

RYCHARDSON ROCHA DE ARAÚJO

**FENOLOGIA E MORFOLOGIA DE PLANTAS E BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES DE
MURICIZEIRO (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich.) DO TABULEIRO COSTEIRO DE
ALAGOAS**

MOSSORÓ – RN

2009

RYCHARDSON ROCHA DE ARAÚJO

**FENOLOGIA E MORFOLOGIA DE PLANTAS E BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES DE
MURICIZEIRO (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich.) DO TABULEIRO COSTEIRO DE
ALAGOAS**

Dissertação apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido, como parte das
exigências para obtenção do grau de Mestre
em Agronomia: Fitotecnia.

ORIENTADOR:

Prof. Dr. Ricardo Elesbão Alves

MOSSORÓ-RN

2009

RYCHARDSON ROCHA DE ARAÚJO

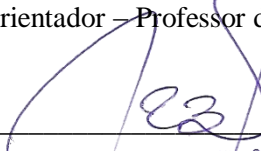
**FENOLOGIA E MORFOLOGIA DE PLANTAS E BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES DE
MURICIZEIRO (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich.) DO TABULEIRO COSTEIRO DE
ALAGOAS**

Dissertação apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido, como parte das
exigências para obtenção do grau de Mestre
em Agronomia: Fitotecnia.

APROVADA EM: 18/02/2009



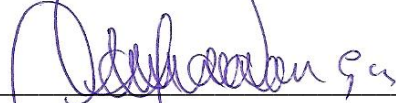
D.Sc. Ricardo Elesbão Alves
Orientador – Professor da UFERSA



D.Sc. Levi De Moura Barros
Conselheiro - Embrapa Agroindústria Tropical/UFERSA



D.Sc. Eurico Eduardo Pinto de Lemos
Conselheiro – Professor da UFAL



D.Sc. Vander Mendonça
Conselheiro – Professor da UFERSA

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e
catalogação da Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFERSA**

A663f Araújo, Rychardson Rocha.

Fenologia e morfologia de plantas e biometria de frutos e sementes de muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia* L. Dc.) do Tabuleiro Costeiro de Alagoas / Rychardson Rocha de Araújo. -- Mossoró, 2009.

89f.: il.

Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Orientador: Prof. D. Sc. Ricardo Elesbão Alves.

1.Fruticultura. 2.Murici. 3.Fruta tropical. 4.Fruta nativa.
I.Título.

CDD: 634

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB15 120

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me dado a oportunidade de estar no mundo. Aos meus pais, José Renan de Araújo e Neide Barbosa Rocha de Araújo, e a minha família, agradeço todo amor, carinho, compreensão e respeito.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido, pela oportunidade ensejada para a ampliação de meus conhecimentos.

A CAPES e CNPQ pelo auxílio financeiro e logístico concedido a esta pesquisa

Meus agradecimentos especiais a Emanuelle Dias, pela amizade, companheirismo, dedicação e sinceridade nas palavras; ao Professor Eurico Eduardo Pinto de Lemos pela orientação, motivação, amizade e auxílio nas dificuldades durante todo o trabalho; ao meu orientador, Ricardo Elesbão Alves, por acreditar neste trabalho, pelo acompanhamento e diretrizes em todas as suas etapas e pelo convívio acadêmico e aos colegas do mestrado, pelo companheirismo desses dois últimos anos.

À coordenação, à secretaria e a todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Fitotecnia que, de alguma maneira, contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao grande amigo Madalena, pelo exemplo de amizade, ajuda apoio, conselho e pelas sugestões e orientações nas análises estatísticas.

A todas as pessoas, mesmo não mencionadas, que contribuíram com seus conhecimentos para a realização desta conquista.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

Tabela 1. Período de frutificação de muricizeiro estudado em uma área de tabuleiro litorâneo de Alagoas e comparação com dados da literatura descritos por Lorenzi (1998), Fontes et al. (2000) e Pinto (2006). 52

Tabela 2. Percentagem de indivíduos de muricizeiro e tempo de frutificação segundo a época do ano, em uma área de tabuleiro litorâneo de Alagoas. 53

CAPÍTULO III

Tabela 1. Variação e médias dos caracteres morfológicos vegetativos em *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL 70

Tabela 2. Valores médios, máximo e mínimos da morfologia da copa de *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL 70

Tabela 3. Correlação de Pearson entre o diâmetro a altura do solo (DNS) e altura total (AT) e as variáveis morfométricas de *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL 74

Tabela 4. Médias de massa de matéria fresca (MMF) de frutos, sementes e polpa, diâmetro longitudinal e transversal de frutos (DL, DT) e diâmetro das sementes (D) de *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL 75

Tabela 5. Caracterização dos frutos de *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL. 78

Tabela 6. Peso de mil sementes (média \pm erro padrão), número de sementes por kg e grau de umidade obtido por pesagem de oito amostras de cem sementes, de *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL 79

Tabela 7. Correlação fenotípica entre as características biométricas avaliadas de *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL 81

Tabela 8. Estimativas da variância residual, da variância genética dentre plantas e entre plantas, coeficiente de repetibilidade, coeficiente de determinação e do número de medições necessárias para obtenção dos níveis de certeza de 90 e 95%, para as características biométricas avaliadas de *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL 81

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1. Centros de diversidade de espécies frutíferas no Brasil. (Fonte: Giacometti (1993), adaptado pelo autor)..... 21

Figura 2. Muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia*): visão geral do arbusto (A), botões florais (B), inflorescência tipo racemo terminal (C) e frutos maduros (D) (FOTOS: Rychardson Rocha de Araújo, 2008) 23

CAPÍTULO II

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo (Fonte: maps.google.com.br) 44

Figura 2. Temperatura observada entre dezembro/2007 a dezembro/2008, em uma área de tabuleiro litorâneo de Alagoas 45

Figura 3. Fenograma composto de dados fenológicos para fenofase queda foliar, para a espécie *Byrsonima verbacisfolia* (n=20) de acordo com dois métodos de análise de dados: índice de atividade -●-; percentual de intensidade de Fournier ...●... e precipitação total mensal do período de estudo □□, em uma área de tabuleiro litorâneo de Alagoas 48

Figura 4. Fenograma composto de dados fenológicos para fenofase brotamento, para a espécie *Byrsonima verbacisfolia* (n=20) de acordo com dois métodos de análise de dados: índice de atividade -●-; percentual de intensidade de Fournier ...●... e precipitação total mensal do período de estudo □□, em uma área de tabuleiro litorâneo de Alagoas. 49

Figura 5. Fenograma composto de dados fenológicos para fenofase floração, para a espécie *Byrsonima verbacisfolia* (n=20) de acordo com dois métodos de análise de

dados: índice de atividade -●-; percentual de intensidade de Fournier ...●- e precipitação total mensal do período de estudo □□□, em uma área de tabuleiro litorâneo de Alagoas. 51

Figura 6. Fenograma composto de dados fenológicos para fenofase frutificação, para a espécie *Byrsonima verbascifolia* (n=20) de acordo com dois métodos de análise de dados: índice de atividade -●-; percentual de intensidade de Fournier ...●- e precipitação total mensal do período de estudo □□□, em uma área de tabuleiro litorâneo de Alagoas 54

Figura 7. Abscisão foliar (A) e (B), brotamento (C) e (D), inflorescência (E) e frutos (F) de *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro litorâneo de Alagoas. (FOTOS: Rychardson Rocha de Araújo, 2008) 60

CAPÍTULO III

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo (Fonte: maps.google.com.br) 65

Figura 2. Modelo de uma árvore e suas características dimensionais proposto por Burger (1939), adaptado pelo autor. 66

Figura 3. Variação na forma de folhas de *B. verbascifolia* uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL. (FOTO: Rychardson Rocha de Araújo, 2008). 71

Figura 4. Inflorescência (A) (Corrêa, 1984, adaptado pelo autor) e planta apresentando inflorescência (B) de *B. verbascifolia* uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL (FOTOS: Rychardson Rocha de Araújo, 2008) 71

Figura 5. Diâmetro longitudinal (A) e transversal (B) de *B. verbascifolia* uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL 76

Figura 6. Massa de matéria fresca dos frutos (A) e da polpa (B) de *B. verbascifolia* uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL 77

Figura 7. Massa de matéria fresca das sementes (A) e diâmetro da semente (B) de *B. verbascifolia* uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL 80

Figura 8. Estrutura da copa (A) e (B), coleta dos frutos (C) e (D) e caracterização biométrica (E) e (F) de *B. verbascifolia* uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL (FOTOS: Rychardson Rocha de Araújo, 2008) 89

LISTA DE ABREVIATURAS

CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CNPq..... Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

EMBRAPA..... Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IMA..... Instituto do Meio Ambiente – Alagoas

SEMARH Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos –
Alagoas

SUMÁRIO

RESUMO	14
ABSTRACT	16

CAPÍTULO I

1. Introdução Geral	17
2. Referencial Teórico	20
2.1. Considerações sobre <i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) Rich.	20
2.2. Vegetação litorânea de Alagoas	233
2.3. Importância da fenologia e estratégia reprodutiva das espécies	235
2.4 Caracterização morfológica de plantas	27
2.5 Biometria e caracterização química de frutos e sementes	29
Referências Bibliográficas	32

CAPÍTULO II

FENOLOGIA DO MURICIZEIRO (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich) EM ZONA DE TABULEIRO COSTEIRO DO NORDESTE BRASILEIRO 41 |

Resumo	41
Abstract	42
1. Introdução	43
2. Material e Métodos	44
3. Resultados e Discussão	47
4. Conclusões	55
Referências Bibliográficas	56
Anexo	60

CAPÍTULO III

MORFOLOGIA DE PLANTAS E BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES DE MURICIZEIRO (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich) EM UMA ÁREA DE TABULEIRO COSTEIRO DE ALAGOAS..... 60

Resumo 61

Abstract..... 62

1. Introdução 63

2. Material e Métodos 65

3. Resultados e Discussão 69

4. Conclusões 83

Referências Bibliográficas 84

Anexo..... 89

RESUMO

ARAÚJO. Rychardson Rocha de. **Fenologia e morfologia de plantas e biometria de frutos e sementes de muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich.) do tabuleiro costeiro de Alagoas**. 2009. 89f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2009.

O murici (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich.) destaca-se como uma espécie frutífera de ampla distribuição nos cerrados e tabuleiros costeiros brasileiro. Apesar de sua importância botânica e de seu potencial econômico, essa espécie tem sido pouco estudada, principalmente, em relação ao seu comportamento fisiológico e fenológico diante das variações no ambiente físico em que se desenvolve. O objetivo desse trabalho foi estudar a fenologia e caracterizar morfologicamente as plantas, frutos e sementes de vinte plantas adultas nativas de uma área natural de tabuleiro costeiro localizada na zona rural do litoral norte do estado de Alagoas. As vinte plantas selecionadas apresentaram claro sincronismo em todas as fenofases estudadas. A abscisão das folhas das plantas ocorreu ao longo de todo o período estudado, mas foi mais intensa nos meses mais secos (setembro a novembro) e foi sempre acompanhada da brotação de novas gemas e flores. Por outro lado, a frutificação concentrou-se principalmente entre os meses de dezembro a fevereiro. As fenofases reprodutivas foram dependentes do ambiente onde se desenvolveram, visto que a mesma espécie estudada em outras regiões apresentou períodos reprodutivos diferentes. A correlação dos principais índices morfométricos da copa indicaram que existem correlações positivas do diâmetro do caule ao nível do solo com os índices altura total, diâmetro, comprimento e proporção de copa. Para a altura total foram encontradas correlações somente com diâmetro de copa e comprimento de copa. As análises biométricas mostraram que o peso médio dos frutos frescos foi de 1.21 g, o diâmetro longitudinal e o transversal das frutas foram, respectivamente, 8.5 milímetros e 7.4 milímetros, e o

rendimento médio da polpa foi de 63%. A massa fresca média dos frutos foi proporcional à quantidade de polpa ($r = 0.605$; $P < 0.05$), indicando um potencial interessante para futuros trabalhos de seleção de árvores de elite com vistas ao melhoramento genético da espécie.

Palavras-chaves: fruticultura, murici, fruta tropical, fruta nativa.

ABSTRACT

Muricy (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich.) is distinguished as a tropical fruit species of ample distribution in the Cerrados and coastal plains of Brazil. Even though its botanical importance and economic potential, very few studies have been carried out with this species that lacks knowledge in relation to its physiological and phenological behavior. The objective of this work was to study the phenology and morphology of plants, fruits and seeds of twenty native adult plants in a natural coastal plain area of the state of Alagoas. All selected plants had presented a clear synchronism in all studied phenophases. The leaves abscission of the plants occurred all throughout the studied period, but it was more intense in the driest months of the year (September to November) and was always followed by the sprouting of new leaf buds and flowers. On the other hand, the fruit production was concentrated mainly between December and February. Reproductive phenophases in the plants showed to be dependent on the environment where they grew, since the same species studied in other regions presented different reproductive periods. The correlation between the main morphometric indices of the plants canopy (total height of the plant, diameter, length and ratio of canopy) indicated that they were positively correlated with the diameter of the stem at the ground level. The total height was only positively correlated with the diameter and length of the canopy. The biometric analyses showed that the mean weight of the fresh fruits was of 1.21 g, the longitudinal diameter and the transversal line of the fruits were, respectively, 8,5 millimeters and 7,4 millimeters, and the mean proportion of the pulp was of 63%. The mean fresh mass of the fruits was proportional to the amount of pulp ($r = 0.605$; $P < 0.05$), indicating an interesting potential for future works of plant improvement in this species.

Key words: fruits, muricy, tropical fruit, native fruit

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO GERAL

O patrimônio natural do Brasil exarado pela extensão continental, diversidade e endemismo das espécies biológicas, variedade ecossistêmica dos biomas e seu patrimônio genético apresenta grande relevância mundial (ASSUNÇÃO & FELFILI, 2004). O país possui uma linha contínua de costa Atlântica de 8.000 km de extensão, uma das maiores do mundo. Ao longo dessa faixa litorânea é possível identificar uma grande diversidade de paisagens, como dunas, ilhas, recifes, costões rochosos, baías, estuários, brejos e falésias. Até mesmo os ecossistemas que se repetem ao longo do litoral (praias, restingas, lagunas e manguezais) apresentam diferentes espécies animais e vegetais. Isso ocorre devido às diferenças climáticas e geológicas. Entretanto, grande parte da zona costeira vem sendo cada vez mais devastada pela superpopulação, atividades agrícolas, industriais e a exploração das espécies (MENEZES et al., 2004).

Com 232 Km de extensão, o litoral do estado de Alagoas se encontra com a sua vegetação original bastante degradada em algumas áreas isoladas dos tabuleiros costeiros e, principalmente, nas encostas próximas ao mar. Em vários pontos ainda se encontram remanescentes de floresta ombrófila secundária (mata atlântica) e descaracterizada (macega-capoeira). No baixo curso dos rios ocorrem formações pioneiras aluviais e, na sua foz, a influência da maré alta dá origem a formações flúvio-marinhas como os mangues (FREITAS, 2009).

Devido a esta flora extremamente rica e variada, na região litorânea de Alagoas se encontra plantas que possuem alto potencial para exploração comercial, destacando-se o muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia* - Malpighiaceae) por apresentar-se como fonte de energia na alimentação e uso medicinal. Este fruto apresenta sabor forte,

agridoce e ligeiramente oleoso, e é consumido in natura ou na forma de doces, sorvetes e licores e sua casca serve como antitérmico e também adstringente, podendo ser utilizada na indústria de curtume (ALMEIDA et al., 1998). Em algumas partes do Nordeste o murici chega a disputar mercado com frutas como a pitomba, o jambo, a graviola e o caju (LAREDO, 2008). Devido ao processo acelerado de ocupação agrícola, da expansão urbana e a exploração extrativista e predatória, tem-se observado decaimentos anuais nas produções destes produtos, tornando imprescindível seu cultivo (SILVA et al., 2001).

O conhecimento dos aspectos fenológicos de uma espécie permite um melhor entendimento da vegetação, indicando o seu papel nas cadeias alimentares do ecossistema que ocupa (FOURNIER, 1974). Apesar do valor científico e até mesmo econômico destas informações, a pesquisa neste campo é escassa. Contudo, muitos pesquisadores a consideram como de grande importância silvicultural, permitindo prever a época de reprodução e o ciclo de crescimento vegetativo das espécies.

Com relação aos parâmetros morfológicos, nota-se que poucas espécies foram estudadas em detalhe, o que mostra a importância de trabalhos nessa área. Poucos estudos procuram observar parâmetros como o diâmetro do caule, altura da árvore, diâmetro de copa e altura de copa. Saber como as plantas nativas respondem à heterogeneidade ambiental por meio de ajuste morfológico e/ou fisiológico ao ambiente é de fundamental importância para que programas de manejo e conservação de reservas ecológicas possam ser elaborados com maior eficiência (ROCHA FILHO & LOMÔNACO, 2006).

Estudos da biometria dos frutos e sementes constitui um instrumento importante para identificar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie, e as relações entre essa variabilidade e os fatores ambientais podendo, dessa forma, ser utilizados em programas de melhoramento genético (CARVALHO et al. 2003).

Considerando a escassez de trabalhos e a elevada importância da família Malpighiaceae para a vegetação do litoral do Nordeste brasileiro, o objetivo geral desse estudo foi descrever as características morfológicas de genótipos de muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia*), caracterizar biometricamente os seus frutos e sementes e analisar os fenômenos fenológicos relacionados à produção em uma área de tabuleiro costeiro de Alagoas. Esse estudo objetivou ainda identificar genótipos superiores de murici com potencial para a exploração comercial, contribuindo para o seu repovoamento em áreas de risco e favorecendo o progresso da sucessão ecológica e a biodiversidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Considerações sobre *Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich.

Os muricis do Brasil são muitos e variados sendo, em sua maioria, plantas da família Malpighiaceae. Em suas diferentes espécies, os muricis distinguem-se por suas cores e locais de ocorrência. Assim, são conhecidos o murici-amarelo, o murici-branco, o murici-vermelho, o murici-de-flor-branca, o murici-de-flor-vermelha, o murici-da-chapada, o murici-da-mata, o murici-da-serra, o murici-das-capoeiras, o murici-do-campo, o murici-do-brejo, o murici-da-praia, entre outros (EMATER, 2008).

A família Malpighiaceae é predominantemente tropical com 65 gêneros e cerca de 1.250 espécies (CAMERON *et al.* 2001), das quais aproximadamente 85% são neotropicais (DAVIS *et al.*, 2001). Cavalcante (1991) relata a ocorrência de muitas espécies de murici na Amazônia, dando a entender que esse gênero tenha o seu centro de origem e dispersão nesta região.

Centro de Diversidade é a área biogeográfica onde se concentram as espécies de organismos endêmicos ou não, quer seja em comunidades ou populações e mostrando elevado nível de variabilidade inter e intra-específicas essenciais a sua evolução e sobrevivência e também oportunidade à domesticação. Para Giacometti (1993), a planta ocorre como nos seguintes centros de diversidade: zonas de cerrado da Amazônia, principalmente Pará e Amapá, áreas de tabuleiros costeiros, cerrados e baixadas litorâneas do Nordeste e cerrados do Brasil Central até o Pantanal (Figura 1).



Figura 1. Centros de diversidade de espécies frutíferas no Brasil. (Fonte: Giacometti (1993), adaptado pelo autor).

De acordo com Lorenzi (2002) o gênero *Byrsonima* se diferencia por apresentar indivíduos com hábito arbustivo e arbóreo. Denominada cientificamente por *Byrsonima verbascifolia*, a planta também recebe o mesmo nome da fruta. Ela é também popularmente conhecida por douradinha-falsa, murici-grande, murici-guassú, murici-assú, orelha-de-burro e orelha-de-veado (Lorenzi, 2002). O gênero *Byrsonima* é o maior da família Malpighiaceae, agrupa espécies de grande importância medicinal, ornamental e produtoras de frutos comestíveis (RIBEIRO et al., 1999; JUDD et al. 2002). Estima-se que o gênero *Byrsonima* possua mais de 200 espécies, sendo que 100 delas estão amplamente distribuídas no país. Tal diversidade é distinguida pela cor dos frutos e local de ocorrência de cada planta (LAREDO, 2008).

Byrsonima verbascifolia, é um arbusto que pode atingir até 5 metros de altura podendo, entretanto, se apresentar como simples arbusto de 1 m de altura nos campos cerrados da região Amazônica. Apresenta tronco tortuoso de 15-25 cm de diâmetro, revestido por casca grossa e áspera. Suas folhas são simples, concentradas em direção à

extremidade dos ramos, curto-pecioladas, de superfície tomentoso-vilosa em ambas as faces, de 14-20 cm de comprimento por 6-12 de largura. A inflorescência do murici é do tipo racemo simples concentrados nas axilas da extremidade dos ramos, de 15-25 cm de comprimento, sobre pedúnculo de 1-6 cm, com muitas flores de cor amarela e vermelha muito vistosas. O fruto é uma drupa globosa, com aproximadamente 1,3 a 1,5 cm de diâmetro, glabra, de polpa succulenta e adocicada; amarelo; fino; nuculânio 1 a 3 lóculos com cerca de 6 mm de diâmetro, sementes 1 a 3, adnatas ao endocarpo; cálice ligeiramente acrescente no fruto (ALMEIDA et al., 1998; LORENZI, 1998).

A planta é decídua, heliófita, seletiva xerófito, características e exclusiva dos cerrados e campos cerrados, onde apresenta frequência moderada, não obstante muito descontínua na dispersão ao longo de seu território de distribuição. Ocorre preferencialmente em terrenos secos e elevados de solos arenosos e pobres. Floresce durante os meses de agosto-novembro e os frutos amadurecem a partir do mês de dezembro (LORENZI, 1998). De acordo com Silva et al. (1994), a planta produz, aproximadamente, de 100 a 500 frutos, pesando de 1 a 4 g cada (Figura 2).

A madeira é amarelada ou avermelhada e, por apresentar pequenas dimensões, é indicada apenas para serviços de marcenaria de luxo, para tinturaria, bem como para lenha e carvão. Por ser adstringente, é empregada na indústria de curtume, contendo de 15 a 20% de tanino (LAREDO, 2008). Os frutos são comestíveis e muito apreciados pelas populações locais e animais silvestres, podendo ser consumido in natura ou comercializados como polpas, sucos, doces, sorvetes e licores.



Figura 2. Muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia*): visão geral do arbusto (A), botões florais (B), inflorescência tipo racemo terminal (C) e frutos maduros (D). (Foto: Rychardson Rocha de Araújo, 2008).

2.2. Vegetação litorânea de Alagoas

Na sua porção costeira, o estado de Alagoas apresenta baixas altitudes com clima quente e úmido e vegetação típica de Mata Atlântica com florestas densas e muito heterogêneas. Todavia, em vários pontos do litoral a vegetação se modifica e assume aspectos de mangues e restingas nas áreas mais baixas pela influência flúvio-marinha e de campos cerrados nos tabuleiros costeiros pela presença de solos pobres

típicos de Cerrado. Neste último tipo, a vegetação é formada principalmente por plantas herbáceas e arbustivas com poucas árvores espaçadas. Essas variações fisiográficas são explicadas em geral pelo tipo de solo predominante e pelos processos de intervenção antrópica, uma vez que as características climáticas são relativamente homogêneas tendo como elemento comum a exposição aos ventos úmidos que sopram do oceano (MENEZES et al., 2004).

Quando os portugueses chegaram ao Brasil, a Mata Atlântica era parcialmente contínua, abrangendo aproximadamente 15% do território nacional, correspondentes a 1,36 milhão de Km². Hoje, restam cerca de 95,6 mil Km², correspondendo a 7,26% da cobertura vegetal original (Prado, 2009). Menos de 10% do que resta da Mata Atlântica está distribuída nos estados nordestinos. Considerando a grande abrangência de tipos diferentes de ecossistemas, os poucos fragmentos nesta região são testemunhos de um tipo diferenciado de floresta, sujeito as diferentes condições climáticas e edáficas (MOURA, 2006).

Devido à ocupação urbana e agrícola, as áreas de mata estão isoladas umas das outras formando pequenas “ilhas” de vegetação nativa. Em Alagoas, a Mata Atlântica sofreu ao longo de 500 anos de colonização e ocupação, um processo gradativo de exploração desordenada e degradante, principalmente no litoral norte com a exploração da cana-de-açúcar (MENEZES, 2004). Estima-se que, nos primórdios da colonização a área com cobertura vegetal típica da mata atlântica abrangesse algo em torno de 17% do território alagoano, cerca de 34.000 Km². Atualmente estima-se que este número não passa de 4,5% ou 3.040 Km² (HIROTA, 2008).

A vegetação natural encontra-se bastante degradada em algumas áreas isoladas dos tabuleiros costeiros e principalmente nas encostas. Ocorrem remanescentes de floresta ombrófila secundária e descaracterizada (macega-capoeira). No baixo curso dos rios ocorrem formações pioneiras aluviais e na sua foz, a influência da maré alta, dá origem a formações flúvio-marinhas (mangues) (ASSIS, 2000).

Moura (2006) relata que a flora da Mata Atlântica, no estado de Alagoas, destaca-se pelo elevado número de espécies, com o predomínio das angiospermas. Esse grupo de vegetais caracteriza-se por apresentar flores e frutos, além da diversidade em relação ao tamanho, hábito e ocupação dos habitats. Segundo o mesmo autor o manto florestal cobria solos com fertilidade e profundidade muito variáveis. Esses fatores, associados à variação da precipitação pluviométrica, condicionavam uma grande diversidade fisionômica e florística. Para Menezes (2004) com a fragmentação dessa floresta, cada área isolada pode conter espécies únicas, endêmicas de pequenos fragmentos e particularmente ameaçadas.

Considerando a grande abrangência de tipos diferentes de ecossistemas, os poucos fragmentos na região litorânea são testemunhos de um tipo diferenciado de floresta, sujeito as diferentes condições climáticas e edáficas. Em Alagoas, especificamente no litoral norte do estado, há fragmentos de vegetações condicionadas por duas estações climáticas no ano: uma bastante chuvosa e outra seca. Essa vegetação é denominada de Floresta Estacional Semidecidual. Muitas espécies pertencentes a este tipo de fragmento são endêmicas de fragmentos nordestinos e estão particularmente ameaçadas (MOURA, 2006). Desta forma, a maioria das espécies que vivem nesses fragmentos compõe populações isoladas de populações que habitam outros fragmentos. Para muitas espécies, a área agrícola ou urbana, circundante de um fragmento, pode significar uma barreira intransponível.

2.3. Importância da fenologia e estratégias reprodutivas das espécies

A fenologia é o ramo da ecologia que estuda a ocorrência dos fenômenos biológicos repetitivos dos seres vivos e sua relação com as condições do ambiente biótico e abiótico (MORELLATO, 1987). O conhecimento das mudanças sazonais ocorrentes nas plantas tem sido considerado essencial para o estudo da ecologia,

dinâmica e evolução dos ecossistemas (FOURNIER, 1976). Embora os estudos fenológicos sejam de grande importância, trabalhos com este enfoque desenvolvidos no Brasil são incipientes. Um dos trabalhos mais completos desenvolvidos em ecossistemas brasileiros foi o de Morellato (1991), no qual foi abordada a fenologia de árvores, arbustos e lianas em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil.

Além das aplicações agronômicas e silviculturais, a fenologia é considerada uma das mais importantes linhas de pesquisa ecológica e de parâmetros utilizados para caracterizar ecossistemas (LIETH, 1974). O registro sistemático da variação das características fenológicas reúne informações sobre o estabelecimento e dinâmica das espécies, período de crescimento vegetativo, período reprodutivo (floração e frutificação), alocação de recursos para polinizadores e dispersores e uma melhor compreensão das cadeias alimentares disponíveis para a fauna (FRANKIE et al., 1974; FOURNIER, 1976; MORELLATO & LEITÃO FILHO, 1990; MORELLATO, 1991).

O conhecimento fenológico é fundamental em qualquer plano de manejo florestal, seja com o objetivo de manutenção da vida silvestre ou da produção de madeira e outros recursos florestais (FOURNIER, 1974). Além de caracterizar a época de ocorrência da fitofase, pode-se ainda quantificar este evento por meio do índice fenológico: $IF = \text{número de indivíduos que exibem a fitofase} / \text{número total de indivíduos}$ (da população ou da comunidade conforme o objetivo), geralmente expresso em porcentagem (DURIGAN, 2003). Conforme Fournier (1974), os estudos fenológicos em ecossistemas, podem ser realizados por meio de populações (espécies) ou comunidades sendo analisados quantitativamente (intensidade de ocorrência da fenofase) e qualitativamente (épocas de ocorrência das fenofases).

Segundo Prause e Angeloni (2000), a relação dos fenômenos das fenofases dos seres vivos com as condições ambientais registra a atividade biológica visível dos organismos e serve para interpretar a reação dos mesmos com o complexo climático. Enfatizam ainda que, o comportamento de uma espécie é exteriorizado pelas

ocorrências das fases fenológicas e é consequência do estímulo dos elementos do clima, principalmente da temperatura e da precipitação. O conhecimento das fenofases pode servir tanto como base para a coleta de material fértil, como para pesquisas de reprodução de espécies que visam à conservação de biomas e recuperação de áreas degradadas.

As poucas publicações existentes sobre o gênero *Byrsonima* sobre fenologia referem-se principalmente às espécies *B. crassifolia* (BARBOSA et al., 2003), *B. coccolobifolia* (BARBOSA et al., 2003; BATISTA et al., 2007), *Byrsonima sericea* (DUNLEY, 2006; TEXEIRA & MACHADO, 2000), *B. cripa* (MARCELO, 2004).

Os estudos fenológicos podem produzir dados e informações úteis em todos os níveis da pesquisa ecológica tradicional: plantas individuais, populações e comunidades. O conhecimento adquirido nos estudos fenológicos tem implicações práticas importantes, incluindo a produtividade de culturas agroflorestais, controle de pragas, recuperação de áreas degradadas e manejo de unidades de conservação (BEDÊ & MARTINS, 2008). Pode, ainda, fornecer parâmetros com vistas à conservação e exploração racional, conciliando sustentabilidade com economicidade. Além disso, gera subsídios para a organização de estratégias de coleta de sementes, otimizando o esforço e os recursos disponíveis (MELLINGER & RICHERS, 2005).

2.4 Caracterização morfológica de plantas

O estudo de morfologia vegetal tem grande importância para a taxonomia, no reconhecimento de espécies com alta variação fenotípica, para a caracterização de processos fisiológicos que se expressam através de alterações na forma da planta e, conseqüentemente, para inferir sobre a história de vida do organismo estudado (JEFFREY, 1982).

A morfometria, atividade de medir estruturas anatômicas, pode ser efetuada utilizando-se desde técnicas mais simples, p.ex., o paquímetro, a fita métrica, até aquelas mais sofisticadas, como a morfometria computadorizada. Entretanto, deve-se salientar que o emprego da morfometria evidentemente não invalida as consagradas técnicas de morfologia clássica, ou mesmo da análise qualitativa e semi-quantitativa empregadas pelos morfologistas (BELTRÃO et al., 2006). A finalidade das técnicas de morfometria, segundo Teixeira et al. (2009), é de tornar mais objetiva e rápida a apresentação e a tabulação dos resultados obtidos em pesquisas e mesmo na rotina diagnóstica aprimorando a capacidade de identificação através de análises morfométricas e a capacidade de caracterização das espécies estudadas.

Porter (1989) considera que as diferenças na forma entre uma árvore e outra podem ter suas bases causais explicadas pela engenharia estrutural que visualiza a árvore pela forma dos ramos, sua elasticidade e resistência para esforço, como unidades estruturais restritas por princípios mecânicos. Mattheck (1991) observou que o *design* da árvore deve necessariamente ser conciliador, ou seja, resultado de um acordo equilibrado. Uma copa larga, embora seja boa fotoreceptora, é pesada e alguns membros de suporte (tronco e ramos) são requeridos e, assim, eles devem se desenvolver, manter e repor (FLEIG et al., 2003).

Segundo a teoria da autonomia dos ramos, a copa das árvores pode ser considerada como uma população de ramos. Assim, o desenvolvimento dos ramos depende de alguns processos ecofisiológicos, como a condição de luminosidade na copa, da água e nutrientes alocados para o ramo. Além disso, o crescimento dos ramos é controlado por interação hormonal entre o tronco e os ramos (MÄKINEN, 1999).

Apesar de cada ser vivo possuir um padrão de desenvolvimento estabelecido e comandado pelo seu patrimônio genético (genótipo), o complexo ambiental atua poderosamente sobre as tendências postas em ação, modificando-as em vários sentidos. A forma (fenótipo) é o produto final da interação genótipo-ambiente. Em condições ambientais favoráveis prevalece o crescimento, já a diferenciação prevalece quando as

condições se tornam subótimas para o crescimento. Nas regiões com estação seca bem definida e ensolarada prevalece a diferenciação, dando origem a vegetais menores, porém altamente diferenciados apresentando folhas pilosas, rígidas, sistema radicular profundos entre outros (RIZZINI, 1997).

Características foliares variam ao longo de gradientes macroambientais, sendo que em formações florestais tropicais, essas características variam com a latitude, altitude, fertilidade do solo, quantidade de chuva e distribuição das chuvas durante o ano. Numa escala local, características foliares variam com a distribuição espacial e temporal das espécies, altura da floresta, disponibilidade de luz e idade da folha (BONGERS & POPMA, 1990).

Poucos são os trabalhos relacionados à morfologia de espécies do gênero *Byrsonima* podendo-se citar Costa et al. (2008) descrevendo algumas características morfológicas vegetativas de *Byrsonima coccolobifolia*. Diferenças fenotípicas caracterizando subpopulações foram registradas por Rocha Filho e Lomônaco (2006) para algumas espécies vegetais em distintos ambientes do cerrado dentre as *Byrsonima* sp destaca-se a *B. intermedia* A. Juss. Portanto, nota-se que poucas espécies foram estudadas em detalhe.

2.5 Biometria e caracterização química de frutos e sementes

A biometria dos frutos e sementes fornece dados para a conservação e exploração de uma espécie, permitindo incremento contínuo da busca racional, uso eficaz e sustentável da mesma. Além disso, constitui um instrumento importante para detectar a variabilidade genética dentro de populações de uma espécie e as relações entre essa variabilidade e os fatores ambientais, contribuindo dessa forma para a utilização em programas de melhoramento genético (CARVALHO et al., 2003).

As espécies tropicais nativas apresentam diferenças marcantes quanto ao tamanho dos frutos, número e tamanho das sementes. Entretanto, são poucos os estudos referentes à biometria de frutos e sementes das espécies pouco utilizadas comercialmente e estes poderiam ampliar o conhecimento sobre as mesmas. Essas espécies arbóreas tropicais, segundo Cruz et al. (2001), expressam grande variabilidade em relação ao tamanho dos frutos e número de sementes nos frutos, sendo assim, a biometria torna-se uma ferramenta importante para selecionar matrizes com maior produtividade. Para Howard (1981), o estudo do tamanho e a forma dos frutos são caracteres utilizados nas descrições das espécies brasileiras e geralmente não são avaliados por estudos de campo que descrevam os padrões morfométricos encontrados ao longo da distribuição geográfica da espécie.

A biometria da semente também está relacionada a características da dispersão e do estabelecimento de plântulas (FENNER, 1993), sendo também utilizada para diferenciar espécies pioneiras e não pioneiras em florestas tropicais (BASKIN & BASKIN, 1998). Durante a maturação, as sementes crescem em tamanho até atingir o valor característico para a espécie (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Dentro da mesma espécie existe, porém, variações individuais devido às influências durante o desenvolvimento das sementes e da variabilidade genética (TURNBULL, 1975).

A caracterização biométrica de frutos pode fornecer importante informação de modo a permitir diferenciar espécies do mesmo gênero no campo, como ocorre com *Hymenaea courbaril*, que tem frutos cerca de quatro vezes maior que os de *H. intermedia* (CRUZ et al., 2001).

Gusmão et al. (2006) verificaram que há grande variação nas medidas de tamanho de frutos e sementes de *Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss, podendo estar relacionado com a alta variabilidade das plantas na população estudada. Resultados semelhantes foram obtidos por Carvalho et al. (2007) que não encontraram influência do tamanho sobre a germinação de sementes de *Byrsonima crassifolia*. (L.)

Rich. Entretanto, poucos são os trabalhos que objetivam a caracterização de frutos e sementes de espécies arbóreas tropicais visando ampliar o conhecimento sobre as mesmas (CARVALHO et al., 2003), mesmo considerando a variabilidade existente dessas espécies.

Os trabalhos de caracterização de frutos e sementes de espécies nativas ainda não domesticadas, de pouco uso comercial e agroindustrial são raros e, quase sempre, têm se limitado às espécies de maior expressão econômica como açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e bacuri (*Platonia insignis* Mart.) (CARVALHO & MÜLLER, 2005) caju (ALMEIDA et al. 2000), maracujá (MACHADO et al. 2003) e goiaba (LIMA et al. 2002). Há uma deficiência de informações na literatura sobre as fruteiras nativas, principalmente no que se refere à espécie *Byrsonima verbascifolia*.

Há poucos estudos sobre as técnicas agronômicas adequadas para o cultivo e propagação desta frutífera (USP, 2007), assim como o seu potencial de utilização na alimentação humana, o que evidencia a importância de pesquisas sobre o valor nutricional do murici, bem como de produtos derivados deste fruto de sabor e aroma exóticos. Segundo Gibson (1972), citado por Pires (1990), a industrialização de frutos no Nordeste brasileiro ainda não atingiu os níveis desejados, tanto do ponto de vista quantitativo, como qualitativo, limitando-se as empresas deste ramo ao aproveitamento de frutos já tradicionais ao processo de transformação industrial.

Qualidade é a palavra-chave no mercado externo de frutas, embora seja pouco entendida no mercado brasileiro, razão pela qual sua exportação é tão baixa. A qualidade de um fruto reúne seus atributos sensoriais, o valor nutritivo e a segurança alimentar que ele oferece (CHITARRA e CHITARRA, 1990). A qualidade interna dos frutos e suas características físicas são conferidas por um conjunto de constituintes físicos e químicos da polpa, responsáveis pelo sabor e aroma característicos e que são importantes para a sua aceitação final.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.A.G.; JUNIOR, W.M.; ALMEIDA, F.C.G.; JUNIOR J.M. Ecologia comparativa da produção de dois clones enxertados de cajueiro anão quando em condições de irrigação. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 26, p. 91-105, 2000.

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B; SANO, S.M; RIBEIRO, J.F. Cerrados: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 464p, 1998.

ASSIS, J. S. **Biogeografia e conservação da biodiversidade: Projeções para Alagoas**. Edições Catavento, Maceió - São Paulo, p. 1-200, 2000.

ASSUNÇÃO, S.L.; FELFILE, J.M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta Brasílica**, Porto Alegre, v. 18, p.903-909, 2004.

BARBOSA, R. I.; CASADIO, G. M. L. ; SILVA, S. J. R. Fenologia e visitantes florais de *Curatella americana* L., *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth in H.B.K. e *Byrsonima coccolobifolia* Kunth in H.B.K. em área de savana aberta de Roraima, norte da Amazônia Brasileira. In: **Anais. 54º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA / 3ª REUNIÃO AMAZÔNICA DE BOTÂNICA**, Universidade da Amazônia (UNAMA), Belém, 2003.

BASKIN, C. S.; BASKIN, J.M. **Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. Academic Press: London, 1998.

BATISTA E.G.; PINTO, A.S.; LENZA, E.; PINTO, J.R.R.. Cobertura da copa e dinâmica foliar de *Byrsonima coccolobifolia* e *Norantea adamantium* estudadas em área de cerrado rupestre em parque estadual na região de Cocalzinho-GO. In: **CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu-mg. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**. Caxambu-mg: Sociedade de Ecologia do Brasil,

2007. p. 1 - 2. Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/viiiceb/pdf/1470.pdf>>.

Acesso em: 10 jan. 2009.

BEDÊ, L.C.; MARTINS, R.P. Fenologia de *Syngonanthus elegans* var. *elanatus* no Parque Estadual do Rio Preto, Município de São Gonçalo do Rio Preto, MG.

Disponível em:

<http://www.ufmg.br/prpg/dow_anais/cien_biologicas/ecologia_3/lucioc_1.doc>.

Acesso em: 5 nov. 2008.

BELTRÃO, F.A.S.; FELIX, L.P.; SILVA, D.S.da; BELTRÃO, A.E.S.; LAMOCA-ZARETE, R.M. Morfometria de acessos de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Pax & Hoffm.) e de duas espécies afins de interesse forrageiro. **Caatinga**, v. 19, n.2, p.103-111, 2006.

BONGERS, F.; POPMA, J. Leaf characteristics of the tropical rain forest flora of Los Tuxtlas, Mexico. **Botanical Gazette**, v. 151, p.354-365, 1990.

CAMERON, K.M., CHASE, M.W., ANDERSON, W.R. & HILLS, H.G. Molecular systematics of Malpighiaceae: evidence from plastid *rbcL* and *matK* sequences. **American Journal of Botany**. v. 88, p.1847-1862, 2001.

CARVALHO, J. E. U.; NAZARÉ, R.F.R.; OLIVEIRA, W. M. Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Cruz das Almas, v. 25, p. 326-328, 2003.

CARVALHO, J. E. U.; NAZARÉ, R.F.R.; OLIVEIRA, W. M. Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Cruz das Almas, v. 25, p. 326-328, 2003.

CARVALHO, J.E.U. de; MÜLLER, C.H. **Biometria e rendimento percentual de polpa de frutas nativas da Amazônia**. 139. ed. Belém: Embrapa, 3p, 2005. (Comunicado Técnico).

CARVALHO, J.E.U. de; MÜLLER, C.H.; NASCIMENTO, W.M.O. do. Propagação do muricizeiro. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 60).

CARVALHO, J.E.U. de; NASCIMENTO, W.M.O. do; MÜLLER, C.H. Propagação do Murucizeiro (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich.). In: CARVALHO, J.E.U. de; NASCIMENTO, W.M.O. do; MÜLLER, C.H. Produção de mudas de espécies frutíferas nativas da Amazônia. Fortaleza: **Instituto Frutal**, p. 87-99, 2007.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 588p, 2000.

CAVALCANTE, P. B. Frutas comestíveis da Amazônia, 5ª ed. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém 190 p, 1991.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL/FAEPE, 320p, 1990.

COSTA, F.A.P.L. Fenologia de árvores tropicais. La Insignia. 2002. Disponível em: <http://www.lainsignia.org/2002/diciembre/dial_005.htm>. Acesso em: 2 nov. 2008.

COSTA, I.R.; CANDIDO, C.P.; SÁ, K.L.V.R.; CAIAFA, A.N.; POLO, J.M. Aspectos morfológicos vegetativos de *Byrsonima coccolobifolia* H.B.K. e *Myrcia guyanensis* Aubl. em dois fragmentos de cerrado no município de Itirapina, estado de São Paulo. **In:** Santos, F.A.M.; Martins, F.R.; Tamashiro, J.Y. (orgs.). Relatórios de projetos desenvolvidos na disciplina NE211 - Ecologia de Campo II do Programa de Pós-Graduação em Ecologia, IB, UNICAMP. Disponível em <<http://www.ib.unicamp.br/profs/fsantos/relatorios/ne211r1a2003.pdf>>. Acesso em: 29 dez. 2008.

- CRUZ, E.D., MARTINS, F.O.; CARVALHO, J.E.U. Biometria de frutos e sementes e germinação de Jatobá-curuba (*Hymenaea intermédia* Ducke, Leguminosae-Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**. v. 24(2): p01-10, 2001.
- DAVIS, C.C., ANDERSON, W.R.; DONOGHUE, M.J. Phylogeny of Malpighiaceae: evidence from chloroplast *ndhF* and *trnL-F* nucleotide sequences. **American Journal of Botany**. v. 88, p1830-1846, 2001.
- DUNLEY, B.S. Biologia reprodutiva de *Byrsonima sericea* (Malpighiaceae) em fragmento de diferentes tamanhos na Restinga de Massambaba, Arraial do Cabo, Rio de Janeiro. **Dissertação (mestrado)** – Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/Escola Nacional de Botânica Tropical, 48p, 2006.
- DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. **In:** CULLEN JR, L. et al. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. cap. 17, p. 455-471, 2003.
- FENNER, M. **Seed ecology**. London: Chapman & Hall, 1993.
- FLEIG, F.D.; SCHNEIDER, P.R.; FINGER, C.A.G. Influência do espaçamento e idade da brotação na morfometria de povoamentos de *Ilex paraguariensis* St. Hill. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 73-88, 2003.
- FOURNIER, L. A. El dendrofenograma, una representación gráfica del comportamiento de los árboles. **Turrialba**, v. 26, n. 1, p. 96-97, 1976.
- FOURNIER, L. A. Un método cuantitativo para La medición de características fenológicas en árboles. **Turrialba**, v. 24, n. 4, p. 422-423, 1974.
- FRANKIE, G.W., BAKER, H.G. & OPELER, P.A. Tropical plant phenology: applications for studies in community ecology. **In:** Phenology and seasonality modeling (H. Lieth Ed.) Springer-Verlag, Berlin. 1974.

FREITAS, E. de. Aspectos naturais do estado de Alagoas. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/brasil/aspectos-naturais-estado-alagoas.htm>>. Acesso em: 11 Jan 2009.

GIACOMETTI, D. C. Recursos genéticos de fruteiras nativas do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas, BA. **Anais...** Cruz das Almas, BA: Embrapa-CNPMPF, p. 13-27, 1993.

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F. A.; FONSECA, E.M. da. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. Ex A. Juss.). **Cerne**. Lavras, vol. 12, n.01, p. 84-91, 2006.

HIROTA, M.M. (Brasil) (Org.). **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, período 2000-2005**. São Paulo, 157 p. 2008.

HOWARD, R.A. Nomenclatural notes on the Lauraceae of the Lesser Antilles. **J. Arnold Arbor**. 62:45-62, 1981.

JEFFREY, C. An introduction to plant taxonomy, Cambridge University Press. 1982.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOG, E. A. et al. Plant Systematics: a phylogenetic approach. 2 ed. Sunderland: Sinauer Associates, 576 p, 2002.

LAREDO, G. Brasileiro da gema: O murici tem grande variedade de espécies e inúmeras utilidades, e seu fruto amarelo embeleza o cerrado. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC533045-2584-1,00.html>>. Acesso em: 16 jun. 2008.

LIETH, H. Phenology and seasonality modeling. Springer-Verlag, Berlin. 1974.

LIMA, M.A.C. DE; ASSIS, J.S. DE; GONZAGA NETO, L. Caracterização dos frutos de goiabeira e seleção de cultivares na Região do Submédio São Francisco. **Revista Brasileira Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 273-276, 2002.

- LORENZI, H. Árvores brasileiras - Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP, Editora Plantarum, Vol. II, 1998.
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. 2ª. Ed. Nova Odessa. Ed. Plantarum. 2002.
- MACHADO, S.S.; CARDOSO, R.L.; MATSUURA, F.C.A.U.; FOLEGATTI, M.I.S. Caracterização física e físico-química de frutos de maracujá amarelo proveniente da região de Jaguaquara – Bahia. **Magistra**, v. 15, n. 2, 2003.
- MÄKINEN, H. Effect of stand density on radial growth of branches of scots pine in southern and central Finland. **Can. J. For. Res.**, v. 29, p. 1216-1224, 1999.
- MARCELO, T. **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba**: História natural, ecologia e conservação. 9. ed. Brasília: MMA (Biodiversidade), Cap. 17, p. 255-276, 2004.
- MATTHECK, C. **Trees: the mechanical design**. Berlin: Springer. 121p, 1991.
- MELLINGER, L.L.; RICHERS, B.T. Fenologia de espécies oleaginosas na RDS Amaña (AM): dados parciais. 2005. Disponível em: <<http://www.mamiraua.org.br/arq/Mellinger&Richers-FenologiaOleaginosasAmana-SAPII.pdf>>. Acesso em: 4 nov. 2008.
- MENEZES, A.F.de; CAVALCANTE, A.T.; AUTO, P.C.C.. **A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado de Alagoas**. Maceió: Gráfica e Editora Poligraf, 56 p, 2004. (Caderno da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica : série).
- MORELLATO, L.P.C. & H.F. LEITÃO-FILHO. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta mesófila na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo. 50(1):163-173. 1990.

MORELLATO, L.P.C. Estudo comparativo de fenologia de duas formações florestais na Serra de Japi, Jundiá, São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade de Campinas, Campinas, São Paulo. 1987.

MORELLATO, L.P.C. Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de Campinas, Campinas, São Paulo. 1991.

MOURA, F.B.P. A Mata Atlântica em Alagoas. Maceió: EDUFAL, 88p. 2006.

MOURÃO FILHO, F.A.A., DIAS, C.T.S., SALIBE, A.A. Efeito da composição do substrato na formação de mudas de laranjeira pera. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.55, n.1, p.35-42, 1998.

PIRES, M dos G. de M. **Estudo taxonômico e área de ocorrência de *Spondias tuberosa* an. com. (umbuzeiro) no Estado de Pernambuco – Brasil**. Recife: UFRPE, 1990. (Dissertação de Mestrado).

PORTER, J.L. Modules, models and meristems in plant architecture. In: RUSSELL, G.; MARSHALL, B. ; JARVIS, P.G. **Plant canopies: their growth, form and function**. Cambridge: University Press, Cap. 8, p. 143-159, 1989.

PRADO, T. (Brasil). **Perfil da Mata Atlântica**. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ambiente/conteudo_280663.shtml>. Acesso em: 20 Jan. 2009.

PRAUSE, J.; ANGELONI, P. Fenología de espécies forestales nativas: abscisión de hojas. Universidad Nacional del Nordeste: Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. 2000. Disponível em: <http://www1.unne.edu.ar/cyt/2000/5_agrarias/a_pdf/a_058.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2008.

RIBEIRO, J. E. L. da S.; HOPKINS, M. J. G.; VICENTINI, A. et al. Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA, 816 p, 1999.

RIZZINI, C.T. Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. Ambito Cultural Edições Ltda. 1997.

ROCHA FILHO, L.C. da.; LOMONACO, C. Variações fenotípicas em subpopulações de *Davilla elliptica* A. St.-Hil. (Dilleniaceae) e *Byrsonima intermedia* A. Juss. (Malpighiaceae) em uma área de transição cerrado-vereda. **Acta Botânica Brasileira**. v. 20, n. 3, p.719-725, 2006.

SILVA, D.B., SILVA, J.A.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. Frutas do cerrado. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas. 178 p. 2001.

SILVA, J.A.; SILVA, D.B.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. **Frutas nativas dos cerrados**. Brasília, DF:EMBRAPA/CPAC, 1994.

TEIXEIRA, L.A.G.; MACHADO, I.C. Sistema de polinização e reprodução de *Byrsonima sericea* DC (Malpighiaceae). **Acta Botânica Brasileira**. v. 14, n. 3, p. 347-357, 2000.

TEXEIRA, V.P.A.; PEREIRA, S.A.L.; RODRIGUES, D.B.R.; JUNIOR, R.S.L.; OLIVEIRA, F.A.; CASTRO, E.C.C.; REIS, M.A. **Técnicas de Morfometria: Princípios básicos e aplicação da morfometria..** Disponível em: <<http://www.uftm.edu.br/instpub/fmtm/patge/morfometria01.htm>>. Acesso em: 05 jan. 2009.

TURNBULL, J. W. Seed extraction and cleaning. In: REPORT ON THE FAO/DANIDA TRAINING COURSE ON FOREST SEED COLLECTION AND HANDLING, 1975, Chiang mai. **Proceedings Rome**: FAO, p.135-151, 1975.

USP – Universidade de São Paulo. **Biblioteca Virtual do Estudante de Língua Portuguesa.** Disponível em:

<http://www.bibvirt.futuro.usp.br/textos/didaticos_e_tematicos/frutas_no_brasil>.

Acesso em: 28 Fev. 2009.

CAPÍTULO II

FENOLOGIA DO MURICIZEIRO (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich) EM ZONA DE TABULEIRO COSTEIRO DO NORDESTE BRASILEIRO

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi estudar a fenologia do muricizeiro caracterizando os seus padrões físicos, reprodutivos e vegetativos entre dezembro de 2007 e dezembro de 2008. As observações foram realizadas quinzenalmente sendo avaliados os períodos de floração, frutificação, abscisão foliar e brotamento de vinte indivíduos de plantas adultas em uma área natural de tabuleiro costeiro localizada na zona rural do litoral norte do Estado de Alagoas. As vinte plantas selecionadas apresentaram claro sincronismo em todas as fenofases estudadas. A abscisão das folhas das plantas ocorreu ao longo de todo o período estudado, mas foi mais intensa nos meses mais secos (setembro a novembro) e foi sempre acompanhada da brotação de novas gemas e flores. Por outro lado, a frutificação concentrou-se principalmente entre os meses de dezembro a fevereiro. As fenofases reprodutivas foram dependentes do ambiente onde se desenvolveram, visto que a mesma espécie estudada em outras regiões apresentou períodos reprodutivos diferentes.

Termo para indexação: murici, fruta tropical, fruta nativa.

ABSTRACT

PHENOLOGY OF MURICY (*Byrsonima verbascifolia* (L.) RICH) IN A OF COASTAL TRAY ZONE OF NORTHEAST BRAZIL

The objective of this work was to study the phenology of the muricy tree (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich) by characterizing its reproductive and vegetative patterns from December 2007 to December 2008. The data were collected each two weeks to evaluate the periods of leaf abscission, budding, flowering and fruit production of twenty adult plants growing in a natural coastal tray located in the north rural zone of the Alagoas State. All selected plants showed a clear synchronism in all studied phases. The leaf abscission occurred along the entire studied period, but was more intense in the beginning of the dry season (September to November), whereas the fruit production were concentrate from December to February. The reproductive phase of the trees was dependent on the environment where they develop, since the same species studied in other regions presents different reproductive periods.

Term for indexation: muricy, tropical fruit, native fruit.

1 INTRODUÇÃO

O muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia*) é uma planta originária do Norte e Nordeste do Brasil que ocorre como fruteira nativa nas zonas de cerrado da Amazônia, principalmente Pará e Amapá, áreas de tabuleiros costeiros, cerrados e baixadas litorâneas do Nordeste e cerrados do Brasil Central até o Pantanal (GIACOMETTI,1993). No Nordeste, o murici chega a disputar mercado com outras frutas de ocorrência local como a pitomba, o jambo, a graviola e o caju (LAREDO, 2008). O conhecimento sobre a fenologia das plantas permite avaliar a disponibilidade de recursos naturais ao longo do ano em diferentes condições edafoclimáticas. A fenologia das plantas está ligada aos fatores ambientais, pois são estes que geralmente determinam os fenômenos biológicos (MORELLATO, 1995). Segundo Fournier (1974), os estudos fenológicos em ecossistemas, podem ser realizados por meio de populações ou comunidades. Por meio da fenologia, podem-se estudar as causas e manifestações fisionômicas dos fenômenos de floração, frutificação, queda de folhas e brotação das plantas (FOURNIER, 1976, MORELLATO, 1991).

Neste sentido, o trabalho teve como objetivo conhecer a fenologia do muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia*) em uma área de tabuleiro litorâneo do Nordeste em Alagoas naturalmente coberto com sua vegetação nativa, através do estudo fenológico das plantas estabelecendo os períodos de floração, frutificação, abscisão foliar e rebrota de folhas e sua relação com fatores bióticos e abióticos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma área particular de tabuleiro de ocorrência natural no litoral norte do município de Maceió, bairro de Garça Torta Estado de Alagoas (9°34'58" S e 35°40'03" W) com altitude média de 68 m. O clima na área de estudo é classificado por Köppen como tropical chuvoso com verão seco e estação chuvosa iniciando em abril com término em agosto, sendo o período mais intenso de chuva nos meses de maio, com 400 mm, e julho, com 200 mm e o total anual está em torno de 1.570,9mm (SEMARH, 2008). A área selecionada para esse estudo possui cerca de 20.000 m², sendo constituída de fragmentos de vegetação nativa em diferentes níveis de conservação devido à ação antrópica (Figura 1).



Figura 1. Mapa de localização da área de estudo. (Fonte: maps.google.com.br.)

Os dados de precipitação e temperatura durante o período de estudo foram fornecidos pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos,

Alagoas (SEMARH) coletados na estação meteorológica de Jacarecica, a aproximadamente 7 Km da área de estudo (Figura 2).

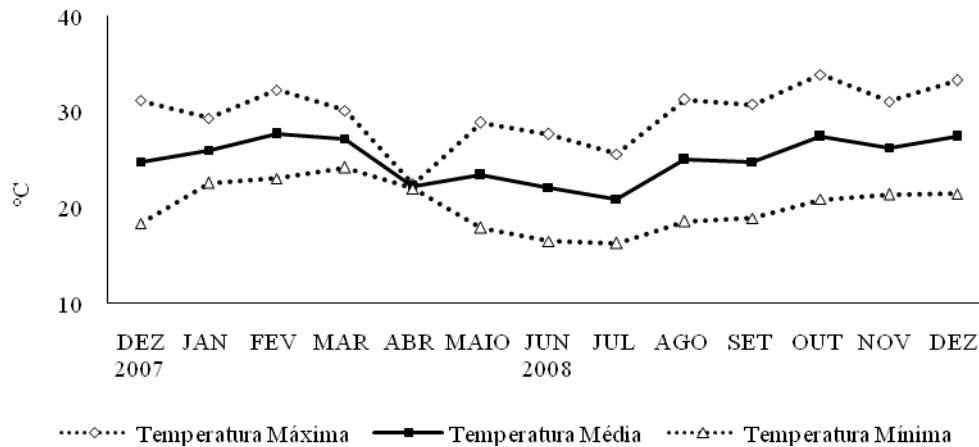


Figura 2. Temperaturas observadas entre dezembro/2007 a dezembro/2008, em uma área de tabuleiro litorâneo de Alagoas.

O gráfico da Figura 2 mostra a distribuição da temperatura máxima e mínima absoluta observadas entre dezembro de 2007 a dezembro de 2008. Observa-se que a temperatura mais alta no litoral norte do Estado foi 37,0°C e a mínima ficou em torno de 18,6°C.

Para esse estudo foram selecionados 20 indivíduos ao acaso entre aqueles com boa visibilidade de copa segundo a metodologia de Fournier & Charpantier, (1975). Os indivíduos foram marcados e numerados seqüencialmente. As observações e coletas de dados foram feitas quinzenalmente entre dezembro de 2007 e dezembro de 2008, registrando-se a presença das fenofases floração (antese), frutificação, abscisão foliar e brotação de novas folhas. A intensidade dos eventos fenológicos foi estimada para cada indivíduo seguindo a metodologia de Fournier (1974). O material botânico coletado foi depositado no herbário do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas (IMA).

Para a análise dos dados foram aplicados dois métodos de avaliação: 1) Percentual de intensidade de Fournier: método que estima a intensidade de cada

fenofase através de uma escala intervalar semi-quantitativa de cinco categorias (0 a 4), com intervalos de 25% entre cada uma delas, onde: zero = ausência de fenofase, 1 = presença da fenofase com amplitude entre 1 a 25%, 2 = presença da fenofase com amplitude entre 26% a 50%, 3 = presença da fenofase com amplitude entre 51% a 75% e 4 = presença de fenofase com amplitude entre 76% a 100%. A cada mês, fez-se a soma dos valores de intensidade obtidos para todos os indivíduos e dividiu-se pelo valor máximo possível. O valor obtido foi multiplicado por 100 para transformá-lo em percentagem (FOURNIER, 1974).

2) Índice de atividade ou percentagem de indivíduos: método que consiste apenas no registro de presença ou ausência das fenofases. Esse método tem caráter quantitativo, indicando a percentagem de indivíduos da população que está manifestando determinado evento fenológico. Estes índices são, no geral, utilizados juntos na descrição da fenologia de espécies arbóreas (BENCKER & MORELLATO, 2002). Este método também pode estimar a sincronia existente entre os indivíduos de uma população (MORELLATO & LEITÃO-FILHO, 1990), levando-se em conta que quanto maior o número de indivíduos manifestando a fenofase ao mesmo tempo, maior é a sincronia desta população.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Abscisão foliar e brotação de novas folhas

Durante o período de menor precipitação (julho a dezembro) foi observada a maior frequência de queda de folhas nos indivíduos selecionados, sendo o maior pico registrado em setembro com 60% da população apresentando essa característica. No período de janeiro a maio esse fenômeno não foi observado em nenhum dos indivíduos selecionados (Figura 3).

A brotação de novas folhas ocorreu na seqüência da abscisão foliar e associado a esta, iniciando-se no final da estação chuvosa (agosto) e crescendo até o mês de outubro e caindo em seguida até o início de janeiro (Figura 4).

A abscisão foliar e a brotação de gemas acompanharam as variações climáticas de temperatura e precipitação. Nos primeiros meses seguintes ao período chuvoso, de setembro a novembro, que são os meses mais quentes e secos, observou-se o maior percentual de indivíduos com abscisão foliar e emitindo brotações ao mesmo tempo (Figuras 2, 3 e 4). A partir de dezembro até maio, não obstante as altas temperaturas e baixa precipitação, a perda de folhas e a conseqüente brotação de novas folhas mantiveram-se próximo de zero. Isso pode ser explicado pela intensa queda de folhas observada no início da estação seca. A brotação de folhas novas acompanhou a abscisão foliar se acelerando em outubro quando 60% dos indivíduos da população estudada apresentaram esse fenômeno (Figuras 3 e 4).

De acordo com Morellato et al. (1989), o padrão apresentado por essa espécie é perenifólio, uma vez que produz de forma intermitente uma pequena quantidade de folhas novas logo após a queda das folhas maduras, apresentando-se sempre enfolhadas sem a dormência típica das plantas caducifólias.

Barbosa et al. (2005a) encontraram situações semelhantes em espécies de *Byrsonima crassifolia* e *Byrsonima coccolobifolia* em área de savana aberta, confirmando a associação entre as fenofases e o regime de precipitação pluvial. Figueiredo (2008) afirma que espécies do gênero *Byrsonima* sp. em uma área marginal de cerrado no Maranhão, na transição para o semi-árido, apresentam também a renovação de folhas simultânea à floração na seca predominando o hábito sempre-verde. A queda das folhas pode ser um fator indutor do brotamento em algumas espécies, pois esta reduziria a perda de água pela planta, levando à reidratação dos ramos sem folhas e a produção de folhas mesmo em períodos secos (REICH & BORCHERT, 1984).

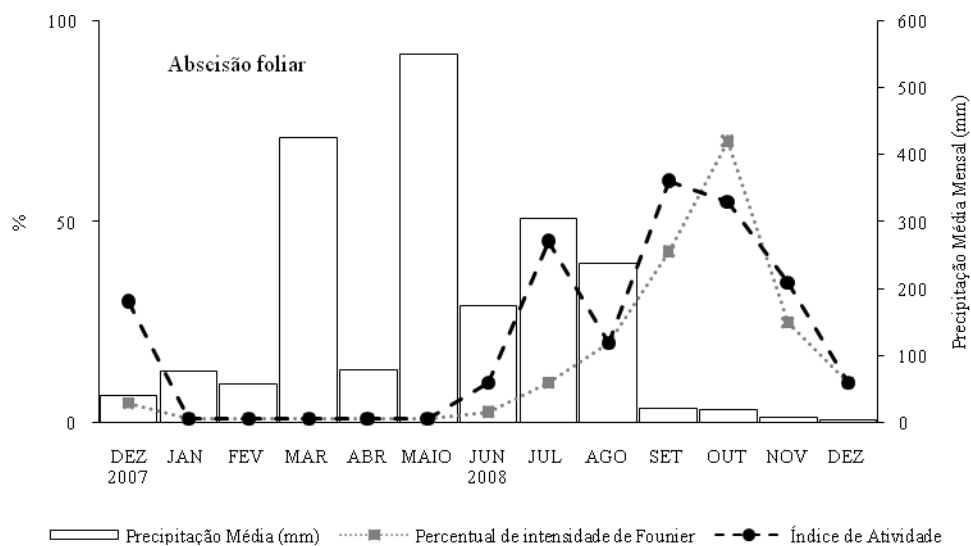


Figura 3. Fenograma composto de dados fenológicos para fenofase queda foliar, para a espécie *Byrsonima verbascifolia* (n=20) de acordo com dois métodos de análise de dados: índice de atividade -●-; percentual de intensidade de Fournier -■- e precipitação total mensal do período de estudo □, em uma área de tabuleiro litorâneo de Alagoas.

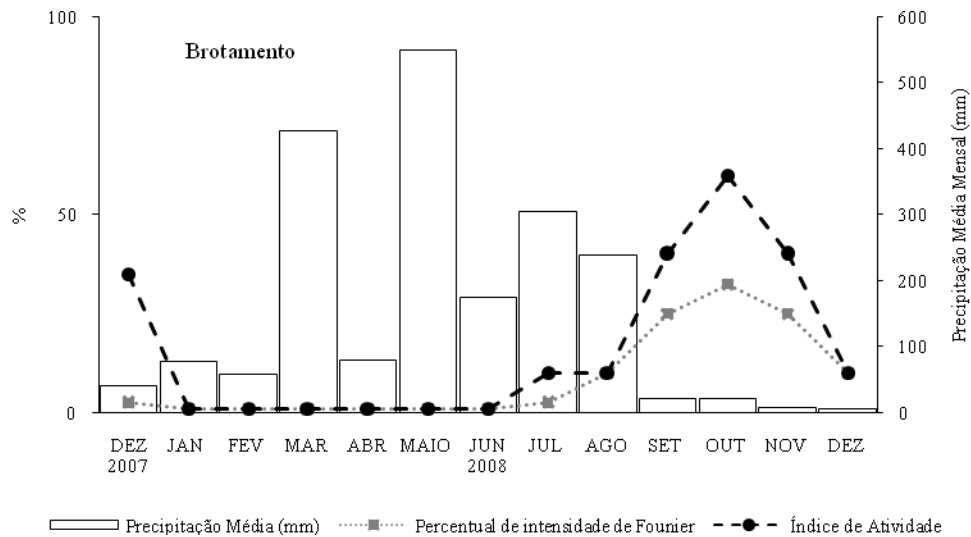


Figura 4. Fenograma composto de dados fenológicos para fenofase brotamento, para a espécie *Byrsonima verbascifolia* (n=20) de acordo com dois métodos de análise de dados: índice de atividade -●-; percentual de intensidade de Fournier -■- e precipitação total mensal do período de estudo □, em uma área de tabuleiro litorâneo de Alagoas.

Para Morellato (1991), a deciduidade foliar representa uma adaptação vegetativa principalmente contra a perda de água e também para a sobrevivência da espécie em períodos desfavoráveis. O principal fator na influencia dos padrões fenológicos das espécies tropicais é a precipitação, principalmente em florestas tropicais com estações bem definidas e sazonalidade evidente na precipitação anual.

O brotamento contínuo do muricizeiro durante a estação seca provavelmente teve como fatores indutores o aumento do fotoperíodo, a elevação da temperatura e a própria queda das folhas. Vários estudos aludem que a variação no aumento de fotoperíodo e elevação da temperatura podem ser fatores indutores do brotamento de árvores tropicais, por meio da estimulação do desenvolvimento de brotos apicais

(MORELLATO, 1991). Em alguns casos, abscisão de uma folha madura libera o espaço físico para a brotação de novas gemas escondidas sob o pecíolo das predecessoras como ocorre em *Annona squamosa* (OLIVEIRA et al., 2005).

Floração

Foram observadas plantas florescendo durante quase todo o ano. Nos meses de janeiro a agosto apenas 20% dos indivíduos estavam em flor, período de elevado índice pluviométrico. Apenas no mês de setembro não foi observada nenhum indivíduo em floração. A partir de outubro e principalmente em novembro, estação seca, 90% dos indivíduos apresentavam floração. A atividade de floração iniciou seu declínio a partir de dezembro, permanecendo com baixa intensidade durante toda a estação chuvosa. (Figura 5).

A estratégia de floração característica de *Byrsonima verbascifolia* é a emissão contínua das inflorescências. Este resultado corrobora com Locatelli & Machado (2004) onde espécies de *B. crispa* e *B. sericea*, apresentaram floração longa, principalmente na estação seca.

Barbosa et al. (2005b) determina que as espécies *Byrsonima coccolobifolia* e *B. crassifolia* apresentam as fenofases reprodutivas associadas a períodos de menor precipitação pluvial, indicando uma estratégia de refúgio da ação de herbívoros.

O comportamento da floração observado na espécie é caracterizado pela sincronia dos indivíduos na estação seca, mostrando que o clima é um dos principais fatores reguladores desta fenofase. Este comportamento fenológico, cujo pico de floração ocorre na estação seca, é semelhante ao padrão encontrado em várias florestas tropicais (JUSTINIANO & FREDERICKSEN, 2000).

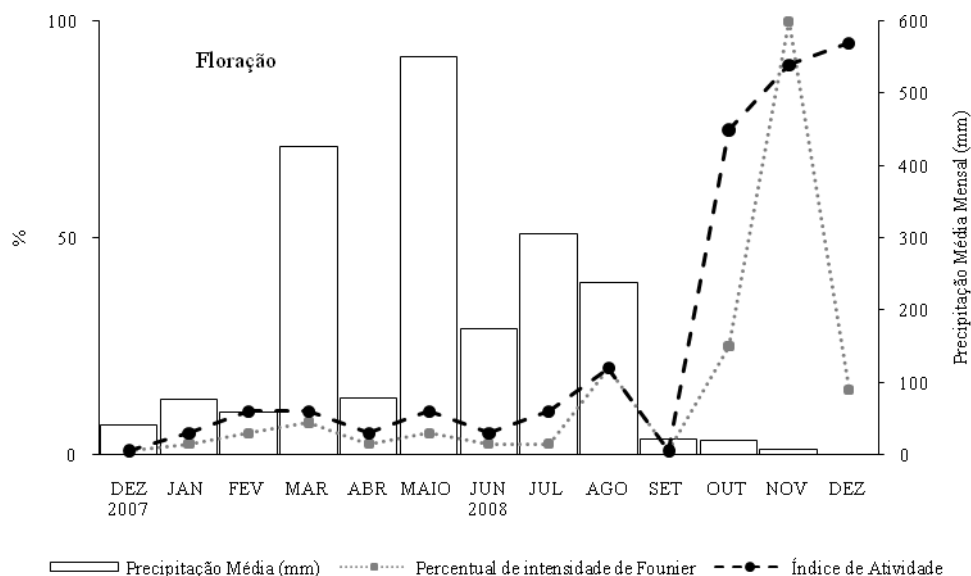


Figura 5. Fenograma composto de dados fenológicos para fenofase floração, para a espécie *Byrsonima verbascifolia* (n=20) de acordo com dois métodos de análise de dados: índice de atividade -●-; percentual de intensidade de Fournier -●- e precipitação total mensal do período de estudo □, em uma área de tabuleiro litorâneo de Alagoas.

Na área de tabuleiro natural do litoral norte de Alagoas, várias espécies começam a florescer também após o período de chuvas, no início da estação seca. Este fator indutor no desencadeamento da floração, segundo Locatelli & Machado (2004), está relacionado com a entrada de energia e nutrientes acumulados no solo, através do processo de decomposição de restos vegetais durante a estação úmida, adicionado ao aumento do fotoperíodo e da temperatura. Dessa maneira, apesar da baixa precipitação, as plantas possuem reservas de nutrientes acumulados no início da estação seca (MORELLATO, 1991). Costa (2002) afirma que em locais que apresentam regime

constante ou irregular de chuvas, a floração pode ser independente da precipitação e estar relacionada com outros fatores, de maneira especial à temperatura.

Para Mantovani et al. (2003), o período reprodutivo é uma fase de ampla importância para a dinâmica das populações e para a própria sobrevivência das espécies. Segundo Figueiredo (2008), as espécies arbóreas do cerrado exibem crescimento e reprodução no final do período chuvoso e no auge da seca, indicando que a fenologia nas espécies arbóreas não é limitada pela seca, mas sim, pela consequência de ritmos endógenos induzida pelas pequenas variações no fotoperíodo, temperatura e irradiação.

Frutificação

O período de frutificação observado para a espécie estudada encontra-se na Tabela 1. Considerando que Lorenzi (1998), Fontes et al. (2000) e Pinto (2006) mencionam o período de frutificação como sendo aquele em que os frutos estão maduros. Este método de comparação de resultados não é o mais adequado, uma vez que os dados apresentados referem-se ao período em que foi observada a presença de frutos nas plantas.

Tabela 1. Período de frutificação de muricizeiro estudado em uma área de tabuleiro litorâneo de Alagoas e comparação com dados da literatura descritos por Lorenzi (1998), Fontes et al. (2000) e Pinto (2006).

ESPÉCIE	FRUTIFICAÇÃO		
	INÍCIO	FINAL	LOCAL DE ESTUDO
<i>Byrsonima verbascifolia</i>			
Período Estudado	Novembro	Fevereiro	Maceió - AL
Lorenzi	Dezembro	-	São Paulo – SP
Fontes et al.	Novembro	Janeiro	Mato Grosso – MT
Pinto	Novembro	Março	Brasília – DF

A porcentagem de indivíduos em atividade reprodutiva foi maior exatamente nos meses do ano em que a temperatura média mensal também foi maior coincidindo

com o período de menores índices pluviométricos registrados no período de estudo (Figura 2 e 6).

Dos vinte indivíduos selecionados durante o período de observação, 36,67% frutificaram durante todo ano. A espécie iniciou sua frutificação a partir de novembro, na estação seca (Figura 6). O pico de frutificação foi registrado no mês de janeiro, com 100% dos indivíduos com frutos, diminuindo entre fevereiro e setembro período com maior índice pluviométrico. Assim como a floração, o padrão estratégico de frutificação foi contínuo. Do total de indivíduos selecionados na população, 65% frutificaram no início da estação seca. O número de indivíduos com fruto não se distribuiu de forma homogênea ao longo das estações, se concentrando na estação seca. O tempo médio de maturação dos frutos foi curto e variou entre 3,75 a 2,80 semanas para as estações seca e úmida, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Percentagem de indivíduos de muricizeiro e tempo de frutificação segundo a época do ano, em uma área de tabuleiro litorâneo de Alagoas.

Época do ano	% indivíduos (n=20)	Tempo de frutificação (semanas)	Tempo de maturação (semanas)
Estação seca	73,75	16	3,75
Estação úmida	32,00	20	2,80

A frutificação se mostra dependente não só do ambiente onde se desenvolve, mas também da espécie e de seu estágio de desenvolvimento. Para Fournier & Salas (1966), a frutificação na estação seca proporciona às plantas a estação úmida para desenvolver o sistema radicular antes da próxima estação seca.

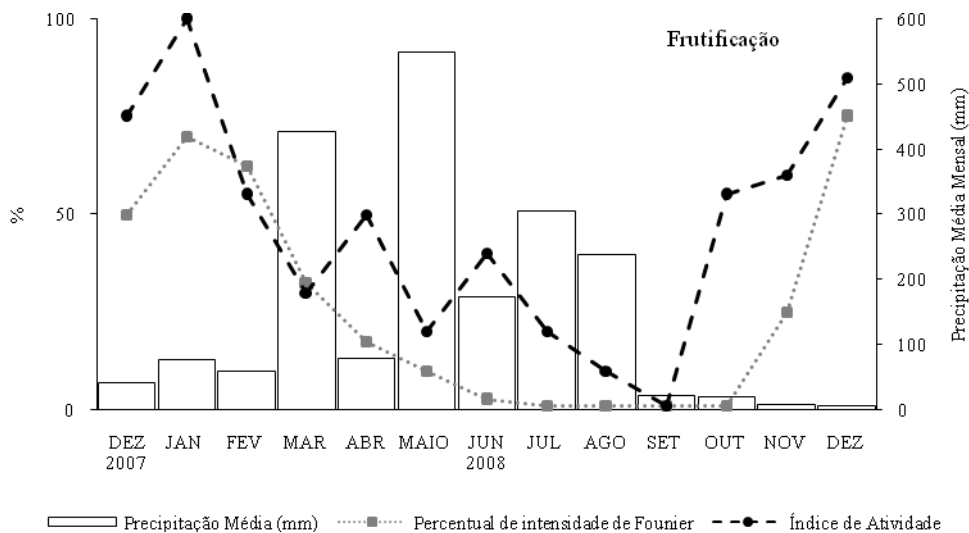


Figura 6. Fenograma composto de dados fenológicos para fenofase frutificação, para a espécie *Byrsonima verbascifolia* (n=20) de acordo com dois métodos de análise de dados: índice de atividade -●-; percentual de intensidade de Fournier e precipitação total mensal do período de estudo □, em uma área de tabuleiro litorâneo de Alagoas.

Os eventos fenológicos, principalmente os reprodutivos que ocorrem nas plantas de *B. verbascifolia* são determinantes para o sucesso de uma população, ao assegurar a sobrevivência e o estabelecimento dos indivíduos, que estão diretamente relacionados à época do ano em que ocorrem. As fenofases do muricizeiro são reguladas pelas suas características biológicas endógenas, que estão associadas às condições do clima, com influência direta sobre as relações e interações entre indivíduos, como também, dos fatores abióticos e bióticos que são os fatores de pressão seletiva que levam à formação de padrões fenológicos característicos da espécie estudada.

4 CONCLUSÕES

1. Os padrões fenológicos observados durante o ano acompanhou a sazonalidade climática, evidenciando a influência dos fatores abióticos principalmente da precipitação.
2. A fase vegetativa exclusiva da espécie é relativamente curta, ocorrendo apenas no mês de setembro. Por ser uma espécie ainda não domesticada e/ou melhorada pode facilitar a propagação vegetativa.
3. Os padrões apresentados pela espécie estudada demonstram suas adaptações às condições de clima e solo típicas dos tabuleiros costeiros do Nordeste.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, R.I.; Jr. M.M.; CASADIO, G.M.L.; SILVA, S.J.R. da. Fenologia do Mirixi [*Byrsonimia crassifolia* (L.) (Malpighiaceae)] em áreas de savana aberta do Estado de Roraima. **Comunicado Técnico 14**. Embrapa. Boa Vista, RR. Dezembro, 2005 a.

BARBOSA, R.I.; Jr. M.M.; CASADIO, G.M.L.; SILVA, S.J.R. da. Fenologia do Mirixi-caju [*Byrsonimia coccolobifolia* Kunth. (Malpighiaceae)] em áreas de savana aberta do Estado de Roraima. **Comunicado Técnico 13**. Embrapa. Boa Vista, RR. Dezembro, 2005 b.

BENKER, C.S.C.; MORELLATO, L.P.C Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, p.269-275, 2002.

COSTA, F.A.P.L. Fenologia de árvores tropicais. **La Insignia**, 2002. Disponível em: <<http://www.lainsignia.org>>. Acesso em: 10 nov. 2008.

EMATER-RO. **Murici**. Disponível em: < http://www.emater-ro.com.br/tecagric.php?qs_item=murici>. Acesso em: 10 dez. 2008.

FIGUEIREDO, P.S. de. Fenologia e estratégia reprodutivas das espécies arbóreas em uma área marginal de cerrado, na transição para o semi-árido no nordeste do Maranhão, Brasil. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, Maranhão, v. 2, n. 2, p.8-22, 28 dez. 2008. Disponível em: <<http://www.ccaa.ufma.br/revistatropica/index.php>>. Acesso em: 28 dez. 2008.

FONTES, J.; CINTRA, R.; SANAIOTTI, T. Efeito da variação na composição da comunidade de árvore na riqueza e abundância de aves em um cerrado Mato-

- Grossense. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONOMICO DO PANTANAL, 3., 2000, Corumbá. **Anais**. Corumbá, p. 1 – 13, 2000.
- FOURNIER, L. A. El dendrofenograma, una representación gráfica del comportamiento de los árboles. **Turrialba**, v. 26, n. 1, p. 96-97, 1976.
- FOURNIER, L. A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. **Turrialba**, v. 24, n. 4, p. 422-423, 1974
- FOURNIER, L. A.; CHARPANTIER, C. El tamaño de la muestra y la frecuencia e las observaciones en el estudio de las características fenológicas de los árboles tropicales. **Turrialba**, v. 25, n. 1, p. 45-48, 1975
- FOURNIER, L.A. & SALAS, S. Algunas observaciones sobre La dinámica de La floracion em el bosque humedo de Villa Collon. **Revista de Biología Tropical**, v. 14, p. 75-85, 1966.
- GIACOMETTI, D. C. Recursos genéticos de fruteiras nativas do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas, BA. **Anais...** Cruz das Almas, BA: Embrapa-CNPMPF, p. 13-27, 1993.
- JUSTINIANO, M.J. & FREDERICKSEM, T.S. Phenology of tree Species in Bolivian Dry Forests. **Biotropica**, v. 32, p. 276-281, 2000.
- KÖPPEN, W. Das geographisches system der klimare. In W. Köpper & W. Geiger (eds.), **Handbuch der klimatologie**. Berlin, Teil. C. Ebr. Bornträger, 44p. 1936.
- LAREDO, G. Brasileiro da gema: O murici tem grande variedade de espécies e inúmeras utilidades, e seu fruto amarelo embeleza o cerrado. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC533045-2584-1,00.html>>. Acesso em: 16 jun. 2008.

LOCATELLI, E.; MACHADO, I.C. Fenologia das Espécies Arbóreas de uma Mata Serrana (Brejo de Altitude) em Pernambuco, Nordeste do Brasil. In: KÁTIA, C.P.; JAIME, J.P.C.; MARCELO, T. **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História natural, ecologia e conservação**. 9. ed. Brasília: MMA (Biodiversidade), Cap. 17, p. 255-276, 2004.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, v. 2, 373 p. 1998.

MANTOVANI, M.; RUSCHEL, A.R.; REIS, M.S. dos; PUCHALSKI, A.; NODARI, R.O. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da floresta Atlântica. **Revista Árvore**. 2003, vol. 27, no. 4, pp. 451-458.

MORELLATO, L. P. C. As estações do ano na floresta. In: LEITÃO FILHO, H.F. E MORELLATO, L.P.C. (Orgs.). **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra**. Campinas: UNICAMP, p.187-192, 1995.

MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta mesófila na Serra do Japi. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 50, p. 163-173, 1990.

MORELLATO, L.P.C. Fenologia de árvores, arbustos e lianas em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Tese de doutorado, Universidade de Campinas, Campinas. 1991.

MORELLATO, L.P.C.; RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.F.; JOLY, C.A. Estudo fenológico comparativo de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 12, p. 85-98, 1989.

OLIVEIRA, Z.P.; QUEIROZ, M.F.; BARROS, P.G.; CAMPOS, R.S.; LEMOS, E.E.P.; SILVA NETO, J.P. **Recomendações técnicas para a cultura da pinha**. Maceió: SEAGRI-AL, 56p. 2005.

PINTO, Paula Cristina Rodrigues. **Consumo alimentar de frutos do cerrado, fontes de vitamina A, por moradores de comunidades das cidades satélites do Distrito Federal.** 2006. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

REICH, P.B. & BORCHERT, R. 1984. Water stress and tree phenology in a tropical dry forest in the lowlands of Costa Rica. **Journal of Ecology**, v. 72, p.61-74, 1984

SEMARH-AL. Município de Maceió. **Boletim Dezembro – 2008.** Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Maceió, AL. Janeiro, 2008.

ANEXO



Figura 7. Abscisão foliar (A) e (B), brotamento (C) e (D), inflorescência (E) e frutos (F) de *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro litorâneo de Alagoas.

FOTOS: Rychardson Rocha de Araújo, 2008.

CAPITULO III

MORFOLOGIA DE PLANTAS E BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES DE MURICIZEIRO (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich.) EM UMA ÁREA DE TABULEIRO COSTEIRO DE ALAGOAS

RESUMO

Estudos de caracterização das plantas e frutos são importantes para se compreender o potencial econômico e a variabilidade genética existente em espécies nativas desconhecidas e/ou em perigo de extinção. O objetivo deste trabalho foi caracterizar plantas e frutos do murici nativo (*Byrsonima verbascifolia*), uma árvore tropical produtora de frutos de grande potencial para o mercado de novas frutas e posta em perigo de extinção em uma área do litoral do Nordeste do Brasil. Foi avaliada a correlação dos principais índices morfométricos da copa com o diâmetro ao nível do solo (DNS) e a altura total (AT). Os resultados indicaram que existem correlações positivas do DNS com os índices altura total, diâmetro de copa, comprimento de copa e proporção de copa. Para a altura total foram encontradas correlações somente com diâmetro de copa e comprimento de copa. Foram avaliados os principais parâmetros biométricos de 20 plantas e 200 frutos coletadas em uma área de ocorrência natural do murici nos tabuleiros costeiros do Estado de Alagoas. O peso médio dos frutos frescos foi de 1.21 g, o diâmetro longitudinal e o transversal das frutas foram, respectivamente, 8.5 milímetros e 7.4 milímetros, e o rendimento médio da polpa foi de 63%. A massa fresca média dos frutos foi proporcional à quantidade de polpa ($r = 0.605$; $P < 0.05$), indicando um potencial interessante para futuros trabalhos de seleção de árvores de elite com vistas ao melhoramento genético da espécie.

Palavras-chave: fruta tropical, fruteira nativa, polpa de fruta.

**MORPHOLOGY OF PLANTS AND BIOMETRICS OF FRUITS AND SEEDS
OF MURICY (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich.) IN AN AREA OF COASTAL
TRAY OF ALAGOAS**

ABSTRACT

Studies on plants and fruits characterization are important to understand and maintain the existing variability on native underutilized and endangered species. The objective of this work was to characterize plants and fruits of native muricy (*Byrsonima verbascifolia* Rich. former. Juss), a tropical underutilized and endangered fruit tree in a coastal area of Northeast Brazil. There were evaluated the main biometric parameters of 20 plants and 200 fruits collected from a natural occurring area in Alagoas. The fresh fruits weight 1,21 g in average, the longitudinal and transversal diameter of the fruits were, respectively, 8,5 mm and 7,4 mm with an average income of 63% of pulp. The fresh mass of the fruit was proportional to the amount of pulp ($r = 0,605$; $P < 0,05$), indicating an interesting potential to select elite trees with fruit quality for futures works on genetic improvement.

Word-keys: tropical fruit, native fruit, minor fruit.

1 INTRODUÇÃO

Os muricizeiros do Brasil são muitos e variados, sendo, em sua maioria, plantas da família Malpighiaceae. Em suas diferentes espécies os muricis distinguem-se, também, pelas cores e locais de ocorrência. Assim, são conhecidos o murici-amarelo, o murici-branco, o murici-vermelho, o murici-de-flor-branca, o murici-de-flor-vermelha, o murici-da-chapada, o murici-da-mata, o murici-da-serra, o murici-das-capoeiras, o murici-do-campo, o murici-do-brejo, o murici-da-praia, entre outros (EMATER, 2008).

A família Malpighiaceae compreende cerca de 63 gêneros e 1.100 espécies, sendo composta de árvores, arbustos e lianas de ampla ocorrência nas regiões tropicais (VOGEL, 1990; BARROSO, 1991). O gênero *Byrsonima*, cujas espécies são conhecidas popularmente como murici, está distribuído nos campos cerrados, savanas e florestas neotropicais (CAVALCANTE, 1991; MIRANDA & ABSY, 1997).

Entre as espécies desse gênero, *B. verbascifolia* tem importância em algumas áreas de ocorrência por servir de alimento e fonte de renda para um grande, porém não quantificado, número de famílias que comercializam o fruto em feiras e ao longo das estradas (GUSMÃO et al, 2006). Entretanto, mesmo relevando a importância sócio-econômica da planta, a exploração indiscriminada de recursos vegetais pelo extrativismo predatório de frutos tem contribuído para a extinção de populações locais de várias espécies (CASTRO, 2003). Além disto, *B. verbascifolia* é pouco estudada, até de parâmetros básicos das características morfológicas a planta e biométricas dos frutos e sementes. A morfologia da planta e a biometria dos frutos e sementes juntamente com a análise de rendimento de polpa fornecem informações para a conservação e exploração da espécie de valor econômico, permitindo um incremento contínuo da busca racional, uso eficaz e sustentável dos frutos indicando valor tanto para o consumo in natura como para utilização agroindustrial. O conhecimento do teor

de umidade das sementes e suas modificações são de vital importância a todos aqueles que trabalham com sementes florestais (BONNER, 1984).

Estudo desse caráter constitui um instrumento importante para detectar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie e as relações entre essa variabilidade e os fatores ambientais, como também podendo, dessa forma, ser utilizado em programas de melhoramento genético (CARVALHO et al, 2003).

Embora muitas das adaptações estruturais das plantas sejam conhecidas, as informações ainda são limitadas a poucas espécies. Muitos dos aspectos da morfologia e biometria da maioria das espécies nativas são desconhecidos frente à riqueza e diversidade destas.

Apesar do elevado e crescente grau de interferência antrópica no litoral nordestino assumir um caráter preocupante, cabe ressaltar que essa área de estudo é um dos poucos locais no litoral alagoano onde ainda persistem algumas formações florestais de cerrado pouco vistas em outras regiões e que ainda apresenta um grau de preservação relativamente alto, tais como as florestas úmidas e as formações arbustivas abertas.

Neste contexto, foram avaliados alguns caracteres morfométricos de uma amostra representativa de uma população de *B. verbascifolia* dos tabuleiros costeiros de Alagoas com o objetivo de estabelecer parâmetros que auxiliem na quantificação da variabilidade genética entre e dentro de populações desta espécie para uso em programas de melhoramento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma área particular de tabuleiro de ocorrência natural no litoral norte do município de Maceió, bairro de Garça Torta Estado de Alagoas ($9^{\circ}34'58''$ S e $35^{\circ}40'03''$ W) com altitude média de 68 m, com uma área de estudo aproximada de 20.000 m², sendo constituída de fragmentos de vegetação em diferentes níveis de conservação devido à ação antrópica (Figura 1).

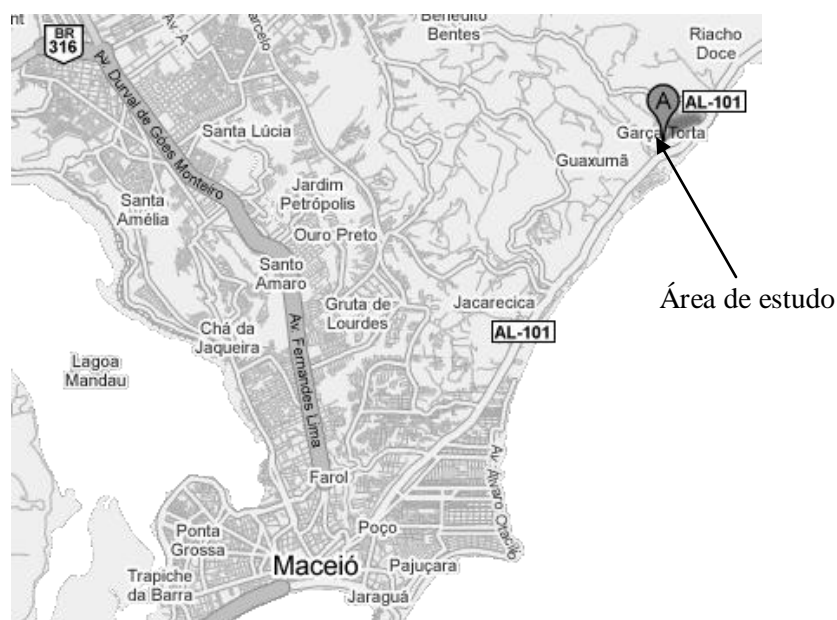


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo. (Fonte: maps.google.com.br.)

Os dados morfológicos foram obtidos de 20 indivíduos selecionados ao acaso. Foram utilizadas como variáveis morfométricas: a altura total da árvore (H) em metros, altura de inserção da copa (IC) em metros, diâmetro da copa (DC) em metros, comprimento de copa (CC) em metros, proporção de copa (PC), índice de saliência (IS), índice de abrangência (IA), formal de copa (FC) e DNS – diâmetro do caule no nível do solo em metros, conforme Burger (1939) (Figura 2). As variáveis botânicas foram: hábito, média de botões florais, média de flores por racemo, comprimento

médio do racemo, tamanho de folha (médias de comprimento e largura), comprimento médio do pecíolo.

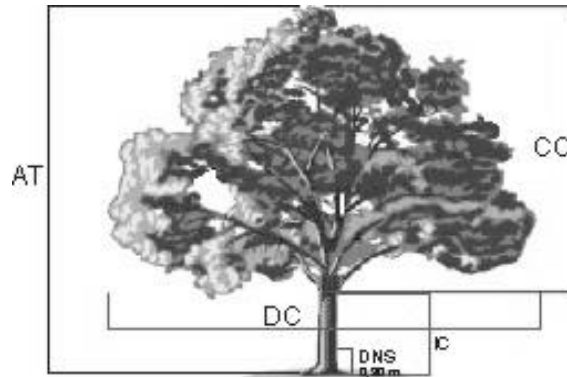


Figura 2. Modelo de uma árvore e suas características dimensionais proposto por Burger (1939), adaptado pelo autor.

A proporção de copa foi calculada pela expressão $PC = (CC/H) \times 100$, em que CC é o comprimento da copa em metros e H é a altura total da árvore. O índice de saliência foi calculado por $IS = DC/DNS$, onde DC é o diâmetro de copa em metros e DNS é o diâmetro tomado a 0,30 metros do solo. O índice de abrangência foi calculado por $IA = DC/H$, em que DC é o diâmetro da copa em metros e H altura total da árvore em metros. Para calcular o formal de copa usou-se $FC = DC/CC$, onde DC é o diâmetro da copa em metros e CC é o comprimento da copa em metros. A forma da copa foi definida pelas tomadas das medidas de altura e diâmetro das árvores, utilizando-se uma régua de madeira graduada, o diâmetro da copa foi obtido pela média da medição de oito raios, em direções fixas, com o auxílio de estacas e trena. Os valores das variáveis botânicas foram obtidos através de contagem e medições com auxílio de paquímetro digital (6G-150 mm) e régua. As folhas foram coletadas de ramos situados na altura média das copas e em toda extensão do perímetro das plantas, tomando-se as medidas do comprimento e a maior largura do limbo e do pecíolo.

Para a caracterização biométrica foram coletados frutos maduros diretamente na copa dos indivíduos. Para obtenção de uma amostra representativa da população, os indivíduos foram escolhidos de acordo com a metodologia de Moraes et al (1999), percorrendo-se toda a extensão da área de estudo. Os frutos foram coletados, tomando-se uma amostra de duzentos frutos, e transportados para o laboratório de biotecnologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, em sacos de polietileno para posterior análise.

O comprimento e o diâmetro dos frutos e sementes foram determinados com auxílio de um paquímetro digital (6G-150 mm) e para determinação do peso foi utilizado uma balança digital de precisão (METTLER Pm4000 – 0,01 g). A determinação do grau de umidade das sementes foi realizada em quatro repetições, sendo cada repetição representado por um recipiente, adotando-se o método de estufa a $105 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2$, durante 24 horas, conforme Brasil (1992). Para o cálculo do percentual de

umidade das sementes utilizou-se a fórmula $\frac{PU - PS}{PU} \times 100$, onde “PU” é o peso úmido, ou peso inicial das sementes e “PS” é o peso seco, após permanência em estufa. O peso de mil sementes e o número de sementes por quilo foi determinado pela média de 8 repetições, cada uma contendo 100 sementes.

Após medir o tamanho e a massa de matéria fresca do fruto, foi realizado o despulpamento manual para avaliar a massa de matéria fresca e o tamanho da semente, como também obter a massa de matéria fresca da polpa e o teor de sólidos solúveis (°Brix). O rendimento da extração de polpa foi determinado para o total da amostra, subtraindo a massa de matéria fresca da semente do fruto inteiro, conforme metodologia descrita por Lima et al (2002).

Os dados de morfologia da planta e de biometria de frutos e sementes foram analisados mediante análise estatística descritiva e distribuição de frequência. Para as variáveis massa de matéria fresca do fruto, massa de matéria fresca da polpa e tamanho do fruto foi calculado o coeficiente de correlação não paramétrico de Pearson (r) e

respectivo nível de significância (p). As características biométricas foram analisadas pelo teste de Kolmogorov-Smirnov para averiguação da normalidade dos dados e sua distribuição. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa computacional GENES, (CRUZ, 2001)

Os dados biométricos foram transformados em arco-seno para obter a homogeneidade das variâncias e para a normalização de sua distribuição, que foi confirmada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características morfológicas do muricizeiro encontram-se nas Tabela 1 e 2. As plantas apresentaram altura de $2,48 \pm 0,15$ m e diâmetro de $0,25 \pm 0,02$ m caracterizando-se com planta de hábito arbustivo com média de $4,16 \pm 0,50$ de ramificações. As informações referentes ao porte da planta variaram muito de acordo com a espécie estudada por Teixeira & Machado (2000) na Zona da Mata de Pernambuco, onde indivíduos de *B. sericea* podem atingir a altura de 20 m. Barros (1992) encontrou valores entre 1 e 3,8 m de altura, para indivíduos da espécie ocorrentes em uma área de cerrado do Distrito Federal, enquanto outras espécies do gênero, de ocorrência simpátrica, apresentaram desde porte subarbustivo (0,2 a 0,5 m) até porte arbóreo (4 a 5 m). Costa et al. (2003), encontrou amplitude da altura de indivíduos de *B. coccolobifolia* variando de 0,4 a 4,1 m em um fragmento de cerrado no interior de São Paulo.

As folhas do *B. verbascifolia* são simples, opostas de forma elíptica ou lanceoladas (Figura 3), apresentam nervuras secundárias proeminentes em ambas às faces com comprimento médio do limbo foliar de $9,08 \pm 0,40$, largura média de $6,34 \pm 0,19$, pecíolo relativamente curto com média de $4,76 \pm 0,23$ mm (Tabela 1). Essas proporções, segundo Corrêa (1984), são características para essa espécie pois o comprimento das folhas pode chegar até 20 cm de comprimento e até 10 cm de largura. Para a espécie *B. coccolobifolia* Costa et al. (2003) constataram uma amplitude do comprimento e da largura da folha de 11,4 a 0,4 cm e 8,7 a 3,5 cm respectivamente enquanto que Benezar & Personi (2006) encontraram valores, para a mesma espécie, de 10,1 cm de comprimento e 6,5 cm de largura.

Tabela 1. Variação e médias dos caracteres morfológicos vegetativos em *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL.

Caracteres	Mín.	Máx.	Média ± EP	DP
Altura (m)	1,47	3,93	2,48 ± 0,15	0,68
Ramificações	2,00	8,87	4,16 ± 0,50	2,23
Comprimento do limbo foliar (cm)	7,13	12,71	9,08 ± 0,40	1,82
Largura do limbo foliar (cm)	5,23	7,78	6,34 ± 0,19	0,85
Comprimento do pecíolo (mm)	3,19	6,41	4,76 ± 0,23	1,05
Botões florais	23,00	44,00	33,65 ± 1,55	6,96
Comprimento do racemo (cm)	12,13	15,93	14,09 ± 0,27	1,24

Tabela 2. Valores médios, máximo e mínimos da morfologia da copa de *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL.

Variáveis	Média	Mínimo	Máximo
Diâmetro do caule (m) (DNS)	0,25	0,13	0,39
Proporção da copa (PC)	91,12%	54,00%	96,76%
Comprimento de copa (CC) (m)	2,19	0,81	3,29
Diâmetro da copa (m) (DC)	1,39	0,60	2,41
Índice de saliência (IS)	6,39	2,24	17,82
Índice de abrangência (IA)	0,55	0,25	0,86
Formal de copa (FC)	0,71	0,27	1,34

DNS: diâmetro no nível do solo (30 cm).



Figura 3. Variação na forma de folhas de *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL. (FOTO: Rychardson Rocha de Araújo, 2008)

O murici (*B. verbascifolia*) possui inflorescência terminal do tipo racemo, com média de $14,09 \pm 0,27$ cm de comprimento e $33,65 \pm 1,55$ botões florais por racemo (Tabela 1 e Figura 4).

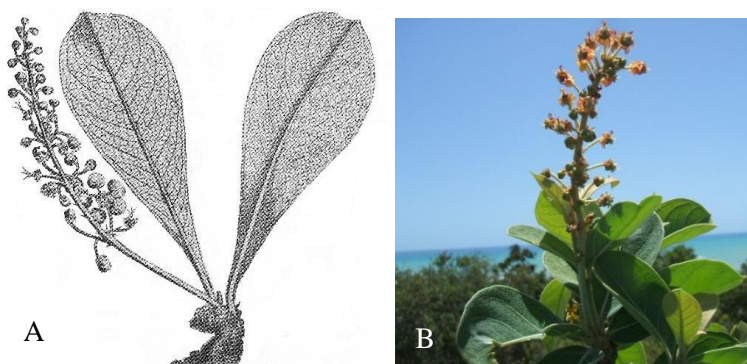


Figura 4. Inflorescência (A) (Corrêa, 1984, adaptado pelo autor) e (B) – Planta com inflorescência na área de estudo de *B. vernascifolia* em uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL. (FOTO: Rychardson Rocha de Araújo, 2008)

Benezar & Pessoni (2006) encontraram valores médios de 13cm de comprimento e 27 botões florais respectivamente em espécies de *B. coccolobifolia* em uma área da savana amazônica. Indivíduos de *B. sericea*, estudadas por Teixeira & Machado (2000) apresentam inflorescência medindo 9,82 cm de comprimento com 55 a 60 botões. A *Byrsonima verbascifolia* diferencia-se por apresentar racemos mais

longos e número médio de botões florais superior a *B. coccolobifolia* e menor número de botões florais com relação a *B. sericea*.

A Tabela 2 proporciona uma visão geral dos dados morfométricos dos 20 indivíduos selecionados para o estudo tomados usando-se o modelo de árvore desenvolvido por Burger (1939) (Figura 2). De acordo com Durlo & Denardi (1998), mais importante que o valor médio é a observação da amplitude de variação dos dados (mínimo e máximo). Os valores do comprimento de copa (CC), calculados com a diferença entre altura total e altura de inserção da copa (IC), variaram de 0,81 a 3,29 m. O diâmetro de copa (DC) também se movimenta numa grande faixa de variação, 0,60 a 2,41 m. O diâmetro médio da copa foi de 1,39 m. Estudos realizados por Durlo & Denardi (1998), no Rio Grande do Sul com 165 árvores da espécie *Cabralea canjerana*, apontam um valor de diâmetro de copa médio de 4,30 m. O menor valor encontrado para a espécie foi de 1 m e o maior valor 10,40 m, demonstrando grande amplitude de variação na mesma população de plantas. Essa espécie pode apresentar-se de forma arbustiva na forma de árvore podendo atingir, nesse caso, a altura de 30 m.

A proporção média de copa (PC) foi de 91,12%, ou seja, 91,12% da altura total das árvores em média é ocupada pela copa. A maior proporção de copa encontrada foi de 96,76% e a menor proporção de copa foi de 54%. Durlo & Denardi (1998) encontraram valor de proporção de copa médio de 49,2% em espécies de cedro-canjerana. O valor máximo de proporção de copa encontrado por esses autores foi de 83,3% e o valor mínimo encontrado foi de 10,7%.

O Índice de Saliência (IS) revela quantas vezes a copa é maior que o DNS. Neste trabalho foi verificado que a copa dos arbustos de *Byrsonima verbascifolia* supera, em média, 6,39 vezes a dimensão do DNS. O maior valor encontrado foi de 17,82 e o menor valor foi de 2,24. Durlo e Denardi (1998) encontraram, para *Cabralea canjerana*, valores médios de índice de saliência de 21,70, sendo que o menor valor encontrado foi de 12,8 e o maior foi de 35,70. Tonini e Arco Verde (2005) encontraram valores médios de índice de saliência para a castanheira-do-brasil

(*Bertholletia excelsa*) de 50; para a andiroba (*Carapa guianensis*) de 14,7; para o ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae*) de 32,3 e para o jatobá (*Hymenaea courbaril*) de 33,1.

O índice de abrangência (IA) é a relação entre diâmetro de copa e altura total. Se um povoamento for manejado pela altura das árvores (altura-objetivo), pode-se usar este índice como critério para tomada de decisão em um plano de desbaste (ORELLANA & KOEHLER, 2008). O índice de abrangência (IA) médio encontrado foi de 0,55, sendo que o maior valor encontrado foi de 0,86 e o menor foi de 0,25. O valor médio formal de copa (FC) foi de 0,72, sendo o máximo de 1,34 e o menor valor de 0,27. Valores baixos indicam árvores com copas esbeltas, enquanto valores de copa altos indicam copas achatadas.

Foi observado na área indivíduos com copas de formato cônico invertido, estreitas e alongadas, ocupando pequenas áreas de projeção horizontal, enquanto outras apresentaram copas de mesmo formato, curtas, porém cobrindo áreas maiores. Este tipo de arranjo encontrado nessas árvores em que os galhos, ao longo da copa, estão arranjos na forma de funil, favorece a condução de toda a água para o tronco da árvore, onde se concentra e escorre até o solo, resultando no acúmulo de água próximo do pé da árvore (SEFLORAL, 2009). Os valores obtidos indicam que existe uma grande amplitude de variação entre os indivíduos. A mesma situação foi verificada em estudos realizados por Durlo e Dernardi (1998) com a *Cabralea canjerana* onde eles obtiveram valores médios de 0,74 com variações entre 0,29 e 3,33. Este índice, de acordo com Sterba (1991) pode ser utilizado na seleção das árvores a serem desbastadas: em igualdade de outras características, deve ser retirada a árvore com maior formal de copa.

Pela análise dos dados apresentados na Tabela 2 percebe-se que os indivíduos amostrados possuem copas diferenciadas em relação ao diâmetro do tronco. Significa dizer que a distribuição de luz entre eles é diferenciada, havendo uma espécie de compensação morfométrica, uma vez que há arbustos com copas mais alongadas ou mais estreitas, influenciando diretamente na produção.

De acordo com os valores da Tabela 3, há correlação significativa e positiva da altura total apenas com o diâmetro e comprimento da copa, o que indica que este tende a aumentar à medida que a altura da árvore aumenta. A correlação negativa do diâmetro ao nível do solo com o índice de saliência indica que este decresce com o aumento do DNS. Observou-se uma correlação positiva do DNS com a altura total da árvore, diâmetro de copa, comprimento de copa e proporção de copa e para as demais variáveis essa correlação foi negativa.

Tabela 3. Correlação de Pearson entre o diâmetro a altura do solo (DNS) e altura total (AT) e as variáveis morfométricas de *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL.

Variáveis	AT	DC	CC	PC	IS	IA	FC
DNS	0,0293	0,1578	0,0993	0,2965	-0,7186**	-0,2518	-0,3494
AT	-	0,9916**	0,5900**	0,1324	0,1211	-0,3141	-0,3123

** Correlação significativa ao nível de 0,01.

Os dados biométricos dos frutos e das sementes apresentados indicam que a amostragem foi tomada com precisão dentro da população estudada, uma vez que os valores do erro padrão, para todas as características avaliadas, foram baixos (< 1). Os maiores valores do desvio padrão, representados na Tabela 4, indicam que há maior variância amostral para o diâmetro longitudinal e transversal dos frutos e diâmetro das sementes, em relação às demais características avaliadas. A caracterização biométrica de frutos e de sementes tem importância para a taxonomia, na identificação de variedades e para verificar a ocorrência de variações fenotípicas (CARDOSO & LOMÔNACI, 2003; PINTO et al, 2003).

Na figura 5A e B, são apresentados os dados de biometria dos frutos de *B. verbascifolia*. Os resultados mostraram que o diâmetro longitudinal e transversal dos frutos variou de 6,00 mm a 12,99 mm e de 5,00 a 11,99 mm, com média de 8,50 mm e 7,38 mm respectivamente (Tabela 4). A maior frequência observada para o diâmetro longitudinal foi entre 7,40 mm a 8,79 mm e 6,40 mm a 7,79 mm para o diâmetro

transversal, representando 63% e 57%, respectivamente. O tamanho dos frutos analisados neste trabalho foi considerado pequeno com relação aos valores encontrados por Almeida et al. (1998), diâmetro de aproximadamente 13,00 mm a 15,0 mm, no entanto, corrobora com Gusmão et al. (2006) encontrando diâmetros entre 7,80 mm e 16,5 mm.

Tabela 4. Médias de massa de matéria fresca (MMF) de frutos, sementes e polpa, diâmetro longitudinal e transversal de frutos (DL, DT) e diâmetro das sementes (D) de *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL.

Características biométricas	Máximo	Mínimo	Média ± EP	DP	CV (%)	n
Fruto (g) (MMF)	1,32	0,76	1,21 ± 0,01	0,11	9,09	200
Polpa (g) (MMF)	1,35	0,90	1,13 ± 0,01	0,08	7,08	200
Semente (g) (MMF)	1,11	0,52	0,98 ± 0,01	0,12	12,24	200
Fruto (mm) (DL)	13,25	6,12	8,50 ± 0,10	1,26	14,82	200
Fruto (mm) (DT)	12,03	5,68	7,38 ± 0,11	1,39	18,83	200
Semente (mm) (D)	7,75	1,54	4,64 ± 0,08	1,03	22,20	200

n: tamanho amostral, **CV:** coeficiente de variação, **EP:** erro padrão, **DP:** desvio padrão

No que se refere à massa de matéria fresca dos frutos, constatou-se maior frequência de frutos pesando entre 0,76 g e 0,86 g correspondendo a 77% da amostra (Figura 6A). Silva et al. (1994) e Gusmão et al. (2006) encontraram valores para *B. verbascifolia* entre 0,27 g a 2,34 g e 1,0 g e 4,0 g, respectivamente. No presente trabalho foi encontrado valores entre 0,76 g a 1,32 g de massa de matéria fresca dos frutos. Essas variações podem ser decorrentes de variabilidade genética ou de plasticidade fenotípica (VIEIRA & GUSMÃO, 2008), determinadas pelas variações ambientais em função das diferentes localidades geográficas. A média da massa de matéria fresca da polpa foi de 1,13 ± 0,01 g/fruto com distribuição entre 0,90 g e 1,34 g, com maior frequência entre 0,99 g a 1,07 g correspondendo a 40% da amostra (Figura 6B).

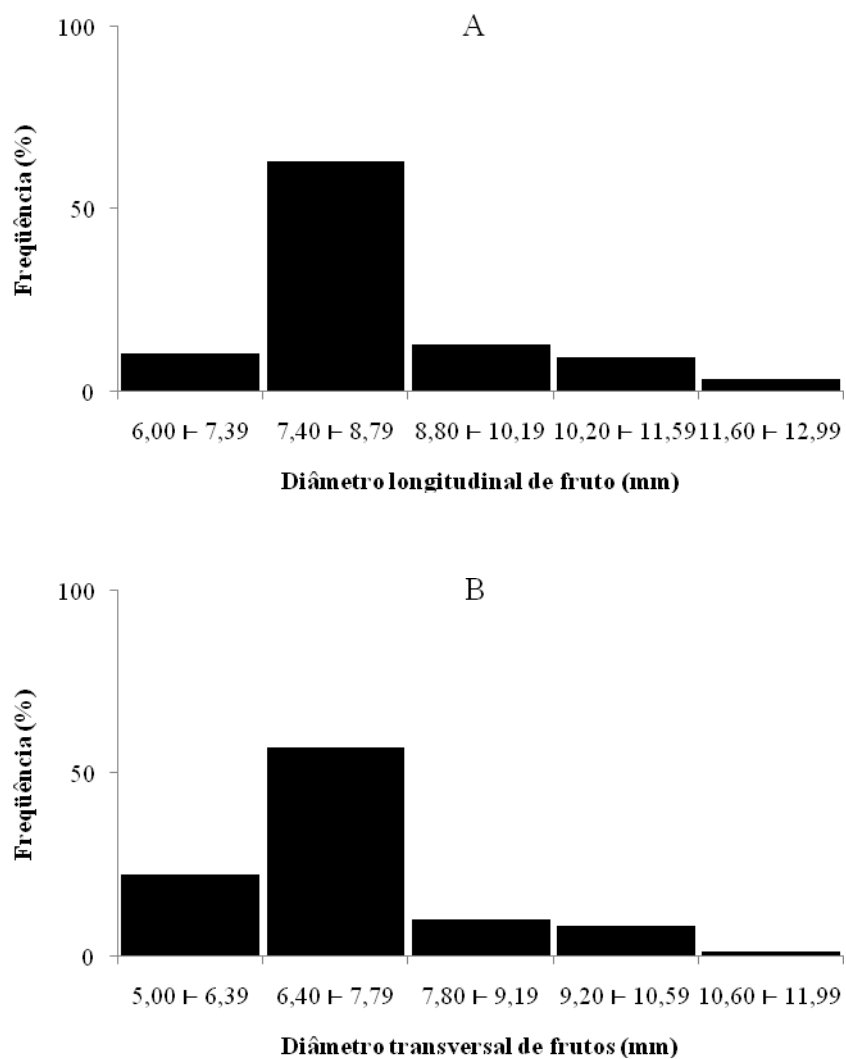


Figura 5. Diâmetro longitudinal (A) e transversal (B) de *B. verbascifolia* uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL.

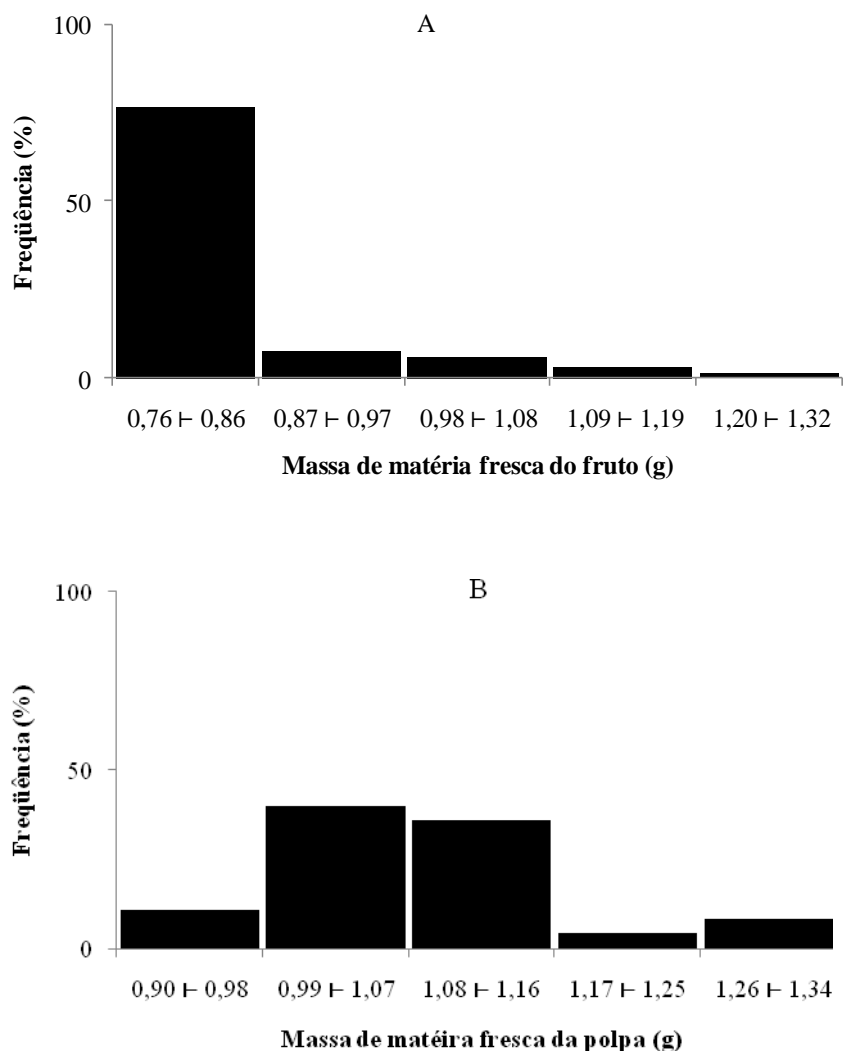


Figura 6. Massa de matéria fresca dos frutos (A) e da polpa (B) de *B. verbascifolia* uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL.

O rendimento percentual de polpa dos frutos foi de 63,04% da massa de matéria fresca total dos frutos e teor de sólidos solúveis em torno de 9,75°Brix, considerando um bom rendimento de polpa (Tabela 5). O teor de sólidos solúveis totais é um importante fator de qualidade quanto ao sabor. O conteúdo médio superior a 9% é

bastante desejável do ponto de vista comercial (MENEZES et al., 2001). Lima et al. (2002) afirmam que frutos que apresentam rendimento em polpa superior a 50% demonstram condições adequadas para comercialização, mesmo estando em estágio de maturação avançado.

Tabela 5. Caracterização dos frutos de *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL.

Características	Médias
% Polpa	81,64
% Semente	18,36
% Rendimento de polpa	63,04
Sólidos solúveis (°Brix)	9,75

A massa da matéria fresca da semente obteve média de $0,98 \pm 0,01$ g com 46,5% da amostra variando entre 0,52 mm a 0,63 mm, sendo o valor máximo obtido de 1,11 mm (Tabela 4 e Figura 7A). As sementes são relativamente pequenas representando 18,36% do peso total do fruto (Tabela 4). Com relação ao diâmetro, as sementes apresentaram média de $4,64 \pm 0,08$, com maiores frequências entre 4,02 mm a 5,25 mm, correspondendo a 38% da amostra (Figura 7B). O peso médio de mil sementes foi $136,30 \pm 2,05$ g e o número de sementes por quilo foi 3.244. O lote de sementes estudado apresentou 7,32% de umidade (Tabela 6). Em trabalhos preliminares, conduzidos em laboratório, constatou-se que as sementes de *B. verbascifolia* perdem a viabilidade rapidamente 24 horas após a coleta, demonstrando comportamento recalcitrante. De acordo com Roberts (1973), o que caracteriza uma semente recalcitrante é, basicamente, a intolerância à dessecação, a curta longevidade e a intolerância às temperaturas baixas.

O coeficiente de correlação entre a massa de matéria fresca do fruto e da polpa foi de $r_p = 0,605$ ($P < 0,05$), demonstrando que a massa de matéria fresca do fruto é linearmente proporcional à quantidade de polpa (Tabela 7). Gusmão et al. (2006) encontraram rendimento em polpa de 73,63%. O maior rendimento de polpa dos frutos

de *B. verbascifolia* pode ser atribuído a menor participação relativa da semente na composição do fruto ressaltando que frutos maiores não apresentaram, necessariamente, sementes maiores. O rendimento de polpa é uma característica de extrema importância para *B. verbascifolia*, pois determina a valorização dos frutos no período de safra e o seu extrativismo. Observou-se, ao mesmo tempo, correlação positiva entre o tamanho dos frutos e a massa de matéria fresca dos frutos, semelhantes aos analisados por Gusmão et al. (2006) em frutos de muricizeiro (*B. verbascifolia*), por Pedron et al. (2004) em frutos da palmeira (*Butia capitata* Becc., Arecaceae) e por Farias Neto et al. (2004) em frutos de bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart., Clusiaceae). A variabilidade nesses parâmetros pode ser promovida por fatores ambientais, como a disponibilidade de água considerada essencial para a produção de frutos carnosos (TABARELLI et al., 2003).

Tabela 6. Peso de mil sementes (média \pm erro padrão), número de sementes por kg e grau de umidade obtido por pesagem de oito amostras de cem sementes, de *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL.

Características	Médias \pm EP
Peso de mil sementes (g)	136,30 \pm 2,05
Número de sementes/quilo	3244 \pm 17,76
Grau de umidade da semente (%)	7,32 \pm 0,73

EP: erro padrão

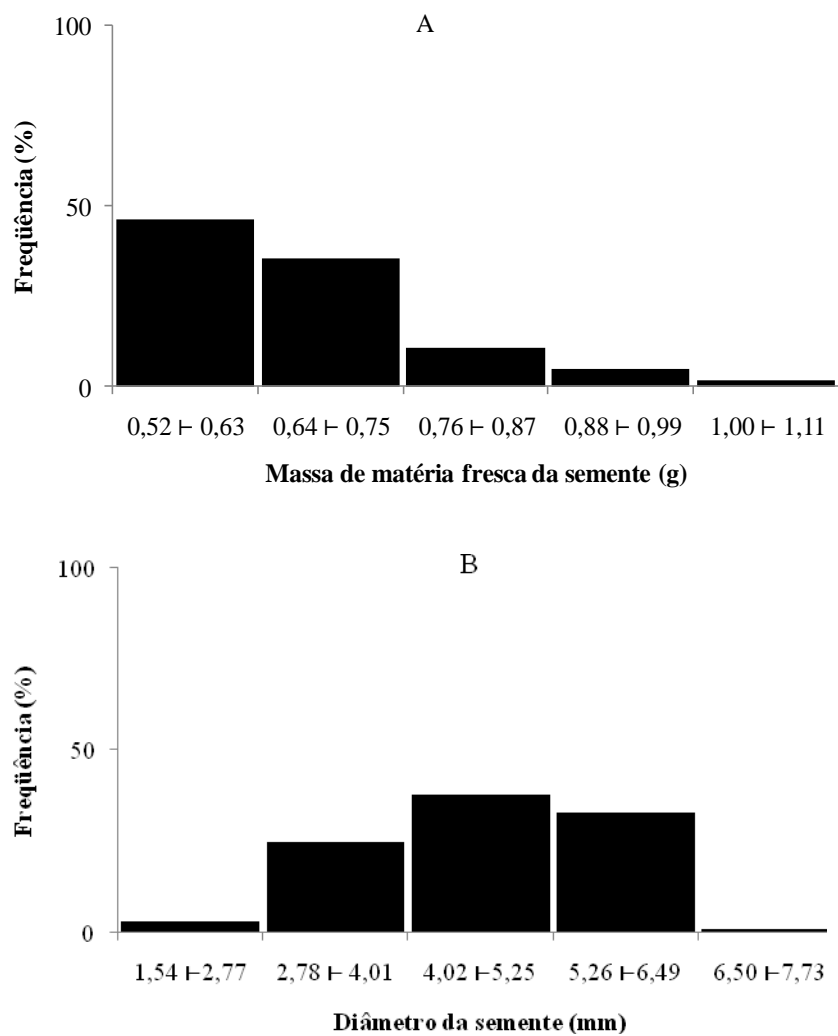


Figura 7. Massa de matéria fresca das sementes (A) e diâmetro da semente (B) de *B. verbascifolia* uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL.

Tabela 7. Correlação fenotípica entre as características biométricas avaliadas de *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL.

	PS	DS	PP	PF	DT
DL	-0,4208**	0,0378	0,0087	-0,3839**	0,3705**
DT	-0,7661**	0,0672	0,1756*	-0,6147**	
PF	0,5747**	-0,0149	0,6050**		
PP	0,1537*	0,0258			
DS	-0,0956				

** , * Significativo a 1 e 5% de probabilidade, pelo teste t.

Tabela 8. Estimativas da variância residual, da variância genética dentre plantas e entre plantas, coeficiente de repetibilidade, coeficiente de determinação e do número de medições necessárias para obtenção dos níveis de certeza de 90 e 95%, para as características biométricas avaliadas de *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro costeiro do município de Maceió-AL.

Características	VR (Dentre Plantas)	VG (Entre Plantas)	CR	CD	Número de medições para R ²	
					90 $\eta_0^{(1)}$	95 $\eta_0^{(1)}$
Diâmetro longitudinal fruto (DL)	1,4671	0,3928	0,2112	72,808	34 (33,61)	71 (70,95)
Diâmetro transversal fruto (DT)	0,5644	1,1633	0,6733	95,372	4 (4,36)	9 (9,21)
Peso de fruto (MMF)	0,0074	0,0066	0,4705	89,884	10 (10,12)	21 (21,38)
Peso de polpa (MMF)	0,0056	0,0006	0,0931	50,665	88 (87,67)	185 (185,08)
Diâmetro da semente (DS)	0,7968	0,2432	0,2338	75,321	29 (29,48)	62 (62,25)
Peso da semente (PS)	0,0072	0,0045	0,3825	86,102	14 (14,52)	31 (30,66)

VR – variância residual; VG – variância genética; CR – coeficiente de repetibilidade; CD – coeficiente de determinação;

⁽¹⁾ número aproximado (número calculado).

Uma grande utilidade do coeficiente de repetibilidade é a possibilidade de, por meio dele, se determinar quantas observações fenotípicas devem ser feitas em cada indivíduo para que a seleção fenotípica entre genótipos seja feita com eficiência (CRUZ, 2004). As estimativas do coeficiente de repetibilidade obtidas pelo método da análise de variância encontram-se na tabela 8. A estimativa do coeficiente de repetibilidade obtida para as seis características avaliadas variou de 0,09 a 0,67.

A característica peso de polpa apresentou estimativa de repetibilidade de 0,09, o que evidencia baixa regularidade na repetição do caráter avaliado. Para esta característica, são necessárias, em média, 185 repetições para que sejam alcançados coeficientes de determinação superiores a 90%. Com relação às demais características avaliadas os coeficientes de determinação superiores a 90% são obtidos com 9 a 71 medições, e este coeficiente é superior a 95% para diâmetro transversal do fruto.

Estes dados indicam variações entre os indivíduos da população avaliada, além de representar importante informação para programas de manejo e seleção de genótipos desta espécie.

4 CONCLUSÕES

1. A morfometria da copa varia conforme o espaço ocupado pela planta na área de estudo.
2. A variação nas medidas de massa de matéria fresca e tamanho dos frutos indicam potencial para a seleção da espécie e a implantação de banco de germoplasma da população estudada.
3. A massa de matéria fresca do fruto foi proporcional à quantidade de polpa indicando potencial para a seleção do fruto e futuros trabalhos de melhoramento genético da espécie visto que a polpa contribui, em média, com 63,04% da massa de matéria fresca total do fruto.
4. As sementes da espécie de murici estudadas apresentam vida curta e é extremamente sensíveis a dissecação e a baixas temperaturas, tornando difícil sua conservação a longo prazo.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B; SANO, S.M; RIBEIRO, J.F. Cerrados: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 464p, 1998.
- BARROS, M.A.G. Fenologia da floração, estratégias reprodutivas e polinização de espécies simpátricas do gênero *Byrsonima* Rich (Malpighiaceae). *Revista Brasileira de Biologia*, 52(2), p. 343-353, 1992.
- BARROSO, G.M.; Peixoto, A.L.; Ichaso, C.L.F.; Costa, C.G.; Guimarães, E.F.; Lima, H.C. *Sistemática de angiospermas do Brasil*. Vol. 2. Editora UFV, Viçosa, Minas Gerais, p.325-329, 1991.
- BENEZAR, R.M.C; PESSONI, L.A. Biologia floral e sistema reprodutivo de *Byrsonima coccolobifolia* (Kunth) em uma savana amazônica. **Acta Amazonica**, v. 36(2), p. 159 – 168, 2006.
- BONNER, Tolerance limits in measurement of tree seed moisture. **Seed Sci. & Technol.**,12:789-94, 1984.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília. 1992.
- BURGER, H. Baumkrone und zuwachs in zwei hiebsreifen fichtenbeständen. **Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das Forstliche Versuchswesen**, v.21, p.147-176, 1939.
- CARDOSO, G. L.; LOMÔNACO, C. Variações fenotípicas e potencial plástico de *Eugenia calycina* Cambess. (Myrtaceae) em uma área de transição cerrado-vereda. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, n. 1, p.131-140, 2003.
- CARVALHO, J. E. U.; NAZARÉ, R.F.R.; OLIVEIRA, W. M. Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento

industrial superior. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Cruz das Almas, v. 25, p. 326-328, 2003.

CASTRO, A.H.F. Aspectos da propagação, ecofisiologia e fitoquímica de *Byrsonima verbascifolia* Rich. Ex A. Juss.: uma espécie medicinal do cerrado. 2003. 130 p. **Tese** (Doutorado em Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Lavras, 2003.

CAVALCANTE, P. B. *Frutas comestíveis da Amazônia*, 5ª ed. **Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém 190 p., 1991.

CORRÊA, M.P. Dicionário das plantas úteis do Brasil. v.2, Ministério da Agricultura: Rio de Janeiro, 1984.

COSTA, I.R. da; CANDIDO, C.P.; SÁ, K.L.V.R. de; CAIAFA, A.N.; POLO, J.M. **Aspéctos morfológicos vegetativos de *Byrsonima coccolobifolia* H.B.K e *Myrcia guyanensis* Aubl. em dois fragmentos de cerrado no município de Itirapina, Estado de São Paulo.** Disponível em: <<http://www.ib.unicamp.br/profs/fsantos/relatorios/ne211r1b2003.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2009.

CRUZ, C. D. *Programa Genes*: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 648p, 2001.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 480p, 2004.

DURLO, M. A; DENARDI, L. Morfometria de *Ocotea odorifera* em mata secundária nativa do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 55-66, 1998.

EMATER-RO. **Murici**. Disponível em: < http://www.emater-ro.com.br/tecagric.php?qs_item=murici>. Acesso em: 10 dez. 2008.

FARIAS NETO, J. T.; CARVALHO, J. E. U.; MULLER, C. H. Estimativas de correlação e repetibilidade para caracteres do fruto de bacurizeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, p. 302-307, 2004.

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F. A.; FONSECA, E.M. da. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. Ex A. Juss.). **Cerne**. Lavras, vol. 12, n.01, p. 84-91, 2006.

LIMA, E.D.P.A.; LIMA, C.A.A.; ALDRIGUES, M.L.; GONDIM, P.J.S. Caracterização física e química dos frutos da umbu-cajazeira (*Spondias* spp) em cinco estádios de maturação da polpa congelada e néctar. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Cruz das Almas, v.24, p. 338-343, 2002.

MENEZES, J. B. et al. Armazenamento de dois genótipos de melão amarelo sob condições ambiente. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 1, p. 42-49, 2001.

MIRANDA, I.S.; ABSY, L.M.. Flora fanerogâmica das savanas de Roraima. In: Barbosa, R I.; Ferreira, E. J. G.; Castelón, E. G. (Eds.). *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, p.445-455, 1997.

MORAES, PEDRO LUÍS RODRIGUES DE; MONTEIRO, REINALDO and VENCOVSKY, ROLAND. Conservação genética de populações de *Cryptocarya moschata* Nees (Lauraceae) na Mata Atlântica do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**. [online], v. 22, suppl. 2, pp. 237-248, 1999

ORELLANA, E.; KOEHLER, A.B. Relações morfométricas de *Ocotea odorífera* (Vell.) Rohwer. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 229-237, 2008.

PEDRON, F.A.; MENEZES, J.P.; MENEZES, N.L. Parâmetros biométricos de frutos, endocarpos e sementes de batiazeiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, p. 585-586, 2004.

PINTO, W. S.; DANTAS, A. C. V. L.; FONSECA, A. A. O.; LEDO, C. A. S.; JESUS, S. C.; CALAFANGE, P. L. P.; ANDRADE, E. M. Caracterização física, físico-química e química de frutos de genótipos de cajazeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, p. 1059-1066, 2003.

ROBERTS, E.H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Sci. & Technol.**, 1: 499-514, 1973.

SEFLORAL. **As florestas e a água.** Disponível em: <<http://www.sefloral.com.br/ea01052210.htm>>. Acesso em: 10 jan. 2009.

STERBA, H. **Forstliche Ertragslehre.** Heft 4. Institut für Waldwachstumsforschung. Universität für Bodenkultur. Wien. 160 p, 1991.

SILVA, J.A.; SILVA, D.B.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. Frutas nativas dos cerrados. Brasília, DF: EMBRAPA/CPAC, 1994.

STAMPFER, E. **Solitärdimensionen österreichischer Baumarten.** Diplomarbeit. Universität für Bodenkultur, Wien. 102 p, 1995.

TABARELLI, M.; VICENTE, A.; BARBOSA, D. C. A. Variation of seed dispersal spectrum of woody plants across a rainfall gradient in northeastern Brazil. **Journal of Arid Environmental**, [S.l.], v. 53, p. 197-210, 2003.

TEIXEIRA, L.A. da G.; MACHADO, I.C. Sistema de polinização e reprodução de *Byrsonima sericea* DC (Malpighiaceae). **Acta Botânica Brasílica**, v. 14, n. 3, p. 347-357, 2000.

TONINI, H.; ARCO-VERDE M. F. Morfologia da copa para avaliar o espaço vital de quatro espécies nativas da Amazônia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 7, p. 633-638, 2005.

VIEIRA, F.A.; GUSMÃO, E. Biometria, armazenamento de sementes e emergência de plântulas de *Talisia esculenta* Radlk. (Sapindaceae). **Ciência Agrotecnica**. Lavras, v.32, n.4, p.1073-1079, 2008.

VOGEL, S. History of the Malpighiaceae in the light of pollination ecology. **Memoirs of the New York Botanical Garden**. 55: 130-142, 1990.

ANEXO



Figura 8. Estrutura de copa (A) e (B), coleta dos frutos (C) e (D) e caracterização biométrica (E) e (F) de *B. verbascifolia* em uma área de tabuleiro litorâneo de Alagoas. FOTOS: Rychardson Rocha de Araújo, 2008.