

624.0.2

MW

Eng-F-71

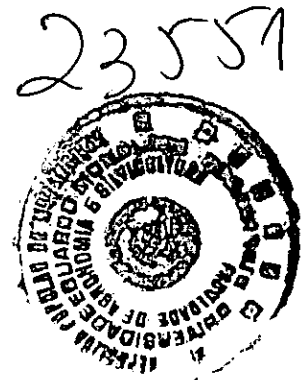


**UNIVERSIDADE  
EDUARDO MONDLANE**



Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal

Projecto Final



Crescimento e produção de sementes em áreas de produção de sementes de  
*Leucaena pallida* Britton & Rose e *Moringa oleifera* Lam., do Instituto de  
Produção Animal

Supervisor: Prof. Doutor Bila, Adolfo

Autora: Moreno, Estela Isabel

Maputo, Outubro de 2006

Eng. F-71

### DEDICATÓRIA

O presente trabalho dedico a memória dos meus Pais, Lucílio José Moreno e Emília Tomo, e ao meu irmão Francisco José Moreno

Aos meus filhos, Anifo Agi e Suaia Agi, que lhes sirva de inspiração.

Ao meu esposo Agi Anlaue

## AGRADECIMENTOS

Á todos aqueles que contribuíram para que este trabalho se tornasse uma realidade, e a todos aqueles que em mim confiaram.

Ao meu supervisor, Prof. Doutor Adolfo Bila pela disponibilidade na orientação, discussão dos objectivos deste trabalho.

Á todos os meus colegas, em particular Maria Roselda Nakala e Mário Sebastião Tuzine, pelo apoio durante o tempo que durou a minha formação.

Á todos os meus irmãos Eugênio, Margarida, Aurora, Verónica, Silvino, Beatriz, Cristóvão, Angelina, Dinis, Humberto e Manito pela força ,apoio moral e financeiro que me deram durante todo o tempo.

O meu muito obrigada.

## .RESUMO

Neste trabalho apresentam-se resultados de crescimento e produção de sementes das APS de *Moringa oleifera* e de *Leucaena pallida* aos três anos de idade, no recinto do IPA, na cidade da Matola, Província de Maputo.

Para cada espécie foi avaliada a sobrevivência, medida a altura, o DAP, a ramificação/bifurcação, o estado sanitário, e a produção de sementes, aos três anos de idade.

A sobrevivência da *Leucaena pallida* foi de 87%, altura e o DAP foram de 5.5 m e 4.5 cm respectivamente. A produção de frutos e sementes por árvore na *Leucaena pallida* foi de 218 frutos e 3874 sementes respectivamente. Neste estudo a produção de sementes foi estimada em 0.1937 kg por árvore, e 1.2744 kg no total da APS.

A sobrevivência da *Moringa oleifera* foi de 79%, altura e o DAP foram de 5.1 m e 6.6 cm respectivamente. A produção de frutos e sementes por árvore na *Moringa oleifera* foi de 73 frutos e 969 sementes respectivamente. Neste estudo a produção de sementes foi estimada em 0.2964 kg por árvore, e 1.2626 kg no total da APS.

Nas duas espécies a ramificação e o estado fitossanitário foram considerados bons.

## INDICE

Conteúdo	Página
DEDICATÓRIA	i
AGRADECIMENTO	ii
RESUMO	iii
INDICE	iv
LISTA DE TABELAS	v
ABREVIATURAS	vi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Descrição das espécies	4
2.1.1. <i>Leucaena pallida</i>	4
2.1.2. <i>Moringa oleifera</i>	5
2.2. Áreas de produção de sementes	7
2.3. Factores que afectam a produção de sementes	8
3. MATERIAIS E METODOS	10
3.1. Localização e descrição da área de estudo	10
3.2. Parâmetros medidos	10
3.3. Estimação da produção de frutos e sementes	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
4.1 <i>Leucaena pallida</i>	12
4.1.1. Sobrevivência, altura, DAP de <i>Leucaena pallida</i>	12
4.1.2 Forma de tronco, Estado sanitário, Ramificação/Bifurcação	13
4.1.3 Produção de frutos e sementes da <i>Leucaena pallida</i>	13
4.2 <i>Moringa oleifera</i>	15
4.2.1. Sobrevivência, altura, DAP de <i>Moringa oleifera</i>	15
4.2.2. Forma de tronco, Estado sanitário, Ramificação/Bifurcação	16
4.2.3. Produção de frutos e sementes de <i>Moringa oleifera</i>	17
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	19
5.1. Conclusões	19
5.2. Recomendações	20
6. BIBLIOGRAFIA	21
7. ANEXOS	24

## LISTA DE TABELAS

Tabela nº		Pág.
Tabela 1	Sobrevivência, altura total e DAP da <i>Leucaena pallida</i>	12
Tabela 2	Estado sanitário, forma do tronco, ramificação e bifurcação	13
Tabela 3	Produção de frutos e sementes da <i>Leucaena pallida</i>	14
Tabela 4	Correlação da altura e do DAP com a produção	14
Tabela 5	Sobrevivência, altura total e DAP da <i>Moringa oleifera</i>	15
Tabela 6	Estado sanitário, forma do tronco, ramificação e bifurcação	16
Tabela 7	Produção de frutos e sementes da <i>Moringa oleifera</i>	17
Tabela 8	Correlação da altura, e DAP com a produção	18

## LISTA DE ABREVIATURAS

APS	Áreas de Produção de Sementes
DAP	Diâmetro a altura do peito
ES	Estado sanitário
FT	Forma do tronco
ICRAF	International Center Reaserch Agroforestry
INAME	Instituto Nacional de Meteorologia
INIA	Instituto de Investigação Agronómica
IPA	Instituto de Produção Animal
RAB	Ramificação e bifurcação

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 GENERALIDADES E JUSTIFICAÇÃO DO ESTUDO

Os recursos florestais desempenham um papel importante para manter o equilíbrio ecológico e são a fonte importante para satisfazer as necessidades básicas como alimento, medicamento, combustível lenhoso e pastagem para as populações nas zonas rurais. ( Staiss, 1999 ).

Em África, a destruição das florestas, está directamente ligada a agricultura tradicional ou de subsistência. Para travar este processo, diversos países africanos têm desenvolvido programas nacionais de conservação dos recursos genéticos vegetais, e têm apoiado os processos de conservação das espécies mais exploradas.

Em Moçambique a maioria da população depende da floresta para obtenção de alimentos, materiais de construção, lenha e carvão. O estabelecimento em larga escala de plantações florestais com espécies exóticas e nativas de rápido crescimento, é um factor importante no desenvolvimento sócio económico do país. Para atender a demanda dos produtos florestais foram estabelecidas plantações com espécies exóticas de rápido crescimento a partir dos anos vinte, (Issufo, 1992)

A maior parte de plantações em referência é feita a partir de sementes. De um modo geral, a semente utilizada é importada ou então é obtida de exemplares isolados, de pequenas plantações. A produção organizada de sementes de espécies florestais, em especial de uso múltiplo em Moçambique ainda é novidade. As primeiras áreas de colecta e de produção de sementes foram estabelecidas em meados dos anos oitenta e são dominadas pelas espécies exóticas de rápido crescimento, dos géneros *Pinus*, *Eucalyptus* e *Casuarina*. Nessas áreas, é notória tendência de plantar apenas árvores para a produção de madeira, ignorando o potencial de muitas espécies que fornecem outros produtos como forragem, melhoramento da fertilidade, purificação da água e outros. (Wate, 1997)

Uma das formas mais simples e barata de produzir semente melhorada é o estabelecimento de Áreas de Produção de Sementes (APS). As sementes produzidas em APS, proporcionam



maiores ganhos para adaptação, resistência a doenças, forma e rectidão do tronco. A selecção das melhores árvores nas APS é feita fenotipicamente e através de desbastes eliminando os fenótipos inferiores (Zobel & Talbert, 1984).

Para a produção de sementes de espécies de uso múltiplo o International Center for in Reaserch Agroforestry (ICRAF) estabeleceu APS em três locais em Moçambique, sendo no recinto do Instituto de Produção Animal (IPA), Instituto Nacional de Investigação Agronómica (INIA) e no Centro experimental do Umbeluze. O ICRAF tem como principal objectivo produzir sementes de espécies de uso múltiplo com vista a reduzir a dependência a fontes externas na sua aquisição, e fornecer a populações locais.

Em geral, muito poucas árvores contribuem na produção de sementes. Há tendências de árvores de maiores dimensões dominarem a produção de sementes na população (Zobel & Talbert, 1984). A variação entre as árvores na produção de sementes reflecte-se na qualidade e quantidade da mesma.

## **1.2 OBJECTIVO GERAL**

Avaliar o crescimento e a produção de sementes de *Leucaena pallida*, e *Moringa oleifera*, na área de produção de sementes do IPA.

### **1.2.1 OBJECTIVOS ESPECÍFICOS**

Analisar o crescimento de *Leucaena pallida*, e *Moringa oleifera*, na APS, nomeadamente: sobrevivência altura, diâmetro, ramificação, bifurcação e estado sanitário.

Quantificar a produção de frutos e sementes e variação dentro de cada espécie.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Descrição das espécies

#### Género *Leucaena*

O género é composto por 50 espécies de arbustos e árvores. São conhecidas mais de 800 variedades ordenadas em três grupos: Havaí, salvador e peru. O grupo havaiano é composto por árvores de pequeno porte e arbustivas que crescem até 5 m de altura, com uma baixa produção de biomassa. Usam-se como barreira para o vento e como combustível lenhoso. O grupo salvadorenho é constituído por variedades altas que crescem até 20 metros de altura apresentando folhas, frutos e sementes de tamanho maior, e um diâmetro considerável. Servem mais para a produção de madeira em sistemas agroflorestais e recuperação de solos. O grupo Peruano é constituído por árvores de tamanho médio que crescem até 10 metros, com uma ramificação abundante usado na produção de forragem, (Lamprecht, 1990).

#### 2.1.1. *Leucaena pallida* Britton & Rose

A *Leucaena pallida* pertence a família Fabaceae – Mimosoidae e é nativa do México sendo exótica em muitos países da África, Ásia e América. Pequena árvore multiramificada de 3-7 m de altura embora ocasionalmente pode atingir 10 metros de altura e um diâmetro de 10-15 cm. Floresce de Maio a Outubro, enquanto que a frutificação ocorre entre Dezembro a Março. 1 Kg de sementes tem cerca de 20000-25000 unidades que podem ser armazenadas por um tempo longo se estiverem abaixo de 10% de humidade, (EKISEIE, E 1988)

*Leucaena pallida* pode se encontrar em pequenas propriedades de terras e campos nas aldeias. As vezes em terras altas de qualidade agrícola e serve como substituto de *Leucaena leucocephala* em algumas áreas da Ásia.

Cresce em altitudes de 250-2500 metros, numa precipitação média anual de 500-1000 mm, esta espécie tem sido encontrada principalmente nas terras altas do sul de México central, em solos calcários superficiais livres com boa drenagem. É principalmente propagada por sementes. Para plantações densas é necessário tratamentos silviculturais. As árvores são

desramadas anualmente durante a colheita. Serve para a foragem, combustível lenhoso, alimentação, estaca, fixação de nitrogénio e melhoramento de solo (Roshetkojm & Evansdo, 1997).

Em Moçambique a *Leucaena pallida* não está difundida, e não estão registados dados sobre a sua ocorrência, existindo somente registos da *Leucaena leucocephala* que ocorre em quase todo o País.

### **2.1.2 *Moringa oleifera* Lam.**

A *Moringa oleifera* pertence à família Moringaceae, que é composta apenas de um género (Moringa) e catorze espécies conhecidas. Nativa do Norte da Índia, cresce actualmente em vários países dos trópicos.

É um arbusto ou árvore de pequeno porte, de rápido crescimento, que alcança 12 m de altura e 60 cm de DAP. Possui uma copa aberta, em forma de sombrinha e usualmente um único tronco. Tem folhas alternadas com cerca de 90 cm e as velhas rapidamente caem, sendo verdes escuras na parte superior e pálidas na parte inferior, com uma pina oposta gerando folíolos em pares opostos com uma folha terminal mais longa e brilhante. As flores que emergem em panículas são de cor creme, perfumadas, muito procuradas pelas abelhas. Frutos largos e distintos, comprimento acima de 90 cm, praticamente graduada em intervalos, cada nódulo com 3-4 ângulos laterais (Matos, 1998).

A *Moringa* cresce em rochedos e savanas com solos argilosos bem drenados com P<sup>h</sup> neutro podendo crescer com sucesso num P<sup>h</sup> tão alto como 8.5, ela é pouco tolerante a seca e os rendimentos são menores sob "stress" de água, ocorrendo numa altitude de 0-1000 m, temperatura media anual 12.6-40°C e precipitação media anual no mínimo de 500 mm (Albrecht, 1993 ).

A *Moringa* pode ser facilmente propagada por sementes ou por estacas. As sementes podem ser lançadas directamente no local definitivo ou em sementeiras. Não há necessidade de nenhum tratamento prévio. A planta requer poucos tratos culturais e cresce rapidamente até uma altura de 4 m no primeiro ano, e ela pode atingir 2.5 m nos primeiros 3 meses. As

árvores iniciam a frutificação aos 6 meses e continuam a dar bons rendimentos até os 13 anos. Em condições favoráveis, uma única planta aos 3 anos de idade pode produzir de 50 a 70 kg de frutos/ano, e 1 Kg tem cerca de 3279 sementes. É uma das plantas mais úteis para as regiões semi-áridas ( Hong et al, 1996).

A planta é conhecida por vários nomes comuns, de acordo com os diferentes usos. Para alguns, é conhecida como 'baqueta' em razão da forma dos seus frutos que representam um alimento básico na Índia e na África. Em algumas partes do oeste da África, é conhecida como "a melhor amiga da mãe" como uma indicação de que a população local conhece muito bem todo o seu valor. A planta produz uma diversidade de produtos valiosos dos quais as comunidades locais fazem uso por centenas, talvez milhares de anos (ECHO, 1996).

Os frutos verdes, folhas, flores e sementes torradas são altamente nutritivos e consumidos em muitas partes do mundo. O óleo obtido das sementes da Moringa pode ser usado na preparação de alimentos, na fabricação de sabonetes, cosméticos e como combustível para lâmparas. A pasta resultante da extração do óleo das sementes pode ser usada como um condicionador do solo, fertilizante ou ainda na alimentação animal. Na Índia, todas as partes da planta são usadas na medicina natural, porém, a química e a farmacologia das diferentes partes da planta são ainda pouco conhecidas. Em virtude da falta de dados científicos referentes às propriedades medicinais da planta nenhuma recomendação de uso pode ser feita neste sentido. Além de conter alto teor de vitamina A e C, cálcio, ferro e fósforo, a planta pode ser usada como purificador da água (Anon, 1986).

Na Índia e em África, a Moringa é encontrada crescendo em áreas próximas a cozinha e em quintais, onde as folhas são colhidas diariamente para uso em sopas, molhos e saladas. Possuem um alto conteúdo de proteína (27%) e são ricas em vitamina A e C, cálcio, ferro e fósforo. Nas regiões secas, o cultivo da Moringa é vantajoso uma vez que suas folhas podem ser colhidas quando nenhum outro vegetal fresco está disponível. As flores, só devem ser consumidas cozidas, fritas na manteiga ou misturadas a outros alimentos. Os frutos verdes são também muito nutritivos, contendo todos os aminoácidos e são preparados de forma similar às ervilhas verdes, possuindo um sabor próximo ao dos aspargos. As folhas moídas

são usadas para limpeza de utensílios domésticos (Dhalla, 1993). Em Moçambique a moringa ocorre em todo o País.

## **2.2 Áreas de produção de sementes (APS)**

APS- são povoamentos de árvores naturais ou plantadas dos quais serão removidas as árvores fenotipicamente inferiores, e que são manejadas de maneira especial para aumentar a produção de sementes, elas são uma fonte de semente melhorada a baixo custo. Para seleccionar a árvore na APS para além do vigor, forma, tem que se ter em conta o potencial para a produção de sementes (Zobel & Talbert, 1984).

As APS são formadas por uma área útil e bordadura. Área útil ou de produção é onde vão se colher as sementes e que poderá receber os tratamentos culturais necessários que estimulem a produção. A bordadura serve para travar a contaminação de pólen de fontes externas não controladas, dado que as APS, se estabelecem de preferência em zonas de plantações. Esta área estará entre 100 e 500 metros, dependendo principalmente de factores ambientais que favorecem a dispersão do pólen (Mori et al, 1985).

Para uma quantidade dada de sementes requeridas em um programa dado, o tamanho da área dependerá da produtividade da espécie e da densidade usada. A produtividade da espécie depende do número de sementes viáveis por árvore, sendo esta função do número de frutos por árvore, do número de sementes por fruto e da viabilidade da semente. Um estudo prévio neste sentido é indispensável para prever a estimação da produtividade (FAO, 1980).

A densidade final da APS é função da idade e o desenvolvimento da mesma. Em plantações se usam geralmente entre 100 e 300 árvores/ha dependendo da espécie e das condições ambientais, evitando sempre uma competição das copas para maximizar a produção de gemas reprodutoras. As APS são específicas o que facilita o movimento do pólen entre árvores de uma espécie.

A selecção fenotípica é a mais usada em APS. Neste método, as árvores são escolhidas com base no seu aspecto fenotípico, altura, diâmetro, ramificação bifurcação e o estado sanitário.

Por razões de custo e produtividade considera-se que uma área menor de cinco hectares não é favorável para a produção comercial de sementes (Ribeiro, 1995).

O tamanho máximo da APS é determinado pelas exigências do programa, a área coberta pela espécie e os recursos disponíveis para o manejo efectivo da área. As actividades de manejo mais importantes são os desbastes, a protecção contra incêndios, e controle de pragas e doenças. A manutenção de quebra fogos e vias internas adequadas, permitem uma mobilização eficaz em caso de incêndio. A eliminação da vegetação baixa e limpeza dos aceiros evita possíveis focos de infecções (Zobel & Talbert, 1984).

### **2.3 factores que afectam a produção de sementes**

É importante saber como os factores ambientais e genéticos influenciam na produção de sementes, para facilitar o manejo e aumentar a sua produção. A qualidade e quantidade de sementes produzidas pode ser afectada pela formação insuficiente de substâncias de reserva o que acontece em sementes verdes (Higashi e Silveira, 1998).

O método de melhoramento genético aplicado determina a qualidade de semente a produzir, podendo se obter ganhos crescentes em uma mesma população base, usando a mesma intensidade de selecção se a sequência seguida no método a usar for: área de colheita de sementes (ACS), área de produção de semente (APS) e pomar de sementes (PS) (Kageyama, 1980).

Segundo Mathews (1963), a produção de frutos e sementes em árvores pequenas é menor, aumenta com o aumento do tamanho das árvores na medida que o tempo vai passando (idade). As árvores maiores possuem copas largas e maior numero de ramos o que as confere a capacidade de produzir maior número de botões florais.

Vários são os factores que concorrem na produção de sementes:

A localização geográfica, humidade do solo, nutrição mineral, idade e tamanho da árvore , variação genética, periodicidade na produção de sementes, crescimento reprodutivo e vegetativo, e reguladores de crescimento, tratamentos silviculturais. A variação em

quantidade e qualidade da semente produzida é afectada pelas variações ambientais que afectam os processos fisiológicos da árvore (Mori et al, 1985).

Localização geográfica- As variações do ambiente afectam os processos fisiológicos da árvore provocando variações na quantidade e qualidade das sementes. A consideração dos factores edafoclimáticos é importante para uma boa produção de sementes.

Humidade do solo- intervém com a absorção de nutrientes minerais. A falta de humidade prejudica a maturação da semente provocando a perda de produção.

Nutrição mineral- a resposta da planta a fertilização varia entre indivíduos da mesma espécie, idade das árvores tratamentos culturais, caracteres genéticos e condições edáficas locais. No geral a fertilização aumenta a produção de sementes dependendo do estado nutricional inicial da árvore e se outros factores como a água e a luz não forem limitantes.

Idade da árvore- As espécies florestais produzem sementes depois de um período de tempo de crescimento, estruturação e amadurecimento fisiológico. As árvores tem que atingir alguns anos de idade antes de florir variando de espécie para espécie. Árvores jovens podem produzir baixas quantidades de sementes mas com o aumento do número de anos e tamanho haverá um aumento na produção.

Tamanho da árvore – as árvores que possuem copas amplas produzem maior quantidade de sementes, devido a sua superioridade na utilização de nutrientes.



### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. Localização e descrição da área de estudo

A área de estudo localiza-se na cidade da Matola, província de Maputo na região sul de Moçambique,. Esta zona é caracterizada por um clima subtropical, ocorrendo duas estações principais, a chuvosa que vai de Outubro a Abril, e a seca que vai de Maio a Setembro. Os solos são arenosos. As Temperaturas médias anuais variam de 23°C a 27°C no período chuvoso, e 18°C a 23°C no período seco. A precipitação total anual é de 746.6 mm (tabela de temperaturas no anexo 4). A APS encontra-se entre as seguintes coordenadas S 25° 55' 55,8" S 25° 57' 57,2" e E 32° 26' 42" E 32° 26' 39", e uma altitude de 14 metros.

O trabalho foi realizado na área de produção de sementes (APS) do IPA, que inclui as seguintes espécies: *Leucaena pallida*, numa área de 752 metros quadrados, proveniente de Msekere na Zâmbia e *Moringa oleifera*, numa área de 738 metros quadrados, proveniente de Makoka no Malawi.

A APS foi estabelecida em Dezembro de 2002 numa área de aproximadamente 0.2712 ha, tendo sido plantadas 143 árvores na APS da Moringa e 221 árvores na APS da Leucaena. As plântulas foram produzidas no viveiro do ICRAF. A preparação do terreno consistiu na remoção de árvores de *Leucaena leucocephala*, seguida duma lavoura mecânica com uso do tractor. Não se fez nenhum tratamento silvicultural, somente uma adubação de estabelecimento, e aconselhou-se a população local a continuar com as suas práticas culturais, para manter a limpeza.

#### 3.2. Parâmetros avaliados

Para cada APS foram medidos, por cada indivíduo, altura total ( H ), diâmetro a altura do peito ( DAP ), forma do tronco, ramificação/bifurcação, estado sanitário e a sobrevivência nas duas APS. Foram medidas todas árvores que compõem as duas áreas correspondentes as espécies em estudo. Na análise de crescimento foi determinada média de cada uma das espécies para os parâmetros diâmetro e altura. As características qualitativas como a forma de tronco ( FT), ramificação e bifurcação ( R/B ) estado sanitário ( ES ) foram avaliadas a

partir da pontuação subjectiva através de uma adaptação da metodologia usada por Ribeiro(1995), cuja a descrição ilustra-se na tabela no anexo1.

A sobrevivência foi avaliada contando as plantas vivas na APS, e comparando com as que deveriam existir tendo em conta o espaçamento inicial, que foi de 2m x 2m para a *Leucaena pallida* e 2.5 x 2.5 para a *Moringa oleifera*.

### 3.3. Estimativa da produção de frutos e sementes

Para estimar a produção de frutos, estes foram contados directamente nas árvores, indivíduo por indivíduo na APS. Enquanto que para estimar a produção de sementes foram contados todos os frutos de um indivíduo, posteriormente colhidos aleatoriamente 10 frutos de cada árvore, dos quais foram medidos os comprimentos e contados o número de sementes de cada fruto. Com base na média aritmética foi calculado o numero total de sementes por cada árvore usando as formulas seguintes, utilizadas por (Muchanga, 2005)

$$S_m = \frac{X}{10}$$

$$S = S_m \times T_f$$

Onde:

Sm- é o número médio de semente por fruto

X - é o número total de sementes de 10 frutos

S- total de sementes produzido por cada arvore

Tf- total de frutos de cada arvore

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. *Leucaena pallida*

#### 4.1.1. Sobrevivência, altura, diâmetro altura do peito de *Leucaena pallida*

A Tabela 1 apresenta os resultados de sobrevivência, altura, diâmetro altura do peito, da APS de *Leucaena pallida* aos 3 anos de idade.

TABELA 1. Sobrevivência, altura total, diâmetro altura do peito da APS de *Leucaena pallida* aos 3 anos de idade, no IPA, Maputo.

Característica	Media	CV(%)	IMA
Sobrevivência(%)	87	-	-
Altura(m)	5,5	16	1,8
DAP(cem)	4,5	19	1,5

A sobrevivência foi de 87%, valor considerado bom.

A altura média foi de 5.5 m, o que corresponde um IMA da altura de 1.8 m por ano. O coeficiente de variação para esta característica foi de 16%, este valor é baixo porque segundo Mori (1987) os coeficientes de variação da altura para espécies de rápido crescimento devem estar entre 20-30%. O valor do IMA 1.8 m, está dentro dos valores esperados para esta espécie pois de acordo com Albrecht (1993), o incremento em altura varia nos primeiros dez anos entre 0.8 a 2.7m por ano.

O DAP médio foi de 4.5 cm, o que corresponde um IMA igual a 1.5 cm por ano. O coeficiente de variação para esta característica foi de 19%, situando-se dentro dos intervalos admitidos por Mori (1987) que considera que os coeficientes de variação fenotípica do diâmetro a altura do peito para espécies de rápido crescimento devem estar nos intervalos entre 15-20%. O valor do IMA para esta característica 1.5 cm esta dentro dos valores esperados para esta espécie pois de acordo com Albrecht (1993) o incremento varia de 0.6 a 1.9cm por ano.

#### 4.1.2. Forma de tronco, Estado sanitário, Ramificação e bifurcação da *Leucaena pallida*

A Tabela 2 mostra os resultados da forma do tronco, estado sanitário, ramificação e bifurcação da APS da *Leucaena pallida* aos 3 anos de idade.

TABELA 2, Estado Sanitário, Forma do Tronco, Ramificação/Bifurcação da APS da *Leucaena pallida* aos 3 anos de idade, no IPA, Maputo.

Pontuação	Estado sanitário		Forma de tronco		Ramificação e bifurcação	
	N	%	N	%	N	%
1	-	-	-	-	32	14.5
2	-	-	6	2.7	48	21.7
3	2	0.9	77	34.8	11	5
4	8	3.6	110	49.8	28	12.7
5	183	82.8	193	87.3	73	33

Com base nos resultados da tabela 2 a APS da *Leucaena pallida* pode ser considerada sã se tivermos em conta a percentagem de 82.8% na pontuação máxima de 5, plantas com bom estado sanitário.

Em relação a forma de tronco a *Leucaena pallida* apresenta uma boa forma de tronco com 87% de árvores na pontuação 5.

A mesma tabela apresenta resultados referentes a bifurcação e ramificação onde o maior número de plantas possui a pontuação de 5, com uma percentagem de 33% o que significa boa ramificação.

Apesar de apresentar um bom estado sanitário esta APS esta sendo ameaçada pelos cortes, é notória a existência de toiças, e presença de cortes recentes no período de estudo o que faz perceber que ela esta sendo cortada ilegalmente. A APS não tem vedação o que facilita a entrada de pessoas estranhas que efectuam os cortes. Ainda não se efectuou desbaste, razão pela qual a produção não é a desejada.

#### 4.1.3 Produção de sementes da *Leucaena pallida*

A Tabela 3 apresenta os resultados da produção de frutos e sementes da APS da *Leucaena pallida* aos 3 anos de idade.

Tabela 3 Produção de frutos e sementes da APS da *Leucaena pallida* aos 3 anos de idade, no IPA, Maputo.

Produto	Média	CV(%)
Frutos	219	166
Sementes	3876	3638

A Tabela 3 mostra a produção de frutos e sementes da APS da *Leucaena pallida* onde a média foi de 218 frutos por árvore. A produção máxima foi de 836 e a produção mínima foi de 8 frutos por árvore. Observa-se nesta APS que houve grande variação na produção de frutos, o valor do coeficiente de variação foi igual a 166%.

A mesma tabela mostra a produção de sementes, onde a média foi de 3875 sementes por árvore, tendo uma produção máxima de 25488 e produção mínima de 146 sementes por árvore. Esta produção pode se considerar alta ao se comparar com Lorenzi (2000) que afirma que cada planta de *Leucaena* produz cerca de 2000 sementes por ano. Houve maior variação do número de sementes produzidas dentro da APS, o coeficiente de variação foi de 3638%.

A Tabela 4 apresenta os resultados da correlação dos parâmetros dendrométricos e a produção da APS da *Leucaena pallida* aos 3 anos de idade.

TABELA 4. Correlação dos parâmetros dendrométricos e a produção de frutos e sementes da *Leucaena pallida* aos 3 anos de idade, no IPA, Maputo.

	Total de frutos	sementes
Diâmetro	0.071	0.100
Altura	0.081	0.105

A Tabela mostra que não há relação entre os parâmetros dendrométricos (altura e diâmetro) e as características reprodutivas (frutos e sementes), apresenta fracas correlações apesar de serem positivas não são significativas sendo 0.071 entre diâmetro e a quantidade de frutos, e 0.100 entre o diâmetro e a produção de sementes. Aparentemente nesta APS o tamanho da árvore não determina a quantidade de frutos e sementes produzidos, pois árvores de diâmetro menor podem portar mais frutos que árvores de diâmetros maiores. O cenário repete-se quando se observa a correlação entre a altura e a produção de frutos, onde o valor foi igual a 0.081, e entre a altura e a produção de sementes que foi igual a 0.105.

#### 4.2 *Moringa oleifera*

##### 4.2.1. Sobrevivência, altura, diâmetro altura do peito de *Moringa oleifera*,

A Tabela 5 apresenta os resultados de sobrevivência, altura e diâmetro a altura do peito da APS da *Moringa oleifera* aos 3 anos de idade.

TABELA 5. Sobrevivência (SOB), diâmetro altura do peito (DAP) e altura total (HT) da APS da *Moringa oleifera* aos 3 anos de idade, no IPA, Maputo.

Característica	Média	CV(%)	IMA
Sobrevivência(%)	79,7	-	-
Altura(m)	6,1	9	1,7
DAP(cm)	6,6	19	2,2

Segundo os resultados da tabela 5 a sobrevivência da APS da *Moringa oleifera* foi de 79.7, este valor é considerado bom.

A altura média da APS foi de 5.1 m, o que corresponde um IMA de 1.7 m por ano. Esta APS teve um coeficiente de variação igual a 9 valor considerado baixo porque segundo Mori (1987) o coeficiente de variação para altura tem que se situar nos intervalos de 20-30%. Apesar de ser baixo este valor não difere dos resultados obtidos por Reinaldo (2005), trabalhando com *Eucalyptos cloesiana* aos 3 anos de idade. O IMA de 1.7 m é maior comparado com estudos feitos por Ekise *et al*(1988) com a mesma espécie no Malawi.

O diâmetro médio desta APS foi de 6.6 cm, o que corresponde um IMA de 2.2 cm por ano. Esta APS teve um coeficiente de variação de 19%. Este valor está dentro dos limites. Segundo Mori (1987), o coeficiente de variação fenotípica do diâmetro a altura do peito para espécies de rápido crescimento devem estar nos intervalos entre 15-20%. O IMA 2.2cm é aceitável comparado com 1.6 obtido por Ekise (1988) com a mesma espécie no Malawi.

#### 4.2 .2. Forma de tronco Estado sanitário Ramificação e bifurcação da Moringa

A Tabela 6 mostra os resultados de estado sanitário, forma do tronco, ramificação e bifurcação da APS da *Moringa oleifera* aos 3 anos de idade.

TABELA 6. Estado sanitário, Forma do tronco e Ramificação/Bifurcação da APS da *Moringa oleifera* aos 3 anos de idade, no IPA, Maputo.

Pontuação	Estado sanitário		Forma de tronco		Ramificação e bifurcação	
	N	%	N	%	N	%
1	-	-	2	1.4	24	16.8
2	-	-	2	1.4	3	2.1
3	1	0.7	39	27.3	10	7
4	13	9.1	71	49.7	50	35
5	100	69.9	114	79.7	28	19.6

Para o estado sanitário a tabela 6 mostra que a *Moringa oleifera* apresenta maior percentagem de plantas na pontuação máxima de 5, o que significa plantas com bom estado sanitário.

A mesma tabela apresenta resultados referentes a bifurcação e ramificação onde se nota que o maior número de plantas tem a pontuação 4 com 35%. Significa que o maior número de árvores apresenta ramos fortes no último ¼ de tronco.

A APS possui árvores com boa forma de tronco (tronco-recto), isto porque o maior número de plantas encontra-se na pontuação 5 com uma percentagem de 79.7%.

Apesar de apresentar um bom estado sanitário esta APS apresenta sempre frutos, e que muitas vezes secam e abrem-se ainda na árvore e perdem-se por falta de equipe para colheita.

#### 4.2.3 Produção de frutos e sementes de *Moringa oleifera*

A Tabela 7 mostra os resultados da produção de frutos e sementes da APS da *Moringa oleifera* aos 3 anos de idade.

TABELA 7. Produção de frutos e sementes da APS da *Moringa oleifera* aos 3 anos de idade, no IPA, em Maputo.

Produto	Média	CV(%)
Frutos	73	50
Sementes	970	756

A partir da tabela 7 é possível verificar que a média de frutos produzidos na APS da *Moringa oleifera* foi de 73 frutos por árvore, tendo uma produção máxima no período de estudo de 260 frutos e a produção mínima foi de 11 frutos por árvore.

Ainda na mesma tabela 7 estão presentes os resultados da produção de sementes da APS da *Moringa oleifera* onde a produção média foi de 970 sementes por árvore, tendo uma produção máxima de 4410 sementes e a produção mínima foi de 136 sementes por árvore.

Observa-se também que houve maior variação da produção de frutos dentro da APS, com um coeficiente de variação igual a 50%. Acontece o mesmo cenário com a produção de sementes com um CV igual a 756%. Estes resultados são maiores comparados com estudos feitos por Mukankoko 2004, em estudos feitos no Malawi com a mesma espécie aos 3 anos de idade.

A Tabela 8 mostra os resultados da correlação entre os parâmetros dendrométricos e a produção de frutos e sementes da APS da *Moringa oleifera* aos 3 anos de idade.



TABELA 8. Correlação do diâmetro altura do peito (DAP) e a produção de frutos e sementes. Correlação entre a altura total (HT) e a produção de frutos e sementes da APS da *Moringa oleifera* aos 3 anos de idade, no IPA, Maputo.

	frutos	sementes
Diâmetro	0.515(**)	0.518(**)
Altura	0.421(**)	0.381(**)

A tabela número 8 mostra os coeficientes de correlação. Nota-se que as correlações de diâmetro em relação ao total de frutos produzidos é de 0.515, e em relação às sementes produzidas é de 0.518, sendo positivas e significativas. Observa-se o mesmo quanto à altura em relação ao total de frutos e sementes produzidos com respectivamente 0.421 e 0.381 ambos positivos e significativos. Nesta APS nota-se que as árvores de maior diâmetro são as que portam mais frutos em relação às árvores de menor diâmetro.

## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 5.1 CONCLUSÕES

Os resultados do presente estudo permitem concluir o seguinte:

- As APS da *Leucaena pallida* como a da *Moringa oleifera* apresentaram uma boa sobrevivência.
- O crescimento foi considerado bom, segundo o resultado do Incremento Médio Anual
- As correlações entre os parâmetros dendrométricos e a produção foram positivas e não significativas na APS da *Leucaena pallida*.
- As correlações entre os parâmetros dendrométricos e a produção foram positivas e significativas na APS da *Moringa oleifera*.

## 5.2 RECOMENDAÇÕES

As recomendações do presente estudo são as seguintes:

- a) Realização de tratamentos silviculturais limpeza principalmente na APS da *Leucaena pallida*.
- b) Ter uma equipe para colher os frutos da APS da *Moringa* porque muitas vezes a semente perde-se.
- c) Retirar as arvores com pior produção e pior crescimento.
- d) Proteger a APS da *Leucaena pallida* contra o abate das arvores.

## 6. BIBLIOGRAFIA

Albrecht, J. (1993). *The seed handbook of Kenya*. GTZ Forestry seed center Muguga, Nairobi, Kenya. 98 pg.

Anonym, (1986). *The useful plants of India Publications & information*, New Delhi, India. 14 pg.

Bila, A. (1997). *Variação na reprodução e diversidade em sementes florestais produzidas em áreas de colheita e produção de sementes*. 7 pg.

Cruz, E, Ruas, C, Issufo, A (2004). *Reflorestamento em Moçambique: passado e presente* DNFFB. Maputo. 17 pg.

Dhalla, (1993). *Moringa oleifera: A perfect tree for home gardens. Agro forestry species highlights. The Agro forestry information service*. Hawai , USA. 119 pg.

ECHO. (1993). *Special purpose Trees ECHO*, USA

Ekise, E (1988). *The practice of agro forestry: a field guide. Wood fuel and Agro forestry Programme Kenya*. 27 pg.

Hong, P (1996). *Seed storage behaviour: compendium. Handbooks for Gene banks*. IPGRI. 93 pg.

IPA & MADER (2003). *Relatório anual Maputo* 67 pp. Maputo

IPEF. (2004). *Seleção massal e individual. Circular técnica numero 21*. Piracicaba-SP-Brazil 12 pg

Issufo, A. A. K. (1992). *Comportamento de espécies de procedência de eucaliptos* Tese. DEF FAEF.UEM Maputo 56 pp.

- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura nos trópicos. Cooperação técnica*. RFA. Eschborn. 343 pg.
- Mac Dicken, G. R. (1994). *Selection and management of nitrogen fixing trees*. Winrock International, and Bang KOK: FAO. 29 pg.
- Manso, O; Mansur, E. & Wate, P. (1988). *Manual de sementes Florestais. Projecto FAO/MOZ/ 86/003*. CEF.33 pg. Maputo
- Mattews, J. D. (1963). *Factors affecting the production of Seed by forest trees*. For-Abst.24 pg.
- Mátos, F. J. A. (1998). *Farmácias vivas: Sistemas de utilização de plantas medicinais projectados para pequenas comunidades*. Fortaleza Brasil. 98 pg.
- Mori, E. S (1987). Efeitos da comparação intra-específica na selecção de árvores superiores de *E. Saligna Smith*. (Tese de Mestrado). ESALQ.Piracicaba. 78 pg
- Mori, S, E; Kikuti, P; Sousa, V; Castilho, C (1985). *Pomares de semente florestais*. Embrapa Piracicaba Brasil. 43 pg.
- Nair, P. K. R. (1993). *An introduction to Agro forestry*. ICRAF. 497 pg.
- Quijada, M. (1980). *Selección de arboles Forestales. In Mejora Genetica de Arbole forestales* FAO Roma, Itália. 28 pg.
- Ribeiro, N. S. (1995). *Seleção de Árvores Superiores de E. Camaldulensis na Área de Produção de Sementes, em Ricatilha, Província de Maputo*. (Tese de licenciatura) UEM/FAEF/DEF Maputo, Moçambique. 58p
- Roshetko J.M. & Evans, D. (1997). *Domestication of Agroforestry trees in Southeast Asia*. Yogyakarta Indonésia. 38 pg.
- Saket, (1994) *Report actualisation of the national exploratory forestry inventory;* FAO/UNDP,MOZ/92/013- Maputo. 167 pg

Staiss, C. (1999). *Manual de silvicultural tropical* UEM Maputo 132 pg

Sousa, F. B. (2004). *Leucaena foragem farta na época seca*. Embrapa. 5 pg.

Van Gelder B. (1988). *A guide for the integration of fodder trees in NDDP*. Kenya. 27 pg.

Vencovsky, R. (1973). *Princípios de genética quantitativa*. Piracicaba. 97 pg.

Wate, P. (1997) *Survival, growth, yield and wood basic density of Eucalyptus species and provenances at Michafutene* Mocambique

Willan, R. L. (1981). *Zonas de reflorestamento e escolha florestal de Moçambique*. Maputo. FAO/ Ministério de Agricultura. 102 pg.

Zobel, B. & Talbert, J. (1984). *Applied Forest tree improvement*. Johnwiley & Sons. New York 505p

## 7. ANEXOS

### 7.1. ANEXO 1

Pontuação para características qualitativas como a forma de tronco, ramificação e bifurcação e o estado sanitário.

Pontuação	Características qualitativas		
	Forma de tronco	Ramificação e bifurcação	Estado sanitário
1	Curvo, mais de 3 curvas acentuadas	Bifurcado desde o início	Morta
2	Curvo, 1 a 2 curvas acentuadas	Bifurcado a partir da $\frac{1}{2}$ da altura	Completamente atacada
3	Levemente curvo, muitas curvas suaves	Bifurcado no último $\frac{1}{4}$ do tronco	Cerca da metade afectada
4	Levemente curvo poucas curvas suaves	Ramos fortes no último $\frac{1}{4}$ do tronco	Algum dano
5	Recto	Regular	Sã

## 7.2. ANEXO 2

## Ficha de campo

Local

Especie \_\_\_\_\_ Data / /

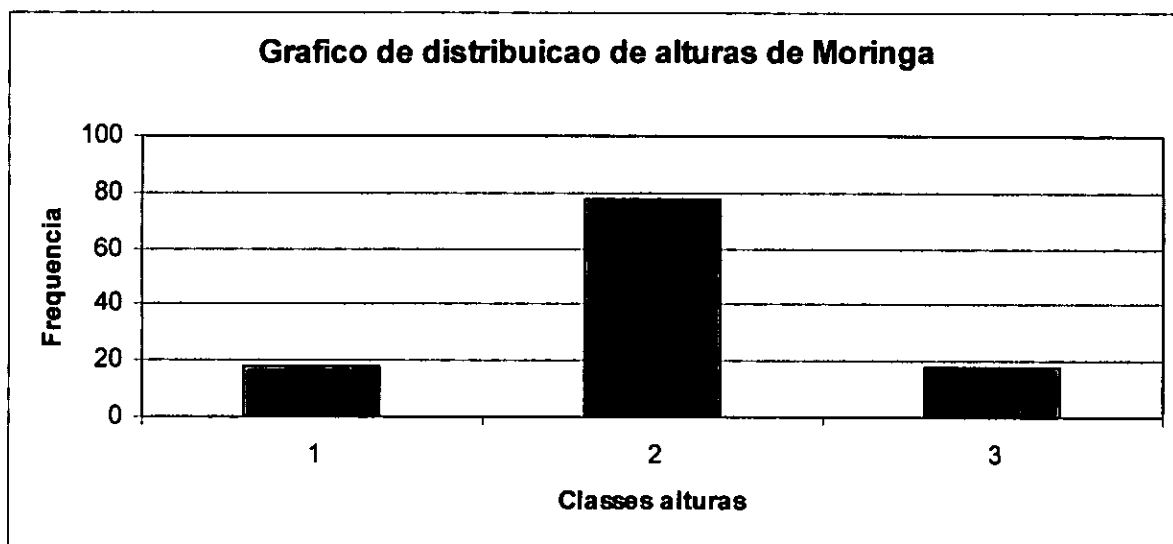
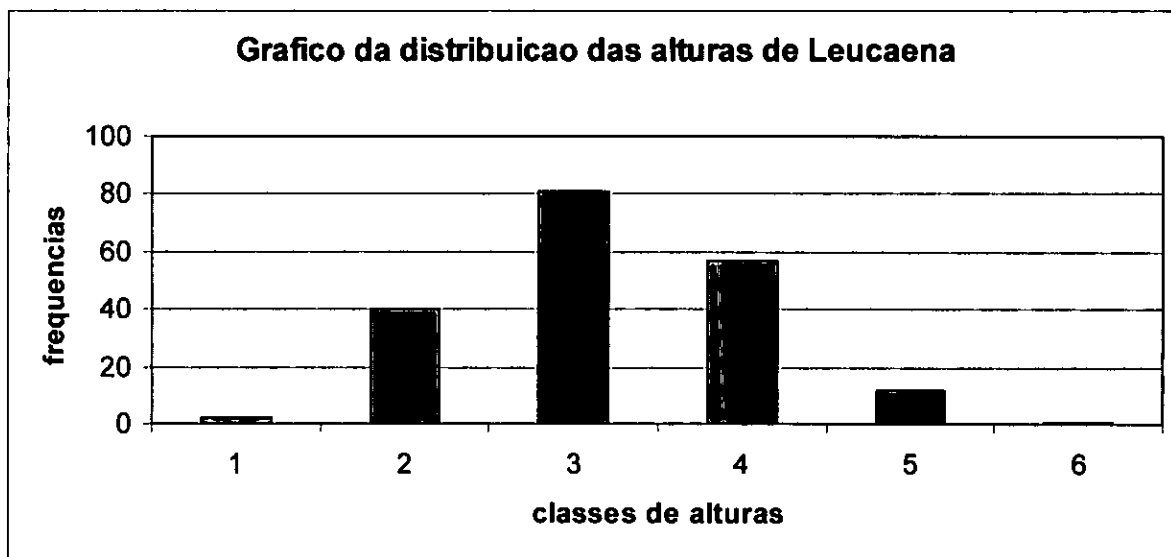
Dados dendrometricos e qualitativos

Nº de arvore	Ht(m)	dap(cm)	es	Ram/Bifur	tronco
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					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					

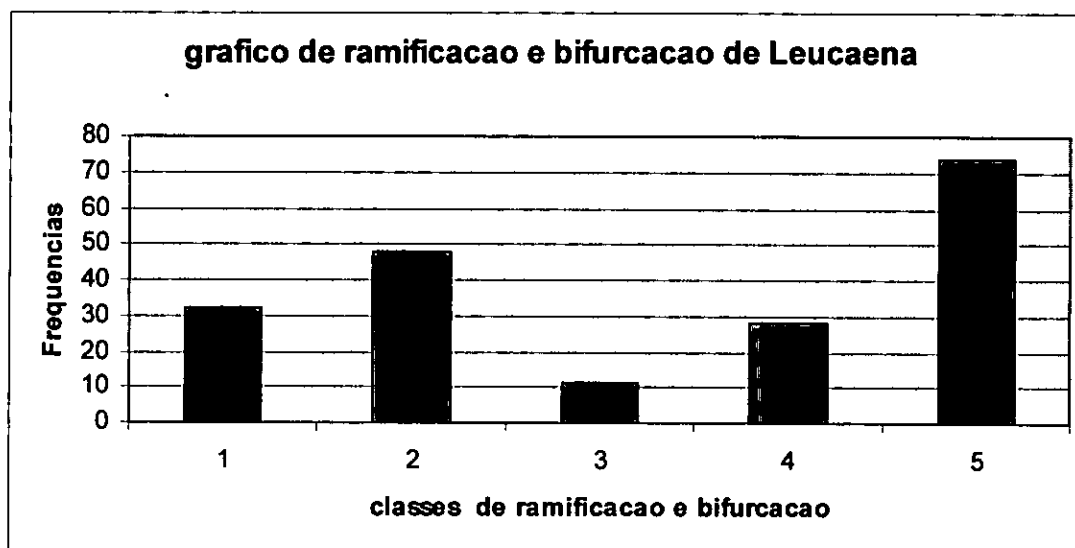
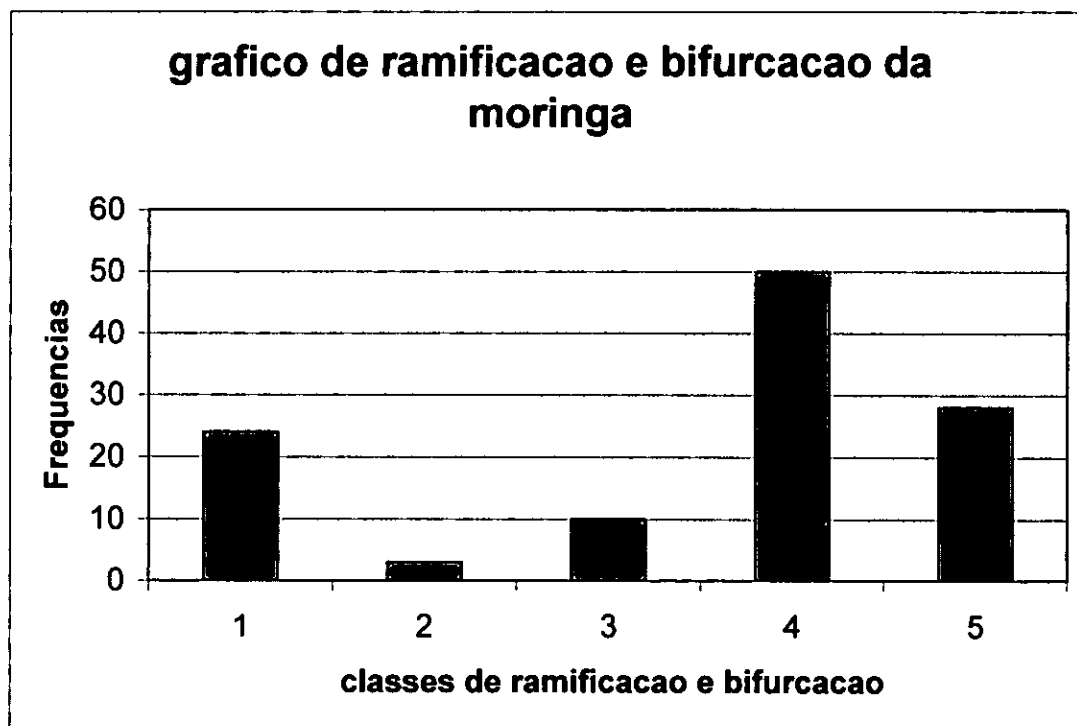


### 7.3 ANEXO 3

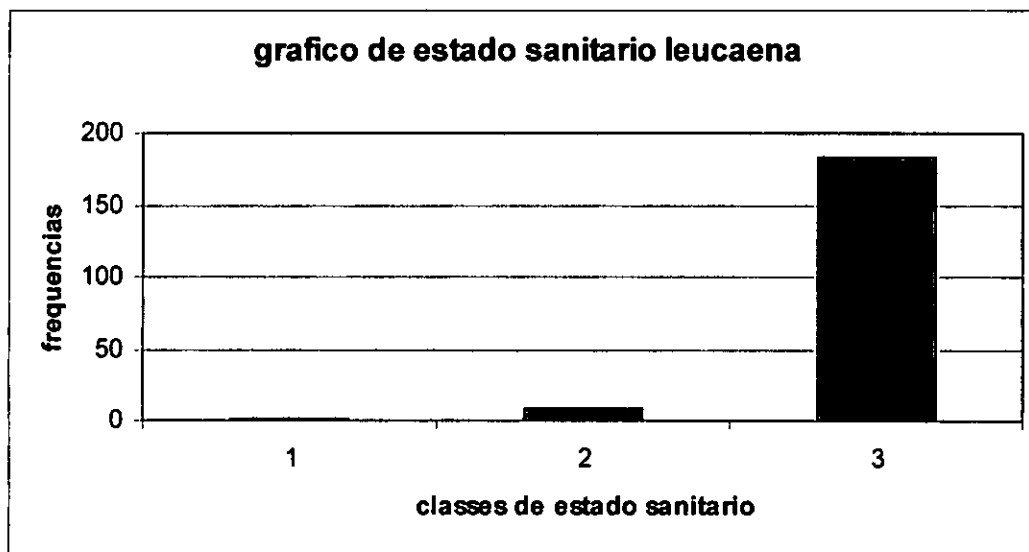
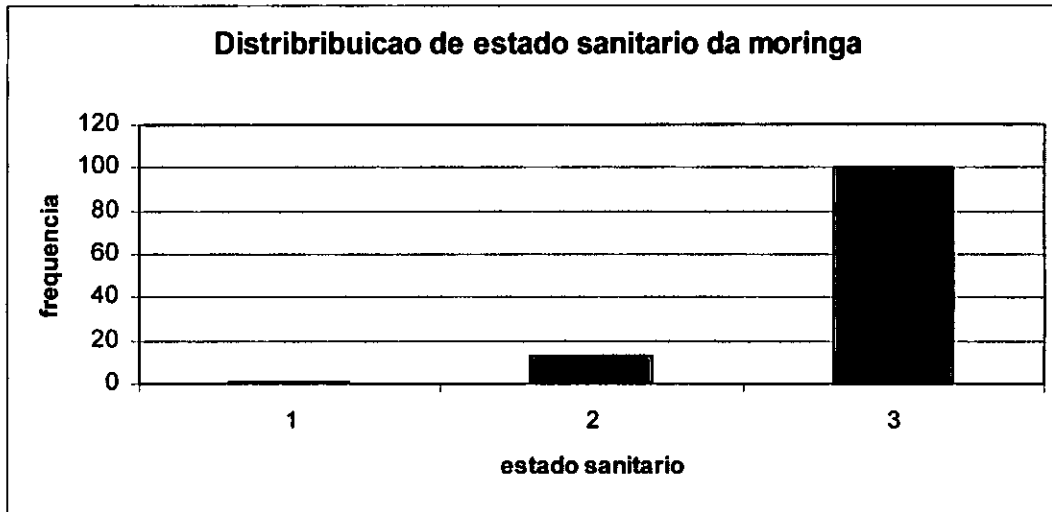
#### 7.3.1 Histogramas da distribuição da altura



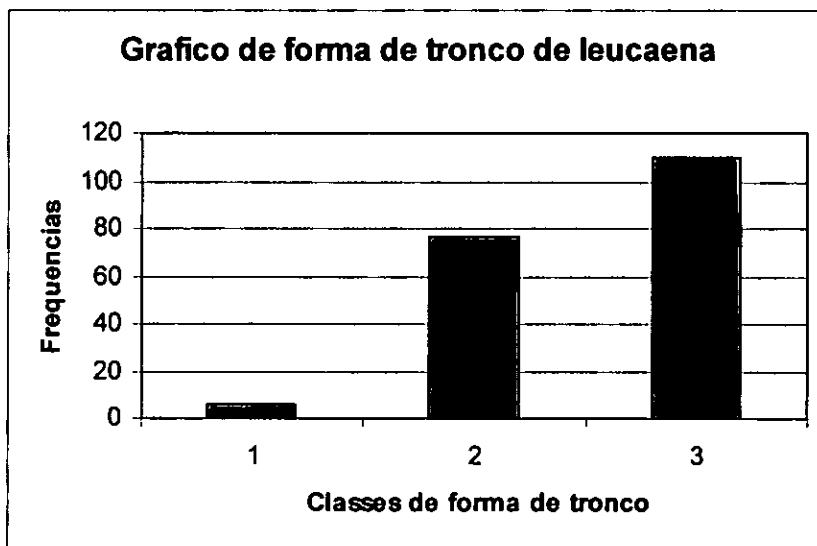
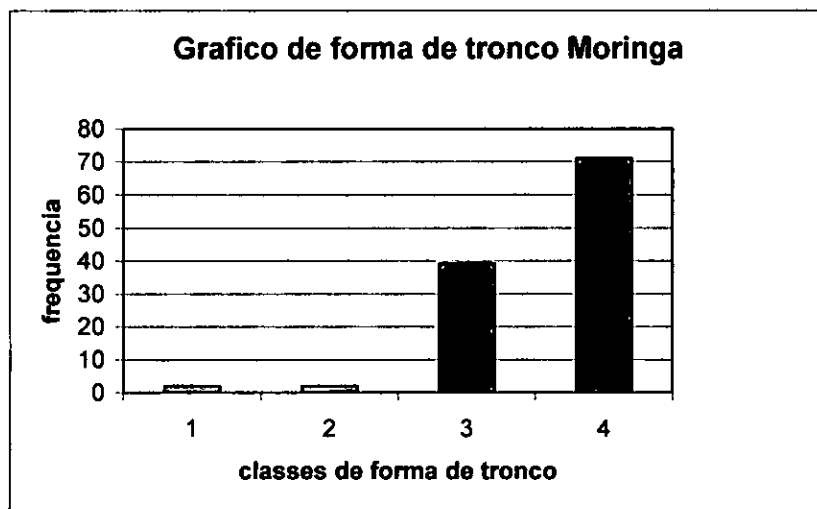
7.3.2. Histogramas da distribuição da ramificação/bifurcação



### 7.3.3. Histogramas da distribuição do estado sanitário



### 7.3.4. Histogramas da distribuição da forma do tronco



#### 7.4. ANEXO 4

##### 7.4.1 Tabela de temperaturas média mensal, e precipitação total mensal para os anos 2004.

<b>Ano de 2004</b>		
<b>Meses</b>	<b>Temperatura(°c)</b>	<b>Precipitação(mm)</b>
Janeiro	26,5	171,6
Fevereiro	26,3	160
Março	25,6	112,2
Abril	24,5	42,0
Maio	21,7	18,5
Junho	19,7	24,6
Julho	18,4	69,9
Agosto	21,3	7,1
Setembro	21,0	17,0
Outubro	23,2	37,2
Novembro	25,3	155,7
Dezembro	26,8	44,8

##### 7.4.2 Tabela de temperaturas média mensal, e precipitação total mensal para os anos 2005.

<b>Ano de 2005</b>		
<b>Meses</b>	<b>Temperatura(°c)</b>	<b>Precipitação(mm)</b>
Janeiro	27,2	155,3
Fevereiro	27,0	75,5
Março	25,1	73,7
Abril	24,0	37,1
Maio	22,5	22,2
Junho	21,4	4,6
Julho	20,0	29,1
Agosto	22,6	0,6
Setembro	23,1	5,9
Outubro	23,6	11,5
Novembro	24,5	76,6
Dezembro	24,9	42,8