



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL**  
**CAMPUS DE PATOS - PB**

**ÍNDICES VISUAIS INDICADORES DE MATURAÇÃO E**  
**COLHEITA DA SEMENTE DE *Amburana cearensis* (Allem.)**  
A.C. Smith.

**Izabela Souza Lopes**

Patos – Paraíba – Brasil

2010

**IZABELA SOUZA LOPES**

**ÍNDICES VISUAIS INDICADORES DE MATURAÇÃO E  
COLHEITA DA SEMENTE DE *Amburana cearensis* (Allem.)  
A.C. Smith.**

Monografia apresentada à Universidade Federal  
de Campina Grande, Campus de Patos/PB, para  
a obtenção do Grau de Engenheiro Florestal.

**Orientadora: Prof. Dra. Assíria Maria Ferreira da Nóbrega Lúcio**

Patos – Paraíba – Brasil

2010

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL  
CAMPUS PATOS/ UFCG**

L864i            Lopes, Izabela Souza.

Índices visuais indicadores de maturação e colheita da semente da *amburana cearensis* (Allem) A. C. Simith / Izabela Souza Lopes. – Patos, PB: UFCG, CSTR, 2010.  
40f.

Monografia (Graduação em Engenharia Florestal /  
Área de Concentração – Recursos Naturais) – UFCG /  
CSTR.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Assíria Maria F. da N. Lúcio.

1. Cumaru. 2. Fisiologia. 3. Frutificação 4. Germinação.  
5. Qualidade fisiológica. I. Título.

UFCG/CSTR

CDU 631.53.02(043)

**IZABELA SOUZA LOPES**

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**ÍNDICES VISUAIS INDICADORES DE MATURAÇÃO E  
COLHEITA DA SEMENTE DE *Amburana cearensis* (Allem.)  
A.C. Smith.**

Monografia aprovada como parte das exigências para a obtenção do Grau de Engenheiro Florestal pela Comissão Examinadora composta por:

Aprovada em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Profa. ASSÍRIA MARIA FERREIRA DA NÓBREGA LÚCIO (UAEF/UFCG)  
Orientadora

Profa. Dra. MARIA DO CARMO LARTH CUNHA (UAEF/UFCG)  
1º Examinador

Prof. Dr. RICARDO ALMEIDA VIEGAS (UAEF/UFCG)  
2º Examinador

Patos (PB) - 2010

**Aos meus tios**

*Terezinha, Geusa, Nida e Rarw*

**Aos meus amigos**

*Beatriz, Erida, Janaíra, Socorro, Evinaldo, Haby e Jonas*

**Ao meu namorado**

*Alberto Rangel*

*DEDICO*

**Aos meus pais**

*Maria Betanea Souza Lopes (in memória) e*

*Antonio Lopes de Almeida*

**Ao meu irmão**

*Tertuliano S. Lopes*

*OFEREÇO*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me dado forças e coragem para enfrentar a vida;

Aos meus pais e irmão que sempre me apoiaram nos meus estudos;

A minha família pelo apoio;

À professora Assíria Maria Ferreira da Nóbrega Lúcio, pela amizade e orientação nesta monografia e pesquisas;

A professora Edilma da UFRPE e Naelza da UFCG pelas orientações na Monografia;

Aos membros da banca examinadora, Maria do Carmo e Ricardo, pela disponibilidade da participação e pelas valiosas contribuições;

Ao Alberto pelo companheirismo, paciência, apoio e incentivo acadêmico;

Aos meus amigos Evanaldo, Angeline, Erika, Hidelgardo, Estevão, Tabata, Felipe por estarmos juntos durante a caminhada para conclusão acadêmica;

Aos colegas de turma, Alan, Ricardo, Isaias, Francisco José, Wesley, Andrei, Kaio e Gislenne e a todos que participaram da minha vida acadêmica;

Aos meus amigos voluntários, Evanaldo, Andrey, Lazaro, Yuri, Gilmar, Tabata, Jordânia, Adresa, Juliana, Rafaela, Ricardo, Rodrigo, Hidel, Daniel, Angeline, Cheila, Danielly, Girlânio, Edimar, Laedy, que me ajudaram durante o longo período de coleta de dados, viabilizando a execução do trabalho;

A todos os professores de Engenharia Florestal por todo ensinamento; e em especial a Prof. da (UACB) Maria das Graças Veloso Marinho pela oportunidade inicial de ingresso em projetos e pela amizade que foi construída;

Aos meus orientadores dos projetos acadêmicos, Maria das Graças, Antonio Lucineudo, Lúcio Valério e Assíria Maria;

Aos funcionários Ednalva, Ivanice, Damião, Valter, Gilvan, Joselito, Carlos, João, Benicio, Geruan, Allyewson e Quitéria e as Meninas da Biblioteca e RU pelas contribuições e paciência;

Aos proprietários da área experimental, Senhor Siroval e Senhora Gera permitir o desenvolvimento da pesquisa em sua propriedade, além do apoio in em toda a execução do trabalho e amizade construída;

As companheiras de morada, Cristina, Aline, Rosângela, Malrina e em especial a Cheila e Danielly pela paciência em me aguentar nos últimos anos de morada na RUSAN;

A todos aqueles que porventura não tenha sido citados e que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho e em minha graduação, meus sinceros agradecimentos.

## LISTA DE TABELAS

	Página
<b>Tabela 1</b> Época de colheita, coloração dos frutos e sementes de <i>Amburana cearensis</i> nos diferentes estádios de maturação considerados.....	24

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1</b> Imagem da área de estudo em Malta – Paraíba .....	18
<b>Figura 2</b> Demonstração da marcação das árvores matriz de <i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A. C. Smith .....	19
<b>Figura 3</b> Botões florais e antese (A), Frutos pequenos (B), frutos formados (C), Dispersão de sementes (D) .....	23
<b>Figura 4</b> Aspectos e coloração dos frutos de <i>Amburana cearensis</i> nos diferentes estágios de maturação.....	24
<b>Figura 5</b> Comprimento, largura e espessura dos frutos de <i>Amburana cearensis</i> , em diferentes épocas de colheita.....	26
<b>Figura 6</b> Comprimento, largura e espessura das sementes de <i>Amburana cearensis</i> , em diferentes épocas de colheita.....	27
<b>Figura 7</b> Teor de água dos frutos e sementes de <i>Amburana cearensis</i> diferentes épocas de colheita .....	28
<b>Figura 8</b> Massa seca de sementes de <i>Amburana cearensis</i> durante as diferentes épocas de coleta.....	30
<b>Figura 9</b> Equação representativa das modificações ocorridas na germinação de <i>Amburana cearensis</i> , em diferentes épocas de colheita .....	31
<b>Figura 10</b> Equação representativa das modificações ocorridas no índice de velocidade de germinação de <i>Amburana cearensis</i> , em diferentes épocas de colheita durante os 63 DAA.....	32
<b>Figura 11</b> Percentagem de sementes germinadas, mortas, anormais e duras de <i>Amburana cearensis</i> , colhidas em diferentes períodos .....	33

LOPES, Izabela Souza. **Índices visuais indicadores de maturação e colheita da semente de *Amburana cearensis* (Allem.) A.C. Smith.** 2010. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos - PB, 2010.

## RESUMO

A *Amburana cearensis* (Cumaru) é uma planta arbórea da família Fabaceae, indicada para uso de madeira, medicina caseira, planta ornamental, restauração florestal, sistema agroflorestais, melífera, forragens entre outras. O trabalho objetivou conhecer a época adequada para coleta de sementes de *Amburana cearensis* (Allem.) A. C. Smith, utilizando como indicadores a coloração dos frutos, teor de umidade, tamanho da semente e peso de matéria seca da semente, visando a descrição das fases do desenvolvimento dos frutos e sementes para a caracterização da maturação fisiológica. Em agosto de 2008 iniciaram as coletas dos frutos no município de Malta – PB e depois conduzidas ao Laboratório de Sementes da Universidade Federal de Campina Grande. Em cada colheita foram avaliados: para frutos e sementes a coloração e umidade, biometria, enquanto para sementes a massa seca, deterioração e porcentagem de germinação. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes. Os resultados obtidos permitiram constatar que, na quinta semana (54 DAA), estágio esse anterior à deiscência dos frutos, estes se apresentavam com ápice marrom escuro e enrugado, e as sementes com coloração pretas. Registraram-se neste ponto, teores de água de 49% para frutos e sementes. As sementes no ponto ideal de colheita com 54 DAA apresentaram germinação (emissão do hipocótilo) de 94%; 3% de plântulas anormais e 1% de sementes mortas. Nas condições desse estudo recomenda-se a colheita dos frutos com coloração marrom escuro e ápice enrugado com 54 DAA, pois há grande perda após os 65 DAA, devido às sementes sofrerem dispersão.

**Palavras-chave:** Cumaru. Fisiologia. Frutificação. Germinação. Qualidade fisiológica

LOPES, Izabela Souza. **Visual indicators Indices and maturation harvest of seed de *Amburana cearensis* (Allem.) A.C. Smith.** 2010. Monography (Graduation in Forestry Engineerin) – Federal University of Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos - PB, 2010.

### ABSTRACT

The *Amburana cearensis* (Cumaru) is a tree of the family Leguminosae Papilionoidea, suitable for use wood, homemade medicine, ornamental plant, forest restoration, agroforestry system, honey, forage among others. The study focused on the proper time to collect seeds *Amburana cearensis* (Allem.) A. C. Smith, using indicators such as fruit color, moisture content, seed size and weight of dry seed, aiming at the description of the stages of fruit and seed development for the characterization of physiological maturity. In August 2008 began the collection of fruits at the town of Malta - PB and led to the seed laboratory of the Federal University of Campina Grande. At each harvest were evaluated: the fruit color, moisture, fresh, dried, deteriorated seeds, seed germination and percentage of normal and abnormal seedlings. The experiment was a completely randomized design with four replications of 25 seeds. The results revealed that, in the fifth week (54 DAA), the stage prior to fruit dehiscence presented with apex dark brown and wrinkled, and stained with black seeds. It was recorded at this point, water content was approximately 49% for fruits and seeds. The seeds at the ideal point of collection with 54 DAA showed germination (hypocotyl issue) of 94% 3% 1% abnormal seedlings and dead seeds. In this study we recommend the collection of fruits with dark brown and wrinkled apex at 54 DAA, as high loss after 65 DAA, because the dispersed seeds.

**Key words:** Cumaru. Physiology. Fruiting. Germination. Physiological quality

## SUMÁRIO

	Página
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
2.1 Caracterização da espécie .....	13
2.2 Maturação de sementes .....	13
2.3 Índices de Maturação .....	14
2.3.1 Tamanho de frutos e sementes .....	14
2.3.2 Teor de água de frutos e sementes .....	15
2.3.3 Matéria seca das sementes.....	16
2.3.4 Germinação das sementes .....	16
2.3.5 Vigor .....	17
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	18
3.1 Caracterização da área de estudo .....	18
3.2 Seleção das matrizes e acompanhamento da frutificação e colheita .....	19
3.3 Determinação do teor de umidade de frutos e sementes .....	20
3.4 Dimensões dos frutos e sementes .....	20
3.5 Massa seca das sementes .....	20
3.6 Análise da qualidade fisiológica das sementes .....	21
3.7 Procedimento estatístico .....	22
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	23
4.1 Acompanhamento da frutificação .....	23
4.2 Coloração dos frutos e sementes .....	23
4.3 Dimensões dos frutos e das sementes .....	25
4.4 Teor de umidade de frutos e sementes .....	27
4.5 Massa seca das sementes .....	28
4.6 Teste de germinação .....	30
4.7 Índice de velocidade de germinação .....	31
4.8 Qualidade das sementes .....	32
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	34
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	35

## 1 INTRODUÇÃO

A caatinga caracteriza-se pela predominância de vegetação xerófila essencialmente extrativista, com problemas graves para as espécies mais procuradas, o que comprometendo a biodiversidade e causando problemas ambientais. Estudos básicos sobre as espécies que compõem este complexo vegetacional, são essenciais para ampliar o conhecimento de tais espécies para manutenção da composição do bioma.

Para as pesquisas científicas e empregabilidade de suas descobertas, como a recomposição ou implantação de florestas ou o manejo de populações de plantas, é necessário conhecer a época de colheita de sementes de espécies florestais nativas, bem como o processo germinativo para que informações sobre as características auxiliem na busca de alternativas para o reflorestamento, arborização urbana e de rodovias, recomposição de áreas degradadas, a partir de espécies que se adaptem às condições adversas de altas variações climáticas e edáficas na caatinga.

Segundo Aguiar; Pinã-Rodrigues; Figliolia (1993), o conhecimento sobre a maturação das sementes de espécies florestais é ferramenta para se entender a dinâmica das florestas, sua biologia, e ecologia das florestas, para, no futuro, possibilitar o manejo e conservação das populações naturais. Estudos de maturação de sementes ainda são de fundamental importância para orientar a época ideal de colheita, por auxiliar o planejamento dessa operação no processamento, secagem, armazenamento e no controle da qualidade. Para Carvalho e Nakagawa (1988), a determinação da época adequada de colheita garante o máximo poder germinativo e vigor das sementes e teoricamente, o ponto de maturidade fisiológica período ideal de colheita.

A utilização de espécies nativas na recuperação de áreas degradadas e matas ciliares vem crescendo nas últimas décadas e a obtenção de sementes de qualidade dificulta a implantação desta atividade pela falta de conhecimento sobre a época ideal de colheita das mesmas.

A necessidade da realização de estudos que visem à ampliação de conhecimentos sobre a ecofisiologia, determinação da maturação, superação de

dormência, uniformização e maximização da germinação das sementes de espécies é de grande importância, para seu emprego para diversos fins.

Neste contexto, este trabalho objetivou conhecer a época adequada para colheita de sementes de *Amburana cearensis* (Allem) A. C. Smith, utilizando como indicadores a coloração dos frutos, teor de umidade, tamanho e peso de matéria seca da semente, visando a descrição das fases do desenvolvimento dos frutos e sementes para a caracterização da maturação fisiológica.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Características da espécie**

A *Amburana cearensis* (Allemao) A.C. Smith (*Torresia cearensis* Allemao), pertencente à família das Fabaceae, é uma árvore de caule ereto, que chega a atingir de 10 a 12 m altura (LIMA, 1989; SANTOS; NASCIMENTO; SANTOS, 2009). Por suas qualidades madeireiras, tem sido explorada até a sua exaustão nos locais de ocorrência, onde é conhecida como cerejeira, e tem usos em movelaria fina, esculturas e marcenaria em geral, e esta na lista de espécie em extinção (IBAMA, 1992). A casca e sementes desta espécie são utilizadas para fins medicinais, nos tratamento de afecções pulmonares, tosses, asma, bronquite e coqueluche (BRAGA, 1976; TIGRE, 1968).

Mendonça et. al. (1998), relata que esta espécie está distribuída na América do Sul, é característica de floresta estacional, ocorrendo em floresta estacional semidecidual, restrita aos afloramentos rochosos ou calcários; floresta estacional decidual submontana (oeste da Bahia); floresta ombrófila densa (floresta atlântica) e com freqüência em caatinga, entretanto sua ocorrência no Cerrado e no Pantanal restringe-se às manchas de florestas estacionais de afloramento calcário e suas zonas de transição com o Cerrado *sensu stricto* em áreas bem drenadas e de moderada a elevada fertilidade.

Para Tigre (1968), a espécie se propaga por via sexuada, sementes dormentes e fruto deiscente, afetando a colheita em virtude da dispersão natural, ocasionado grande perda de sementes. Podendo ser recomendada para recuperação de áreas degradadas.

### **2.2 Maturação de sementes**

A maturação da semente é considerada resultado de todas as alterações morfológicas, físicas e fisiológicas, como o aumento do tamanho e as variações no grau de umidade, no vigor e no acúmulo de matéria seca dentre outras, e tem início com a fertilização e se estende até a maturidade fisiológica (MARCOS FILHO, 2005).

A máxima qualidade das sementes coincide com o ponto de maturidade fisiológica, que corresponde às transformações morfológicas, fisiológicas e funcionais que ocorrem no óvulo fertilizado, quando a semente apresenta máximo conteúdo de matéria seca e acentuada redução no teor de água; Além de alterações visíveis no aspecto externo do fruto e sementes, culminando com máxima capacidade germinativa e vigor das mesmas (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000; POPINIGIS, 1985), nesse ponto a semente apresenta nível de qualidade fisiológica, devendo ser colhida. Pois as sementes desligam-se da planta mãe, cessa a translocação de fotossintetizados e, a partir daí, ocorrem alterações fisiológicas que levam à secagem das sementes (BARROS, 1986).

O estudo de maturação fisiológica é uma importante forma de se conhecer o comportamento das espécies no tocante a sua reprodução, possibilitando assim, conhecer a época ideal de colheita. Neste estudo pode-se obter material genético de boa qualidade fisiológica, que é base para programas de melhoramento, silvicultura, conservação genética e recuperação de áreas degradadas (FIGLIOLIA; KAGEYAMA, 1994).

Além disso, é importante considerar os fatores genéticos e ambientais, que interferem na maturação das sementes, adiando ou retardando o processo.

## **2.3. Índices de Maturação**

### **2.3.1 Tamanho de frutos e semente**

Este índice recomendado para ser utilizado como parâmetro auxiliar e deve ser avaliado conjuntamente com outros indicadores de maturação (BARBOSA; BARBOSA; PINTO, 1985; FIGLIOLIA; SILVA; PINÃ-RODRIGUES, 1995).

De modo geral, durante a maturação as sementes apresentam um crescimento gradativo, crescem rapidamente, atingindo um máximo tamanho em curto período de tempo, em relação à duração da maturação Carvalho e Nakagawa (2000). O rápido crescimento é resultado da multiplicação e desenvolvimento das células que constituem o eixo embrionário e o tecido de reserva, e após terem atingido o máximo tamanho, sofrem pequena redução devido à redução no teor de

umidade, após rápida e intensa desidratação (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000; POPINIGIS, 1985).

Os frutos de *Cnidoscolus phyllacanthus*, aumentaram gradualmente e atingiram valores máximos aos 53 dias após o florescimento. Nesta época, o fruto, apresentava-se ainda imaturo e os resultados de percentagem, velocidade de germinação e massa seca dos frutos e sementes, foram inferiores aos obtidos aos 65 e 72 dias após o florescimento, respectivamente (SILVA, 2002) e não foi considerado parâmetro adequado para indicar a maturidade fisiológica das sementes desta espécie.

Ávila; Argenta; Muniz (2009) observou-se que a época ideal da colheita das sementes de *Eugenia uniflora* L., ocorreu entre 56 e 63 dias após a antese, quando os frutos apresentaram coloração vermelha, e tamanho máximo, sendo um indicativo da maturação desta espécie.

### **2.3.2 Teor de água de frutos e sementes**

Logo após a formação das sementes, estas apresentam alto teor de água, e oscila entre 70 e 80%. Dias após, há uma pequena elevação de aproximadamente cinco pontos percentuais no teor de água, para em seguida, começar uma fase de lento decréscimo, a qual tem duração variável com a espécie e condições climáticas. Em seguida ao decréscimo no teor de água há uma oscilação em função dos valores de umidade relativa do ar, demonstrando que, a partir daquele ponto, a planta mãe não mais exerce controle algum sobre o teor de umidade da semente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Iossi et. al., (2007), estudando a época ideal de coleta de *Phoenix roebelenii*, concluiu que os teores de água de 56,5% dos frutos e 36,8% das sementes podem ser usados como parâmetros indicadores do ponto de maturidade fisiológica da semente.

### **2.3.3 Matéria seca das sementes**

O acúmulo da matéria seca durante a formação da semente é feito de forma lenta, pois logo após a fecundação do óvulo a divisão das células é mais lenta do que o desenvolvimento desta. Em seguida, começa a fase de rápido acúmulo de matéria seca, até que o máximo é atingido. O peso da matéria seca atingido é mantido por algum tempo, e pode no final do período, sofrer um pequeno decréscimo, como resultado de perdas pela respiração (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Popinigis (1985), afirma que o ponto de máximo peso de matéria seca coincide com aquele em que a semente atinge o máximo de vigor e poder germinativo.

### **2.3.4 Germinação das sementes**

Segundo Popinigis (1985) o poder germinativo é a capacidade do embrião de reiniciar o crescimento e, sob condições ambientais favoráveis, dando origem a uma plântula normal. Carvalho e Nakagawa (2000) relatam que esta característica é de difícil avaliação, uma vez que o fenômeno da dormência pode interferir na germinação.

A germinação ocorre numa sequência de eventos fisiológicos influenciada por fatores externos (luz, temperatura, disponibilidade de água e oxigênio) e internos (inibidores e promotores da germinação) às sementes, que podem atuar individualmente ou em interação com os demais. (KRAMER; KOZLOWSKI, 1972; NASSIF; VIEIRA; FERNANDES, 1998).

Algumas sementes adquirem poder germinativo poucos dias após a fertilização adquire a máxima germinação durante e ao final da maturação (POPINIGIS, 1985). Em *Genipa americana L.* o grau de maturação dos frutos não compromete o poder germinativo das sementes, e é possível aproveitar sementes encontradas em frutos imaturos Reis e Salomão (1999).

### 2.3.5 Vigor

Existem varias definições para o termo vigor de sementes, em meados das décadas de 70 a 80 as duas principais associações que congregam tecnologistas de sementes formularam suas definições, descritas a seguir:

A International Seed Testing Association-ISTA (1981) diz que o vigor de sementes é a soma daquelas propriedades que determinam o nível potencial de atividade e desempenho de uma semente ou de um lote de sementes durante a germinação e a emergência da plântula. Já para a Association of Official Seed Analyst – AOSA (1983) o vigor de sementes compreende aquelas propriedades que determinam o potencial para uma emergência rápida e uniforme e para o desenvolvimento de plântulas normais sob uma ampla faixa de condições ambientais.

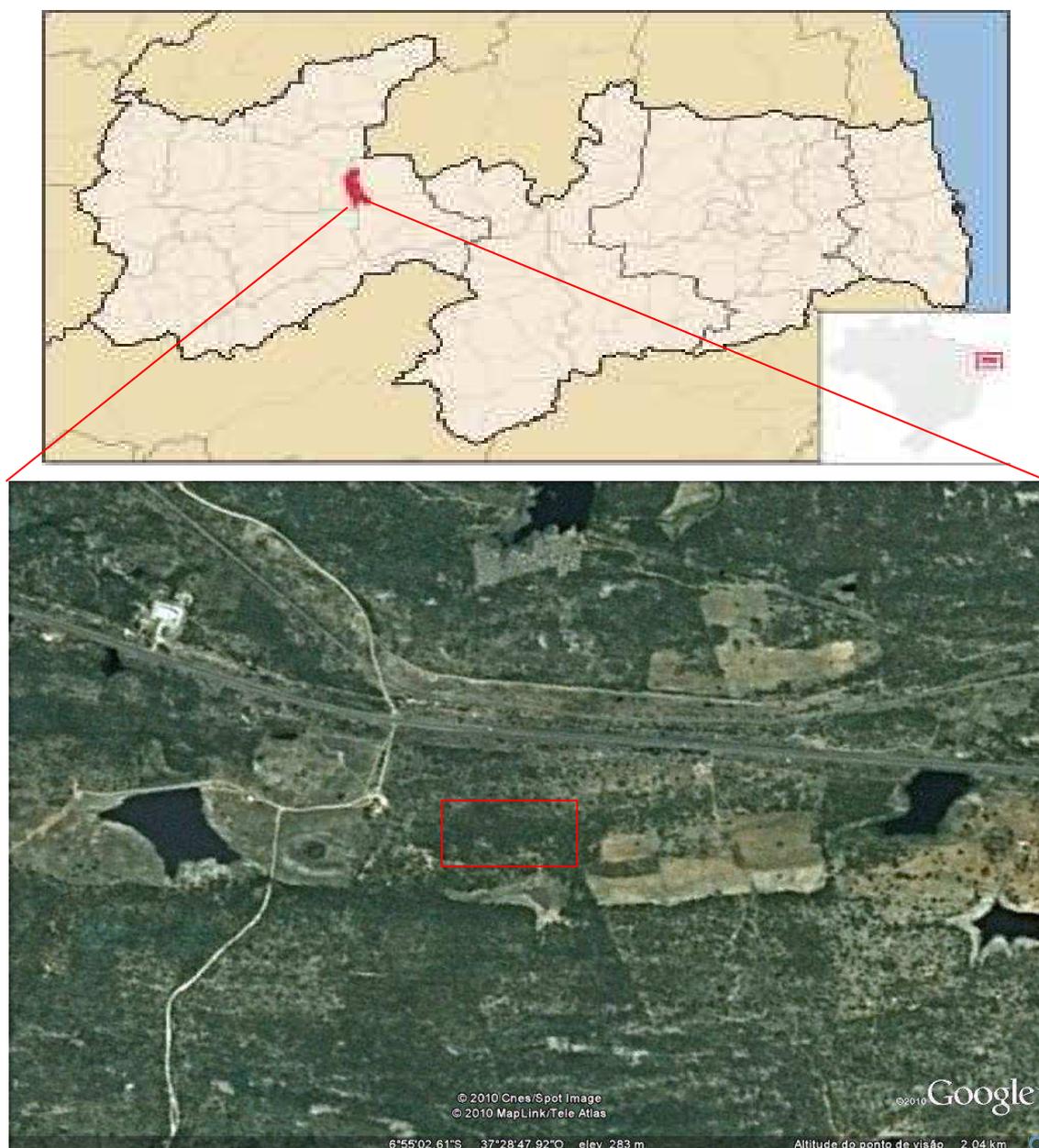
De acordo com Vieira e Carvalho (1994), a noção de vigor surge de forma natural, onde, uma amostra de sementes posta para germinar, resulta em plântulas com diferenças marcantes quanto á velocidade de crescimento e desenvolvimento total. Segundo Delouche e Caldwell (1960), o vigor é a soma de todos os atributos da semente, que favorecem o estabelecimento de um stand sob condições desfavoráveis.

De maneira geral o vigor da semente é analisado de maneira semelhante à germinação e mede-se a velocidade de emergência e desenvolvimento de plântulas normais.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Caracterizações da área de estudo

O estudo foi realizado em área de Caatinga no município de Malta - Paraíba - Brasil, a uma distância de 28 km da cidade de Patos - Paraíba – Brasil, situada a 07° 01' latitude Sul e 37° 17' longitude oeste, com altitude média de 250 m (FIGURA 1). O clima é do tipo BSh (quente e seco), com precipitação média anual entre 250 e 800 mm, concentrada principalmente nos meses de fevereiro a abril, temperatura média de 29 °C com vegetação xerófila.



**Figura 1** – Imagem da área de estudo em Malta – Paraíba, do Google Earth

### 3.2 Seleção das matrizes e acompanhamento da frutificação e colheita

Foram selecionadas dez árvores matrizes, sendo vigorosas e com boa aparência fitossanitária da população, marcadas em diferentes pontos na área, com distância mínima de 50 metros entre elas e numeradas com tinta em sequência de 01 a 10 na base do caule (FIGURA 2). As observações foram realizadas semanalmente, monitorando a fenologia reprodutiva, após se constatar que 50% das inflorescências das árvores selecionadas se encontravam em antese, procedeu-se a marcação das inflorescências utilizando-se fitas vermelhas e realizado o acompanhamento do seu desenvolvimento até a dispersão das sementes.



Figura 2 – Demonstração da marcação das árvores matriz de *Amburana cearensis* (Alémão) A. C. Smith

Para cada árvore, semanalmente, 20 frutos foram colhidos com características semelhantes de tamanho e coloração, os quais foram acondicionados em sacos de polietileno e encaminhados ao Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 100 frutos e sementes foram selecionados aleatoriamente, dentre o total colhido, fotografados com câmara digital, classificados quanto ao estágio de maturação e

seguido-se para a avaliação dos seguintes parâmetros: coloração, biometria, peso de matéria seca e teor de água dos frutos e sementes. Além destes parâmetros determinaram-se o potencial germinativo e índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes, utilizando-se o método proposto por Maguire, (1962) conforme descrito abaixo:

$$IVG = (G_1 \setminus N_1) + (G_2 \setminus N_2) + \dots + (G_n \setminus N_n)$$

Onde:

$G_1, G_2, G_n$  = número de plântulas normais presentes na primeira contagem, na segunda e última contagem.

$N_1, N_2, N_n$  = número de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem.

### 3.3 Determinação do teor de umidade de frutos e sementes

O teor de umidade foi determinado, pelo método de estufa a  $105 \text{ }^\circ\text{C} \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$  durante 24 horas (BRASIL, 1992). Após a colheita dos frutos, foram obtidas duas amostras de 10,0 g para os frutos, e duas amostras de 5,0 g para as sementes. Após a secagem as amostras foram colocadas em dessecador, por 15 minutos, e em seguida feitas as pesagens em balança analítica com precisão de 0,001 g. Os resultados obtidos foram expressos em  $\text{mg.unidade}^{-1}$ .

### 3.4 Dimensões dos frutos e sementes

A cada colheita, foi determinado o comprimento total, largura central e espessura central de 100 frutos e comprimento, largura e espessura de 100 sementes, com auxílio de um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm, o resultado obtido foi expresso em mm.

### **3.5. Massa seca das sementes**

A massa seca das sementes foi obtida conjuntamente com o teor de água, nas seis épocas de colheitas estabelecidas, após permanência em estufa a  $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$  por 24 horas (BRASIL, 1992), sendo os resultados expressos em g.

### **3.6 Análise da qualidade fisiológica das sementes**

O teste de germinação foi realizado em substrato areia, retirando-se as cem sementes dos frutos manualmente, com corte longitudinal seguindo-se de retorcimento dos frutos para facilitar a retirada das sementes, que foram colocadas em bandeja plástica à sombra em ambiente de laboratório durante 24 horas. Para as seis épocas de colheita foram utilizadas quatro repetições com 25 sementes, após desinfetadas com hipoclorito de sódio a 10%, por 5 minutos, e lavadas com água destilada cinco vezes, as sementes foram semeadas em gerbox, entre areia esterilizada, em estufa a  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$  por 24 horas, irrigadas com água destiladas quando necessário e depositados em bancada de laboratório em temperatura ambiente.

Após o terceiro dia de instalação, iniciaram as observações diárias, no mesmo horário, utilizando como critério de germinação a emergência do hipocótilo, por um período de 30 dias. Após este período as sementes foram retiradas do substrato e classificadas como normais ou anormais. Foram consideradas sementes normais as que geraram plântulas normais, com sistema radicular, hipocótilo, epicótilo, folhas cotiledonares ou plúmulas morfológicamente normais e sementes anormais àquelas que geraram plântulas com anomalia de algumas de suas partes do sistema radicular, hipocótilo, epicótilo, folhas cotiledonares ou plúmulas.

As sementes não germinadas foram classificadas como duras e mortas. A capacidade da germinação das sementes foi representada pela porcentagem de sementes germinadas, dado pela porcentagem de sementes que produziram plântulas normais em relação ao número total de sementes. Concomitantemente ao teste de germinação foi determinado o índice de velocidade de germinação (IVG).

### 3.7 Procedimento estatístico

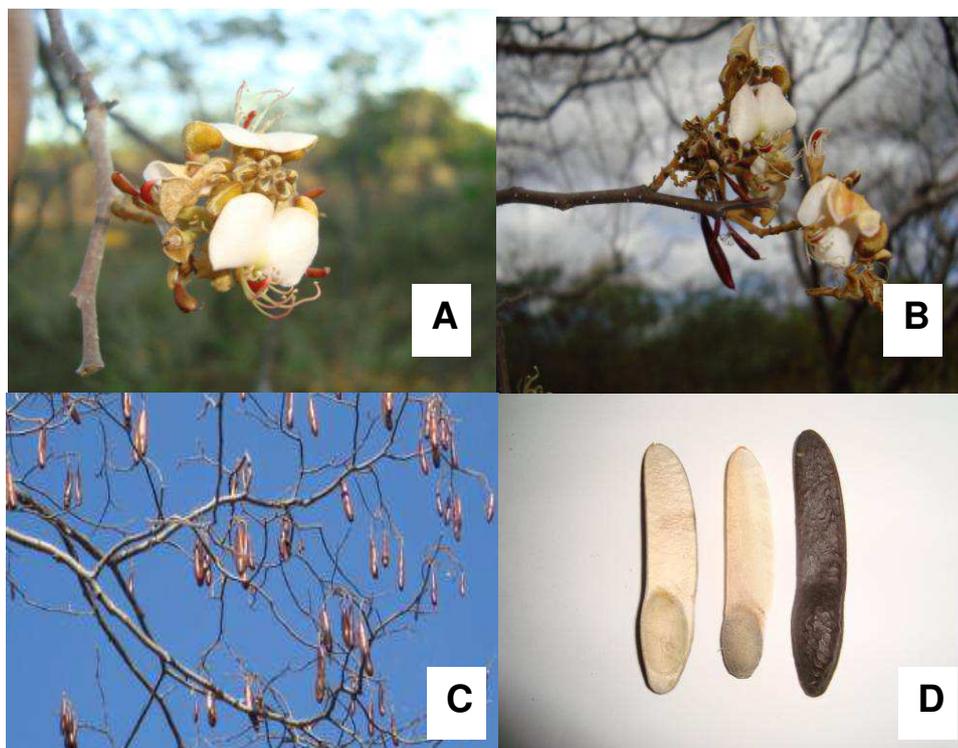
O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, os dados foram submetidos à análise de variância por meio do programa ASSISTAT Versão 7.5 beta (2008), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados de germinação e IVG foram considerados para análise de variância da regressão polinomial, linear e quadrática, em função das seis épocas de colheita, sendo selecionado para explicar os resultados, o modelo significativo de maior ordem.

Para a porcentagem de germinação, os dados foram transformados em arc seno  $(X/100)^{1/2}$ .

## 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

### 4.1 Acompanhamento da frutificação

As observações iniciaram no dia 25 de maio de 2008, quando se verificou a presença de botões florais da espécie em estudo. Em 30 de julho se constatou a abertura dos botões florais (antese), e no dia 14 de agosto a presença de frutos pequenos de aproximadamente 1 cm, sendo que no dia 25 de agosto foi realizada a primeira colheita, em virtude do fruto está totalmente formado, (FIGURA 3). Foram observados seis estádios de maturação (FIGURA 4) e a dispersão das sementes ocorreu com 63 dias após a antese,



**Figura 3** – Botões florais e antese (A), Frutos pequenos (B), frutos formados (C), Dispersão de sementes (D)

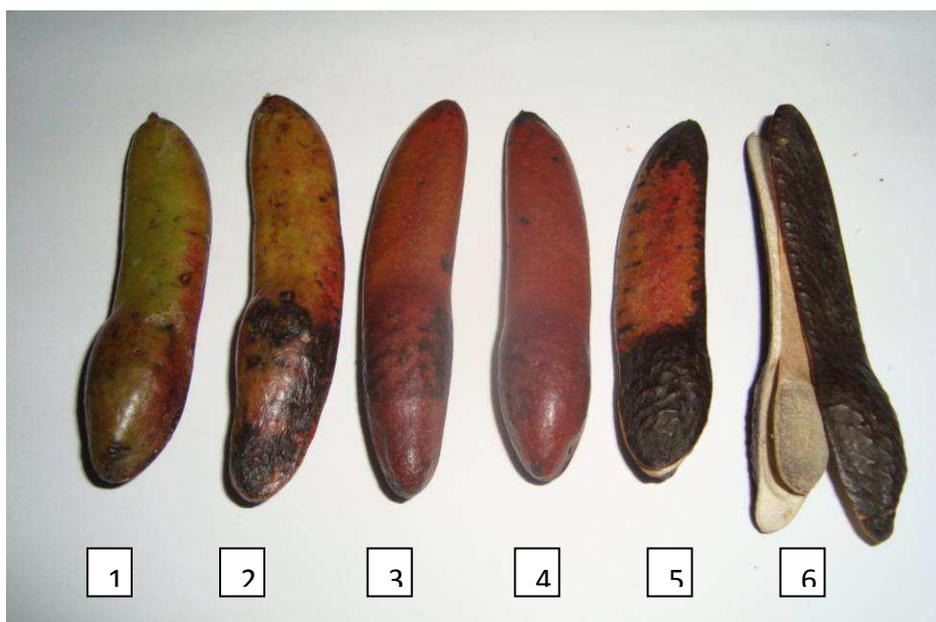
### 4.2 Coloração dos frutos e das sementes

Foram registradas alterações na coloração dos frutos e sementes durante o processo de maturação. Os frutos variaram da cor verde com manchas amareladas a marrom escuro, enrugados e opacos, enquanto as sementes variaram de rosa a

preta com ala. Estas características tornam-se um bom índice para indicar a época de colheita das sementes (TABELA 1, FIGURA 4).

**Tabela 1** – Época de coleta, coloração dos frutos e sementes de *Amburana cearensis* nos diferentes estádios de maturação considerados

Colheita/ Estádios de maturação	Data da colheita	Coloração do fruto	Coloração da semente
1 <sup>a</sup> .	25/08	Verdes com manchas amareladas;	Rosa
2 <sup>a</sup> .	01/09	Marrom claro;	Rosa
3 <sup>a</sup> .	08/09	Marrom escuro;	Vinho
4 <sup>a</sup> .	16/09	Marrom escuro;	Vinho escuro
5 <sup>a</sup> .	22/09	Com ápice marrom escuro e enrugado	Pretas
6 <sup>a</sup> .	01/10	Aberto com dispersão de sementes	Preta com ala



**Figura 4** – Aspectos e coloração dos frutos de *Amburana cearensis* nos diferentes estágios de maturação

O índice de coloração de frutos e sementes também tem sido utilizado como bom indicador do ponto de maturação fisiológica por diversos autores como Ávila; Argenta; Muniz (2009) com *Eugenia uniflora* L.; Corvello et. al., (1999), com *Cedrela fissilis* Vell.; Germaque; Davide; Faria (2002) com *Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.; Lopes e Soares (2006) com *Miconia cinnamomifolia* (Dc.) Naud.; Martins et. al., (2008), com *Jacarandá cuspidifolia* Mart e Santana (2007) com *Eugenia* sp.

Porém, para Iossi et. al., (2007) trabalhando com *Phoenix roebelenii* e Martins; Martinelli-Seneme; Nakagawa (2008) com *T. chrysotricha*, a coloração dos frutos não foi um bom indicador do ponto de maturidade fisiológica das sementes. Vale ressaltar que as diferenças verificadas na coloração dos frutos e sementes podem ser causadas pela influência das condições ambientais ocorridas na época do desenvolvimento da pesquisa.

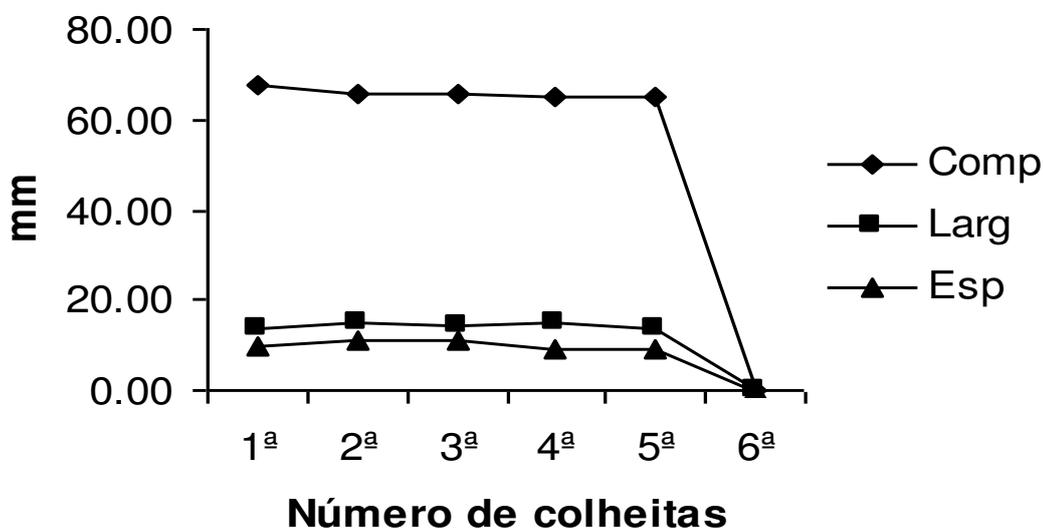
### 4.3 Dimensões dos frutos e sementes

Os frutos da *Amburana cearensis*, apresentaram pequena variação com relação ao comprimento, largura e espessura, variando em média 68.43 mm de comprimento, 12.82 mm de largura e 9.69 mm de espessura na 1ª colheita para 64.01 mm de comprimento; 13.94 mm de largura e 9.57 mm de espessura na 5ª colheita, quando se apresentaram com coloração marrom escuro e ápice enrugado. Na 6ª colheita não foi possível a análise de suas dimensões devido à ocorrência da deiscência (FIGURA 5).

O início da dispersão de sementes de *Amburana cearensis* (cumarú) ocorre no período mais seco do ano, antes das chuvas, característica da maioria das espécies da caatinga, já que o período das chuvas é relativamente curto (janeiro-maio), portanto as espécies têm que lançar suas sementes para garantir a sua sobrevivência.

Na 4ª e 5ª colheita, o tamanho dos frutos apresentou um decréscimo gradativo, em consequência da redução do teor de umidade. Resultados opostos foram observados por Alves et. al., (2005), Chitarra et. al., (2008); Melo (2001) e Mendes; Figueiredo; Silva (2005). Segundo Carvalho e Nakagawa (2000), as sementes crescem rapidamente em tamanho, atingindo o máximo desenvolvimento em um curto período de tempo, antes mesmo de completar o processo de maturação.

Comportamento diferente foi observado por Silva (2002), em *Celtis triflora* (KI) Mig. onde, no decorrer da maturação que os frutos-semente apresentaram crescimento uniforme quanto ao seu tamanho.



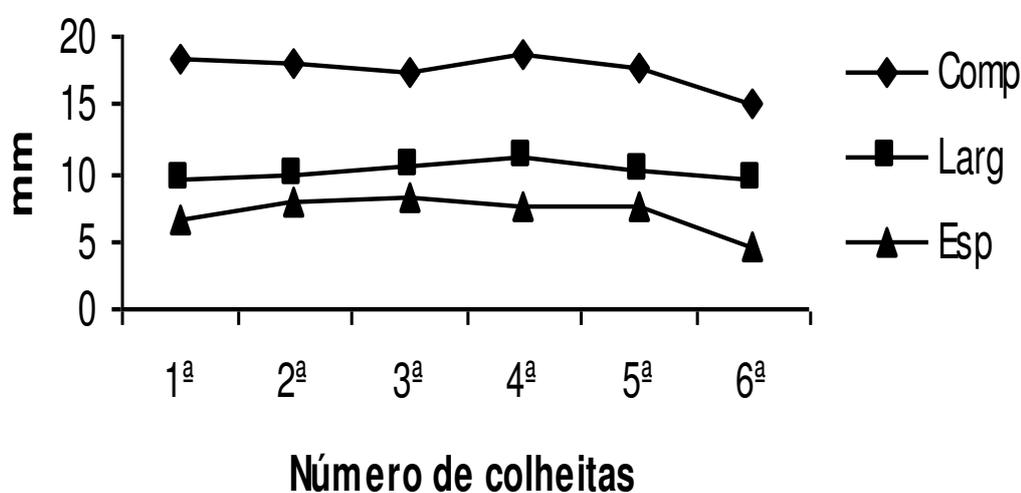
**Figura 5** - Comprimento, largura e espessura dos frutos de *Amburana cearensis*, em diferentes épocas de colheita

O comprimento, largura e espessura das sementes apresentaram variações nas diferentes épocas das colheitas, havendo crescimento nas primeiras colheitas onde na 1ª colheita de 18.27 mm, 9.36mm e 6.68 mm para respectivamente 18.84 mm comprimento, 11.04 mm largura e 7.51 mm espessura. A partir da 4ª coleta ocorreu um decréscimo gradativo até a estabilização na 6ª colheita com comprimento de 14.98 mm, largura de 9.61 mm e espessura de 4,51 mm. Essas reduções nas dimensões das sementes coincidem com o decréscimo no teor de umidade (FIGURA 6).

Resultados semelhantes foram observados por Martins e Silva (1997), em sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr.All. ex Benth, onde o teor de umidade decresceu continuamente ao longo dos períodos avaliados. O alto grau de umidade inicial, verificado nas sementes das primeiras colheitas e seu posterior decréscimo, esta relacionado com a importância da água nos processos de enchimento e maturação das sementes. Carvalho e Nakagawa (1983), afirmam que os produtos fotossintéticos nas folhas são depositados na semente em formação, e são utilizados como material de construção e posteriormente como de reserva, é necessário que esta mantenha elevado grau de umidade, o que ocorre até o peso da

matéria seca atingir seu valor máximo, quando então se inicia uma rápida desidratação.

Sementes de *Phoenix roebelenii*, não apresentaram variações no comprimento, largura e espessura, com médias de 10,2mm, 5,15mm e 4,2mm, respectivamente (IOSSI et. al., 2007). Conseqüentemente, esses parâmetros não foram bons indicadores da maturação, pois o crescimento das sementes ocorreu no período anterior ao do início das avaliações.



**Figura 6** - Comprimento, largura e espessura das sementes de *Amburana cearensis*, em diferentes épocas de colheita

#### 4.4 Teor de umidade de frutos e sementes

De acordo com a Figura 7, verificou-se que o teor de umidade dos frutos e sementes não diferenciou até 22 dias, nas quatro primeiras colheitas, variando de 74,97% a 72,17% para frutos e 77,3% e 73,7% para as sementes. A partir de quinta colheita houve redução acentuada, aos 38 dias após a formação dos frutos, quando os frutos apresentaram 49,99 % e as sementes 49,67 % de umidade, época esta caracterizada como ponto de maturação fisiológica das sementes de *Amburana cearensis*. Neste ponto os frutos apresentaram coloração preta, ápices abertos e início de dispersão de sementes, registrando baixos valores no teor de água dos frutos (13,6%) e sementes (9,52%) maduros. Chitarra et. al., (2008), trabalhando

com *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr observou que em frutos maduros desta espécie o teor de água foi baixo (14,2%), cerca de cinco vezes inferior ao dos frutos verdes (69,8%) e cerca de três vezes inferior ao dos frutos com maturação intermediária (41,7% frutos marrom-verde).

Resultados semelhantes também foram verificados nos trabalhos apresentados por Alves et. al., (2005) em sementes de Sabiá; Aguiar; Perecin; Kageyama (1988) com *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden; Barbosa; Aguiar; Santos (1992) com *Copaifera langsdorffii* Desf.; Borges; Borges; Teles (1980) com *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.), Morong; Martins et. al, (2008) em sementes de Jacarandá; Martins e Silva (1997) com *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex Benth; Silva (2002) com *Cnidoculus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm.

Para Carvalho e Nakagawa, (1988) a colheita deve ser realizada quando a semente atingir o ponto de máximo peso de matéria verde e seca, pois após este, ocorre uma rápida desidratação.

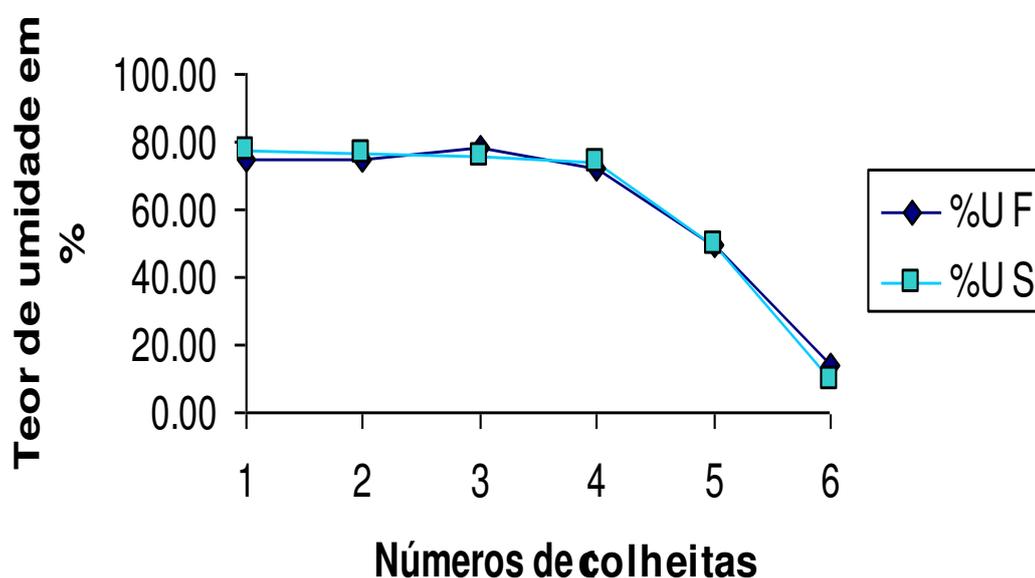


Figura 7 - Teor de água dos frutos e sementes de *Amburana cearensis* diferentes épocas de colheita

#### 4.5 Massa seca das sementes

Na primeira colheita a massa seca foi 2,01g superior à segunda, terceira e quarta coleta. Segundo Barros (1986), o máximo acúmulo de matéria seca ocorre no momento em que a translocação de fotossintetizados é balanceada pela respiração

e a partir daí, o peso de matéria seca pode diminuir, em razão do consumo causado pelo processo respiratório.

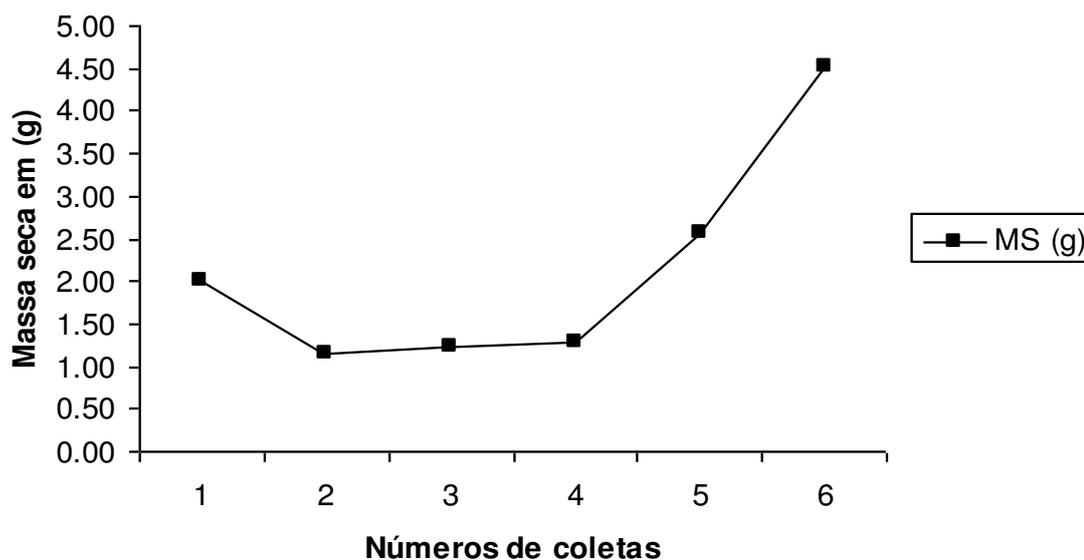
Durante o processo de maturação, as sementes de *Amburana cearensis* sofreram variações na massa seca, nas primeiras colheitas o acréscimo foi com média de 1,42g atingindo o máximo de acúmulo de matéria seca na 6ª com 4,52g, sendo esse acúmulo inverso ao teor de água (FIGURA, 8). Carvalho e Nakagawa, (2000), relatam que o acúmulo de massa seca em uma semente em formação se faz, inicialmente, de maneira lenta, em seguida começa uma fase de rápido e constante acúmulo, até que um máximo é atingido, o qual é mantido por algum tempo, podendo, no final, sofrer um pequeno decréscimo, como resultado de perdas pela respiração.

Gemarque; Davide; Faria (2002), observou que o peso de matéria seca das sementes de Ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*), aumentou gradativamente, à medida que os frutos completavam o processo de maturação, atingindo o valor máximo para fruto com 30,98 (g/100gMF) enquanto para as sementes foram 49,02 (g/100gMF). Concomitantemente, os teores de água, dos frutos e sementes, decresceram, até atingir valores mínimos de 69,02% e 50,98%, respectivamente, por ocasião o início da deiscência e dispersão das sementes. Esse comportamento é típico do processo de maturação das sementes e foi observado também em outras espécies florestais, como a *Copaifera langsdorffii* (BARBOSA; AGUIAR; SANTOS, 1992) e *Paullinia cupana* (CARVALHO; KATO; FIGUEIRÊDO, 1983).

As alterações na matéria seca e no teor de água de frutos e sementes passaram a ser acentuadas a partir da 4ª colheita, com aproximadamente 22 dias após a primeira coleta. Desse período até o início da dispersão, com mais 15 dias ou 63 dias após a antese, houve acentuado acúmulo de matéria seca.

A utilização da massa seca como índice de maturação foi eficaz para determinação do ponto de maturidade fisiológica de sementes de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms (AGUIAR; BARCIELA, 1986); *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden (AGUIAR; PERECIN; KAGEYAMA, 1988); *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb. (BARBOSA et al., 1992); *Cedrela fissilis* Vell. (CORVELLO et al., 1999); *Torresia acreana* Ducke (FIRMINO; SANTOS; SANTOS FILHO, 1996); *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex Benth. (MARTINS; SILVA, 1997); *Cnidoscylus phyllacanthus* (SILVA, 2002); *Grevillea banksii* R. BR. (SILVEIRA, 1982) e de *Anadenanthera*

*macrocarpa* (Benth.) Brenan (SOUZA; LIMA, 1985). No entanto, Barbosa; Aguiar; Santos (1992) observaram que o acúmulo de massa seca nos frutos e nas sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. não foi um bom indicador de maturidade fisiológica.



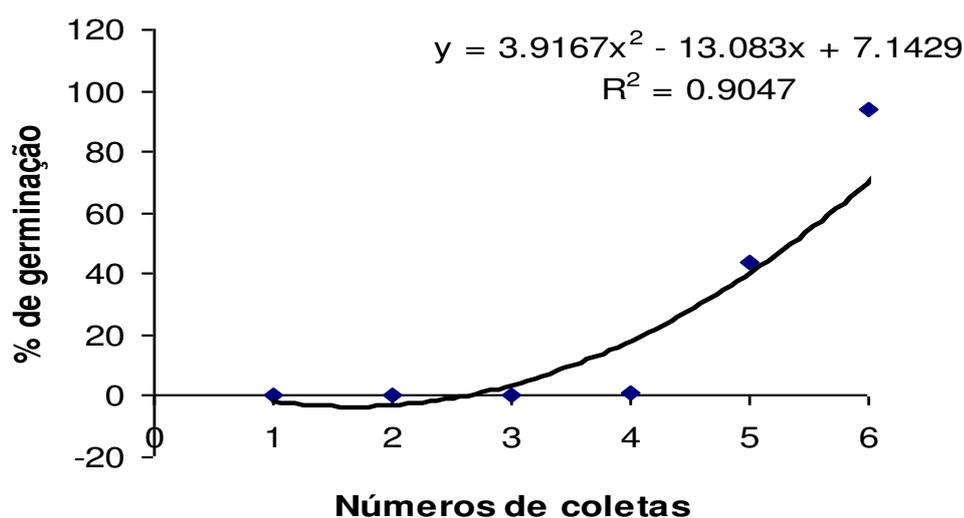
**Figura 8** - Massa seca (MS) de sementes de *Amburana cearensis* durante as diferentes épocas de coleta

#### 4.6 Teste de germinação

Os dados referentes à germinação ajustaram a modelos exponenciais (FIGURA 9), com a máxima percentagem de germinação ocorrendo na 5ª colheita (52 dias após antese). Neste período as sementes apresentaram 49,67% de umidade. Na 6ª colheita (63 dias após a antese), se deu a dispersão das sementes, com redução de 1% na germinação, época quando as sementes se apresentaram com máximo de matéria seca e reduzido teor de água. Comportamento semelhante foi registrado para sementes de *Copaifera langsdorffii* (BARBOSA; AGUIAR; SANTOS, 1992) e *Paullinia cupana* (CARVALHO; KATO; FIGUEIRÊDO, 1983), as quais apresentaram máximos valores de germinação e matéria seca e reduzidos valores de teor de água por ocasião da deiscência e dispersão das sementes.

Os resultados obtidos mostram que o ponto de maturação fisiológica da *Amburana cearensis*, ocorre entre 52 e 63 dias após a antese (5ª e 6ª colheitas)

época anterior a dispersão, quando as sementes apresentaram teor umidade baixo (9,52%) e máximo valor de massa seca (4,52g). Aguiar et. al., (2007) trabalhando com sementes *Caesalpinia echinata* Lam, obteve alta qualidade fisiológica na pré-dispersão, num intervalo de sete dias antes do ponto de maturidade fisiológica, entre a 8ª e a 9ª semana após a antese, quando os frutos estão na fase de transição de coloração; passando de verde para castanho na época da colheita. Já entre os estádios de colheita testados por Martins et. al., (2008) o mais favorável ao processo de germinação foi o dos frutos em início de abertura (IA). Da mesma forma, a maturidade fisiológica das sementes, que é anterior à dispersão de *T. serratifolia*, também foi verificada em sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. (ALVES et. al., 2004) e *Tabebuia impetiginosa* (GERMAQUE; DAVIDE; FARIA, 2002).

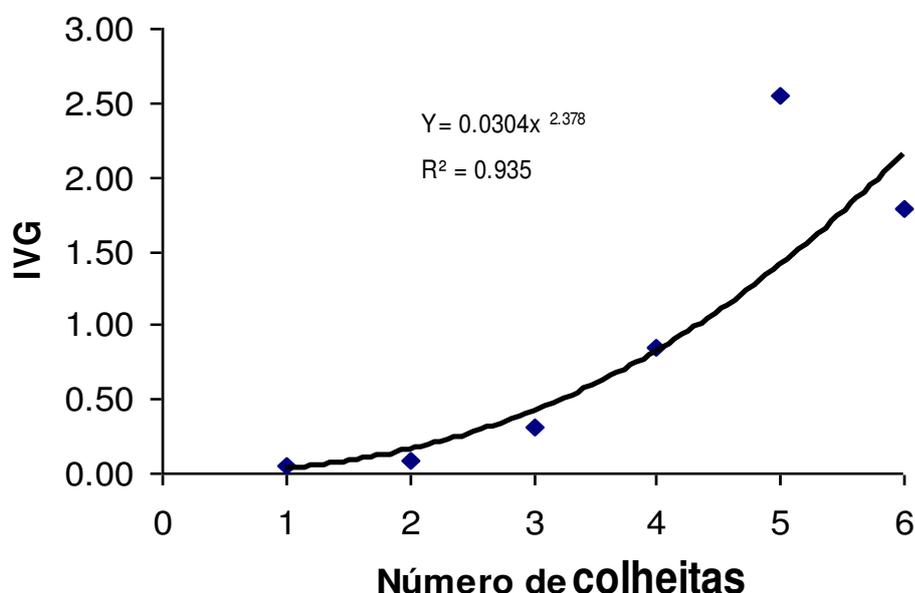


**Figura 9** – Equação representativa das modificações ocorridas na germinação de *Amburana cearensis*, em diferentes épocas de colheita (y=média)

#### 4.7 Índice de velocidade de Germinação

Na determinação da velocidade de germinação (IVG), verificou-se que houve aumento significativo a partir da 3ª colheita até atingir o máximo valor (2,54) na 5ª colheita (FIGURA 10). Neste caso, para a obtenção de sementes de alta qualidade fisiológica, o período mais adequado para a colheita é a época pré-dispersão com aproximadamente 52 dias após antese. Gemarque; Davide; Faria (2002), e Nobre (1994), trabalhando com *Tabebuia impetiginosa*, observaram valores crescentes a

partir da 4<sup>a</sup> colheita, culminando com máximos valores na última colheita, coincidindo com o início da dispersão das sementes. Martins e Silva (1997) coletaram frutos de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* Vell.) em diferentes estágios de maturação e verificaram que as sementes procedentes de frutos colhidos no estágio final de maturação foram mais viáveis e vigorosas. No entanto, Firmino, Santos; Santos (1995) realizaram testes de viabilidade em sementes de cerejeira, não constataram diferenças significativas entre as percentagens de germinação das sementes dos frutos verdes, pretos e após deiscência, cujos valores encontraram-se entre 76% e 81%.

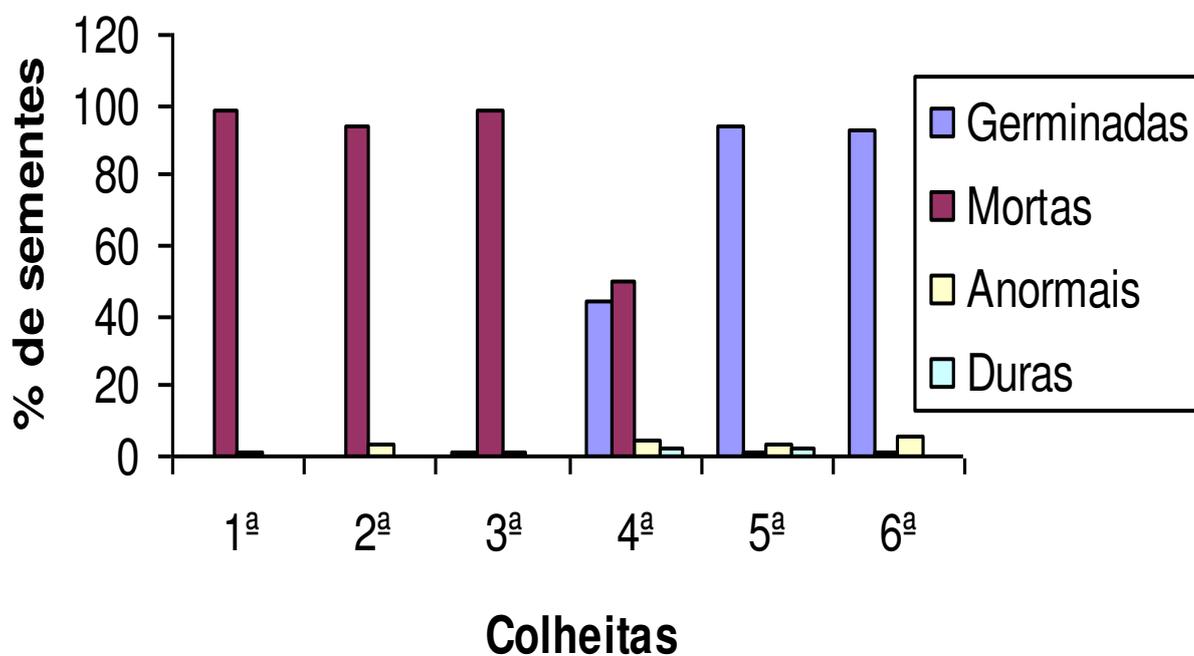


**Figura 10** - Equação representativa das modificações ocorridas no índice de velocidade de germinação (IVG) de *Amburana cearensis*, em diferentes épocas de colheita durante os 63 DAA (y= média)

#### 4.8 Qualidade das sementes

Ao término do teste de germinação foi realizada a análise de sementes semeadas, e verificou-se que na 1<sup>a</sup> a 3<sup>a</sup> colheita a percentagem de sementes mortas foi em média 97%, que provavelmente pode ser atribuído a imaturidade do embrião e ao alto teor de umidade das sementes, que proporcionou condições para a decomposição das mesmas. Com a redução da umidade e aumento da massa seca ocorreu menores (1% e 1%), percentagem de morte e maiores (94% e 93%) de

germinação das sementes, na 5ª e 6ª colheita respectivamente, para anormalidade e sementes duras os resultados não foram significativos (FIGURA 11).



**Figura 11** - Percentagem de sementes germinadas, mortas, anormais e duras de *Amburana cearensis*, colhidas em diferentes períodos

## 5 CONCLUSÕES

Para *Amburana cearensis*, a coloração marrom escuro e ápice enrugado dos frutos demonstraram um bom indicativo da época ideal de coleta desta espécie para a região em estudo.

Na época pré-dispersão, as sementes apresentaram melhor qualidade fisiológica.

A colheita dos frutos deve ser realizada aos 54 dias após a antese, quando os frutos apresentam-se fechados com ápice com fendas, de coloração marrom escuro e enrugados.

Após 63 dias da antese a colheita das sementes de Cumaru inicia-se pela deiscência dos frutos e dispersão das sementes.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, F. F. A.; PINTO, M. M.; TAVARES, A. R.; KANASHIRO, S. Maturação de frutos de *Caesalpinia echinata* Lam., pau-brasil. **Revista Árvore** v.31 n.1 Viçosa jan./fev. 2007.
- AGUIAR, I. B., PIÑA-RODRIGUES, F.C.M., FIGLIOLIA, M. B. **Sementes Florestais tropicais**. Brasília: Associação Brasileira de tecnologia de Sementes, 1993. 350p.
- AGUIAR, I.B.; BARCIELA, F.J.P. Maturação de sementes de cabreúva. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.8, n.3, p.63- 71, 1986.
- AGUIAR, I.B.; PERECIN, D.; KAGEYAMA, P.Y. Maturação fisiológica de sementes de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden. **IPEF**, Piracicaba, v.38, p.41-49, 1988.
- ALVES, E. U.; SADER, R.; BRUNO, R. de L. A.; ALVES, A. U. Dormência e desenvolvimento de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.). **Revista Árvore**, v.28, n.5, p.655-662, 2004.
- ALVES, E. U.; SADER, R.; BRUNO, R. de L. A.; ADRIA, A. U. Maturação fisiológica de sementes de sabiá . **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 27, nº 1, p.01-08, 2005.
- ASSISTAT Versão 7.5 beta (2008) - Homepage <http://www.assistat.com> Por Francisco de A. S. e Silva **DEAG-CTRN-UFCG**.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYST –AOSA, **Seed Vigor Testing Handbook**. 1983, 93p.
- AVILA, A. L.; ARGENTA, M. S.; MUNIZ, M. F. B. Maturação fisiológica e coleta de sementes de *Eugenia uniflora* L. (pitanga), Santa Maria, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 19, n. 1, p. 61-68, jan.-mar., 2009.
- BARBOSA, J. M.; AGUIAR, I. B. de SANTOS, S. R. G. dos. Maturação de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p. 665-673.
- BARBOSA, J. M.; BARBOSA, L. M.; PINTO, M. M. Influência do substrato, da temperatura e do armazenamento sobre a germinação de quatro espécies nativas. **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 10, n. 1, p. 46-54, 1985.
- BARBOSA, J.M.; AGUIAR, I.B.; SANTOS, S.R.G. Maturação de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.4, n. único, p.665-674, 1992.
- BARBOSA, J.M.; SANTOS, S.R.G.; BARBOSA, L.M; SILVA, T.S.; PISCIOTTANO, W.A.; ASPERTI, L.M. Desenvolvimento floral e maturação de sementes de *Tabebuia*

*avellanadae* Lorentz ex Griseb. **Ecosistema**, Espírito Santo do Pinhal, v.17, n.1, p.5-11, 1992.

BARROS, A.S.R. Maturação e colheita de sementes. In: CICERO, S.M.; MARCOS-FILHO, J. e SILVA, W.R. **Atualização em produção de sementes**. Piracicaba: FEALQ/USP, 1986. p.107- 134.

BORGES, E.E.L.; BORGES, R.C.G.; TELES, F.F.F. Avaliação da maturação e dormência de sementes de orelha de negro. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.2, n.2, p.29-32, 1980.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 3 ed. Fortaleza: ESAM, 1976. 510p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, Secretaria Nacional de Defesa. Agropecuária, 1992, 188p.

CARVALHO, J. E. U. de; KATO, A. K.; FIGUEIRÊDO, F. J. C. **Efeito do estágio de maturação do fruto sobre a qualidade da sementes do guaranazeiro**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1983. 11 p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 43).

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

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. **Sementes: ciências, tecnologia e produção**. 2ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 429p.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargil, 1983. 429p.

CHITARRA, J. F.; MORI, E. S.; NAKAGAWA, J.; OHTO, C. T.; PINTO, C. S.; FERNANDES, K. H. P. Época de colheita de sementes de pau-jacaré *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr. **Revista Científica Eletônica de Engenharia Florestal** – Ano VII – Número 12 – Agosto de 2008.

CORVELLO, W.B.V.; VILLELA, F.A.; NEDEL, J.L.; PESKE, S.T. Maturação fisiológica de sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.2, p.23-27, 1999.

DELOUCHE, J. C.; CALDWELL, W. N. Seed vigor and vigor tests. **Proc. Ass. Off. Seed Analysts**, 50. p 124 – 9, 1960.

FIGLIOLIA, M.B. Colheita de sementes, In: SILVA, A.; PINÂ-RODRIGUES, F.C.M ; FIGLIOLIA, M.B. **Manual técnico de sementes florestais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1995. P.1-12, Série Registro, 14.

FIGLIOLIA, M.B; KAGEYAMA, P.Y. Maturação de sementes de *Inga uruguensis* Hook et Am em floresta ripária do rio Mogi Guaçu, Município de Mogi Guaçu, SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.6, n. único, pág. 13-52, 1994.

FIRMINO, J.L.; SANTOS, D.S.B.; SANTOS FILHO, B.G. Características físicas e fisiológicas de sementes de cerejeira (*Torresia acreana* Ducke) quando as sementes foram coletadas do chão ou do interior dos frutos. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.18, n.1, p.28-32, 1996.

FIRMINO, J.L.; SANTOS, D.S.B.; SANTOS, B.G. Utilização de alguns testes de viabilidade e vigor e composição química em sementes de cerejeira (*Amburana acreana* (Ducke) A. C.Smith). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 19, n. 3, p.286-292,1995.

GERMAQUE, R. C. R.; DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R. Indicadores de maturidade fisiológica de sementes de Ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.). **Cerne**, v.8, n.2, p.84-91, 2002.

INSTITUO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE – IBAMA. **Lista oficial das espécies da Flora Brasileira ameaçada de extinção**. 1992.

INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION – ISTA, **Handbook of Vigour Test Methods**. Zurich, Switzerland, ISTA, 1981. 72p.

IOSSI, E.; SADER, R.; MORO, F. V.; BARBOSA, J. C. Maturação Fisiológica De Sementes de *Phoenix roebelenii* O'Brien1 **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 29, nº 1, p.147-154, 2007.

KRAMER, P. J.; KOZLOWSKI, T. **Fisiologia das árvores**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972. 745 p.

LIMA, D. de A. **Plantas da Caatinga**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. 1989.

LOPES, J. C.; SOARES, A. da S. Estudo da Maturação de Sementes de Carvalho Vermelho (*Miconia cinnamomifolia* (Dc.) Naud.). **Ciênc. agrotec., Lavras**, v. 30, n. 4, p. 623-628, jul./ago., 2006.

MAGUIRE, J.B. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence vigor. **Crop Science**, v.2, n.1. p.176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 489p.

MARTINS, C. C.; MARTINELLI-SENEME, A.; NAKAGAWA, J. Estágio de colheita e substrato para o teste de germinação de sementes de ipê (*Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl.). **Revista Árvore** v.32 n.1 Viçosa jan./fev. 2008.

MARTINS, C.C.; BELISARIO, L.; TOMAZ, C. DE A.; ZUCARELI, C. Condições climáticas, características do fruto e sistema de colheita na qualidade fisiológica de sementes de jacarandá **Revista Árvore** vol.32 no.4 Viçosa July/Aug. 2008.

MARTINS, S.V.; SILVA, D.D. Maturação e época de colheita de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.19, n.1, p.96-99, 1997.

MELO, J. R. V. **Maturação, germinação e armazenamento de sementes de piaçaveira (*Attalea funifera* Mart.)**. 2001. 115 f. Tese (Doutorado em Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

MENDES, A. M. DA S.; FIGUEIREDO, A. F. DE; SILVA, J. F. DA. Crescimento e maturação dos frutos e sementes de urucum. **Revista Brasileira sementes** v.27 n.2 Pelotas dez. 2005.

MENDONÇA, R.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.N. 1998. Flora vascular do Cerrado. Pp. 287-556. In: S. Sano & S. Almeida (eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. EMBRAPA-CPAC, Planaltina.

NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNADES, G. D. (LARGEA). Fatores Externos (ambientais) que Influenciam na Germinação de Sementes. Piracicaba: IPEF/LCF/ESALQ/USP, **Informativo Sementes IPEF**, Abr-1998. Disponível em: <[Http://www.ipef.br/sementes/](http://www.ipef.br/sementes/)>. Acesso em: 07/ago/2010.

NOBRE, S. A. M. **Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de Ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa*) e Angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*) em função de tratamentos diferenciados de frutos e sementes**. 1994. 73 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG, 1994.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: AGIPLAN, 1985. 289p.

REIS, R. B.; SALOMÃO, A. N. Efeito do grau de maturação de frutos na germinação de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L. RUBIACEAE). **Informativo ABRATES**, v 9, nº 1/2, pág. 31, XI Congresso Brasileiro de Sementes, 1999.

SANTANA, P. J. A. **Maturação, secagem e armazenamento de sementes de espécies de *Eugenia* (Myrtaeae)**. 2007. 81 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2007.

SANTOS, A. P. B.; NASCIMENTO, M. F. S.; SANTO, F. S. E. **Guia de campo de árvores**. Petrolina, v.1, 2009, 64p.

SILVA, L.M.M. Maturação fisiológica de sementes de *Cnidoscopus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm. In: **Morfologia e ecofisiologia de sementes de *Cnidoscopus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm**. 2002. f.46-61. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

SILVEIRA, R.B.A. **Maturação fisiológica de sementes de *Grevillea banksii* R. BR.** 1982. 55f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1982.

SOUZA, S.M.; LIMA, P.C.F. Maturação de sementes de angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) (Brenan). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.7, n.2, p.93-99, 1985.

TIGRE, C.B. **Silvicultura para as matas xerófilas**. Fortaleza: DNOCS, 1968. 175p.

VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. FUNEP. Jaboticabal, SP. 1994. 164p.