)	40,63	24,85	14,25	127,56	37,84	11,42	12,49	16,23	35,15	52,43	44,30	47,91
Mamédio	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
	Média	16,38	9,39	75,44	6,40	11,80	52,58	47,42	36,99	10,43	3,84	46,84	20,18
	DP	5,93	2,04	8,28	6,36	3,28	6,62	6,62	5,93	2,95	1,34	12,29	6,15
	Máx	30,00	16,67	87,83	25,77	20,80	63,16	62,23	52,39	18,31	8,48	107,59	49,85
	Mín	5,00	5,88	49,90	0,38	5,86	37,77	36,84	25,97	4,84	1,42	23,31	8,78
	C.V. (%)	36,21	21,74	10,98	99,33	27,80	12,58	13,95	16,03	28,25	34,80	26,23	30,46
Beira Mar	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
	Média	18,95	9,22	75,78	5,26	12,26	52,31	47,70	36,25	11,44	3,42	43,70	18,77
	DP	8,55	1,67	7,98	5,47	4,58	6,58	6,59	4,86	3,17	1,23	11,41	5,86
	Máx	44,00	13,33	88,73	24,36	32,38	64,87	67,17	45,91	22,32	7,44	65,78	30,33
	Mín	5,00	5,88	54,48	0,00	7,00	32,83	35,13	26,39	4,60	2,01	14,26	5,08
	C.V. (%)	45,09	18,07	10,54	103,97	37,36	12,58	13,81	13,42	27,74	35,86	26,11	31,23
	Média	18,44	10,00	73,95	6,40	11,67	51,93	48,00	37,02	11,04	3,74	46,72	19,62
	DP	7,68	2,42	9,11	7,34	4,00	6,33	6,42	5,71	3,42	1,60	16,10	7,39

Os resultados apresentados nos dendezeiros subespontâneos mostram que este material encontra-se em bom estado reprodutivo, que também pode ser visualizado na Tabela 2. Esta população, para características como porcentagem de frutos normais no cacho, peso médio de fruto, óleo no mesocarpo úmido, amêndoa no fruto e relação casca e amêndoa, atende aos padrões de seleção utilizados em alguns centros de pesquisa com dendezeiros do tipo dura.

Tabela 2 – Comparação entre os padrões de seleção utilizados em programas de melhoramento genético para populações de dendezeiros do tipo Dura Deli.

Características	CEPLAC	COSTA RICA	MALÁSIA	TAPEROÁ
Mesocarpo/fruto (%)	> 65	> 64	60-65	45,6-58,3
Frutos Normais no Cacho (%)	> 63	> 60	< 69	64,9-83,1
Peso médio do fruto (g)	10-14	10-15	> 10	7,6-15,7
Óleo/mesocarpo úmido (%)	> 45	40-50	50	30,6-62,8
Casca/fruto (%)	20-30	20-30	20-30	31,3-42,8
Amêndoa/fruto (%)	< 10	< 10	< 10	7,6-14,4
Relação casca/amêndoa	2,5-3,0	2,5-3,0	2,5-3,0	2,1-5,3

Fonte: MAIA, 1982

4.3 Avaliação das componentes principais

As Figuras 3, 4 e 5 apresentam as variáveis de produção e os genótipos avaliados nos três ambientes. Já na Tabela 3 constam seus autovalores, variação acumulada e total. Para o ambiente Baixada a componente principal 1 (CP₁) é representada pelas variáveis FF (número de frutos normais no cacho), CF (porcentagem de casca no fruto) e MF (porcentagem de mesocarpo no fruto (Tabela 4). Já para o ambiente Mamédio a primeira componente é um somatório das variáveis FF e CF e PMF (peso médio do fruto) e, em ambiente Beira Mar, CP₁ esta associada às variáveis MF, CF e AF (porcentagem de amêndoa no fruto). Pode-se observar que a contribuição das variáveis para explicação da variação total dos dados na CP₁, varia conforme as características do ambiente, o que torna algumas destas favoráveis apenas em ambientes específicos, como por exemplo AF (Beira Mar) e PMF (Mamédio). No ambiente Baixada, CP₁ explica 32,0% da variação verificada, enquanto que nos ambientes Mamédio e Beira Mar a CP₁ explica 34,0% e 38,0%, respectivamente.

Tabela 3 – Componentes Principais: Autovalores, Variação acumulada e Variação total para os três ambientes amostrais, Baixada, Mamédio e Beira Mar

AMBIENTES		Componentes Principais				
		λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5
Baixada	AUTOVALORES	69,21	56,79	41,04	35,42	16,52
	VARIAÇÃO ACUMULADA	0,32	0,26			
	VARIAÇÃO TOTAL	0,58				
Mamédio	AUTOVALORES	71,60	63,95	33,66	24,79	14,82
	VARIAÇÃO ACUMULADA	0,34	0,31			
	VARIAÇÃO TOTAL	0,65				
Beira Mar	AUTOVALORES	72,07	43,91	40,53	22,77	11,17
	VARIAÇÃO ACUMULADA	0,38	0,23			
	VARIAÇÃO TOTAL	0,61				

A componente principal 2 (CP₂) é composta pelas variáveis PMF e AF no ambiente Baixada, MF e AF no ambiente Mamédio e, FF e PMF no ambiente Beira Mar. As duas componentes juntas, CP₁ e CP₂, representam 58%, 65% e 61% da variação total dos dados para os ambientes Baixada, Mamédio e Beira Mar, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 4 - Componentes principais: Autovetores para os ambientes Baixada, Mamédio e Beira Mar, Taperoá-Ba, 2009.

VARIÁVEIS	AMBIENTES					
	Baixada		Mamédio		Beira Mar	
	CP ₁	CP ₂	CP ₁	CP ₂	CP ₁	CP ₂
AF (%)	-0,06	0,65	-0,16	0,66	-0,51	-0,44
CF (%)	0,61	-0,05	0,49	0,26	-0,50	0,56
FF (%)	0,51	-0,05	0,52	-0,22	0,22	0,49
MF (%)	-0,58	-0,34	-0,38	-0,61	0,58	-0,29
PMF (g)	0,14	-0,66	0,55	-0,24	0,31	0,40

FF = Número de frutos normais no cacho;

PMF = Peso médio dos frutos amostrais no cacho;

MF = Porcentagem de mesocarpo fresco no fruto;

CF = Porcentagem de casca (endocarpo) no fruto;

AF = Porcentagem de amêndoa no fruto;

CP₁ = Componente Principal 1;

CP₂ = Componente Principal 2;

4. Inter-relação entre características para cada ambiente

Neste estudo o método de cálculo para encontrar as relações entre as características é diferente do método de correlação simples, pois o biplot aproximado baseado na decomposição por valores singulares é construído com as duas primeiras componentes principais (CP₁ e CP₂). Também nesta aproximação, deve-se considerar que a variação total dos dados pode não ser totalmente explicada (YAN e RAJCAN, 2002). Entretanto, o biplot genótipo (G) x característica (T) pode ser usado para visualizar as relações entre características, auxiliando estudos de seleção indireta de características de interesse (YAN e TINKER, 2005).

Quando o biplot é suficiente para explicar a variação total contida nos dados, o coeficiente de correlação entre os pares de características é aproximado do cosseno do ângulo entre seus vetores. Assim, duas características são positivamente correlacionadas quando o ângulo entre seus vetores é menor que 90° , negativamente correlacionadas se o ângulo for maior que 90° e independentes, com o ângulo de 90° ou 270° (DOLATABAD et al., 2010)

O menor ângulo entre os vetores de características para o ambiente Baixada foi observado entre as variáveis FF e CF (Figura 3). Esta associação, com base na correlação simples, foi média e significativa (ANEXOS). Alvarado e Sterling (1998), avaliando os componentes de produção de cacho de dendezeiros mostraram resultado similar e, atribuíram as associações entre número de frutos por cacho com os demais componentes de produção as variações climáticas, que tiveram reflexos diretos sobre índice de polinização dos frutos.

Nos três ambientes avaliados pode-se observar uma associação positiva entre as variáveis de FF e PMF (Figuras 3, 4 e 5), presentes também nas correlações simples, embora não significativas para área Baixada e Mamédio (ANEXOS). Estes resultados diferem dos encontrados por outros autores, já que a competição por recursos demonstra a existência de uma correlação inversa entre peso do fruto no cacho e número de frutos por cacho (HENSON e DOLMAT, 2004a). No presente trabalho considerou-se apenas os frutos normais no cacho, que são geralmente mais desenvolvidos quando comparados aos frutos partenocárpicos.

Os maiores ângulos entre os vetores, no ambiente Baixada, foram observados entre as variáveis FF e MF, AF com PMF e MF e, MF e CF. Um maior número de frutos por cacho (FF) pode influenciar negativamente na porcentagem de mesocarpo no fruto (MF), dada tendência de queda no tamanho do fruto, podendo ter reflexo também na quantidade de óleo extraído do cacho. (TAN et al., 1995). Outros autores detectaram uma tendência linear de queda na porcentagem de mesocarpo no fruto com aumento do número de frutos por cacho (HARUN e NOOR, 2002; ALVARADO e STERLING, 1998).

A relação inversa entre quantidade de amêndoa presente no fruto e peso médio do fruto (Figuras 3, 4 e 5, ANEXOS), pode está associada a dependência

do peso do fruto sobre os demais componentes do fruto (HARUM e NOOR, 2002). Nesta população a correlação negativa entre estes dois componentes pode estar associada ao desenvolvimento da casca e/ou do mesocarpo no fruto.

Associação negativa entre MF com AF e CF puderam ser identificadas também nos ambientes Mamédio e Beira Mar (Figuras 4 e 5, ANEXOS). Tanto amêndoa quanto casca são componentes da noz no fruto e, ambos os componentes da noz estão relacionados inversamente com a porcentagem de mesocarpo no fruto. Quando ocorre o incremento da amêndoa, ocorre também o desenvolvimento do endocarpo ou casca, porém há redução no conteúdo do mesocarpo do fruto (OKOYE et al., 2007). A amêndoa, dada a necessidade fisiológica de propagação da próxima geração da planta, desenvolve mais cedo que o mesocarpo, que com isso pode sofrer tanto pela falta de recursos quanto por espaço para expansão, principalmente na parte mais interna do cacho (HARUM e NOOOR, 2002).

Olie e Jeng (2000) observaram que a formação do óleo no mesocarpo é retardada até a amêndoa ter quase terminado de se desenvolver, a partir de então é extremamente rápida. Ruiz (2005) observou um incremento repentino de óleo no mesocarpo a partir da 16^a semana, o qual se estendeu até a 20^a semana, tempo em que ocorreu a maturação do cacho. Uma seleção indireta visando ou incremento da porcentagem de mesocarpo por fruto ou redução amêndoa por fruto pode ser uma alternativa mais eficiente para elevar a produção de óleo na planta (OKOYE et al., 2008).

Na avaliação de germoplasma respostas correlacionadas permitem diminuir o trabalho do pesquisador, pois quando suas variáveis são altamente correlacionadas, a de maior importância pode ser priorizada em uma avaliação.

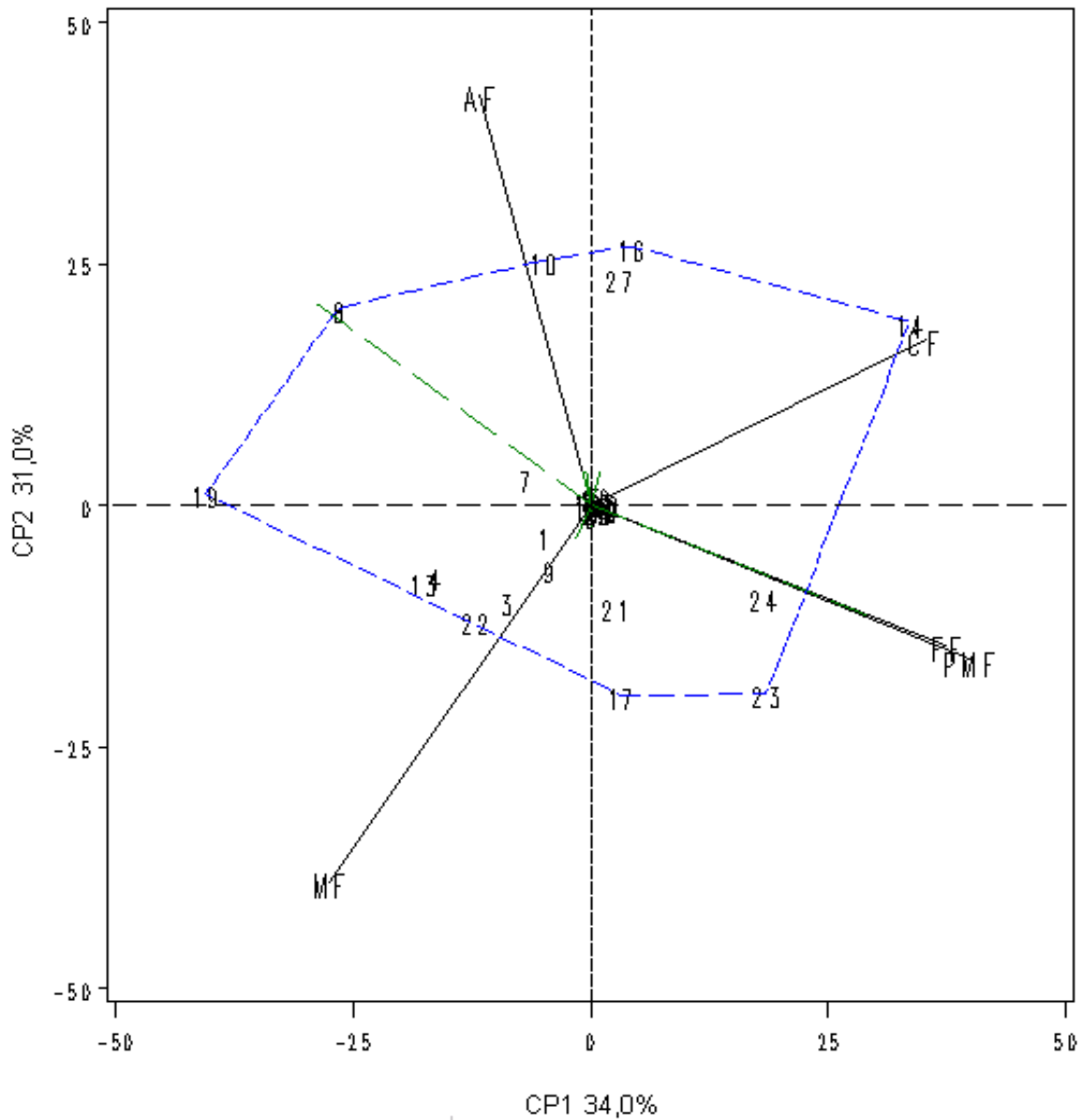


Figura 4 – Biplot da relação entre 5 variáveis de produção (FF= Número de frutos normais no cacho, PMF = Peso médio dos frutos amostrais no cacho, MF = Porcentagem de mesocarpo fresco no fruto, CF = Porcentagem de casca no fruto e AF = Porcentagem de amêndoa no fruto) e 30 genótipos de uma população subespontânea da variedade tipo Dura para o ambiente amostral Mamédio.

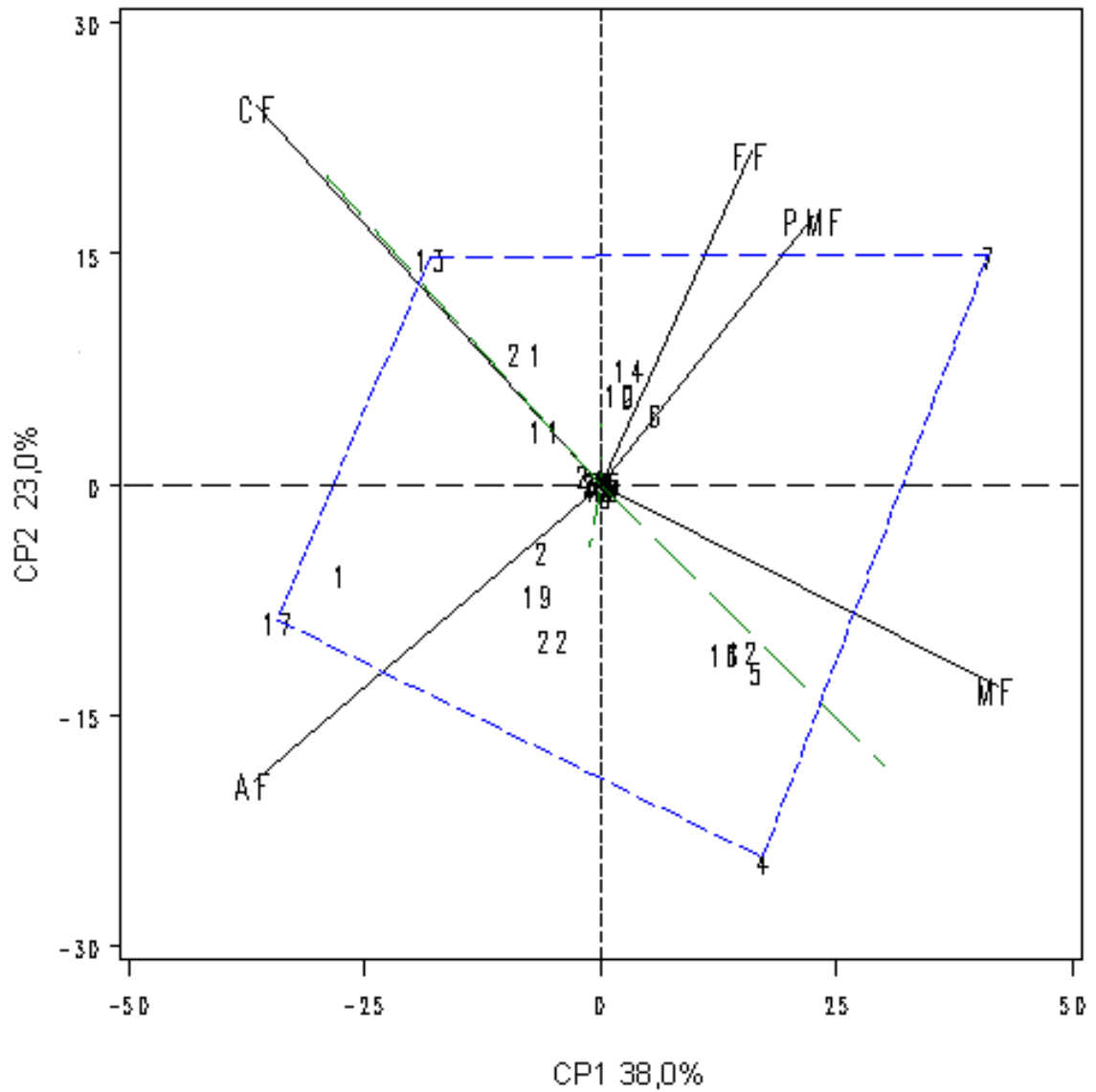


Figura 5 – Biplot da relação entre 5 variáveis de produção (FF= Número de frutos normais no cacho, PMF = Peso médio dos frutos amostrais no cacho, MF = Porcentagem de mesocarpo fresco no fruto, CF = Porcentagem de casca no fruto e AF = Porcentagem de amêndoa no fruto) e 25 genótipos de uma população subespontânea da variedade tipo Dura para o ambiente amostral Beira Mar.

4.3 Identificação das melhores genótipos baseadas em múltiplas características

GT biplot permite uma visualização da dispersão de genótipos com base em múltiplas características. Esta informação pode ser usada para seleção de genitores com base em múltiplas características, indispensável quando se avalia evolução de cultivares e seleção de pais em programas de melhoramento. Com base neste estudo, na Figura 3, 4 e 5 estão representados os biplots para os ambientes Baixada, Mamédio e Beira Mar, respectivamente, os quais podem ser usados para comparação de genótipos que são particularmente bons para certas características em particular. Os vértices dos polígonos para cada ambiente são os genótipos, escolhidos de tal forma que o polígono formado por eles circunscreve os demais. A análise é completada por retas tracejadas que partem do centro de origem do biplot e são perpendiculares a cada um dos lados do polígono. Assim, duas retas adjacentes delimitam uma seção, que compreende, além de um genótipo vértice, um conjunto de genótipos e, ou, variáveis. Para o conjunto de variáveis dessa seção, o melhor genótipo é o genótipo vértice da seção (SILVA et al., 2007)

A Figura 3 representa o polígono para o ambiente Baixada. Na componente principal 1 (CP1) os genótipos que apresentam os maiores valores de FF e CF estão localizados á direita da figura e os de maiores valores de MF estão a esquerda, conforme Tabela 5. Já a componente principal 2 (CP2) é um contraste entre genótipos com maiores valores de PMF (acima) e maiores de porcentagem de amêndoa no fruto (á baixo). Estão contidos os vértices 15, 20, 10, 8 e 16, assim como os setores 20, 8 e 16. Os genótipos 12, 8 e 10 são os de maiores valores em CF e FF. Para PMF destacam-se os genótipos 20 e 26 e, AF, os genótipos 16 e 4. Dos cinco vértices citados, apenas os genótipos 16, 8 e 20 são favoráveis á alguma característica, neste caso AF, CF e PMF, respectivamente.

Com base nos padrões de seleção utilizados em programas de melhoramento genético das populações de dendezeiros, que orienta a seleção de possíveis candidatos a genitores da variedade tipo dura (Tabela 2), pode-se destacar no ambiente Baixada, o genótipo 27 (FF=75,29%, PMF=15,0g, MF=60%, CF=32,01% e AF=7,99%), a serem confirmados (Figura 3 e Tabela 5).

Tabela 5 – Valores absolutos das variáveis analisadas nos genótipos do ambiente Baixada, Taperoá-Ba, 2009. FF (número de frutos por cacho, PMF (peso médio do fruto), MF (porcentagem de mesocarpo no fruto), CF (porcentagem de casca no fruto) e AF (porcentagem de amêndoa no fruto).

Planta	FF (%)	PMF	MF(%)	CF (%)	AF (%)
1	79,01	12,06	48,63	40,49	10,88
2	58,05	7,46	54,83	32,70	12,47
3	73,37	7,50	60,00	30,81	9,19
4	71,05	6,50	46,15	39,07	14,78
5	72,92	14,00	53,57	35,67	10,76
6	67,63	8,36	50,23	35,27	14,50
7	82,08	15,00	56,67	32,55	10,78
8	84,75	10,90	41,79	44,12	14,09
9	73,76	13,61	51,40	38,90	9,70
10	76,21	16,50	45,45	45,22	9,32
11	67,84	12,68	51,20	39,47	9,34
12	63,28	14,32	44,48	47,02	8,50
13	72,87	7,22	56,23	35,06	8,70
14	77,03	6,93	47,29	45,52	7,19
15	39,38	10,41	62,89	23,21	13,90
16	76,97	7,27	48,57	30,19	21,24
17	78,92	16,44	53,15	37,54	9,31
18	59,35	13,86	55,54	34,28	10,17
19	62,74	10,19	51,62	40,30	8,07
20	81,51	16,35	52,98	40,14	6,87
21	66,04	16,00	59,38	32,69	7,93
22	76,06	9,45	45,65	41,31	13,04
23	73,55	8,75	48,53	39,91	11,57
24	62,17	6,67	46,12	42,23	11,65
25	70,02	7,34	49,26	37,72	13,02
26	68,89	20,00	55,00	34,96	10,04
27	75,29	15,00	60,00	32,01	7,99
28	76,46	15,61	52,63	40,13	7,25
29	76,44	13,18	55,74	34,24	10,02
30	74,18	9,00	44,44	40,95	14,61

A Figura 4 representa o polígono para o ambiente Mamédio. Na componente principal 1 (CP1) os genótipos que apresentam os maiores valores de FF, CF e PMF estão localizados á direita da figura. A componente principal 2 (CP2) é um contraste entre genótipos com maiores valores em amêndoa no fruto (acima) e maiores valores em porcentagem de mesocarpo no fruto (á baixo). Estão contidos os vértices 10, 8,19, 17, 23 e 14. Os genótipos 10, 16 e 27 são os de maiores valores em AF. Para PMF e FF destacam-se os genótipos 23 e 24 e, finalmente, CF e MF, os genótipos 14 e 22, respectivamente. No ambiente

Mamédio, o genótipo 17 foi o que mais se aproximou dos padrões de seleção para possíveis candidatos a genitores da variedade tipo dura, por apresentar FF=84,20%, PMF=11,64g, MF=59,69%, CF=33,75% e AF=6,57%), a serem confirmados (Figura 4 e Tabela 6).

Tabela 6 – Valores absolutos das variáveis analisadas nos genótipos do ambiente Mamédio, Taperoá-Ba, 2009. FF (número de frutos por cacho, PMF (peso médio do fruto), MF (porcentagem de mesocarpo no fruto), CF (porcentagem de casca no fruto) e AF (porcentagem de amêndoa no fruto)

Planta	FF (%)	PMF	MF(%)	CF (%)	AF (%)
1	80,34	11,99	57,03	31,68	11,29
2	74,06	9,59	50,93	37,42	11,65
3	78,04	14,50	58,62	31,42	9,96
4	75,60	8,50	58,82	30,65	10,52
5	79,36	9,16	47,90	40,54	11,56
6	78,95	13,97	56,74	33,40	9,86
7	73,85	8,05	53,43	37,08	9,49
8	56,18	5,86	52,03	33,26	14,71
9	72,76	12,00	58,33	32,32	9,35
10	73,68	7,75	45,00	39,01	15,99
11	73,14	12,74	54,82	33,71	11,46
12	80,34	13,24	51,49	40,24	8,27
13	65,44	8,76	59,74	31,11	9,16
14	82,25	16,17	39,43	51,46	9,11
15	80,96	11,30	51,65	37,57	10,78
16	78,57	9,50	42,11	41,31	16,58
17	84,20	11,64	59,69	33,75	6,57
18	68,07	12,92	52,41	35,66	11,94
19	49,90	6,20	58,83	28,12	13,05
20	81,03	13,36	49,30	41,12	9,58
21	70,51	12,36	54,62	39,41	5,98
22	68,71	11,61	60,22	30,33	9,45
23	84,18	16,68	55,50	39,36	5,14
24	83,73	18,65	57,67	34,22	8,10
25	76,45	14,07	53,71	37,12	9,18
26	73,75	11,86	49,47	40,74	9,79
27	82,71	10,36	44,38	39,24	16,39
28	79,44	12,61	52,73	38,65	8,62
29	75,98	12,06	48,18	39,77	12,05
30	77,67	13,68	50,50	40,80	8,70

No ambiente Beira Mar (Figura 5), a componente principal 1 (CP1) representa um contraste entre genótipos com maiores valores em MF (direita) e genótipos com elevados valores em AF (esquerda). A componente principal 2 (CP2) separa os genótipos com maiores valores em CF, PMF e FF (acima) dos que apresentam valores inferiores com relação as características citadas (à baixo). Estão contidos os vértices 13, 17, 4 e 7. Os genótipos 4, 5, 12 e 16 são os de maiores valores em MF, diferindo dos genótipos 17 e 1 que apresentam valores elevados em AF. Os genótipos 14, 7, 19 e 6 destacam-se pelos altos valores em FF e PMF e, os genótipos 13, 21 e 11 são os de melhores rendimentos em CF. O genótipo 7 destaca-se dentro dos padrões de seleção para possíveis candidatos a genitores da variedade tipo dura, por apresentar FF=81,29%, PMF=32,38g, MF=65%, CF=30,53% e AF=4,60%), sendo com isso o possível candidato para o ambiente Beira Mar (Figura 5 e Tabela 7).

Tabela 7 – Valores absolutos das variáveis analisadas nos genótipos do ambiente Beira Mar, Taperoá-Ba, 2009. FF (número de frutos por cacho, PMF (peso médio do fruto), MF (porcentagem de mesocarpo no fruto), CF (porcentagem de casca no fruto) e AF (porcentagem de amêndoa no fruto)

Planta	FF (%)	PMF	M/F(%)	CF (%)	AF (%)
1	65,09	8,44	43,31	40,85	15,84
2	79,76	9,18	48,34	37,68	13,98
3	81,69	9,20	56,09	31,75	12,16
4	65,77	8,50	64,71	26,39	8,90
5	80,93	14,50	62,07	28,44	9,49
6	72,17	15,48	55,62	36,14	8,24
7	81,29	32,38	64,87	30,53	4,60
8	75,30	12,19	53,64	36,10	10,26
9	82,68	15,98	54,03	36,56	9,41
10	83,20	12,88	50,61	37,98	11,41
11	67,12	18,03	47,77	40,88	11,35
12	79,24	16,91	61,19	29,10	9,71
13	79,25	15,00	43,33	43,98	12,68
14	84,94	10,94	51,77	39,12	9,12
15	81,43	10,35	52,24	34,96	12,80
16	72,50	12,50	60,00	29,37	10,63
17	63,38	9,47	41,16	41,10	17,74
18	80,98	9,47	55,26	33,61	11,13
19	70,14	8,33	53,21	32,21	14,58
20	80,46	12,66	51,78	36,33	11,89
21	71,50	13,14	47,29	42,78	9,94
22	69,44	7,00	57,14	32,78	10,08
23	77,91	10,71	52,08	36,89	11,03
24	78,19	11,86	48,70	39,85	11,45
25	73,13	16,50	54,55	35,71	9,75

5.CONCLUSÃO

1. GT biplot permitiu uma visualização da comparação entre genótipos com base em múltiplas características e análise das inter-relações entre características.
2. As amostras populacionais de dendezeiros subespontâneos, embora com idade avançada em campo, apresentam bom estado reprodutivo, com relação a frutos normais no cacho (%), peso médio individual do fruto (g) e teor de óleo/mesocarpo úmido.
3. A associação alta e negativa entre MF e CF nesta população indica a necessidade de priorizar a seleção de genótipos com baixa porcentagem de casca no fruto para elevar a produção de óleo.
4. Foram identificados genótipos nas três áreas com bom desempenho agrônômico quando comparado com o padrão da variedade dura

6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, H. A de; D. F. de & MAIA, A. de S. **Zoneamento climático da cultura do dendê no sudeste da Bahia**. In: CONGRESSO BRAILEIRO DE METEOROLOGIA, 2º, Pelotas, R. S., Brasil. Resumos. Pelotas, Universidade Federal, 96p, 1982.

ALVARADO, A. Factores que afectan la síntesis de aceite y la tasa de extracción en palma aceitera. **ASD de Costa Rica, Programa de Investigación en Palma Aceitera (PIPA)**, 1998, 16p. (Boletín Técnico).

ALVORADO, A.; STERLING, F. Seasonal Variation in the Oil Extraction Rate in Oil Palm. **ASD Oil Palm Papers**, n.17, p.20-30, 1998

ARGOLO, L. M. H. **Avaliação de genótipos de Heliconia spp. sob cultivo a pleno sol e cabruca**. 2009. 61p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Programa de pós-graduação em Produção Vegetal.

BAKOUME, C.; LOUISE, C. Breeding for oil yield and short oil palms in the second cycle of selection at La Dibamba (Cameroon), **Euphytica**, v.156, p.195-202, 2007.

BALASUNFRA, S.K.; ROBERT, P. C.; MULLA, D. J.; and ALLAN, D. L. Relationship between Oil Palm Yield and Soil Fertility as Affected by Topography in an Indonesian Plantation. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.37, p. 1321–1337, 2006.

BASFORD, K. E.; COOPER, M. Genotype x environment interactions and some considerations of their implications for wheat breeding in Australia. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.49, n.2, p.153-174, 1998.

BASTOS, T. X. **Aspectos agroclimáticos do dendezeiro na Amazônia Oriental**. In: VIÉGAS, I. de J. M.; MÜLLER, A. A. (Ed.) A cultura do dendezeiro na Amazônia Brasileira. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000, p.47-59.

BERTHAUD, A.; NUNES, C. D. M.; BARCELOS, E.; CUNHA, R. N. V. da. **Implantação e exploração da cultura do dendezeiro**. In: VIÉGAS, I. de J. M.; MÜLLER, A. A. (Ed.) A cultura do dendezeiro na Amazônia Brasileira. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000, p.193-227.

BERTOIA, L.; LOPEZ, C.; BURAK, R. Biplot Analysis of Forage Combining Ability in Maize Landraces. **Crop Science**, v.46, p.1346–1353, 2006.

BLAAK, G., SPARNAAIJ, L.D.; MENENDEZ, T. Breeding and inheritance in the oil palm. Part II. Methods of bunch quality analysis. **Journal of the West African Institute for oil palm Research**, Benin, v.4, n.14, p.146-155. 1963.

BOVI, M. L. A.; BASSOO, L. C.; TUCCI, M. L. S. Avaliação da atividade in vitro da fosfatase acida e do crescimento de progênies de pupunheira cultivada em duas doses de nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.22, p.427-434, 1998.

BRASKAR, B.P., MISHRA, J.P., BARUAH, V., VADIVELU, S., SEN, T.K., BUTTE, P.S., DUTTA, D.P. Soils on Jhum cultivated hill slopes of Narang – Kangripara watershed in Meghalaya. **Journal of the Indian Society of Soil Science**, v.52, p.125-133, 2004.

BRUBAKER, S.C., JONES, A.J., LEWIS, D.T., FRANK, K., 1993. Soil properties associated with landscape position. **Soil Science Society of America Journal**, v.57, n.1, p. 235–239, 1993.

CALIMAN J.P.; SOUTHWORTH A. **Effect of drought and haze on the performance of oil palm**. IOPRI international oil palm conference: commodity of the past, today and the future. Bali, Indonésie, 23–25 September. Montpellier: CIRAD-CP, 1998.

CARVALHO, A. R. V. de; BALDANI, V. L. D.; REIS, V. M. **O Dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.)**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2001. 25p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 138).

CEDILLO, D. S. O.; BARROS, W. S.; FERREIRA, F. M.; DIAS, L. A. dos S.; ROCHA, R. B.; CRUZ, C. D. Correlation and repeatability in progenies of African oil palm. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.30, n.2, p.197-201, 2008.

CHAPLOT, V., BERNOUX, M., WATLER, C., CURMI, P., HERPIN, U., Soil carbon storage prediction in temperate hydromorphic soils using a morphologic index and digital elevation model. **Soil Science**. v.166, p.48–60, 2001.

CHAVEZ, C. **Menjoramiento genético**. Curso de palma aceitera. Palm Research Program. Golfito, Coto 54, Costa Rica, 1984.

CHEAH, S. C., OIO, L.C. L., RAHIMAH, A. R. and MARIA, M. **A paper presented at the workshop on technique and instrumentation for plant physiology**. Application of molecular markers technique in the oil palm. Universiti Malava. Kuala Lumpur. Malaysia. September 21-22, 1993.

CLARK, D.A.; CLARK, D.B.; SANDOVAL, M.R.;CASTRO, C.M.V. Edaphic and human effects on landscape-scale distributions of tropical rain forest palms. **Ecology**, v.76, p. 2581-2594, 1995.

CROSSA, J. Statistical analyses of multilocation trials. **Advances in Agronomy**, v.44, p.55-85, 1990.

CROSSA, J.; FOX, P.N.; PFEIFFER, W.H.; RAJARAM, S.; GAUCH, H.G. AMMI adjustment for statistical analysis of an international wheat yield trial. **Theoretical and Applied Genetics**, v.81, n.1, p.27-37, 1991.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2ed. Viçosa : UFV, 1994, 390p.

DEHGHANI, H.; OMIDI, H.; SEBAGHNIA, N. Graphic Analysis of trait relations of reseed using the biplot. **Agronomy Journal**, v.100, n.5, 2008.

DOLATABAD, S. S.; CHOUKAN R., HERVAN, E. M.; DEHGHAN, H. Multienvironment Analysis of Traits Relation and Hybrids Comparison of Maize Based on the Genotype by Trait Biplot. **American Journal of Agricultural and Biological Sciences**, v.5, n.1, p.107-113, 2010.

DURAN, N.; ORTIZ, R. A. Efecto de algunas propiedades físicas do solo e da precipitação sobre a produção de dendê. **Agronomia Mesoamérica**, v.6, p.7-14, 1995.

ESCOBAR, R. **Métodos de laboratório para análise de racimo**. Palm Research Program. Golfito, Coto 54, Costa Rica. (s.n.t.) 13p. (datilografado).

FALCONER, D.S. **Introduction to quantitative genetcs**. 3ed. Harlow: Longman, 1989. 438 p.

FAN, X-M.; KANG, M. S.; CHEN, H.; ZHANG, Y.; TAN, J.; XU, C. Yield stability of maize hybrids evaluated in multi-environment trials in Yunnan, China. **Agronomy Journal**, v.99, p.220–228, 2007.

FERRI, M. G. **Botânica: morfologia externa das plantas (organografia)**. São Paulo: Melhoramentos, 1973, 149p.

FERWERDA, J. D. **Ecophysiology of the african oil palm**. In: ALVIM, P. de. (Coord.). *Ecophysiology of tropical crops*. Ilhéus: Ceplac, v.2, 1975, p1-49.

FILHO, J. L. da S.; PEDROSA, M. B.; MORELLO, C.; FREIRE, E. C.; FARIAS, F. J. C.; BENITES, F. R. G. **Análise biplot genótipos x características em fases iniciais de melhoramento do algodoeiro**. CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, Foz do Iguaçu. Sustentabilidade da cotonicultura Brasileira e Expansão dos Mercados: Anais. Campina grande: Embrapa Algodão, 2009, p.1506-1511.

FLORES, F. ; MORENO, M. T. ; CUBERO, J. I. A comparasion of univariate and multivariate methods to analyse G x E interaction. **Field Crops Research**, v.56, n.3, p.271-286, 1998.

FREMOND, Y.; ZILLER, R.; NUCÉ de LAMOTHE, M. **El cocotero: técnicas agrícolas y producciones tropicales**. Barcelona: Editorial Blume, 1975, 236 p.

GABRIEL, K.R. The biplot graphical display of matrices with application to principal component analysis. **Biometrika**, v.58, n.3, p.453–467, 1971.

GALINDO, M. P. Una alternative de representación simultánea: HJ-Biplot. **Questfio**, v.10, n.1, p.13-23, 1986.

GAUCH, H. G.; ZOBEL, R. W. **AMMI analysis of yield trials**. In: KANG, M. S.; GAUCH, H. G. (Ed.). Genotype by environment interaction. New York: CRC Press, 1996, p.58-87.

GOH, K. J.; HARDTER, R. **General Oil Palm Nutrition**. s.n.t

GOH, K.J., TEE, B.H., ANUAR, A.R.;WOO, C.Y. **Spatial yield variation of oil palm in a fertilizer response trial in Malaysia**. In Annual Soil Science Conference 2000; Johor, Malaysia, Malaysian Society of Soil Science (MSSS): Kuala Lumpur, Malaysia. 2000

GOMES, M.; BIONDI A.; BRIANEZI, T.; GLASS, V. **O Brasil dos Agrocombustíveis: Impactos das Lavouras sobre a Terra, o Meio e a Sociedade - Gordura Animal, Dendê, Algodão, Pinhão-Manso, Girassol e Canola**. Centro de Monitoramento dos Agrocombustíveis, 2009, 69p.

GONÇALVES, A. C. R. **Dendzeiro (Elaeis guineensis Jacq.)**. In: CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A. (Coord.) Ecofisiologia de culturas extrativas: cana-de-açúcar, seringueira, coqueiro, dendzeiro e oliveira. Cosmópolis: Stoller do Brasil, 2001, p.95-112.

GONZALEZ, A.M.; MONTEAGUDO, A.B.; CASQUERO, P.A.; DE RON A.M.; SANTALLA M. Genetic variation and environmental effects on agronomical and commercial quality traits in the main European market classes of dry bean. **Field Crops Research**, v.95, p. 336–347, 2006.

HARDON, J. J.; RAO, V.; RAJANAIDU, N. **A review of oil-palm breeding**. In: G. E. Russell (Ed.), Progress in Plant Breeding, Butterworths, London. 1985, p.139-163.

HARTLEY, C. W. S. **The oil palm (Elaeis guineensis Jacq)**. Longman. London. 2 ed, 1977, 806p.

HARTLEY, C. W. S. **La palma de aceite**. México: Companhia Editorial Continental, 2 ed, 1986, 933 p.

HARUM, M. H; NOOR, M. R. MD. Fruit set and oil palm bunch components. **Journal of Oil Palm Research**, v.14, n2, p.24-33, 2002.

HENSON I. E. **Factors determining mesocarp oil to bunch ratio in the oil palm (Elaeis guineensis): A physiological perspective**. In: DARUS, A.; JALANI, B. S. (Ed) Proceeding of the national seminar on palm oil extraction rate: Problems and issues. Kuala Lumpur: Porim, p.27-35, 1993.

HENSON E. I.; DOLMAT, T. Seasonal variation in yield and developmental processes in an oil palm density trial on a peat soil: 1 Yield and bunch number components. **Journal of Oil Palm Research**, vol.16 n.2, p. 88-105, 2004a.

HENSON I. E.; DOLMAT, T. Seasonal variation in yield and developmental processes in an oil palm density trial on a peat soil: 2 Bunch weight components. **Journal of Oil Palm Research**, vol. 16 n.2, December, p.106-120, 2004b.

KRAVCHENKO, A.N.; BULLOCK, D. G.; Correlation of Corn and Soybean Grain Yield with Topography and Soil Properties. **Agronomy Journal**, v.92, jan-fev, 2000.kl

KUREK, A. J.; CARVALHO, F. I. F. de; ASSMANN, I. C; MARCHIORO, V. S.; CRUZ, P. J. Análise de trilha como critério de seleção indireta para rendimento de grãos em feijão. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.7 n.1, p. 29-32, 2001

KUSHAIRI, A; RAJANAIDU, N; ALANI, B S; ZAKRI, A H. Agronomic Performance and genetic variability of *dura* x *pisifera* progenies. **Journal of Oil Palm Research**, vol.11, n.2, p.1-24, 1999.

KUSHAIRI A., RAJANAIDU, N., MOHD DIN, A., ISA, Z. A., NOH, A. AND JUNAIDAH J. Palm Series 5 (PS5) – Breeding populations selected for thin shell teneras. **MPOB Information Series 183**. MPOB, Bangi, Selangor. 2003a.

KUSHAIRI A., RAJANAIDU N., MOHD DIN A., ISA Z.A., NOH A.AND JUNAIDAH J. Palm Series 6 (PS6) – Breeding populations selected for large fruit duras. **MPOB Information Series 184**. MPOB, Bangi, Selangor. Levin D.A. 1976. Consequences of long-term artificial. 2003b.

KUSNU, M.; SIAHAAN, M.M.; POELOENGAN, Z. **Effects of N, P, K, and Mg fertilizer on the growth and yield of oil palm on Typic Paleudult**. In: Sustainability of Oil Palm Plantations. Agronomic and Environmental Perspectives. Kuala Lumpur, 27–28 September. ISOPA, PORIM, 1996, 14p.

LAVORANTI, O.J.; DIAS, C.T.S.; VENCOVSKY, R. Estudo da estabilidade e adaptabilidade fenotípica de progênies de *Eucalyptus grandis*, via metodologia AMMI. **Boletim de Pesquisa Florestal**, v.44, n.1, p.107-124, 2002.

LIM, C. C.; TEO, K. W.; RAO, V.; CHIA, C. C. Performances of some pisiferas of Binga, Ekona, Urt and Angolan origins: part 1-Breeding background and fruit bunch traits. **Journal of Oil Palm Research**, v.15, p.21-31, 2003

MACEDO, J. L. V. de; RODRIGUES, M. do R. L. **Solos da Amazônia e o cultivo do dendezeiro**. In: VIÉGAS, I. de J.M.; MÜLLER, A. A. (Ed.) A cultura do dendezeiro na Amazônia Brasileira. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000, p.73-87.

MAIA, A. de S. Características do dendezeiro subespontâneo da Bahia. **Comunicação Técnica**, Cruz das Almas, v.52, p.1-8, 1972.

MATHEWS, J.; LEE, A. K.; CLARENCE, P. J.; CHUNG, M.Y.; RAO, S. Oil Content in Oil Palm Fruit Mesocarp and Bunch, and Some of its Related Physiological and Agronomical Factors. **Palmas Journal**, v.25, n.4, 2004.

MELO J. R. V. de; SOUZA, J. de. **Análises de características de cachos e frutos de dendezeiros (*Elaeis guineensis* Jacq.)**. Notas sobre as populações subespontâneas dos Tabuleiros Costeiros de Valença, Bahia, Brasil. In: MESA REDONDA LATINO-AMERICANA SOBRE "PALMA ACEITERA". Belém, 1984.

MELO J. R. V. de. **Prospecção e caracterização de populações subespontâneas de dendezeiros (*Elaeis guineensis* Jacq.) nos tabuleiros costeiros de Valença-Bahia**. 1985. Dissertação Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 74p.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: ed. UFMG, 2005, 295p.

MISRA, R. C.; DAS, S.; PATNAIK, M. C. AMMI Model Analysis of Stability and Adaptability of Late Duration Finger Millet (*Eleusine coracana*) Genotypes. **World Applied Sciences Journal**, v.6, n.12, p.1650-1654, 2009.

MITE, F.; CARRILLO, M.; ESPINOSA, J. Fertilizer Use Efficiency in Oil Palm is Increased under Irrigation in Ecuador. **Better Crops International**, v.13, n.1, May 1999.

MORETZSOHN, M. C.; NUNES, C. D. M.; FERREIRA, M. E.; GRATTAPAGLIA, D. RAPD linkage mapping of the shell thickness locus in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). **Theoretical and Applied Genetics**, v.100, p.63-70, 2000.

MORETZSOHN, M. C.; FERREIRA, M. A.; AMARAL, Z. P. S.; COELHO P. J. A; GRATTAPAGLIA, D.; FERREIRA, M.E. Genetic diversity of Brazilian oil palm (*Elaeis oleifera* H.B.K.) germplasm collected in the Amazon Forest. **Euphytica**, v.124, p.35-45, 2002.

MORRIS, C. F.; CAMPBELL, K. G.; KING, G. E. Characterization of the end-use quality of soft wheat cultivars from the eastern and western US germplasm "pools". **Plant Genetic Resourch**, v.2, p.59-69, 2004

NAZARI, L; PAKNIYAT, H. Assessment of drought tolerance in barley genotypes. **Journal Applied Science**, v.10, n.2, p.151-156, 2010.

OKOYE, M.N.; OKWUAGWU, C.O.; UGURU, M.I.; ATAGA, C.D.; OKOLO, E.C. Genotype by traits relation of oil yield in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) based on GT biplot. **African Crop Science Conference Proceedings**, v.8, p.723-728, 2007.

OKOYE M.N.; OKWUAGWU, C.O; UGURU, M.I. Genotype and genotype by environment (GGE) biplot analysis of fresh fruit bunch yield and yield

components of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). **Journal of Applied Biosciences**, v.8, n.1, p.288-303, 2008.

OKOYE, M.N.; OKWUAGWU, C.O., UGURU, M.I. Population Improvement for Fresh Fruit Bunch Yield and Yield Components in Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). **American-Eurasian Journal of Scientific Research**, v.4, n.2, p.59-63, 2009.

OKWUAGWU, C.O. & TAI, G.C.C. Estimate of variance components and heritability of bunch yield and yield components in the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). **Plant Breeding**, v.114, p.465-465, 1995.

OLIE, J. J.; JENG, T.D. **Oil formation in Mesocarp. In: The synthesis of palm oil in the Mesocarp of the fruit.** Bruxelas: Socfinco S.A. 2000. 13p (Boletim Tecnico).

OLIVEIRA, A. B.; DUARTE, J. B.; PINHEIRO, J. B. Emprego da análise AMMI na avaliação da estabilidade produtiva em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, p.357-364, 2003.

OLLINGER, S.V., SMITH, M.L., MARTIN, M.E., HALLETT, R.A., GOODALE, C.L., ABER, J.D. Regional variation in foliar chemistry and N cycling among forests of diverse history and composition. **Ecology**, v.83, p.339–355, 2002.

OOI, S. C.; HARDON, J. J.; PHANG, S. Variability in the Deli dura breeding population of the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). I. Components of bunch yield. **Malaysian Agriculture Journal**, v.49, p.112-119, 1973

OOI, S C. Variability in the Deli dura breeding population of the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). III. An outcrossed population. **Malaysia Agriculture Journal**, v. 50, p.147-156, 1975.

OVALLES, F.A., & COLLINS, M.E. Soil–landscape relationships and soil variability in north central Florida. **Soil Science Society of America Journal**, v.50, p.401–408, 1986.

PENNOCK, D.J.; DE JONG, E. Spatial pattern of soil redistribution in boroll landscapes, southern Saskatchewan, Canada. **Soil Science**, v.150, p.867-873, 1990.

PINTO, R. J. B. **Introdução ao melhoramento genético de plantas.** Maringá: EDUEM, 1995

PINHO, M. I. C. de; PINTO, M. F. Palmeira dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.). Determinação do teor em óleo na polpa dos frutos da variedade DURA (método indireto-primeira tabela) **Agronomia Angola**, Luanda, p.18-25, 1964.

PRABOWO, N.E.; FOSTER, H.L. **Variation in oil and kernel extraction rates of palms in north Sumatra due to nutritional and climatic factors.** In:

International Oil Palm Conference. Commodity of the Past, Today, and the Future. Bali, Indonesia, 23– 25 September 1998. IOPRI, GAPKI, p.275–286.

RAFII, M.Y.; RAJANAIDU, N.; JALANI, B.S.; KUSHAIRI, A. Performance and heritability estimations on oil palm progenies tested in different environments. **Journal of Oil Palm Research**, v.14, p.15-24, 2002.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. P. dos; ZIMMERMANN, M. J. de O. **Genética quantitativa em plantas autógamas: Aplicações ao melhoramento do feijoeiro**. UFG-GO, 1993, 271p.

ROCHA, M. M. **Seleção de linhagens experimentais de soja para adaptabilidade e estabilidade fenotípica**. 2002. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 173p.

RODRIGUES, M. do R. L. **Resposta do dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) à aplicação de fertilizantes nas condições do médio Amazonas**. 1993. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 81p.

RUIZ, R.R. Desarrollo del racimo y formación de aceite em diferentes épocas del año según las condiciones de la Zona Norte. **Palmas**, Bogotá, v.25 n.4, p.37-50, 2005.

SAMONTE, S. O. P. B.; WILSON, L. T.; MC CLUNG, A. M.; MEDLEY, J. C. Targeting cultivars onto rice growing environments using AMMI and SREG GGE biplot analyses. **Crop Science**, v.45, p.2414-2424, 2005.

SANTARENO, J. A. L. M. Escolha dos genearcas para os programas de melhoramento da (*Elaeis guineensis* Jacq.) em Angola. **Agronomia Angolana**, Luanda, p.84-109, 1962.

SAVIN, G. **O dendezeiro no Estado da Bahia**. Ministério da Agricultura/Instituto de óleos. 1965. 11p. Mimeografado.

SETIMELA, P.S.; VIVEK, B.; BANZIGER, M.; CROSSA, J.; MAIDENI, F. Evaluation of early to medium maturing open pollinated maize varieties in SADC region using GGE biplot based on the SREG model. **Field Crops Research**, v.103, p.161-169, 2007.

SIE, M et al. Evaluation of intra and interspecific rice varieties adapted to valley fringe conditions in Burkina Faso. **Journal of Plant Breeding and Crop Science**, v.2, n.3 p.44-54, 2010.

SILVA, J. S. O. **Produtividade de óleo de palma na cultura do dendê na Amazônia Oriental: influência do clima e do material genético**. 2006. 95p. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Viçosa-UFV. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia.

SILVA, L; VELLO, N; SILVA, V. A análise gráfica biplot no estudo das relações entre genótipos e caracteres em aveia branca. Resumo do 53º Congresso Brasileiro de Genética. Águas de Lindóia- SP, 2007.

SOH, K.G. Fertilizer Use by Crop: **AGlobal Assessment. Fertilizer Demand Working Group Meeting – Agro-Economics Committee**, 1997, Beijing, 6p.

SOUZA, E. C. **Os métodos Biplot e escalonamento multidimensional nos delineamentos experimentais**. 2010. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 135p.

STERLING, F.; MONTOYA, C.; ALVORADO, A. Efecto del clima y la edad del cultivo sobre la varianza de algunos componentes del racimo de la palma aceitera, em Coto, Costa Rica. **ASD Oil Palm Papers**, n.16, p.19-30, 1997.

TAILLIEZ, B., CALIMAN, J. P., VERWILGHEN, A., OMONT, H. **Scientific Research for Sustainable Palm Oil Production**. Session 3 - Paper 5 – CIRAD, 2003, 10p.

TAN, Y P; SHARMA, M and HO, Y W. **Oil palm planting materials - current and future trends in Malaysia**. Proc. of the 1995 PORIM International Palm Oil Congress: Technologies in Plantation - The Way Forward. Kuala Lumpur. p.1-21.

TARMIZI, A.M; MOHD TAYEB, D. Nutrient demands of Tenera oil palm planted on inland soils of Malaysia. **Journal of Oil Palm Research**, v.18, p. 204-209, 2006.

TEO, L.; ONG, K. P.; ZAINURIAH, A. **Effects of fertiliser withdrawal prior to replanting on oil palm performance**. In: Pushparajah, E.(ed.) International Planters Conference on Plantation Tree Crops in the New Millennium. 2000. Kuala Lumpur, p.17-20.

TEOH, K.C. and CHEW, P.S. **Use of rachis analysis as an Indicator of K nutrient status in oil palm**. In: Hj Hassan, H.A.H., Chew, P.S., Wood, B.J. and Pushparajah, E. (eds.) International Oil Palm/Palm Oil Conferences: Progress and Prospects. Conference I: Agriculture. Kuala Lumpur, 23–26 June 1987. PORIM, ISP, p.262–271.

THOMAS, R. L.; HARDON, J.J. Breeding and selection of the oil palm in Malaya. **Oléagineux**, n.2, p.85-90, 1968.

TSUIA, C. C.; CHENA, Z. S.; HSIEH, C.F. Relationships between soil properties and slope position in a lowland rain forest of southern Taiwan. **Geoderma**, v.123, p.131–142, 2004.

UMANA, C.; CHINCHILLA, C. **Symptomatology with water deficit in oil palm**. ASD Tech. Bull. n.3, 1991.

VENCOVSKY, R. Tamanho efetivo populacional na coleta e preservação de germoplasma de espécies alógamas. **IPEF**. v.35, p.79-84. 1987.

VERITY, G. E.; ANDERSON, D. W. Soil erosion effects on soil quality and yield. **Canadian Journal of Soil Science**, v.70, p.471-484, 1990.

VIEGAS, I. de J. M. **Crescimento do dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.), concentração, conteúdo e exportação de nutrientes nas diferentes partes de plantas com 2 a 8 anos de idade, cultivadas em Latossolo Amarelo distrófico, Tailândia, Pará.** 1993. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 217p.

VIGIER, B. J.; CHOO, T. M.; FREGEAU-REID, J. Exploring Associations Between Agronomic and Chemical Composition Traits for Barley Improvement. **Cereal Research Communications**, v.37, n.1, p.111–119, 2009.

WAHID, B. M.; ABDULLAH, S.N.A; HENSON, I. E. Oil palm: achievements and potential. **Plant Production Science**, v.8, n.3, p.288-297, 2005.

WRIGHT, R.J.; BOYER, W.M.; WINANT, and H. D. P. The influence of soil factors on yield differences among landscape positions in an Appalachian cornfield. **Soil Science**, v.149, 1990, p. 375-382.

YANG, C., PETERSON, C. L., SHROPSHIRE, G. J. and OTAWA, T. Spatial variability of field topography and wheat yield in the Palouse region of the Pacific Northwest. Trans. **ASAE**, v.41, p.2-17, 1998.

YAN, W. GGEbiplot— Windows application for graphical analysis of multi-environment trial data and other types of two-way data. **Agronomy Journal**, v.93, n.5, 2001

YAN, W.; HUNT, L.A. Interpretation of genotype by environment interaction for winter wheat yield in Ontario. **Crop Science**, v.41, p.19–25, 2001.

YAN, W.; CORNELIUS, P.L.; CROSSA, J.; HUNT, L.A. Two types of GGE biplots for analyzing multi-environment trial data. **Crop Science**, v.41, n.3, p.656-663, 2001c.

YAN, W.; RAJCAN, I. Biplot analysis of teste sites and trait relations of soybean in Ontario. **Crop Science**, v. 42, p.11-20, 2002.

YAN, W.; TINKER, N. A. An integrated system of biplot analysis for displaying, interpreting, and exploring genotype by environment interactions. **Crop Science**, v.45, p.1004-1016, 2005.

YAN, W.; FRÉGEAU-REID, J. A. Breeding Line Selection Based on Multiple Traits. **Crop Science**, v.48, n.2, p. 417-423, 2008.

ANEXOS

Tabela 8 - Análise química e física do solo para os três ambientes avaliados em plantios de dendezeiros subespontâneos, região baixo sul da Bahia, Taperoá-BA, 2010.

Ambientes	pH H ₂ O	cmol _c /dm ₃						mg/dm ₃					g/kg				S/A
		Al	H + Al	Ca	Mg	Ca+ Mg	K	P	Fe	Zn	Cu	Mn	AG	AF	S	A	
Baixada	4,2	1,7	8,2	0,6	0,4	1,0	0,1	2,0	340,0	1,0	1,4	4,0	383,0	134,0	250,0	233,0	1,1
Mamédio	4,6	1,0	6,7	0,9	0,4	1,3	0,1	2,0	267,0	1,0	0,4	5,0	381,0	236,0	203,0	180,0	1,1
Beira Mar	4,7	1,3	6,6	0,3	0,1	0,4	0,0	2,0	76,0	1,0	0,4	1,0	672,0	156,0	71,0	101,0	0,7

Tabela 9- Correlação entre as variáveis de produção em dendezeiros subespontâneos, no ambiente Baixada.

	FF	PMF	MF	CF	AF
FF	1,00				
PMF	0,17 ^{ns}	1,00			
MF	-0,41 ^{ns}	0,28 ^{ns}	1,00		
CF	0,41 [*]	0,02 ^{ns}	-0,83 ^{***}	1,00	
AF	-0,09 ^{ns}	-0,51 ^{**}	-0,32 ^{ns}	-0,26 ^{ns}	1,00

Tabela 10- Correlação entre as variáveis de produção em dendezeiros subespontâneos, no ambiente Mamédio.

	FF	PMF	MF	CF	AF
FF	1,00				
PMF	0,64 ^{***}	1,00			
MF	-0,27 ^{ns}	0,03 ^{ns}	1,00		
CF	0,49 ^{**}	0,31 ^{ns}	-0,86 ^{***}	1,00	
AF	-0,30 ^{ns}	-0,60 ^{***}	-0,49 ^{**}	-0,02 ^{ns}	1,00

* diferença significativa a 0,05 ou 5%; ** diferença significativa a 0,01 ou 1%; *** diferença significativa a 0,001 ou 0,01%;

Tabela 11- Correlação entre as variáveis de produção em dendezeiros subespontâneos, no ambiente Beira Mar.

	FF	PMF	MF	CF	AF
FF	1,00				
PMF	0,25 ^{ns}	1,00			
MF	0,22 ^{ns}	0,34 ^{ns}	1,00		
CF	-0,09 ^{ns}	-0,09 ^{ns}	-0,93 ^{***}	1,00	
AF	-0,36 ^{ns}	-0,64 ^{**}	-0,74 ^{***}	0,43 [*]	1,00

* diferença significativa a 0,05 ou 5%; ** diferença significativa a 0,01 ou 1%; *** diferença significativa a 0,001 ou 0,1%;

Rotina computacional no SAS

```
DATA RAW;
  INPUT VR $ GEN $ YIELD;
  CARDS;
;
```

*Para obter as variáveis e os genótipos;

```
PROC SORT DATA=RAW;
  BY GEN;
PROC MEANS DATA = RAW NOPRINT;
  BY GEN ;
  VAR YIELD;
  OUTPUT OUT = MEDIAG MEAN=YIELD;
DATA NAMEG;
  SET MEDIAG;
  TYPE = 'GEN';
  NAME = GEN;
  KEEP TYPE NAME YIELD;
```

```
PROC SORT DATA=RAW;
  BY VR;
PROC MEANS DATA = RAW NOPRINT;
  BY VR ;
  VAR YIELD;
  OUTPUT OUT = MEDIAE MEAN=YIELD;
```

```
DATA NAMEE;
  SET MEDIAE;
  TYPE = 'VR';
  NAME = VR;
  KEEP TYPE NAME YIELD;
```

```
DATA NAMETYPE;
  SET NAMEG NAMEE;
```

```
PROC SORT DATA=RAW;
  BY GEN VR;
```

```
proc transpose data=RAW out=wide prefix=VR;
  by GEN ;
  id VR;
  var YIELD;
```

```
proc iml;
USE wide;
READ ALL INTO YIELD;
```

```
NGEN=NROW(YIELD);
NENV=NCOL(YIELD);
```

```
CALL SVD (U,L,V,YIELD);
PRINT U;
PRINT L;
PRINT V;
MINIMO=MIN(NGEN,NENV);
ppc12=sum(L[1:2,1])/sum(L);
print ppc12;
```

* Obtenção dos scores sendo $X=g \cdot h'$, onde $g=U \cdot \text{diag}(L)$ e $h=\text{diag}(L) \cdot t(v)$ $h'=t(h)$;

```

SCOREG1=U[,1]#diag(L[1,1]);
SCOREG2=U[,2]#diag(L[2,1]);
SCOREG3=U[,3]#diag(L[3,1]);
SCORE1=diag(L[1,1])#t(V[,1]);
SCORE2=diag(L[2,1])#t(V[,2]);
SCORE3=diag(L[3,1])#t(V[,3]);
SCOREE1=t(SCORE1);
SCOREE2=t(SCORE2);
SCOREE3=t(SCORE3);
SCOREG=SCOREG1||SCOREG2||SCOREG3;
SCOREE=SCOREE1||SCOREE2||SCOREE3;

SCORES=SCOREG//SCOREE;
print SCORES;

CREATE SCORES FROM SCORES;
APPEND FROM SCORES ;
CLOSE SCORES;

d1=scoreg[,1:2][cvexhull(scoreg[,1:2])[loc(cvexhull(scoreg[,1:2])>0),,]];
d=d1//d1[1,];
xxx=J(nrow(d)-1,1,0);
yyy=J(nrow(d)-1,1,0);
ppp={0 1,1 0};
do i=1 to nrow(d)-1 ;
  dd=d[i:i+1,];
  if dd[1,1]>dd[2,1] then ddd=ppp*dd;
  else ddd=dd;
  p=(ddd[2,2]-ddd[1,2])/(ddd[2,1]-ddd[1,1]) ;
  if p<0 then ss=1 ;
  else ss=-1 ;
  r=tan((180-90-abs(atan(p)*180/3.14156))*3.14156/180)*ss ;
  aa=(ddd[1,2]+ddd[2,2])/2-p*(ddd[1,1]+ddd[2,1])/2;
  xx=aa/(r-p) ;
  if abs(r)<1 then xxx[i,]=30;
  else xxx[i,]=4/abs(r);
  if xx<0 then xxx[i,]=-xxx[i,];
  else xxx[i,]=xxx[i,];
  yyy[i,]=xxx[i,]*r;
end;
kk=xxx||yyy;
xx1={V1 V2};
create pol from d[colNAME=xx1];
append from d ;
close pol;
xx2={V3 V4};
create perp from kk[colNAME=xx2];
append from kk ;
close perp;
data pol; set pol; TYPE="pol";
data perp; set perp; TYPE="per";

DATA BILOT;
  MERGE NAMETYPE SCORES;
  DIM1=COL1;
  DIM2=COL2;
  DROP COL1-COL3;

```

```
proc print data=biplot;
run;
```

```
data biplot;
  set biplot pol perp;
PROC PRINT data=biplot;
run;
```

* Geração do arquivo para Biplot

```
Data labels;
set biplot;
retain xsys '2' ysys '2' ;
length function text $8 ;
text = name ;

if type = 'GEN' then do;
  color='black ';
  size = 0.8;
  style = 'hwcm001';
  x = dim1;
  y = dim2;
  if dim1 >=0
    then position='5';
    else position='5';
  function = 'LABEL';
  output;
end;

if type = 'VR' then DO;
  color='black ';
  size = 1.0;
  style = 'hwcm001';
  x = 0.0;
  y = 0.0;
  function='MOVE';
  output;
  x = dim1;
  y = dim2;
  function='DRAW' ;
  output;
  if dim1 >=0
    then position='5';
    else position='5';
  function='LABEL';
  output;
end;
if type = "per" then do;
  color='green';
  line=2;
  size = 0.8;
  style = 'hwcm001';
  x=0.0;
  y=0.0;
  function='MOVE';
  output;
  x=v3;
  y=v4;
  function='DRAW';
  output;
```



```
end;

Proc gplot data=biplot;

Plot dim2*dim1 v2*v1 /overlay Annotate=labels frame
      Vref=0.0 Href = 0.0
      cvref=black chref=black
      lvref=3 lhref=3
      vaxis=axis2 haxis=axis1
      vminor=1 hminor=1 nolegend;

symbol1 v=none c=black h=0.7 ;
symbol2 v=none c=blue i=j line=3 ;
axis2
  length = 4.4 in order = (-25 to 25 by 5)
  label=(f=hwcm001 h=1.2 a=90 r=0 'Factor 2')
  value=(h=0.8)
  minor=none;

axis1
  length = 4.4 in order = (-40 to 50 by 10)
  label=(f=hwcm001 h=1.2 'Factor 1')
  value=(h=0.8)
  minor=none;

run;
```

Tabela 12 Coordenadas das arvores selecionadas nos três ambientes de cultivo de dendezeiros subespontâneos, Taperoá-BA, 2009.

PL	Mamédio		Beira Mar		Baixada	
	24 L	UTM	24 L	UTM	24 L	UTM
1	O487600	8500658	O488708	8500458	O323286	8352297
2	O487599	8500666	O488718	8500466	O323286	8352297
3	O487617	8500646	O488719	8500468	O486321	8500764
4	O487617	8500646	O488691	8500492	O486822	8500798
5	O487615	8500656	O488719	8500526	O486824	8500790
6	O487651	8500692	O488751	8500666	O486842	8500826
7	O487677	8500690	O488763	8500644	O486856	8500838
8	O487694	8500682	O488827	8500664	O486872	8500862
9	O487711	8500702	O488842	8500670	O486869	8500858
10	O487713	8500722	O488827	8500660	O486829	8500912
11	O487706	8500724	O488776	8500592	O486841	8500914
12	O487742	8500722	O488823	8500576	O486829	8500924
13	O487740	8500706	O488807	8500552	O486826	8500946
14	O487754	8500732	O488772	8500506	O486813	8500906
15	O487744	8500748	O488738	8500400	O486795	8500898
16	O487741	8500756	O488695	8500412	O486798	8500894
17	O487724	8500760	O488812	8500514	O486791	8500886
18	O487703	8500774	O488689	8500362	O486799	8500878
19	O487697	8500764	O488861	8500482	O486823	8500860
20	O487668	8500744	O488745	8500406	O486807	8500858
21	O487659	8500744			O486816	8500852
22	O487657	8500730			O486778	8500868
23	O487650	8500712			O486773	8500862
24	O487638	8500722			O486757	8500842
25	O487613	8500766			O486757	8500840
26	O487629	8500800			O486758	8500802
27	O487630	8500796			O486756	8500788
28	O487628	8500820			O486752	8500790
29	O487614	8500806			O486737	8500792
30	O487610	8500782			O486730	8500768
31	O487597	8500762			O486696	8500784
32	O487591	8500726			O486693	8500784
33	O487567	8500728			O486696	8500768
34	O487560	8500768			O486684	8500774
35	O487541	8500762			O486680	8500794
36	O487541	8500694			O486664	8500796
37	O487539	8500692			O486659	8500802
38	O487549	8500688			O486659	8500824
39	O487540	8500638			O486672	8500824
40	O487575	8500638			O486676	8500846
41	O487512	8500628			O486693	8500860
42	O487501	8500634			O486709	8500870
43	O487493	8500652			O486723	8500884
44	O487501	8500672			O486727	8500902
45					O486722	8500910
46					O486716	8500922
47					O486706	8500954
48					O486718	8500954
49					O486744	8500954
50					O486747	8500910