

EA.F108



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE AGONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

Projecto final



Produção de sementes de árvores ornamentais (*Bauhinia galpinii*, *Senna seamea* e *Pericopsis angolensis*) a partir de exemplares distribuídos pela Cidade de Maputo.

Supervisor :

Phd. Adolfo D. Bila

Autor:

Manjate, Hélder António

Maputo, Maio de 2008

Resumo

O trabalho tem como objectivo avaliar a possibilidade de produção de sementes de árvores ornamentais a partir de exemplares distribuídos pela Cidade de Maputo, tomando como exemplo as espécies: *Bauhinia galpinii*, *Senna seamea* e *Pericopsis angolensis*.

Para tal, nas ruas da Cidade de Maputo, foram seleccionadas fenotipicamente 30 exemplares em faixas contínuas de cada uma das espécies. Destes mediu-se a altura total, DAP, diâmetro da copa e estimou-se a produção de frutos e sementes para cada indivíduo.

Para a *Bauhinia galpinii*, teve-se 8,1 m de altura total média, 36,9 cm de DAP médio, e 6,2 m de diâmetro médio da copa; a produção média de frutos e sementes foi cerca de 3673 frutos e 35499 sementes por árvore;

Para a *Senna seamea*, teve-se 11,2 m de altura total média, o DAP médio foi de 49,5 cm, e 6,9 m de diâmetro médio da copa; a produção média de frutos e sementes foi cerca de 2679 e 46752 respectivamente;

Para a *Pericopsis angolensis*, a altura total média foi de 7,3 m, o DAP médio foi de 35,5 cm, e 7,1 m de diâmetro médio da copa; relativamente a produção média de frutos e sementes foi de 8039 frutos e 19271 sementes por árvore;

A correlação entre os parâmetros dendrométricos e a produção de frutos e sementes, no geral é positiva a 5% de significância, em todas as espécies;

Todas as espécies mostraram se potenciais na produção de sementes, e apresentam variação dentro da espécie, tendo a espécie *Bauhinia galpinii* apresentado a maior variação.

Dedicatória

Dedico este trabalho

aos meus pais, António Agostinho Manjate e Gilda Simão,

à minha esposa, Carla Filipe Pale,

à minha filha, Gilda Hélder Manjate

e aos meus irmãos, Carlos, Ernesto, Milagre, Felismina e Rogério, Stela, Agostinho, Cecília, Joana, Teresa, e José, pela paciência, amor, carinho, atenção e acompanhamento durante a formação.

Lista de tabelas

página

Tabela 1. Altura total (m), DAP (cm), diâmetro da copa (m) e produção total de frutos e sementes da <i>Bahunia galpinii</i> nos arruamentos da cidade de Maputo.	13
Tabela 2. Coeficientes de correlação (r) entre altura total, DAP, diâmetro da copa e a produção de frutos e sementes dentro da espécie <i>Bahunia galpinii</i> nos arruamentos da cidade de Maputo.....	15
Tabela 3. Altura total (m), DAP (cm), diâmetro da copa (m) e produção total de frutos e sementes da <i>Senna seamea</i> nos arruamentos da cidade de Maputo.	16
Tabela 4. Coeficientes de correlação (r) entre altura total, DAP, diâmetro da copa e a produção de frutos e sementes dentro da espécie <i>Senna seamea</i> nos arruamentos da cidade de Maputo.....	18
Tabela 5. Altura total (m), DAP (cm), diâmetro da copa (m) e produção total de frutos e sementes da <i>Pericopsis angolensis</i> nos arruamentos da cidade de Maputo.	19
Tabela 6. Coeficientes de correlação (r) entre altura total, DAP, diâmetro da copa e a produção de frutos e sementes dentro da espécie <i>Pericopsis angolensis</i> nos arruamentos da cidade de Maputo.	20

Agradecimentos

Em primeiro lugar agradeço a Deus pela força e audácia dada por toda vida e em especial neste percurso doloroso;

Ao professor Adolfo Bila, meu supervisor e mentor da ideia para a realização deste trabalho, pela facultaç o da literatura, apoio moral e atenção dada na supervisão desde a preparação do projecto final até a sua concretização, vai o meu sincero agradecimento;

A Sra. Cândida por ter disponibilizado o material para o trabalho de campo;

Agradeço a todos os estudantes e em grande a geração 2004 vai um abraço fraterno;

Gratidão especial ao grupo BACHOMA por dele fazer parte e também por ser minha fonte de inspiração e aos meus melhores amigos: Nelson, Rufino, Guele, Sérgio e Mandito por terem contribuido e partilhado em vários momentos que marcaram a minha formação;

Agradeço a todas as pessoas e Instituições que directa e indirectamente tornaram possível a materialização deste trabalho.

Lista de figuras

página

- Fig.1.* Produção de frutos e sementes por árvore para *Bauhinia galpinii*.....14
- Fig.2.* Produção de frutos e sementes por árvore para *Senna seamea*.....17
- Fig.3.* Produção de frutos e sementes por árvore para *Pericopsis angolensis*.....20

Lista de anexos

página

Anexo 1. Ficha de recolha de dados dendrométrico.....	26
Anexo 2. Ficha de recolha de dados de comprimento e diâmetro do fruto.....	27

Lista de abreviaturas

Cm	Centímetros
Cv	Coefficiente de variação
Dap	Diâmetro a altura do peito
D.c	Diâmetro da copa
D.padrão	Desvio padrão
M	Metros

ÍNDICE	página
Resumo.....	i
Dedicatória	ii
Agradecimentos.....	iii
Lista de tabelas.....	iv
Lista de tabelas.....	iv
Lista de figuras.....	v
Lista de anexo.....	vi
Lista de abreviaturas.....	vii
1.Introdução	1
1.1. Generalidades	1
1.2. Problema e justificação do estudo	2
1.3. Objectivos	3
2. Revisão bibliográfica	4
2.1. Descrição das espécies.....	4
2.2. Importância da arborização das zonas urbanas.....	6
2.3. Seleção fenotípica de árvores para a produção de sementes	6
2.4. Factores que afectam a produção de sementes	7
3. Material e métodos	9
3.1. Descrição da área de estudo.....	9
3.2. Seleção e medição de árvores	10
3.3. Estimação da produção de frutos e sementes	11
3.4. Análise de dados	12

4. Resultados e discussão	12
4.1. Historial da arborização da cidade de Maputo.....	12
4.2. Resultados de altura total, DAP, diâmetro da copa e de produção de frutos e sementes.....	13
5. Conclusões e recomendações.....	22
5.1. Conclusões	22
5.2. Recomendações.....	23
6. Referências bibliográficas	24
7. Anexo.....	26

1.Introdução

1.1. Generalidades

Os vegetais são seres vivos que possuem grande diversidade em espécies, muitas ainda não descritas. Ao longo do tempo o ser humano utilizou-se desta enorme variedade para os mais diversos fins. Mesmo com a vinda de grande parte da humanidade para os centros urbanos, a forte relação entre os seres humanos e os vegetais não foi alterada (Raven, 2001).

A arborização das cidades constitui-se em um elemento de grande importância para a elevação da qualidade de vida da população, seja em grandes centros urbanos quanto em pequenas cidades. Com suas características, são capazes de controlar muitos efeitos adversos do ambiente urbano, contribuindo para uma significativa melhoria na qualidade de vida, pois melhoram o ambiente urbano tanto no aspecto ecológico quanto na sua estética (<http://www.uepb.edu.br/eduep/rbct/sumarios/pdf/arborizacaomirante.pdf>, 2007).

Ainda segundo o mesmo autor, a arborização de vias urbanas consiste em trazer para as cidades, pelo menos simbolicamente, um pouco do ambiente natural e do verde das matas, com a finalidade de satisfazer às necessidades mínimas do ser humano, que não se sente bem sob o intenso calor ou o ar seco destas selvas de pedra, que são as cidades modernas. No entanto, a arborização necessita, como qualquer outra actividade, de profissionais capacitados para a sua realização. Pessoas legais tendem a prezar, muitas vezes, apenas pelo aspecto beleza. Mesmo sendo este de relevante importância, outros aspectos devem ser respeitados, afim de que a arborização, proporcione bem estar e não trazendo transtornos.

A produção organizada de sementes de espécies florestais, em especial de uso múltiplo em Moçambique ainda constitui uma novidade. De um modo geral, a semente utilizada é importada ou então é obtida de exemplares isolados de pequenas plantações (Wate, 1997).

A produção de sementes florestais em qualidade e quantidade, envolve diversas fases desde o início da gema floral até a maturação da semente e exige conhecimento básico tanto sobre a

biologia da floração e frutificação como acerca dos factores que afectam esses processos (Mori et al, 1985).

Segundo Willan, R (1985) a qualidade assim como a quantidade da produção da semente são grandemente influenciados por factores externos, factores climáticos podem afectar a abundância da floração e esta consequentemente a produção de sementes.

A selecção criteriosa de árvores superiores para a produção de sementes, é um elemento de grande relevância quando se pretende produzir sementes de boa qualidade e quantidade, devendo os produtores de sementes estudar a melhor forma de escolha de árvores matrizes (Nhamire, 2006).

Segundo Wate (1997) as primeiras áreas de colheita e de produção de sementes, em Moçambique, foram estabelecidas em meados dos anos oitenta, dominadas sobre tudo com espécies de rápido crescimento, como espécies do género *Pinus sp*, *Eucalyptus sp* e *Casuarina sp*.

Foi no século XIX que se efectuaram as primeiras plantações de árvores em Lourenço Marques, predominantemente do género *Eucalyptus*. Posteriormente, no período de 1907 a 1920, T.Honey enriqueceu o jardim Vasco da Gama em essências exóticas; em 1926 começa a arborização orientada a cidade em passeios de terra batida. Hoje, nas comunidades urbanas as condições são desfavoráveis ao crescimento da árvore, exigindo um projecto série de arborização que tenha em conta o aproveitamento de todos os espaços livres, tais como largos, praças, placas de circulação e outros, considerando as zonas verdes como indispensáveis ao desenvolvimento salutar do organismo humano (Boletim Municipal nº 9, 1971).

Actualmente a cidade de Maputo é maioritariamente ornamentada por indivíduos da espécie *Delonix regia*, *Spathodea campanulata*, *Tabebuia pallida*, *Senna seamea*, *Jacaranda mimosifolia*, *Aleurites cordata* e dentre outras, todavia, este trabalho concentrar-se-á nas seguintes espécies *Bauhinia galpinii*, *Senna seamea* e *Pericopsis angolensis*; devido a coincidência do período de floração com o tempo em que tinha que se realizar o estudo.

1.2. Problema e justificação do estudo

Na Cidade de Maputo, a produção organizada de sementes de espécies florestais, sobretudo de espécies ornamentais, é inexistente. A semente utilizada é importada ou então é obtida de árvores já existentes na cidade, contudo não há critérios nem metodologias que orientam a escolha das árvores matrizes desde a colheita, extração, armazenamento até a utilização da semente.

Este trabalho vem fundamentar a necessidade de produzir organizadamente as sementes, sobretudo de espécies ornamentais, podendo reduzir o custo de aquisição por importação e também servir de ferramenta na planificação das actividades de arborização.

1.3. Objectivos

O presente trabalho tem como objectivo geral avaliar a possibilidade de produção de sementes de árvores ornamentais (*Bauhinia galpinii*, *Senna seamea* e *Pericopsis angolensis*) a partir de exemplares distribuídos pela cidade de Maputo. E objectivos específicos os seguintes:

- a) Descrever a história da arborização urbana na cidade de Maputo;
- b) Medir os parâmetros dendrométricos;
- c) Estimar a produção de frutos e sementes assim como a variação dentro de cada espécie e a correlação fenotípica entre estes com os parâmetros dendrométricos.

2. Revisão bibliográfica

2.1. Descrição das espécies

As Bauínias pertencem a família das leguminosas Casalpináceas. Espalham-se pela zona tropical do mundo inteiro. As espécies arbóreas são consideradas pioneiras tardias na escala de sucessão vegetal, pois têm crescimento moderadamente rápido. Elas atingem cerca de 3 metros em dois anos, e são adaptadas a áreas abertas, sob sol constante. A altura máxima em raros casos ultrapassa os 10 metros. A *Bauhinia galpinii* N.E. Br., pertence a divisão Magnoliophyta, classe Magnoliopsida, ordem Fabales, família Fabaceae e sub família Caesalpinioideae . É bastante ornamental e incomum; a *Bauhinia galpinii*, originária da África do Sul, um arbusto, com flores de cor rosa, que se espalha pelo campo (<http://www.plantzafrica.com/plantab/bauhiniagalpinii.htm>, 2007).

Ainda segundo o mesmo autor, a utilização mais evidente da *Bauhinia galpinii* N.E. Br., é no paisagismo, principalmente para arborização de ruas. Cresce rapidamente, tem flores exuberantes e em grande quantidade, copa arredondada e estatura baixa, sendo ideal para ser plantada sob os fios eléctricos. As folhas da *Bauhinia galpinii* são utilizadas tradicionalmente no Brasil com fins curativos, também pode ser utilizada em cerca vivas por ser espinhenta. Com folhas riquíssimas em proteínas e hidratos de carbono, pode ser usada como forrageira. Também é recomendada para reflorestamento de áreas degradadas, pois é uma pioneira de crescimento rápido. Como produz muito pólen, é recomendada para áreas onde se criam abelhas. A escada-de-macaco, variedade trepadeira de bauínia, é usada como madeira decorativa.

Os frutos, em forma de vagens, ficam maduros entre julho e agosto, quando começam a abrir de forma explosiva, espalhando sementes para todos os lados. As sementes devem ser colhidas neste momento e plantadas logo em seguida em saquinhos individuais ou em canteiros semi-sombreados contendo substrato organo-arenoso (material orgânico e areia). Rega-se duas vezes ao dia. Em cerca de 15 dias, as sementes começaram a germinar. A taxa de germinação é alta, de 30 a 50%. Caso se quebre a dureza da semente antes de plantá-la, com um banho de ácido sulfúrico concentrado ou imersão em água quente a 80 graus celsius, a germinação ode alcançar 80%. O desenvolvimento das mudas é rápido: estão prontas para o plantio definitivo em 5 meses

e aos 2 anos, as árvores florescem e frutificam pela primeira vez. (http://www.agrov.com/vegetais/frutas/pata_vaca.htm, 2007).

A *Senna seamea* (Lam.) Irvin & Barneby, pertence a divisão Magnoliophyta, classe Magnoliopsida, ordem Fabales, família Fabaceae e sub família Caesalpinioideae. É originária da Índia setentrional, Bruma, Malásia e Sião, árvore sempre verde, de 10-12 m de altura, casca acinzentada, longitudinalmente sulcada, com folhas compostas alternas, verde-escuro e brilhantes na página superior. Flores em panículas terminais erectas, amarelas formadas de 5 sépalas amarelo-esverdeado, 5 pétalas, 7 estames de diferentes tamanhos e 3 estaminódios mais pequenos. Vagem plana, espessa nas suturas, acastanhado-purpúrio quando madura e com numerosas sementes. Floração: janeiro-Fevereiro; frutificação, Agosto-Setembro. Produz madeira solida, de muito valor, embora raramente obtida em grande quantidade. A madeira é aproveitada, em certas regiões, em cabos, bengalas e bastões. Na América central, a sua folhagem constitui um adubo verde e é utilizado como pasto arbóreo (Boletim Municipal nº 9, 1971).

Pericopsis angolensis (Baker) Meeuwen, pertence a família Fabaceae e sub família Papilionoideae, desenvolve-se em clima tropical húmido, em áreas restritas na floresta semi-decídua com uma precipitação média anual de cerca de 1270 à 1500 mm e a uma temperatura média anual de 26 °C pode ser propagada vegetativamente ou por meio de semente (FAO, 1986). É originária de: Moçambique, Costa do Marfim, Nigéria e Gana; a madeira tem um tom amarelado escuro, semelhante ao da Teca, seca lentamente com baixo nível de deformação, esta madeira é relativamente simples de trabalhar, tanto mais que o acabamento da colagem é fácil, é utilizada na produção de parquet e mobiliário (<http://www.woodmarket.com/portuguese/afromosias.asp>).

A *Pericopsis angolensis*, desenvolve-se até 17 m de altura; as folhas possuem 7 a 13 folíolos alternados e raramente em pares opostos, são apiciolares com coloração castanha e por vezes gablorescentes, com inflorescência geralmente acastanhada com pétalas brancas, violetas. Os frutos são variáveis em tamanho com um comprimento de 7 a 24 cm e de 2 a 4 cm de diâmetro (<http://www.aluka.org/action/showCompilationPage?doi=10.5555/AL.AP.COMPILATION.PLAN-T-NAME-SPECIES.PERICOPSIS.ANGOLENSIS&cookieSet=1>, 2008)

2.2. Importância da arborização das zonas urbanas

A arborização de praças, parques públicos e ruas é algo necessário e de extrema importância para a sobrevivência de vários animais e outras espécies vegetais, que usam a cidade como habitat natural ou como rota durante a migração. Em ecologia, cunhou-se o termo floresta urbana, ou seja, o conjunto de árvores e arbustos que compõem a área verde das cidades, em meio ao trânsito, aos postes de luz e às casas. Mais que uma mera fonte de prazer e atividade lúdica, a arborização de ruas e outras áreas comuns das cidades é um gerador de alimento para diversas espécies de animais - mamíferos, aves, insetos - cuja dieta depende dos frutos e do néctar de inúmeras árvores nativas do Brasil, além das inúmeras espécies que foram sendo introduzidas em nosso país por tantos e tantos anos (as chamadas espécies exóticas ou alóctones, em oposição às espécies nativas ou autóctones) (<http://www.cefle.org.br/LE/C-urbanus/Urbanus-005.shtm>, 2007).

Os polinizadores e aqueles que visitam as plantas para obtenção de alimento também podem ser vistos praticamente durante o ano inteiro. Há estudos, inclusive, sendo realizados com a floresta urbana, onde os impactos das podas exageradas e a má administração pública sobre as árvores da cidade refletem-se na diminuição das populações de vários animais polinizadores e visitantes florais, que acabam se tornando, muitas vezes, raros ou totalmente ausentes, com o passar dos anos; por maiores que sejam as reclamações dos munícipes acerca dos estragos de certas árvores, ou da "sujeira"; que as mesmas possam causar sobre seus carros e quintais, é inegável a sensação de bem-estar que uma rua arborizada traz quando comparada a outra totalmente desprovida de vegetação (<http://www.cefle.org.br/LE/C-urbanus/Urbanus-005.shtm>, 2007).

2.3. Seleção fenotípica de árvores para a produção de sementes

A selecção fenotípica é o mais primitivo método de melhoramento de plantas, e até actualmente o primeiro passo para um programa de melhoramento ou produção de sementes melhoradas, ela baseia-se unicamente na observação e comparação dos caracteres fenotípicos das plantas e no seu comportamento em relação as condições do meio ambiente (www.ambientebrasil.com.br, 2007).

A selecção de árvores é a escolha de fenótipos ou indivíduos ou ainda populações que apresentam caracteres desejáveis para o objectivo em causa. A selecção de árvores visa explorar a variabilidade natural existente numa dada população, de forma direccionada, procurando favorecer para a reprodução, somente indivíduos que apresentam características necessárias em função dos objectivos do produto final (Kageyama e Fonseca, 1978).

A colheita de sementes processa-se quando os frutos estão maduros, escolhendo-se para o efeito árvores sãs, jovens, vigorosas e portadoras das melhores características da variedade que se pretende produzir (Boletim Municipal nº 9, 1971).

2.4. Factores que afectam a produção de sementes

Na produção de sementes é imprescindível a compreensão cabal dos *processos de floração* e dos *factores ambientais e genéticos* que influenciam na produção de sementes de forma a facultar o manejo e aumentar a sua produção (Taiz e Zeijer, 2004). Segundo Higashi e Silveira (1998) a qualidade e quantidade de sementes produzidas pode ser afectada pela variação ambiental que afecta os processos fisiológicos da planta concorrendo na sua variação da produção de sementes.

As flores representam um conjunto complexo de estruturas funcionalmente especializadas, que diferem de modo substancial do corpo vegetativo da planta na forma e nos tipos celulares. Os sinais de desenvolvimento que resultam na evocação floral incluem factores endógenos e factores externos como comprimento do dia ou fotoperíodo influenciando grandemente na floração entre as árvores contribuindo na variação da produção sementes (Taiz e Zeijer, 2004). Segundo o mesmo autor alguns factores fisiológicos como ritmo circadiano, mudança de fase podem ser influenciados por nutrientes e outros sinais químicos culminando com a variação na produção sementes entre os indivíduos dentro da espécie.

Conforme Bila et al, (1998) estudos de floração, frutificação e produção de sementes em plantação de árvores mostraram grande variação na fertilidade entre as árvores, e esta variação foi grandemente influenciada pela componente genética e afecta a produção de sementes em grande medida dependendo do seu grau de variação.

A floração, frutificação e produção de sementes de árvores pequenas, em tamanho e idade é comumente escassa e esporádica, mas aumenta rapidamente com o aumento da idade e tamanho da árvore. Árvores adultas geralmente possuem maior copa e ramos e assim tem maior capacidade de produzir maior número de botões florais. Árvores idosas ou velhas na sua maioria, mostram um declínio na produção de sementes, e esse declínio é acelerado por factores como infecção do visco (Matthews, 1963).

Ainda segundo o mesmo autor, em muitas espécies o diâmetro do tronco e o tamanho da copa são geralmente reportados como potenciais de produção de sementes, mas nem todas as árvores seleccionadas com base neste critério serão necessariamente bons produtores de sementes. Em áreas florestais é difícil isolar os efeitos de diâmetro do tronco com o tamanho da copa, posição da copa, condições de crescimento e polinização das variações inerentes a floração e fertilidade. Estes explicam a importância da própria variação e a necessidade da selecção cuidadosa para a fertilidade e frutificação.

Segundo Mori et al, 1985 os factores ambientais e fisiológicos tais como: localização geográfica, humidade do solo, nutrição mineral, idade e tamanho da árvore, variação genética, periodicidade na produção de sementes, crescimento reprodutivo e vegetativo, reguladores de crescimento e tratamentos silviculturais influenciam significativamente na produção de sementes.

É largamente reconhecido que árvores isoladas possuem flores e sementes mais abundantemente que árvores de copas fechadas, e também a soltura da copa de árvores com sementes através de desbaste conduz o incremento da floração e produção de sementes. Estudos feitos por Florence e McWilliam citados por Matthews (1963) mostraram que a densidade dada pela máxima produção da copa por árvore é menor que a da copa por hectare.

Outro factor é que a produção de pólen é menor em espaço largo e reflete-se em alto número de sementes viáveis por copa. A produção de sementes num ano, também afecta a produção no ano seguinte, isto é, providencia mais evidências na depleção de nutrientes e a perda de folhas que acompanha a produção de sementes. O último ponto é a inter relação da floração e habitat de crescimento; em espécies decíduas, as árvores masculinas são mais vigorosas e crescem num habitat geralmente melhor que as femininas (Matthews, 1963).

Segundo Simões, 1989 tratamentos silviculturais são métodos técnicos florestais aplicados às operações destinadas a favorecer a produção sustentada de produtos florestais. Podem ser aplicados para satisfazer os objectivos do povoamento (Sitoe et al, 2002).

Conforme Mori et al, 1985 os tratamentos silviculturais podem ser divididos em tratamentos para incrementar a produção de sementes (fertilização, poda, irrigação, etc) e tratamentos para a protecção dos povoamentos (controlo de ervas daninhas, controlo de doenças e protecção contra fogo).

A poda é considerada como a mais importante de todas operações culturais; para o aspecto ornamentação; a qual consiste na eliminação de uma parte maior ou menor da copa ou do sistema radicular da planta. A poda tem dois objectivos básicos: modificação da forma da planta ou do seu equilíbrio biológico (Boletim Municipal nº 9, 1971).

3. Material e métodos

3.1. Descrição da área de estudo

Este sub capítulo faz a descrição do local onde foi realizado o estudo. Abordar a localização geográfica e os limites, o clima da região, os solos e a população estudada.

A cidade de Maputo fica situada entre os paralelos 25° 58'S, 32° 36'E, e por estar situada a sul do trópico de capricórnio, apresenta um clima sub tropical, caracterizado como quente e oceânico com temperatura média anual superior a 20° C, seco quanto à humidade e moderadamente chuvoso quanto à precipitação com valor médio anual de 500 à 1000 mm (FAO, 1984). Destacam-se fundamentalmente duas estações no ano, uma quente e chuvosa (Novembre-Abril) e fresca e seca (Abril-Setembro), com os meses mais quentes sendo Dezembro e Janeiro e os mais frescos são Junho e Julho. É um clima propício à culturas de essências adaptadas a

regiões quentes ou temperadas, e não suportam temperaturas muito baixas (Boletim Municipal nº 9, 1971).

Segundo Ministério de Educação (1986), são encontrados a nível da província de Maputo no geral solos pouco profundos (rochosos e não aptos para agricultura), solos argilosos vermelhos (fertilidade intermédia a boa), solos fluviais (de alta fertilidade e difícil lavoura em partes, eventual excesso de água e ou salinidade), solos arenosos (fertilidade muito baixa e baixa retenção de água) e solos arenosos pouco evoluídos de dunas costeiras. A nível da cidade de Maputo no panorama geral pedológico, são frequentes os solos sílicos-argilosos mais ou menos soltos, são também vulgares solos orgâno-hidromórficos (Boletim Municipal nº 9, 1971).

A arborização da cidade de Maputo é constituída por espécies ou de folha persistente ou caduca e de pequena longevidade, isto é, vivendo normalmente menos de 100 anos. Encontram-se distribuídas pelas avenidas e ruas em plantações de alinhamento, ao compasso médio de 7 m, 38 espécies arbóreas (Boletim Municipal nº 9, 1971).

3.2. Seleção e medição de árvores

Para o historial da arborização da cidade de Maputo, fez-se com base na revisão bibliográfica;

O trabalho de campo, foi realizado no segundo semestre de 2007, o qual consistiu na selecção de uma linha de 30 árvores fenotipicamente superiores para cada espécie com base em níveis independentes, no qual se estabelece um mínimo para característica seleccionada ou com base no aspecto externo dos indivíduos sugerido por Zobel et al (1984);

De seguida foram marcadas e mapeadas as árvores seleccionadas fenotipicamente de modo a facilitar a sua localização posteriormente;

As árvores de *Bahunia galpinii*, estão situadas na rua Daniel Napatima (nº 1.262) e na rua Dar Es Salam (nº 1.258). Exemplares de *Senna seamea* localizam-se nas duas faixas dos passeios da rua Mateus Sansão Mutemba (nº 1.054) e os indivíduos da espécie *Pericopsis angolensis* encontram-se distribuídas na única faixa da Av. Kenneth Kaunda (nº 1.372).

A altura total foi medida com hipsómetro de blum-leiss, o DAP com a suta. O diâmetro da copa foi estimada com a fita métrica, colocando no chão entre as extremidades da copa, no sentido Norte – Sul e Este – Oeste.

3.3. Estimação da produção de frutos e sementes

A estimação da produção de frutos e sementes, foi feita no período em que as espécies atingem o pico de frutificação e para tal, primeiro fez-se a contagem directa dos ramos terminais, em segundo fez-se a contagem de frutos em cada três ramos de cada indivíduo e calculou-se a média de frutos por ramo em seguida, com base no número de ramos terminais e o valor médio calculado por árvore estimou-se o total de frutos por árvores ($Tf = \bar{x} * n^{\circ}$ de ramos).

Para as sementes colheu-se 10 frutos por árvore dos quais foram medidos o comprimento, diâmetro e contabilizou-se o número de sementes dos 10 frutos e com base na média aritmética simples estimou-se a quantidade de sementes por árvores, usando a fórmula usada por Muchanga (2005):

$$S_m = X/10 \quad S = S_m * T_f$$

S_m - é o número de sementes por fruto

X - é o número total de sementes de 10 frutos

S - total de sementes por árvore

T_f - total de frutos por árvore

3.4. Análise de dados

Os dados foram analisados com ajuda do pacote estatístico Excel, onde para cada parâmetro em estudo, calculou-se a média, desvio padrão e o coeficiente de variação.

4. Resultados e discussão

4.1. Historial da arborização da cidade de Maputo

Do princípio do século XX até finais de 1928, aproximadamente, a arborização das ruas era muito simples e quase resumia a determinadas figueiras africanas (*Ficus* spp.), mafurreiras e casuarinas. Dessas árvores outrora comuns, existem ainda velhos e portentosos exemplares nalguns arruamentos da cidade. As figueiras eram plantadas por estaca em Lourenço Marques bem como em outras localidades mais antigas. Algumas constituem, actualmente, árvores relíquias centenárias.

A partir de 1928 passou a fazer-se arborização predominante com *Delonix regia*, posteriormente a esta foi introduzida uma das plantas mais interessantes de arborização citadina, mais cultivada nos países tropicais, a *Jacaranda mimosifolia*. Nos últimos 30 anos introduziu-se a *Cassia siamea* recentemente denominada por *Senna seamea*, e na mesma altura passou a fazer parte dos arruamentos a embora menos abundante a *Tabebuia pentaphylla*. Nos últimos anos têm sido introduzidas outras espécies, mas com fraca representação tais como: *Spathodea campanulata*, *Guazuma ulmifolia*, *Melia azedarach*, *Aleurites molucana*, *Brachychiton discolor*, *Brachychiton populneum* e a *Azelia quanzensis*.

Na Cidade de Maputo, encontram-se distribuídas 38 espécies arbóreas no estado adulto, representadas por 23162 indivíduos, dos quais, 7891 exemplares de *Delonix regia*, 4908 de *Senna seamea*, 2203 pertencentes a *Jacaranda mimosifolia*, 1305 representantes da *Tabebuia pentaphylla* e os restantes 6855 indivíduos distribuem-se por 33 espécies, que com as demais garantem, em constante renovação, uma permanente floração, a qual atinge o seu climax no período de Setembro a Dezembro (Boletim Municipal nº 9, 1971).

Ainda segundo o mesmo autor, estima-se que, 40% dos indivíduos estão em formação, 50% no estado adulto, em plena vegetação, e 10% decrepitos ou prestes a atingir a decrepitude. Assim, 90% deles apresentavam melhores perspectivas, não obstante as condições precárias que vegetam e as vicissitudes sofridas.

4.2. Resultados de altura total, DAP, diâmetro da copa e de produção de frutos e sementes

4.2.1. Resultados de altura total, DAP, diâmetro da copa e de produção de frutos e sementes da *Bauhinia galpinii*.

Tabela 1. Altura total (m), DAP (cm), diâmetro da copa (m) e produção de frutos e sementes da *Bauhinia galpinii* nos arruamentos da cidade de Maputo.

Parâmetro	Média	Cv(%)
Altura total (m)	8,1	22,7
DAP (cm)	36,9	19,0
Diâmetro da copa (m)	6,2	17,7
Frutos	3673	41,9
Sementes	35499	44,5

A altura média de *Bauhinia galpinii* atingiu 8,1 m, variou de 12 a 5 m. Segundo <http://www.plantzafrica.com/plantab/bauhiniagalpinii.htm> (2007), a altura máxima em raros casos ultrapassa os 10 m. O coeficiente de variação desta característica foi de 22,7 % e é maior comparado ao obtido por Bila *et al.* (1998) em estudo semelhante, com *Tectona grandis* L.f, numa floresta nativa que foi de 15%.

O DAP médio atingido foi de 36,9 cm, sendo que variou de 52 cm a 23,2 cm. O coeficiente de variação fenotípica do DAP foi de 19%, portanto menor ao reportado por Bila *et al.* (1998) em estudo semelhante, com *Tectona grandis* L.f, o qual atingiu a 22%.

O diâmetro médio da copa foi de 6,2 m, tendo variado de 8,5 a 4 m. O coeficiente de variação do diâmetro da copa foi de 17,7%, sendo que é superior ao encontrado por Kayagama (1985) em

estudo semelhante numa população de *Algaroba prosopis juliflora* (Sw) em que o coeficiente de variação foi de 16,5%.

A produção média de frutos da *Bauhinia galpinii* foi de 3673 frutos, tendo variado de 6344 a 873. A Figura 1 mostra a produção de frutos e sementes nesta espécie. O coeficiente de variação encontrado neste estudo foi de 41,9%, menor ao reportado por Bila *et al.* (1998) em estudo semelhante, com *Tectona grandis* L.f, numa floresta nativa que foi maior que 100%. Estes resultados mostram pouca variação de frutos entre os indivíduos estudados.

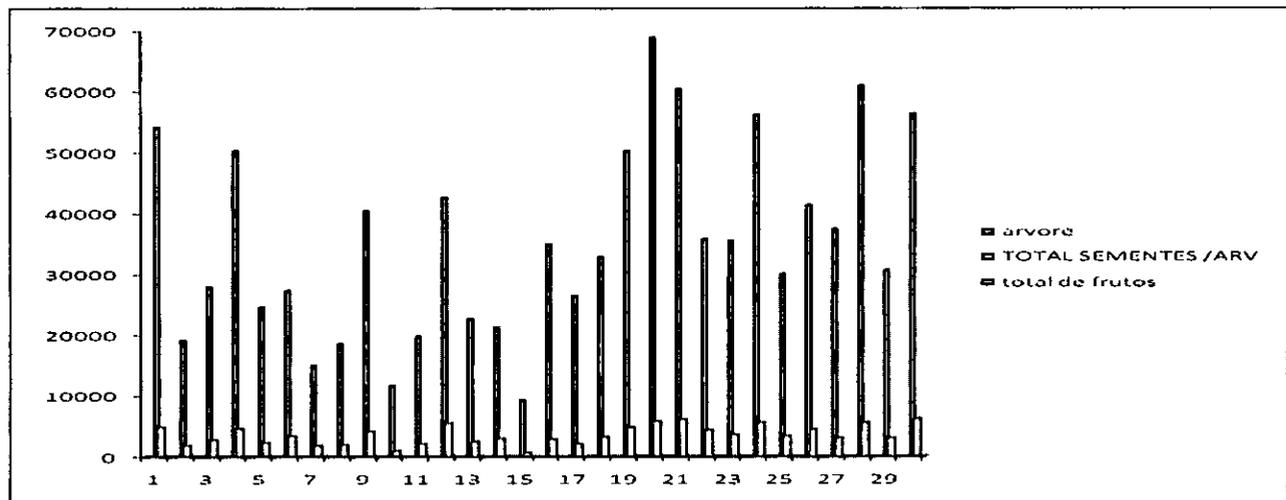


Fig.1. Produção de frutos e sementes por árvore para *Bauhinia galpinii*

A produção média de sementes foi de 35499 sementes, sendo que variou de 68866 a 9428 sementes. A Figura 1 mostra também a produção de sementes. O coeficiente de variação para este parâmetro foi de 44,5% que é menor comparado ao reportado também por Bila *et al.* (1998) em estudo semelhante, com *Tectona grandis* L.f. Estes resultados evidenciam menor variação de sementes entre os exemplares estudados.

4.2.2. Resultados de coeficientes de correlação entre altura total, DAP e diâmetro da copa e a produção de frutos e sementes dentro da espécie *Bauhinia galpinii*.

Tabela 2. Coeficientes de correlação (r) entre altura total, DAP, diâmetro da copa e a produção de frutos e sementes dentro da espécie *Bauhinia galpinii* nos arruamentos da cidade de Maputo.

Parâmetro	Total de frutos	Total de sementes
DAP	0,744973**	0,736894**
Altura	0,485649*	0,453687*
Diâmetro da copa	0,565905**	0,529206**

** - significativo a 1%

* - significativo a 5%

De um modo geral, os valores r encontrados são todos positivos e significativos a 5% de significância. A correlação é muito mais forte entre o DAP e a produção de frutos, 0,75 e 0,74 respectivamente do que entre a altura e a produção de frutos e sementes 0,49 e 0,45.

Em geral, pode se dizer que as árvores com menor dimensões, isto é, árvores com menor altura, DAP e diâmetro da copa apresentam menor produção de frutos e sementes.

A correlação entre o diâmetro da copa e a produção de frutos e sementes, 0,57 e 0,53 respectivamente também foi forte. Estes resultados quando comparados com estudos feitos por Matthews (1963), fundamentam que, em muitas espécies, o diâmetro do tronco e o tamanho da copa são geralmente indicadores potenciais de produção de sementes, contudo nem todas as árvores seleccionadas usando este critério, serão bons produtores de sementes.

4.3.1. Resultados de altura total, DAP, diâmetro da copa e de produção de frutos e sementes da *Senna seamea*.

Tabela 3. Altura total (m), DAP (cm), diâmetro da copa (m) e produção de frutos e sementes da *Senna seamea* nos arruamentos da cidade de Maputo.

Parâmetro	Média	Cv(%)
Altura total (m)	11,2	10,7
DAP (cm)	49,5	10,9
Diâmetro da copa (m)	6,9	10,1
Frutos	2679	32,1
Sementes	46752	33,4

A altura média de *Senna seamea* atingiu 11,2 m, variou de 13,5 a 9 m. Segundo Boletim Municipal nº 9 (1971), a espécie possui cerca de 10-12 m de altura. O coeficiente de variação desta característica foi de 10,7 % e é menor comparado ao obtido por Bila *et al.* (1998) em estudo semelhante, com *Tectona grandis* L.f, numa floresta nativa que foi de 15%.

O DAP médio atingido foi de 49,5 cm, sendo que variou de 58,8 cm a 37,1 cm. O coeficiente de variação fenotípica do DAP foi de 10,9%, portanto menor ao reportado por Bila *et al.* (1998) em estudo semelhante, com *Tectona grandis* L.f, o qual atingiu a 22%.

O diâmetro médio da copa foi de 6,9 m, tendo variado de 8,5 a 5,5 m. O coeficiente de variação do diâmetro da copa foi de 10,1%, sendo que é inferior ao reportado por Kayagama (1985) em estudo semelhante numa população de *Algaroba prosopis juliflora* (Sw) em que o coeficiente de variação foi de 16,5%.

A produção média de frutos de *Senna seamea* foi de 2679 frutos, tendo variado de 4628 a 968. A Figura 2 mostra a produção de frutos e sementes nesta espécie. O coeficiente de variação encontrado neste estudo foi de 32,1%, menor ao reportado por Bila *et al.* (1998) em estudo semelhante, com *Tectona grandis* L.f, numa floresta nativa que foi maior que 100%. Estes resultados mostram pouca variação de frutos entre os indivíduos estudados.

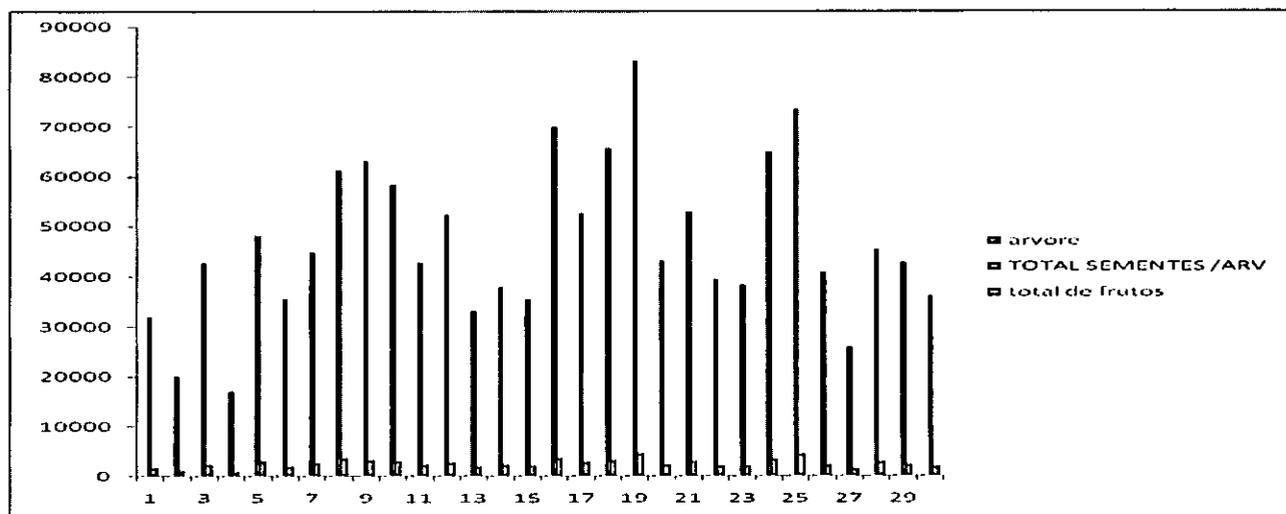


Fig.2. Produção de frutos e sementes por árvore para *Senna seamea*

A produção média de sementes foi de 46752 sementes, sendo que variou de 83304 a 17134 sementes. A Figura 2 mostra também a produção de sementes. O coeficiente de variação para este parâmetro foi de 33,4% que é menor comparado ao reportado também por Bila *et al.* (1998) em estudo semelhante, com *Tectona grandis* L.f. Estes resultados evidenciam menor variação de sementes entre os exemplares estudados.

4.3.2. Resultados de coeficientes de correlação de altura total, DAP e diâmetro da copa da *Senna seamea*.

Tabela 4. Coeficientes de correlação (r) entre altura total, DAP, diâmetro da copa e a produção de frutos e sementes dentro da espécie *Senna seamea* nos arruamentos da cidade de Maputo.

Parâmetro	Total de frutos	Total de sementes
DAP	0,456883*	0,474084**
Altura	0,385817*	0,436633*
Diâmetro da copa	0,457783*	0,501114**

** - significativo a 1% * - significativo a 5%

De um modo geral, os valores r encontrados são todos positivos e significativos a 5% de significância. A correlação é muito mais forte entre o diâmetro da copa, DAP e a produção de sementes (0,5) do que entre a altura e a produção de sementes (0,4).

A correlação entre o diâmetro da copa (0,5) e a produção de frutos e sementes, igualou-se a correlação entre a DAP e a produção de frutos e sementes (0,5) e também foi forte. Estes resultados concorrem aos reportados por Matthews (1963), que revelam que em muitas espécies o diâmetro do tronco e o tamanho da copa são geralmente reportados como indicadores potenciais de produção de sementes, mas nem todas as árvores seleccionadas com base neste critério serão necessariamente bons produtores de sementes.

Em geral, pode se dizer que as árvores com menor dimensões, isto é, árvores com menor altura, DAP e diâmetro da copa apresentam menor produção de frutos e sementes.

4.4.1. Resultados de altura total, DAP, diâmetro da copa e de produção de frutos e sementes da *Pericopsis angolensis*.

Tabela 5. Altura total (m), DAP (cm), diâmetro da copa (m) e produção de frutos e sementes da *Pericopsis angolensis* nos arruamentos da cidade de Maputo.

Parâmetro	Média	Cv(%)
Altura total (m)	7,3	16,4
DAP (cm)	35,5	13,8
Diâmetro da copa (m)	7,1	18,3
Frutos	8039	28,3
Sementes	19271	33,5

A altura média de *Pericopsis angolensis* atingiu 7,3 m, variou de 10,5 a 6 m. Segundo <http://www.aluka.org/action/showCompilationPage?doi=10.5555/AL.AP.COMPILATION.PLAN-T-NAME-SPECIES.PERICOPSIS.ANGOLENSIS&cookieSet=1> (2008); a espécie

desenvolve-se até 17 m de altura. O coeficiente de variação desta característica foi de 16,4 % e é menor comparado ao obtido por Bila *et al.* (1998) em estudo semelhante, com *Tectona grandis* L.f, numa floresta nativa que foi de 15%.

O DAP médio atingido foi de 35,5 cm , tendo que variado de 46,2 cm a 25,8 cm. O coeficiente de variação fenotípica do DAP foi de 13,8%, portanto menor ao reportado por Bila *et al.* (1998) em estudo semelhante, com *Tectona grandis* L.f, o qual atingiu a 22%.

O diâmetro médio da copa foi de 7,1 m, tendo variado de 8,5 a 5,5 m. O coeficiente de variação do diâmetro da copa foi de 18,3%, sendo que é elevado ao reportado por Kayagama (1985) em estudo semelhante numa população de *Algaroba prosopis juliflora* (Sw) em que o coeficiente de variação foi de 16,5%.

A produção média de frutos de *Pericopsis angolensis* foi de 8039 frutos, tendo variado de 14880 a 4654. A Figura 3 mostra a produção de frutos e sementes nesta espécie. O coeficiente de variação encontrado neste estudo foi de 28,3%, menor ao reportado por Bila *et al.* (1998) em estudo semelhante, com *Tectona grandis* L.f, numa floresta nativa que foi maior que 100%. Estes resultados mostram pouca variação de frutos entre os indivíduos estudados.

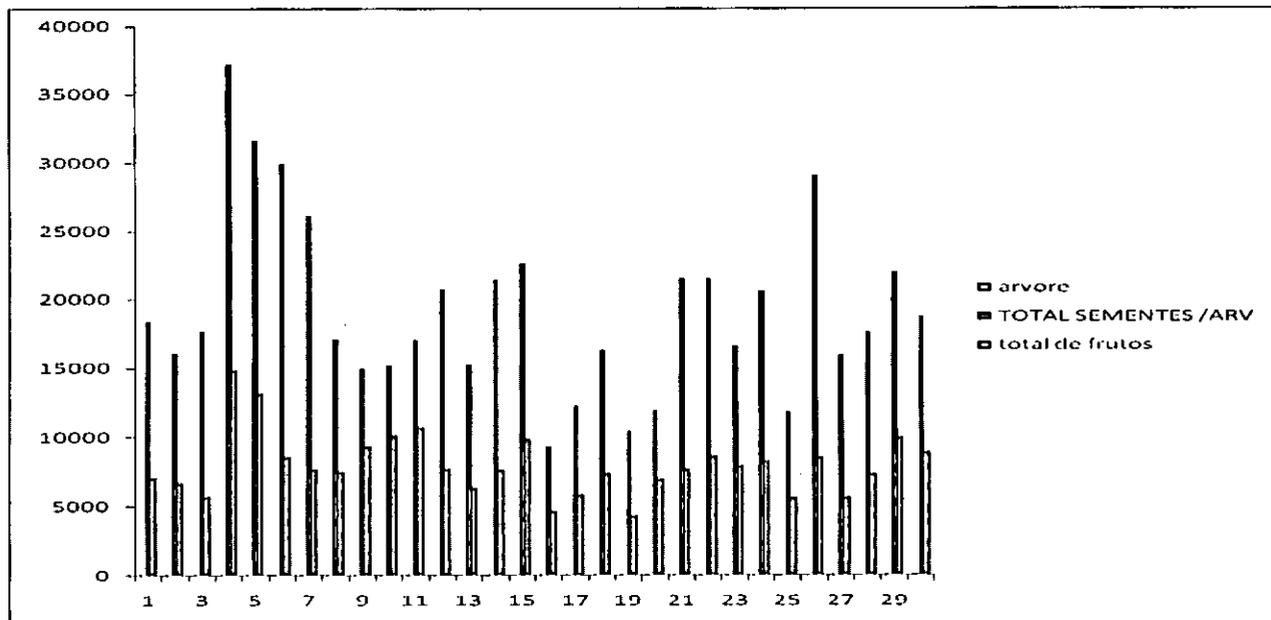


Fig.3. Produção de frutos e sementes por árvore para *Pericopsis angolensis*

A produção média de sementes foi de 19271 sementes, sendo que variou de 37200 a 9308 sementes. A Figura 3 mostra também a produção de sementes. O coeficiente de variação para este parâmetro foi de 33,5% que é menor comparado ao reportado também por Bila *et al.* (1998) em estudo semelhante, com *Tectona grandis* L.f. Estes resultados evidenciam menor variação de sementes entre os exemplares estudados.

4.4.2. Resultados de coeficientes de correlação de altura total, DAP e diâmetro da copa da *Pericopsis angolensis*.

Tabela 6. Coeficientes de correlação (r) entre altura total, DAP, diâmetro da copa e a produção de frutos e sementes dentro da espécie *Pericopsis angolensis* nos arruamentos da cidade de Maputo.

Parâmetro	Total de frutos	Total de sementes
DAP	0,494796**	0,441584*
Altura	0,241265	0,425506*
Diâmetro da copa	0,634661**	0,539817**

** - significativo a 1%

* - significativo a 5%

Dum modo geral, os valores r encontrados são todos positivos e significativos a 5% de significância. A correlação é muito mais forte entre o diâmetro da copa e a produção de frutos e sementes 0,63 e 0,54 respectivamente do que entre DAP e a produção de frutos e sementes 0,49 e 0,44 respectivamente.

A correlação entre a altura e a produção de frutos e sementes, não foi significatiav a 5% de probabilidade.

Os resultados assemelham-se aos reportados por estudos feitos por Matthews (1963), que fundamentam que em muitas espécies, o diâmetro do tronco e o tamanho da copa, são geralmente indicadores potenciais de produção de sementes, apesar de não acontecer para todas as árvores seleccionadas com base neste critério.

5. Conclusões e recomendações

5.1. Conclusões

- a) A Cidade de Maputo esteve outrora arborizada por figueiras, posteriormente por *Delonix regia*, *Jacaranda mimosifolia* e *Senna seamea*. Nos últimos anos têm sido introduzida outras espécies como: *Spathodea campanulata*, *Guazuma ulmifolia*, *Melia azedarach*, *Aleurites molucana*, *Brachychiton discolor*, *Brachychiton populneum*, *Pericopsis angolensis* e a *Azzeria quanzensis*;
- b) Para a *Bauhinia galpinii*, teve-se 8,1 m de altura total média, 36,9 cm de DAP médio, e 6,2 m de diâmetro médio da copa; a produção média de frutos e sementes foi cerca de 3673 frutos e 35499 sementes por árvore;

Para a *Senna seamea*, teve-se 11,2 m de altura total média, o DAP médio foi de 49,5 cm, e 6,9 m de diâmetro médio da copa; a produção média de frutos e sementes foi cerca de 2679 e 46752 respectivamente;

Para a *Pericopsis angolensis*, a altura total média foi de 7,3 m, o DAP médio foi de 35,5 cm, e 7,1 m de diâmetro médio da copa; reactivamente a produção média de frutos e sementes foi de 8039 frutos e 19271 sementes por árvore;

- c) Todas as espécies mostraram se potenciais na produção de sementes, e apresentam variação dentro da espécie, tendo a espécie *Bauhinia galpinii* apresentado a maior variação;

A correlação entre os parâmetros dendrométricos e a produção de frutos e sementes, no geral é forte, positiva e significativa a 5% de significância, em todas as espécies.

5.2. *Recomendações*

Recomenda-se aos investigadores a alastrarem o período da recolha de dados relativos a produção de frutos e sementes, pelo menos para duas épocas diferentes, uma vez que a produção destes é grandemente influenciada por este factor;

Recomenda-se o uso de árvores grandes e portentosas para a produção de sementes uma vez serem potenciais para tal;

Recomenda-se para o caso de colheita de sementes a seleção de árvores que apresentam boas características fenotípicas.

6. Referências bibliográficas

- BILA, A. D. (1998) *Fertelity Variation and its Effect on Diversity Over Generations in a Teak Plantation (Tectona grandis L.f)*;
- BOLETIM MUNICIPAL Nº 9 (1971) *Organizações das Secções Culturais e de Propaganda. Edição da Câmara Municipal de Lourenço Marques*;
- FAO (1984) *Agroclimatological data for Africa.. Countries South of the equator Vol 2*;
- FAO (1986) *Databook On Endangered Tree And Shrub Species And Provenances*;
- HIGASHI, N. E & SILVEIRA, R. (1998) *Produção de Mudas de Eucalyptus Por Propagação Vegetativa*. IPEF. Brasil, 7 Págs;
- KAGEYAMA, P. & FONSECA, S. M (1978) *Teste de Progênie de Eucalyptus grandis*. In silvicultura, 3º congresso florestal Brasileiro. Págs 125-126;
- KAGEYAMA, P. (1985) *Caracterização da Base Genética de uma População de Algaroba-prosopsis juliflora (Sw) dc – existente na região de Soledade – pb*. IPEF. Piracicaba-SP-Brasil. 12 Págs;
- MATTHEWS, J. D. (1963) *Factors Affecting The Production Of Seed By Forest Trees*, Vol. 24;
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (1986) *Atlas Geográfico*. Vol I, 2ª edição, 49 Págs;
- MORI, S. E; KIKUTE, P.; SOUSA, V.; CASTILHO, C. (1985) *Pomares de Sementes Florestais*. UPS. Piracicaba 73 Págs;
- MUCHANGA, S. E. (2005) *Variação na Produção de Frutos e Sementes em Progênie de Leucaena leucocephala e Suas Implicações na Diversidade*. UEM/FAEF/DEF, 29 Págs;
- NHAMIRE, G.J. (2006) *Seleccção de Árvores Superiores de Moringa oleifera Lam em APS no IPA. Matola-Maputo*. UEM/FAEF/DEF;

RAVEN, P. H. (2001) *Biologia Vegetal*, sexta edição, 906 Págs;

SIMÕES, J.W. (1989). *Reflorestamento e Maneio de Florestas Implantadas*. DCF/ESALQ/USP.

In: Documentos Florestais. Piracicaba (4). Pags 1-20;

SITOE, A. (2000). *Manual de silvicultura*. Maputo. Págs 53-58;

TAIZ, L. & ZEIJER, E. (2004) *Fisiologia Vegetal* 3ª edição, editora ARTMED. Págs 581-602, 719;

WATE, P. (1997) *Survival, Growth, Yield and Wood Basic Density of Eucalyptus Species and Provenances at Michafutene Moç*. UEM/FAEF/DEF;

WILLAN, R. L. (1985) *A guide to Forest Seed Handling* FAO.F. PAPER. 20/2;

ZOBEL, B & TALBERT, J. (1984) *Applied Forest Tree Improvement*. John Wiley & Sons. New York. 505 Págs;

<http://www.plantzafrica.com/plantab/bauhiniagalpinii.htm> (2007);

<http://www.aluka.org/action/showCompilationPage?doi=10.5555/AL.AP.COMPILATION.PLANT-NAME-SPECIES.PERICOPSIS.ANGOLENSIS&cookieSet=1> (2008);

<http://www.uepb.edu.br/eduep/rbct/sumarios/pdf/arborizacaomirante.pdf> (2007);

[www.ambiente](http://www.ambiente.br) Brasil (2007);

<http://www.woodmarket.com/portuguese/afromosias.asp> (2007).

7. Anexos

Anexo 1

Ficha de recolha de dados dendrométricos

Local _____

Espécie _____

Data —/—/—

Nº da árvore	DAP (cm)	Altura (m)	D. copa	Nº de ramos	Nº FR/ramo
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

Anexo 2

Ficha de recolha de dados de comprimento e diâmetro do fruto

Local _____

Espécie _____

Data --/--

Nº da árvore	Fruto 1	Fruto 2	Fruto 3	Fruto 4	Fruto 5	Fruto 6	Fruto 7	Fruto 8	Fruto 9	Fruto 10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										