



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

LADJA NAFTALY RODRIGUES DE OLIVEIRA

INDICADORES DE MATURIDADE FISIOLÓGICA EM FRUTOS E
SEMENTES DE MIMOSA TENUIFLORA WILL

SUMÉ - PB

2013

LADJA NAFTALY RODRIGUES DE OLIVEIRA

**INDICADORES DE MATURIDADE FISIOLÓGICA EM FRUTOS E
SEMENTES DE MIMOSA TENUIFLORA WILL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do diploma de graduação em Tecnólogo em Agroecologia.

Orientadora: Profa. Dra. Carina Maia Seixas Dornelas

Co- Orientadora: Dra. Danielle Marie Macêdo Sousa

SUMÉ - PB

2013

0482i Oliveira, Ladjá Naftaly Rodrigues de
Indicadores de maturidade fisiológica em frutos e
sementes de *Mimosa tenuiflora* Will. / Nadja Naftaly
Rodrigues de Oliveira. - Sumé: [s.n], 2003.
38p. il.: gr.

Orientadora: Professora Doutora Carina Seixas Maia
Dornelas; Co-Orientadora: Professora Doutora Danielle Marie
Macêdo Sousa.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande;
Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso
Superior de Tecnologia em Agroecologia.

1. Qualidade fisiológica. 2. Maturação fisiológica. 3.
Mata ciliar - espécie. I. Carina Seixas Maia Dornelas. II.
Danielle Marie Macêdo Sousa. III. Título

CDU 631.95(043.3)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO**

**PARECER FINAL DO JULGAMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE
CURSO**

LADJA NAFTALY RODRIGUES DE OLIVEIRA

**Indicadores de Maturidade Fisiológica em Frutos e Sementes de Mimosa Tenuiflora
Will**

BANCA EXAMINADORA:

PARECER

Profa. Dra. Carina Maia Seixas Dornelas – Orientadora

Dra. Danielle Marie Macedo Sousa – Co-orientadora

Profa. Dra. Alecksandra Vieira de Lacerda – Examinador

Msc. José Romério Soares Brito – Examinador

Nota Final (Média)

Nota (____,____)

Aprovado em ____ de _____ de 2013.

*“ Eu é que sei que pensamentos que tenho sobre vós,
Diz o senhor; pensamentos de paz, não de mal
Para vos dar o fim que desejais. ”
Jeremias 29:11*

A minha família,
em especial a minha vó por todo
amor, apoio, incentivo e força.

AGRADECIMENTOS

Grata a Deus pelo dom da vida, pelo seu amor infinito, sem Ele nada sou. Agradeço aos meus pais, Genildo (In Memoria) e Socorro, meus avós Ivo e Severina meus maiores exemplos.

Agradeço á minha família, a minha irmã Laisa, meus sobrinhos Alice e Lazaro que trouzerem mais luz para minha vida, em especial meu irmão Lamartine Ulisses pelo apoio incondicional e a minha Xitita pelo amor, cuidado, dedicação, incentivo e apoio aos meus sonhos.

Aos meus tios, tias e primos que sempre estiveram presentes.

Á minha orientadora, Profa. Dra. Carina Maia Seixas Dornelas, que acreditou em mim; que ouviu pacientemente as minhas considerações partilhando comigo as suas idéias, conhecimento e experiências e que sempre me motivou. Quero expressar o meu reconhecimento e admiração pela sua competência profissional e minha gratidão pela sua amizade, por ser uma profissional extremamente qualificada e pela forma humana que conduziu minha orientação. Muito obrigada professora!

Á minha Co-orientadora, Profa Dra Danielle Marie Macedo Sousa.

À professora Dra. Alecksandra Vieira de Lacerda e ao Professor Msr José Romério Soares Brito, por participar de minha banca examinadora.

Aos professores do CDSA, pelos conhecimentos concedidos durante o curso de Agroecologia. Ao professor Hugo Moraes e a professora Ana Cristina, Adriana Meira pela disposição e ajuda sempre que recorri, e aos funcionários do CDSA, em especial a minha amiga Rúbia Quaresma.

Ao Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - *CNPq*, pela concessão da Bolsa para o desenvolvimento e realização deste trabalho.

Ao Laboratório de Ecologia e Botânica- LAEB, nele eu encontrei mais do que colegas, encontrei amigos. Muito obrigada a Francisca Barbosa, Carla Caren, Renato Torreão, Euclides Miranda, Azenate Campos, Renaly Farias, Paloma.Eliane Rafael, Bruna Melo, Janaina Silva, Isabel Cristina e Leonardo Medeiros, pela cooperação, ajuda e força!

A turma dos seminários Hérica Rayanne, Teresa Cristina, Vera Lúcia, e a todos, que de alguma forma, direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho. Obrigada a todos.

RESUMO

A Caatinga vem sofrendo ao longo dos anos alterações, como consequência de vários fatores, entre eles a extração de lenha para a produção de carvão, práticas rudimentares de agricultura e pecuária, o que vem causando a destruição e descaracterização da cobertura vegetal. Assim, a valorização, o resgate e o estudo de sementes de espécies nativas de mata ciliar revestem-se de grande importância, pelo fato dessas espécies apresentarem um reconhecido potencial econômico em áreas de Caatinga. Neste aspecto, objetivou-se avaliar a maturação fisiológica de sementes de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* .), em área ciliar, na região do cariri paraibano, considerada como uma espécie nativa, contribuindo assim para à conservação da riqueza e diversidade genética de espécies arbustivo-arbóreas da Caatinga na Paraíba. O trabalho foi realizado no Riacho Pedra Comprida, no município de Sumé-PB. A fase de laboratório foi realizada no Laboratório de Ecologia e Botânica (CDSA/UFCG). As colheitas se iniciaram aos sétimo dias após a antese (DAA) e se estenderam até os 35 DAA, sendo avaliados os seguintes parâmetros: a coloração, o teor de água das sementes, como também a qualidade fisiológica. De acordo com os dados obtidos constatou-se que o ponto de maturidade fisiológica das sementes ocorreu aos 35 dias após a antese, uma vez que a partir deste período ocorreram máximos valores de emergência e vigor.

Palavra-chave: Qualidade Fisiológica. Maturação Fisiológica. Espécies de Mata Ciliar.

ABSTRACT

The Caatinga has undergone changes over the years as a result of various factors, including the extraction of wood for charcoal production , rudimentary practices of agriculture and livestock, which has caused the destruction and distortion of the vegetation cover . Thus, the appreciation, the recovery and study of seeds of native riparian species are of great importance , because these species show a recognized economic potential in areas of Caatinga . In this respect, it is aimed to evaluate the physiological maturity of seeds of Jurema Preta (*Mimosa tenuiflora* .) In riparian areas in the Paraíba cariri region , regarded as a native species , thus contributing to the conservation of genetic diversity and richness of shrub species - arboreal Caatinga in Paraíba . The study was conducted at Riacho Pedra Cumprida , in the city of Sumé -PB . The laboratory phase was performed at the Laboratory of Ecology and Botany (CDSA / UFCG) . Crops began to seventh days after anthesis (DAA) and lasted until 35 DAA , the following parameters were evaluated: the color , the water content of the seeds , as well as the physiological quality . According to the data obtained it was found that the point of physiological maturity of seeds occurred at 35 days after anthesis , since from this period maxima emergency occurred and vigor .

Keyword : Physiological Quality . Physiological maturity. Species of riparian

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Riacho Pedra Comprida no Município de Sumé – PB	19
Figura 2 - Marcação da inflorescência de jurema preta (<i>Mimosa tenuiflora</i> Willd.) quando 50% das influências estavam em antese	20
Figura 3 - Coloração dos frutos de <i>Mimosa tenuiflora</i> do 7 aos 35 dias após a antese.....	24
Figura 4 - Teor de água das sementes de <i>Mimosa tenuiflora</i> durante o processo de maturação fisiológica.....	25
Figura 5 - Comprimento de frutos de <i>M. tenuiflora</i> . durante o processo de maturação Fisiológica.....	26
Figura 6 - Diâmetro de frutos de <i>M. tenuiflora</i> . durante o processo de maturação Fisiológica	27
Figura 7 - Peso dos frutos de <i>M. tenuiflora</i> Will. durante o processo de maturação fisiológica.....	28
Figura 8 - Emergência de plântulas de <i>M. tenuiflora</i> . durante o processo de maturação fisiológica	29
Figura 9 - Índice de velocidade de emergência de plântulas de <i>M. tenuiflora</i> . durante o processo de maturação fisiológica	30
Figura 10 - Comprimento de plântulas de <i>M. tenuiflora</i> . durante o processo de maturação fisiológica	31
Figura 11 - Massa seca de plântulas de <i>M. tenuiflora</i> . durante o processo de maturação fisiológica	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 SEMIÁRIDO BRASILEIRO	12
2.2 MATAS CILIARES	13
2.3 <i>MIMOSA TENUIFLORA</i> WILLD	14
2.4 MATURAÇÃO DE FRUTOS E SEMENTES.....	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 MARCAÇÃO DAS INFLORESCÊNCIAS	19
3.2 COLHEITA DOS FRUTOS E SEMENTES.....	21
3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1 ASPECTOS EXTERNOS DOS FRUTOS E SEMENTES.....	23
4.2 TEOR DE ÁGUA DAS SEMENTES	24
4.3 COMPRIMENTO, DIÂMETRO E PESO DOS FRUTOS	25
4.4 QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES.....	28
5 CONCLUSÃO	33
REFERENCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

O bioma Caatinga vem sofrendo ao longo dos anos alterações, como consequência de vários fatores, dentre eles, a extração de lenha para a produção de carvão, práticas rudimentares de agricultura e a intensificação da atividade pecuária (BARROS et al., 2007), o que vem causando a destruição e descaracterização da cobertura vegetal, dificultando a manutenção de populações da fauna silvestre, a qualidade da água e o equilíbrio do clima (ZANETTI, 1994). Assim, a valorização, o resgate e o estudo de sementes de espécies nativas de mata ciliar revestem-se de grande importância, pelo fato dessas espécies apresentarem um reconhecido potencial ambiental, medicinal e econômico em áreas de Caatinga.

Nesse sentido, um dos entraves à conservação de espécies nativas, deve-se a falta de conhecimento sobre a biologia de reprodução, e devido a pouca informação na literatura, sendo fundamental a realização de estudos básicos que permitam a descrição e o melhor entendimento do processo de desenvolvimento reprodutivo. Pesquisas referentes a padrões de maturação podem auxiliar na compreensão da dinâmica das comunidades e populações desse ecossistema, subsidiando a implantação de programas de manejo e conservação (MACHADO e LOPES, 2003).

Dessa forma, o estudo da maturação fisiológica vem a contribuir para o comportamento das espécies no tocante à sua reprodução, possibilitando, assim, prever o estabelecimento e a época adequada de colheita (FIGLIOLIA e KAGEYAMA, 1994), já que o período chuvoso nesse bioma é mal distribuído, com elevada evapotranspiração, restringindo também o ciclo reprodutivo das espécies vegetais. Além disso, a maioria das espécies nativas é propagada via sementes, e apresentam dormência, e por isso na ocasião da dispersão desses frutos, ocorrem muitas perdas.

Assim, o conhecimento sobre a formação de frutos e sementes de espécies nativas, é mais uma ferramenta para um melhor entendimento da dinâmica da Caatinga, sua biologia e ecologia, para no futuro possibilitar o manejo e a conservação de populações naturais. Além disso, é uma forma de se conhecer o comportamento das espécies no tocante à sua reprodução, possibilitando assim, obter material genético de boa qualidade fisiológica, que é a base para os programas de melhoramento, silviculturais, conservação genética e recuperação de áreas degradadas.

Por outro lado, pouco se conhece sobre as exigências das sementes para a germinação da maioria das espécies da Caatinga, chegando, em determinadas situações, caso a germinação seja baixa, a subestimar a viabilidade de alguns lotes de sementes, motivados pela presença de algum tipo de dormência, assim o estudo da melhor época de colheita irá contribuir para o estudo dos mecanismos de dispersão, sucessão e regeneração natural da espécie.

A época ideal de colheita, juntamente com as técnicas empregadas, são aspectos importantes na produção de sementes, devido ao fato de apresentarem reflexos diretos na qualidade, uma vez que a velocidade de maturação varia entre espécies e entre árvores de uma mesma espécie, e se altera conforme o ano e local de colheita. Dessa forma, o estudo da maturação fisiológica vem a contribuir para o comportamento das espécies no tocante à sua reprodução (FIGLIOLIA e KAGEYAMA, 1994).

Considerando a importância socioeconômica das espécies nativas de mata ciliar, pesquisas que permitam diagnosticar a qualidade fisiológica das sementes produzidas poderão possibilitar o emprego de técnicas mais eficientes, com resultados promissores para a conservação em áreas de Caatinga. Assim, objetivou-se avaliar a maturação fisiológica de sementes de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* will.), em área ciliar, na região do cariri paraibano.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SEMIÁRIDO BRASILEIRO

O Semiárido brasileiro é uma região caracterizada por elevadas temperaturas - temperaturas médias anuais de 23 °C a 27 °C - e pela irregularidade no regime pluviométrico, com concentração de chuvas nos quatro primeiros meses do ano, insolação média de 2800 h ano⁻¹, evaporação de 2.000 mm ano⁻¹ e umidade relativa do ar média em torno de 50% (MOURA et al., 2007).

O Bioma Caatinga é o ecossistema predominante na região semiárida, compreende uma área aproximada de 800.000 km², sendo o terceiro maior ecossistema brasileiro, representando 70% da região nordeste e 11% do território nacional (CASTELLETTI et al., 2003). Sua vegetação é composta, principalmente, por arbustos e arvoredos, abrigando espécies com grande valor científico como umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda), mororó (*Bauhinia variegata* L), aroeira (*Astronium urundeuva*), baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.), quixabeira (*Bumelia sartorum* Mart), umburana (*Amburana cearensis*), entre outras; caracterizadas pela rusticidade e tolerância a salinidade, ao estresse hídrico e a altas temperaturas.

A maior parte das plantas deste bioma apresenta mecanismos adaptativos, como folhas transformadas em espinhos, cutículas altamente impermeáveis, caules suculentos, queda das folhas na estação seca para reduzir perda de água e a presença de sistemas radiculares bem desenvolvidos para o aumento da capacidade de absorção da água do solo (ANDRADE-LIMA, 1981).

A maior parte da região era primitivamente coberta com vegetação de caatinga, caracterizada por um conjunto de adaptações à deficiência hídrica que se prolonga por vários meses no ano. A rápida renovação das copas no início da época de chuvas e a caducifolia durante parte da estação seca são algumas das características mais marcantes (BARBOSA; BARBOSA; LIMA, 2003 ; ARAÚJO e FERRAZ, 2003). A floração e a frutificação da maioria das espécies também parecem reguladas pelo ciclo de chuvas. No entanto, nem a paisagem e nem a fisiologia das espécies são tão uniformes quanto aparentam à primeira vista, e há espécies perenifólias e outras que florescem ou frutificam em plena época seca (OLIVEIRA et al., 1988).

A principal característica hidrográfica do semiárido brasileiro é a intermitência de seus rios, esta característica está diretamente relacionada com a precipitação da região; sendo os rios e riachos irregulares, onde o fluxo de água superficial desaparece durante seu período de estiagem (MALTCHIK, 1996). Lacerda *et al.* (2005) informam que nestes espaços de semiaridez nordestina, as áreas ciliares desempenham relevante função para a proteção dos ambientes aquáticos.

2.2 MATAS CILIARES

Mata ciliar é todo tipo de formação vegetacional localizada nas margens dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes. Este tipo de vegetação é também conhecida como mata de galeria, mata de várzea, mata de igapó, mata ribeirinha, beira-rio ou vegetação ripária (MANTOVANI, 1989; REZENDE, 1998). Lima (1989) aborda o ecossistema ripário como a vegetação ocorrente na porção de terreno que inclui tanto a ribanceira do rio propriamente dita, quanto toda a planície de inundação, que apresenta condições edáficas e vegetacionais próprias.

Elas apresentam uma vegetação ajustada às condições edáficas, onde a frequência e a duração da saturação hídrica do solo, provocada por flutuações do lençol freático ou pela extravasão dos corpos d'água, definem características particulares, tanto no nível edáfico como microclimático. Estas características afetam significativamente os processos abióticos como a germinação e o recrutamento de indivíduos, de tal forma, que acabam definindo a distribuição espacial das espécies, ao longo de um gradiente perpendicular ao rio, bem como a composição e estrutura da vegetação (MANTOVANI, 1989).

De acordo com Mueller (1998), as matas ciliares têm como funções principais proteção das terras ribeirinhas contra a erosão, devido à resistência oferecida pelo emaranhado de raízes; proteção de mananciais; anteparo aos detritos carreados pelas enxurradas, diminuindo impactos sobre a vida aquática e a qualidade da água para consumo humano, consumo animal, e irrigação; abastecimento do lençol freático, pela suavização e certa contenção do impacto da água da chuva e auxílio a conservação da vida aquática, evitando alteração na topográfica submersa, propiciando algum controle da temperatura da água e fornecendo alimentos na forma de flores, frutos e insetos. Finalmente, as matas ciliares exercem destacado papel também como corredores de fluxo gênico vegetal e animal (BARRELLA *et al.*, 2000).

Diante da atual situação que se encontram as matas ciliares, torna-se necessário o desenvolvimento de estudos que propiciem a criação de estratégias para sua recuperação. Entre os estudos, destaca-se o da germinação de sementes, seja para a introdução de mudas ou para o semeio direto no local a ser recuperado. O estudo visa fornecer informações básicas sobre a forma adequada da técnica que induz mais rapidamente a resposta germinativa da espécie, considerando suas características biológicas, constituindo um importante suporte de segurança para o equilíbrio do ecossistema e suas relações intrínsecas, estando associada ao manejo e conservação dos recursos naturais.

2.3 *MIMOSA TENUIFLORA* WILLD

A jurema-preta é uma espécie que apresenta madeira muito resistente, seu caule é um excelente fornecedor de madeira, que é empregada para obras externas, tais como mourões, estacas e pontes, em pequenas construções e móveis rústicos (BEZERRA, 2008), além dessas características, fornece excelente lenha e carvão de alto valor energético.

Na medicina caseira, o pó da casca é muito eficiente em tratamentos de queimaduras, acne, defeitos da pele e esfoladelas causadas por pressão. Tem efeito antimicrobiano, analgésico, regenerador de células, febrífugo e adstringente peitoral. As folhas são usadas com as mesmas finalidades (ALBUQUERQUE et al., 2007). A casca da raiz tem efeitos psicoativos, sendo considerada como planta sagrada pelos grupos indígenas do semiárido pernambucano, a partir da qual preparavam uma bebida chamada ajucá ou vinho de jurema, usada por ocasião das cerimônias dos pajés. As flores e ramas da jurema também são usadas em banhos lustrais ou de defesa, nos candomblés. O pó da casca era usado pelos Maias desde o século 10, em lesões cutâneas, como antisséptico natural (PSICODÉLICO, 2007).

A jurema preta é uma leguminosa arbustiva que ocorre em larga escala na caatinga, estando disseminada nos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Há fortes indícios de que a jurema preta apresenta dominância na sucessão florística da caatinga. Segundo Tigre (1976), essa espécie é altamente resistente e tolerante a qualquer meio.

Além disso, esta leguminosa prepara uma área nos primeiros estágios de sucessão para o aparecimento de espécies mais exigentes dos estágios sucessionais mais avançados

observados na Caatinga. Propicia, dentre outros fatores, sombra, proteção ao solo e a formação de uma fina camada de húmus, através da deposição da sua serapilheira, o que, no geral, favorece o desenvolvimento de outras espécies vegetais (MAIA, 2004).

Silva e Mirapalheta (1991) citam que a jurema preta é uma das responsáveis pela proteção dos solos contra a erosão, pelo seu enriquecimento, pelo retardo do processo de assoreamento das barragens e por melhorias na qualidade do ar da região onde são encontradas. Também pode ser uma importante forrageira para caprinos nos períodos secos do Cariri paraibano, participando com 22,4% da dieta de animais fistulados, ao lado do marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.) (25%), catingueira (*Poincianella pyramidalis*) (12,5%) e outras plantas.

É uma leguminosa arbórea ricamente aculeada, de até 6 metros de altura, dotada de copa irregular, cujos ramos novos apresentam pelos viscosos. Seu tronco levemente inclinado, de 20-30 cm de diâmetro, é revestido por uma casca grosseira que se desprende em lâminas estreitas, exibindo a madeira avermelhada. Suas folhas são compostas, bipinadas, de 1 a 3cm de comprimento (pecíolo e raque) e com 4 a 7 pares de pinas constituídas de 15 a 33 duplas de folíolos brilhantes de 4 a 6 mm de comprimento. As inflorescências subterminais são em espigas isoladas ou geminadas, de 4 a 8 cm de comprimento com flores esbranquiçadas. O fruto é do tipo vagem, tardiamente deiscente, de 2,5 a 5,0 cm de comprimento, contendo até 6 sementes (LORENZI, 1998).

Suas flores são melíferas e as cascas apresentam propriedades sedativas, narcóticas e são empregadas para curtir couros. O caule é fornecedor de madeira para estacas (raramente brota depois de enterrada), lenha e carvão de excelente qualidade (BRAGA, 1989). O carvão é utilizável em forjas e fundições (TIGRE, 1976).

A florada em períodos de relativa escassez de água e flores de outras espécies evidencia a importância ecológica da jurema preta para os insetos e demais componentes da fauna da Caatinga (ARAÚJO et al., 2000).

2.4 MATURAÇÃO DE FRUTOS E SEMENTES

O processo de maturação das sementes é considerado como o resultado de todas as alterações morfológicas e/ou fisiológicas, como aumento de tamanho, variações no teor de água e acúmulo de massa seca, que se sucedem desde a fertilização do óvulo até o

momento em que as sementes estão maduras (CARVALHO e NAKAGAWA, 1983). Assim a permanência dessas sementes no campo, após atingir o ponto de maturidade fisiológica, compromete sua viabilidade, pois estarão sujeitas as condições ambientais, aumentando a velocidade de sua deterioração.

A época ideal de colheita, juntamente com as técnicas empregadas, são aspectos importantes na produção de sementes, devido ao fato de apresentarem reflexos diretos na qualidade, uma vez que a velocidade de maturação varia entre espécies e entre árvores de uma mesma espécie e se altera com os anos e locais (regiões) de colheita, sendo esta variação devida, entre outras, às condições climáticas a que as espécies estão submetidas, e às características genéticas e ecológicas (FIGLIOLIA e PIÑA-RODRIGUES, 1995).

O conhecimento da época adequada ao processo germinativo de sementes de espécies nativas é de relevante importância em pesquisas científicas, principalmente em trabalhos visando manejos de populações de plantas, que além de possibilitar maiores informações sobre as características das espécies, permite auxiliar na busca de alternativas para o reflorestamento, arborização urbana e de rodovias, recomposição de áreas degradadas, na escolha de espécies que se adaptem às condições adversas de altas variações climáticas e edáficas no trópico úmido (LOPES e SOARES, 2003).

A maturidade fisiológica das sementes é geralmente acompanhada por visíveis mudanças no aspecto externo e na coloração dos frutos e das sementes (FIGLIOLIA, 1995). Por isso, a literatura especializada relata que a coloração dos frutos e das sementes também pode ser considerada como um importante índice na determinação da maturidade fisiológica (FIGLIOLIA e PIÑA-RODRIGUES, 1995; CORVELLO et al., 1999). Esses autores acrescentaram que evidências dessa importância são constatadas durante o processo de maturação, onde ocorrem mudanças visíveis no aspecto externo e na coloração, permitindo a caracterização da maturidade para inúmeras espécies.

O estudo de maturação, também, deve contemplar aspectos relacionados com as características de natureza física e fisiológica das sementes, tais como: tamanho, densidade, peso de sementes, teor de água, massa seca, germinação e vigor (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Além disso, a literatura traz informações sobre a importância de se considerar os fatores genéticos e ambientais, por estes interferirem na maturação das sementes, adiantando ou retardando o processo. Como exemplo, cita-se um estudo realizado por Figliolia e Kageyama (1994) sobre a maturação fisiológica de sementes de ingá (*Inga uruguensis* Hook) durante dois anos (1991 e 1992), no município de Mogi

Guaçu-SP, no qual verificaram que o período de maturação dos frutos foi mais longo no primeiro ano (72 dias) do que no segundo (apenas 43 dias), onde o período total de maturação foi de 122 dias no primeiro ano e 108 dias no segundo ano de estudo. Os autores atribuíram esta redução à quantidade moderada de chuvas registradas em dezembro de 1991, associada ao prolongado período de insolação, que foi em média de seis horas diárias.

Segundo Condé e Garcia (1984), a maturação das sementes é um dos parâmetros mais significativos para se obter material de boa qualidade e, conseqüentemente, para se conseguir um armazenamento mais eficiente. Souza e Lima (1985) comentaram que, de uma forma geral, apesar da coloração dos frutos serem uma característica subjetiva, também pode ser usada como parâmetro indicativo de maturidade fisiológica das sementes.

Ainda Souza e Lima (1985) observaram que nas condições de Santa Maria da Boa Vista - PE, aos 220 dias após a frutificação de angico-preto (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan), ocorreram mudanças na coloração dos frutos de verde-avermelhado para verde-amarronzado e, aos 250 dias, para marrom-escuro, época em que grande quantidade de sementes havia caído.

A coloração dos frutos de faveleira (*Cnidosculus phyllacanthus* Pax e K. Hoffm.), nas condições de Patos - PB, praticamente não variou durante a maturação, os quais permaneceram verdes durante todo o processo. Por outro lado, mudanças mais distintas foram observadas na coloração do tegumento das sementes, que passaram da coloração branca nas primeiras colheitas (30, 37 e 44 dias após o florescimento), para marrom nas três colheitas seguintes (51, 58 e 65 dias após o florescimento) e, após 72 dias, voltaram a apresentar coloração esbranquiçada (SILVA et al., 2002). Desta forma, os autores constataram que a coloração dos frutos e das sementes não foi um índice eficiente para definir a maturidade fisiológica. Para Silva (2002), a determinação do teor de água em sementes é considerada um dos principais índices do processo de maturação fisiológica, quando relacionado com as outras características, podendo ser ponto de referência para indicar a maturidade fisiológica das sementes.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi conduzido ao longo de um curso d'água de regime intermitente, definido como fragmento de mata ciliar, o Riacho Pedra Comprida ((07° 39' 19.7" Latitude e 36° 53' 04.9" Longitude e 524m de altura) no município de Sumé – PB. Esta área apresenta solo erodido, e incipiente regeneração dos estratos herbáceo e lenhoso como resultado da exploração madeireira, do pastejo dos animais criados no sistema extensivo e a retirada de areia e argila para construção civil (Figura 1).

A fase de laboratório foi realizada no Laboratório de Ecologia e Botânica do Centro de Desenvolvimento do Semiárido - CDSA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, campus de Sumé-PB.

Figura 1 - Riacho Pedra Comprida no município de Sumé-PB

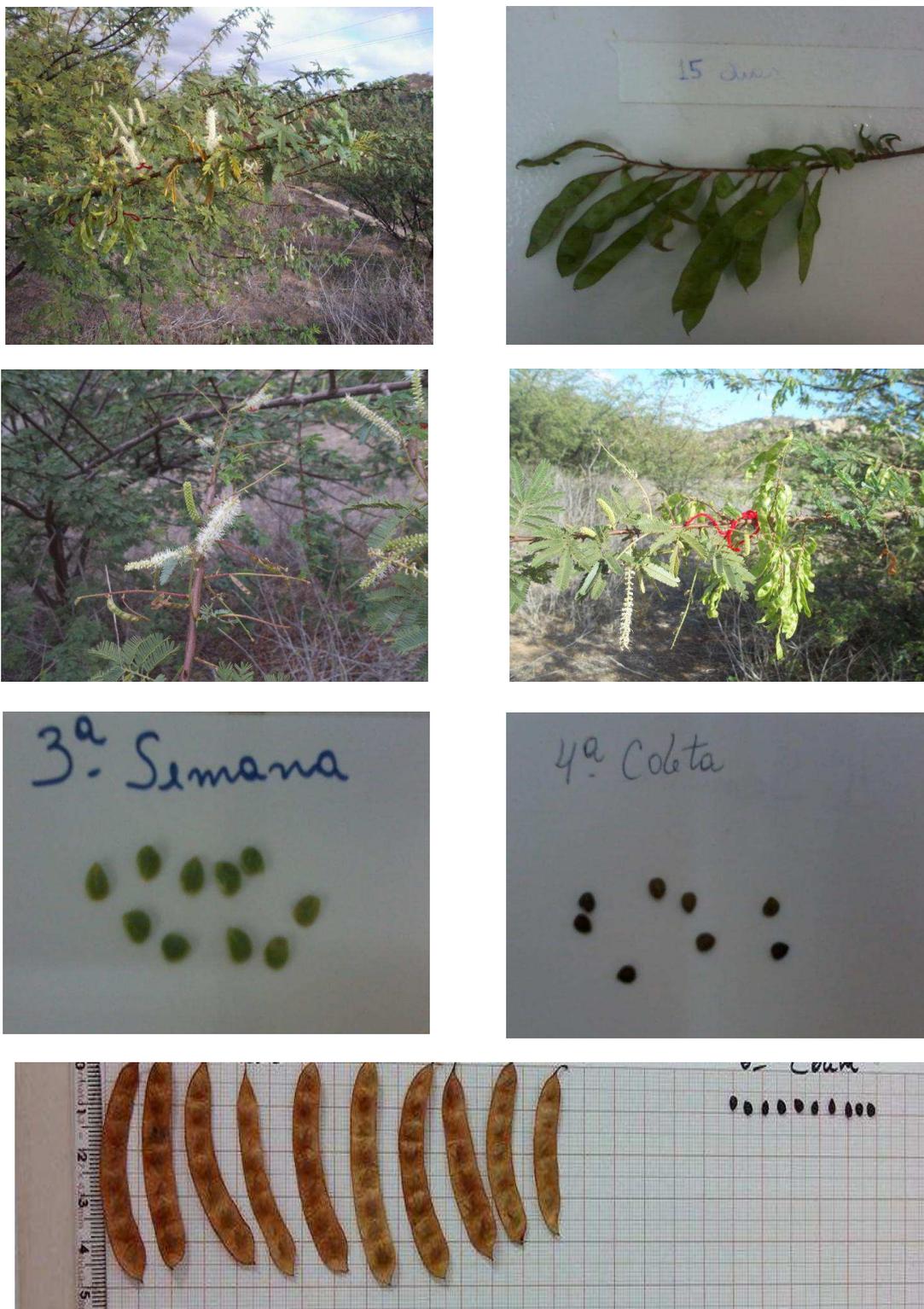


Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

3.1 MARCAÇÃO DAS INFLORESCÊNCIAS

A partir da segunda quinzena de setembro de 2012, após se constatar que 50% das inflorescências das árvores selecionadas se encontraram em antese, foi procedido à marcação dessas inflorescências, por toda a copa das dez matrizes, utilizando-se fios de lã, conforme mostrado na Figura 2. A partir do início da formação dos frutos, houve acompanhamento do desenvolvimento dos mesmos, onde, foram efetuadas coletas, iniciando-se ao sétimo dias após a antese (DAA.), sendo assim, realizadas cinco coletas, a cada sete dias, estendendo-se até aos 35 DAA.

Figura 2 - Marcação da inflorescência de jurema preta (*M. tenuiflora* will.) quando 50% das inflorescências estavam em antese



Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

3.2 COLHEITA DOS FRUTOS E SEMENTES

As colheitas dos frutos e sementes foram iniciadas a partir do momento em que se formaram os primeiros frutos da espécie estudada. A partir desse período, os frutos e as sementes foram submetidos às seguintes análises:

- a) **Peso seco e fresco dos frutos:** utilizados quatro repetições de 10 frutos, em seguida pesados e colocados em estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ por 24h.
- b) **Dimensões (comprimento, largura e espessura dos frutos (cm)):** determinados através de medições diretas com auxílio de um paquímetro manual, onde foram realizadas mensurações dos 25 frutos. Os resultados foram expressos em milímetros;
- c) **Teor de água das sementes (%):** determinado pelo método padrão da estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ durante 24h. A porcentagem de umidade foi calculada com base no peso úmido, segundo as prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009);
- d) **Teste de emergência:** Os ensaios de emergência foram desenvolvidos em ambiente protegido (condições não controladas), utilizando-se 100 sementes por tratamento (quatro sub-amostras de 25 sementes), as quais foram semeadas em bandejas contendo como substrato areia lavada umedecida com 60% da capacidade de retenção. O número de plântulas emersas foi registrado a partir do surgimento das primeiras plântulas até a estabilização das mesmas. O critério utilizado foi o de plântulas com os cotilédones acima do substrato, sendo os resultados expressos em porcentagem.

Paralelamente aos ensaios de emergência foram realizados testes de vigor: índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento e massa seca das plântulas em condições de ambiente protegido.

- a) **Índice de velocidade de emergência (IVE):** determinado em conjunto com o teste de emergência, computando-se diariamente o número de sementes germinadas até que esse permaneça constante. O IVG foi obtido conforme Maguire (1962);
- b) **Comprimento de plântulas:** ao final do teste de emergência, a parte aérea e a raiz primária foram medidos com auxílio de uma régua graduada em centímetros, calculando-se os valores médios obtidos em cada tratamento, sendo os resultados expressos em centímetros por plântula.

- c) **Massa seca de plântulas:** foi obtida após secagem das plântulas em estufa com circulação de ar, a temperatura de 65° C, até atingir peso constante.

3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os experimentos foram instalados em delineamento inteiramente casualizado, distribuídos ou não em esquema fatorial, em quatro repetições de 25 sementes para cada teste. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F para comparação dos quadrados médios e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (efeitos qualitativos). Para os efeitos quantitativos foi realizada análise de regressão polinomial. Nas análises estatísticas foi empregado o programa software SISVAR, desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras (MG).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ASPECTOS EXTERNOS DOS FRUTOS E SEMENTES

A caracterização do estágio inicial foi verificada ao sétimo dia após a antese (DAA), onde os frutos apresentavam coloração de predominância verde clara brilhante (Figura 3). Aos 21 dias, os frutos de *M. tenuiflora* Will . apresentavam cor verde escura, e aos 28 DAA, os frutos estavam com uma coloração amarelada, já perto de completar os 35 DAA os frutos estavam completamente marrons podendo indicar que após esse período, os mesmos entram em deiscência natural (Figura 3). O processo de formação das sementes é acompanhado por mudanças externas do fruto e da semente, assim, para a jurema preta, o índice de maturação baseado na coloração e consistência dos mesmos, pode ser considerado um bom indicativo para determinar a época de maturidade e colheita pelas mudanças de coloração ao longo do desenvolvimento. A mudança de coloração do fruto foi considerada um bom índice de maturação de sementes de *Cordia goeldiana* (KANASHIRO e VIANA, 1982), *A. macrocarpa* (SOUZA e LIMA, 1985) e *M. balsamum* (AGUIAR e BARCIELA, 1986). Porém, para a espécie estudada a coloração não pode ser considerada um bom indicativo.

Para as sementes verificou que nas primeiras coletas que vai do 7 aos 14 dias após antese observou-se o início da formação das sementes, porém não era possível retirá-las dos frutos para realizar as determinações das análises em laboratório, sendo esses dados obtidos apenas aos 21 DAA. As sementes durante esse período (7 aos 21 DAA), apresentavam uma coloração verde clara brilhante e de consistência tenra, permanecendo até aos 21 DAA. Aos 28 DAA, foi observado que as mesmas apresentavam uma coloração de marrom clara à marrom escura apresentando um tegumento mais resistente, período em que provavelmente iniciará a dormência tegumentar das mesmas. Aos 35 DAA, verificou-se que as sementes apresentavam uma coloração marrom escura com tegumento de consistência dura.

Figura 3 - Coloração dos frutos de *M. tenuiflora* Will. do 7 aos 35 dias após a antese



Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

4.2 TEOR DE ÁGUA DAS SEMENTES

Os dados do teor de água das sementes se ajustaram a modelos quadráticos, onde os maiores valores para o teor de água das sementes foi de 96% ao sétimo DAA (Figura 4). Após esse período observou-se uma redução lenta e gradativa no teor de água das sementes, com valores mínimos ao final do período de avaliação de 10% (35 DAA). O alto teor de umidade inicial, verificado nas sementes das primeiras colheitas e, seu posterior decréscimo está relacionado com a importância da água nos processos de enchimento durante o processo de maturação das sementes e sua manutenção torna-se necessário para que os produtos fotossintetizados nas folhas das plantas-mães sejam depositados na semente, sendo utilizado como fonte de formação e, posteriormente, como reserva (CORVELLO et al., 1999).

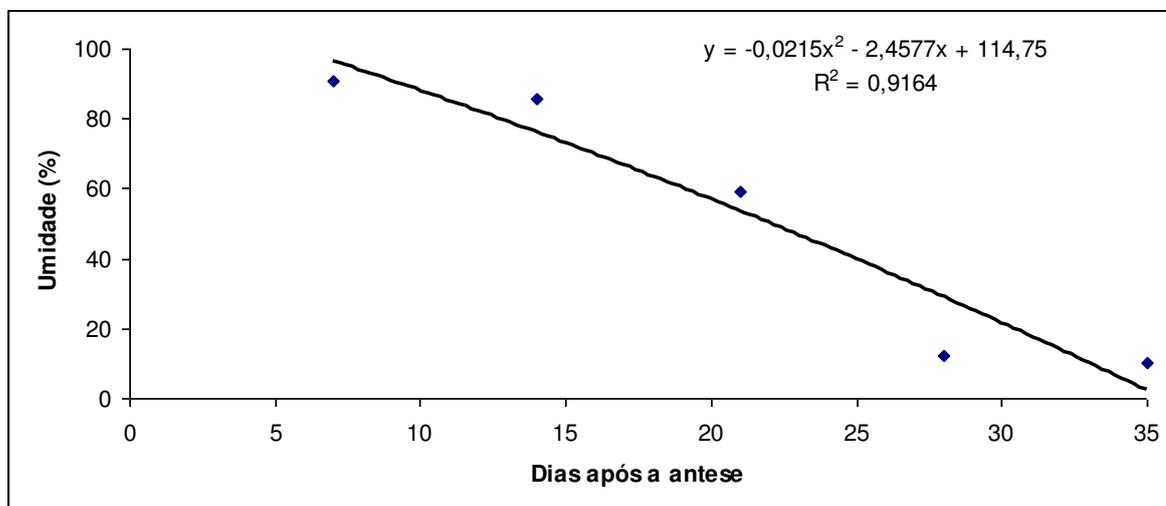
Confirmando esse fato, Nakagawa *et al.* (2007) observaram que o teor de água das sementes de mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), decresceu pouco nas primeiras coletas e com o passar da maturação os decréscimos foram se acentuando, onde aos 35 dias, encontraram elevados teores de água (80%), e aos 98 dias, esse valor foi reduzido a aproximadamente 20%. Alves et. al. (2005) estudando a maturação fisiológica de sementes de *Mimosa*

caesalpinifolia Benth. verificaram que os maiores teores de água nas sementes foram encontrados aos 119 DAA (82,1%), observando uma redução lenta após esse período.

Para Silva (2002), a determinação do teor de água em sementes é considerada um dos principais índices do processo de maturação fisiológica, quando relacionado com as outras características, podendo ser ponto de referência para indicar a maturidade fisiológica das sementes. Carvalho e Nakagawa (2000) observaram que essa alteração no teor de águas das sementes é um processo comum que ocorre durante o processo de maturidade fisiológica, pois já foi observado em muitas sementes de espécies nativas florestais.

A água assume um importante papel na formação e na maturação das sementes, seu teor decresce durante todo o processo, embora permaneça elevado para realizar a transferência de massa seca da planta para as sementes. Enquanto estas se encontram em processo de acúmulo de reservas, a desidratação é lenta, mas torna-se acelerada a partir do momento em que atingem a máxima massa seca, podendo o nível de desidratação definir o desenvolvimento das sementes no que se refere à germinação (MARCOS FILHO, 2005).

Figura 4 - Teor de água das sementes de *M. tenuiflora* durante o processo de maturação fisiológica



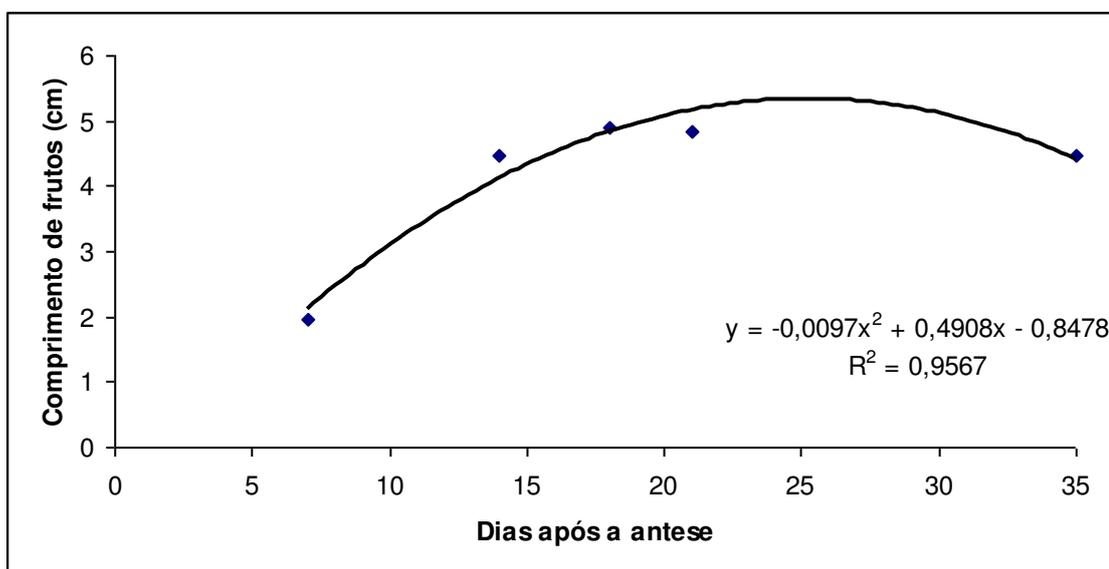
Fonte: Elaborado pelo Autor, 2013.

4.3 COMPRIMENTO, DIÂMETRO E PESO DOS FRUTOS

A formação do fruto de *M. tenuiflora* ocorreu, em média, aos sétimo dias após a antese, com início de formação das sementes aos 15 dias. De acordo com a Figura 5

verifica-se que o crescimento dos frutos, em comprimento ocorreu até aos 28 dias. Assim, foi verificado efeito significativo de ordem quadrática para comprimento dos frutos com um aumento gradativo ao longo do processo de maturação, onde constatou-se um valor máximo (5,3 mm) aos 28 DAA. Alves *et al.* (2005), verificaram que, a dimensão dos frutos de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. não foi um bom indicador para auxiliar na determinação do ponto de maturação fisiológica desta espécie, o mesmo ocorrendo para Lopes *et al.* (2005) com *Tibouchina granulosa* Cogn. e para Leonhardt *et al.* (2001) com *Citharexylum montevidense* (Spreng.) Mold.

Figura 5 - Comprimento de frutos de *M. tenuiflora* Will durante o processo de maturação fisiológica



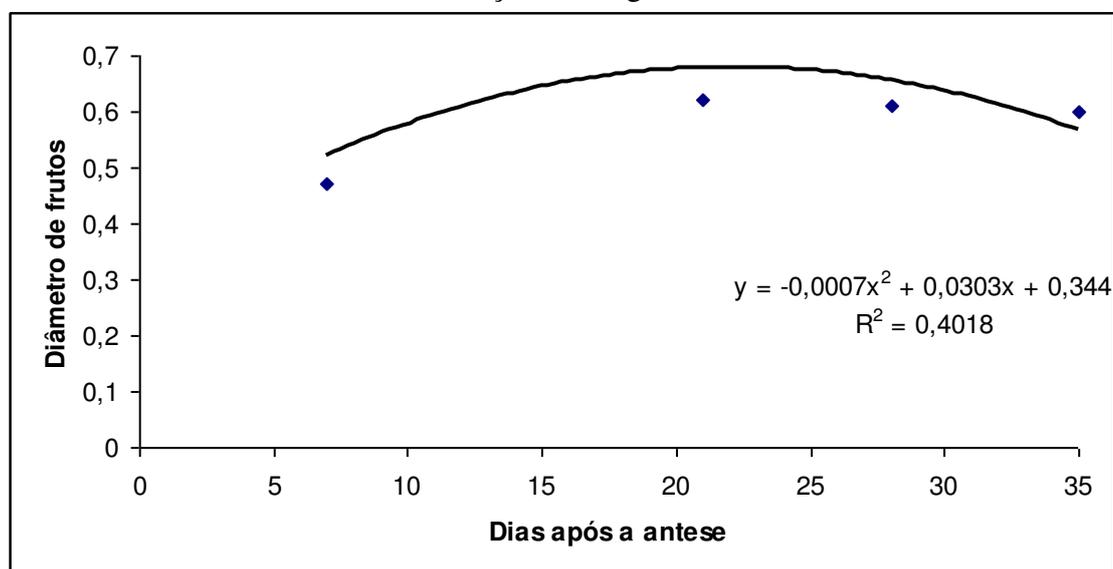
Fonte: Elaborado pelo Autor, 2013.

Da mesma forma que o comprimento, os dados referentes ao diâmetro dos frutos também se ajustaram a modelos quadráticos, através dos quais observaram-se valores crescentes durante o processo de maturação (Figura 6). O valor máximo (0,68 mm) ocorreu aos 21 DAA, com posterior, reduções e pequenas oscilações a partir desse período. FIRMINO *et al.* (1996) estudando a maturação de frutos e sementes de *Torresia acreana* Ducke verificaram que os resultados referentes a largura e espessura dos frutos foi eficiente para auxiliar na determinação do ponto de maturidade fisiológica das sementes dessa espécie. No entanto, Figliolia e Kageyama (1994) estudando a maturação fisiológica de *Inga uruguensis* Hooket Arn verificaram que, apesar de prático, o tamanho dos frutos

não foi um índice seguro para auxiliar na determinação do ponto de maturidade fisiológica das sementes.

A preferência inicial de assimilados para a formação do fruto ocorre pelo fato deste constituir estruturas que irão formar as sementes no seu interior. Na segunda etapa, após serem formadas as estruturas do fruto, os assimilados serão translocados preferencialmente para as sementes que são estruturas de reprodução das plantas.

Figura 6 - Diâmetro de frutos de *M. tenuiflora* Willd. durante o processo de maturação fisiológica



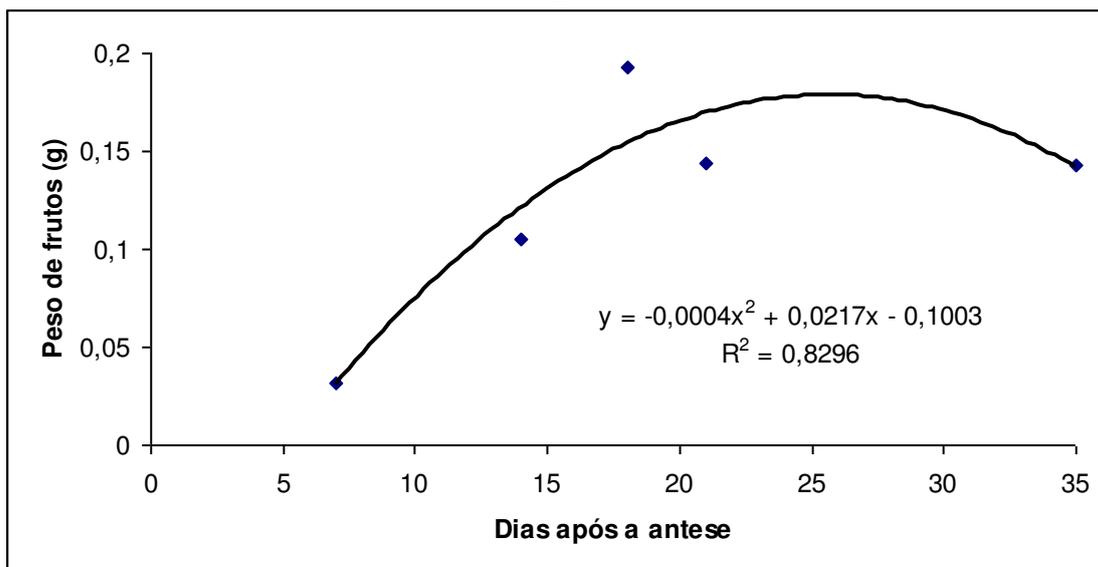
Fonte: Elaborado pelo Autor, 2013.

Borges (2007) estudando a maturação de *Caesalpinia echinata* verificou que as dimensões dos frutos atingiram valores máximos logo no início do processo de maturação, observado também para espécies de *M. caesalpiniiifolia* Benth. (ALVES *et al.*, 2003). Isto pode estar relacionado a um maior direcionamento de reservas da planta para a formação rápida do fruto, visto que em uma segunda etapa esta estrutura formará as sementes em seu interior (FIGUEIREDO, 1996).

Os resultados referentes ao peso dos frutos também foi semelhante às outras variáveis biométricas (Figura 7), o qual iniciou-se com 0,032 g aos 7 DAA, atingindo um valor máximo de 0,19 g aos 28 DAA, a partir desse período começou a sofrer redução. Após os frutos terem atingido o tamanho máximo, nas dimensões estudadas, observou-se discreto decréscimo em seus valores, devido à perda de água. O tamanho dos frutos não foi

considerado eficaz para auxiliar na determinação do ponto de maturidade fisiológica das sementes, devido ao fato de apresentarem resultados máximos em períodos diferentes após a antese.

Figura 7 - Peso dos frutos de *M. tenuiflora* Will. durante o processo de maturação fisiológica



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2013.

4.4 QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES

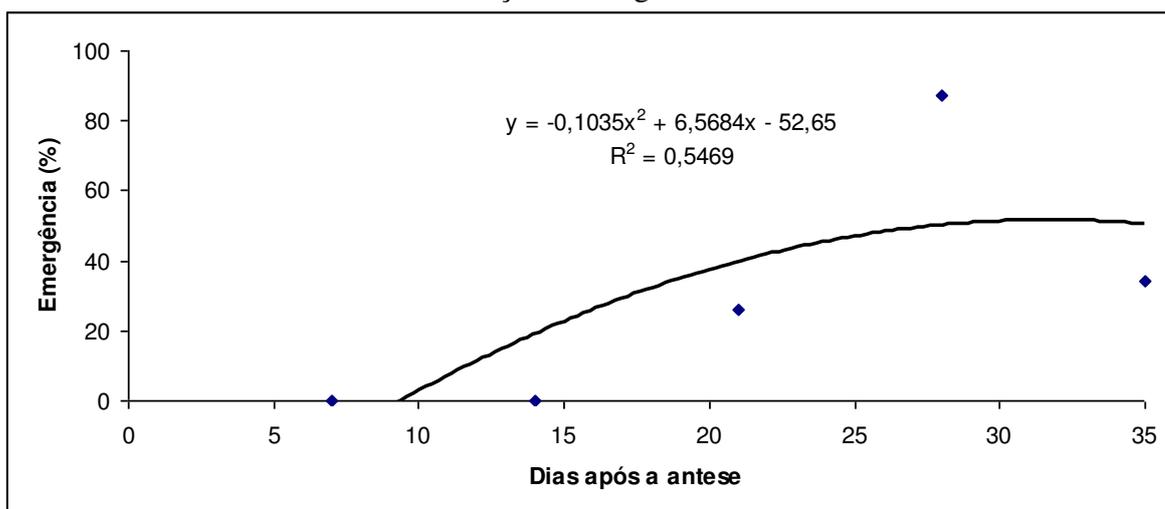
Os dados referentes à emergência das plântulas de *M. tenuiflora* Will. se ajustaram a modelos quadráticos (Figura 8). Verifica-se que nos estádios iniciais da maturação, as sementes de jurema preta ainda não tinham completado suas transformações morfológicas, fisiológicas e funcionais que se processam após a fecundação do óvulo e que conferem ao embrião a capacidade de reiniciar o crescimento e sob condições ambientais favoráveis, dar origem a uma plântula normal (POPINIGIS, 1985). Segundo Amaral *et al.* (2001) as sementes imaturas não germinam durante os primeiros estádios de maturação, pois o material de reserva é considerado insuficiente, principalmente o grão de amido. Com o desenvolvimento das sementes, estes grãos tornam-se maiores, com formatos mais arredondados e presentes em maior quantidade.

Para as sementes de *M. tenuiflora* . verifica-se que a maior porcentagem de emergência (87%) ocorreu aos 28 DAA, ocasião na qual o teor das sementes estava

reduzindo. Dessa forma, verifica-se que o ponto de maturidade fisiológica das sementes pode variar de acordo com a espécie estudada e a localidade. Nakagawa *et al.* (2007) observaram a máxima germinação de sementes de *Mucuna aterrima* aos 49 dias após a floração, coincidindo com o ponto de maturidade fisiológica; já para sementes de *Tabebuia serratifolia* a germinação máxima foi atingida aos 53 DAA., de acordo com Carvalho *et al.* (2008). Estudando o processo de maturação fisiológica de semente de *Tubouchina granulosa*, Lopes *et al.* (2005) não constataram germinação nas nove primeiras coletas e associaram à imaturidade do embrião. Da mesma forma, Martins e Silva (1997), trabalhando com *Dalbergia nigra vell*, também não verificaram germinação nas primeiras semanas.

Já para as sementes de *Anadenanthera macrocarpa Benth.*, a germinação máxima ocorreu aos 220 dias após a frutificação (SOUZA e LIMA, 1985), de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms aos 118 dias após o florescimento (AGUIAR e BARCIELA, 1986), de *Tabebuia avellaneda* Lorentz ex Griseb. e de *Copaifera langsdorffii* Desf. aos 95 e 203 dias após a antese, respectivamente (BARBOSA *et al.*, 1992a; b). Segundo Sousa (2011), estudando a maturação fisiológica de *P. pyramidalis* verificou valores crescentes de germinação, chegando ao seu máximo (97,5%) aos 120 DAA, se mantendo constante até os 150 DAA.

Figura 8 - Emergência de plântulas de *M. tenuiflora* Will. durante o processo de maturação fisiológica

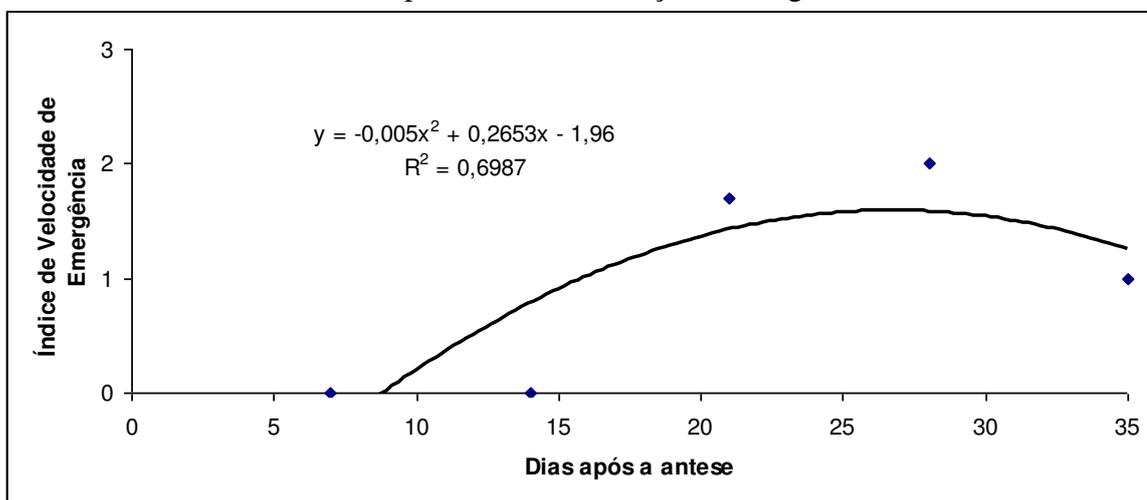


Fonte: Elaborado pelo Autor, 2013.

No tocante ao índice de velocidade de emergência (Figura 9) observa-se que os dados foram bem representados no modelo quadrático de regressão polinomial. Verifica-se que os maiores valores (1,5) foram alcançados aos 28 DAA, após esse período, o índice de velocidade de emergência (IVE) foi reduzindo gradativamente. Essa redução no vigor, após ter atingido o maior índice de velocidade de emergência, provavelmente, deve-se ao fato da semente se encontrar desligada da planta-mãe. Nesse período as sementes apresentavam uma umidade de 29% coloração de marrom clara a marrom escura apresentando um tegumento mais resistente, provavelmente após esse período as sementes iniciará sua dormência tegumentar.

Gemaque *et al.* (2002), trabalhando com *Tabebuia impetiginosa*, observaram valores crescentes a partir da 4ª coleta, culminando com máximos valores na última coleta, coincidindo com o início da dispersão das sementes. Estudando o processo de maturação de sementes de *Anadenanthera macrocarpa*, Souza e Lima (1985) observaram que a massa fresca e o índice de velocidade de germinação foram os índices que melhor caracterizaram a maturidade.

Figura 9 - Índice de velocidade de emergência de plântulas de *M. tenuiflora* Will. durante o processo de maturação fisiológica



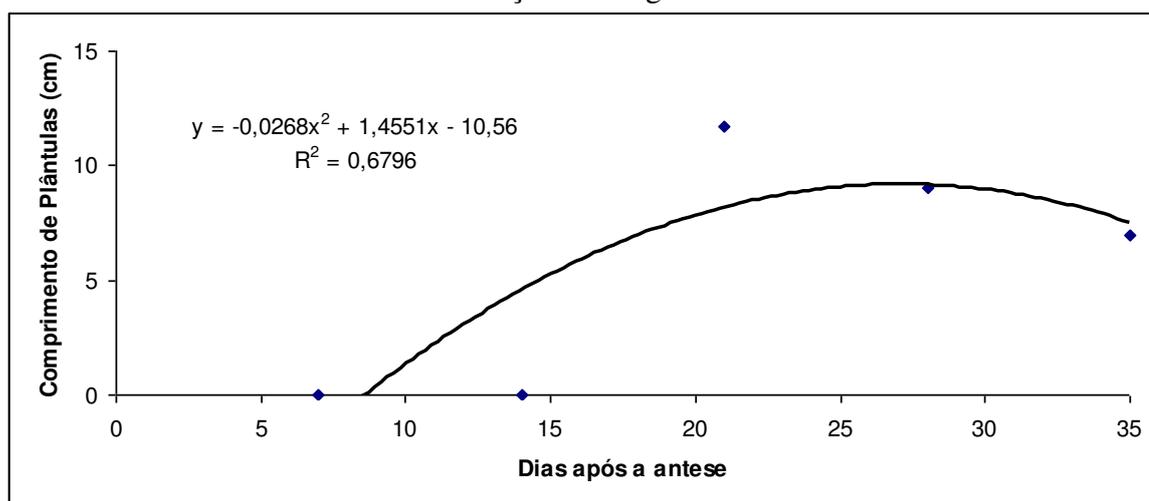
Fonte: Elaborado pelo Autor, 2013.

De acordo com a Figura 10 constata-se que os dados de comprimento das plântulas ajustaram-se ao modelo quadrático, onde verificou-se que o comprimento máximo estimado ocorreu aos 28 DAA, cujos valores foram de 9,17 cm. Sousa (2001) estudando a

maturação fisiológica de sementes *P. pyramidalis* verificou que o máximo comprimento das plântulas (12,44 cm) foram encontrados aos 150 DAA. Em sementes de sabiá, na ocasião do processo de maturação fisiológica, o valor máximo (3,50 cm) de comprimento do hipocótilo das plântulas oriundas de sementes despontadas foi registrado aos 169 dias após a antese. Para sementes inteiras, isso ocorreu aos 172 dias após a antese, com 3,66 cm (ALVES, 2003).

Segundo Sousa (2011) a elevação do comprimento de plântulas no final do processo de maturação deve-se ao fato do maior acúmulo de substâncias de reserva presentes nos cotilédones e que são passadas para o eixo embrionário, onde essas serão consumidas durante o processo germinativo, acarretando plântulas mais vigorosas.

Figura 10 - Comprimento de plântulas de *M. tenuiflora* Will . durante o processo de maturação fisiológica



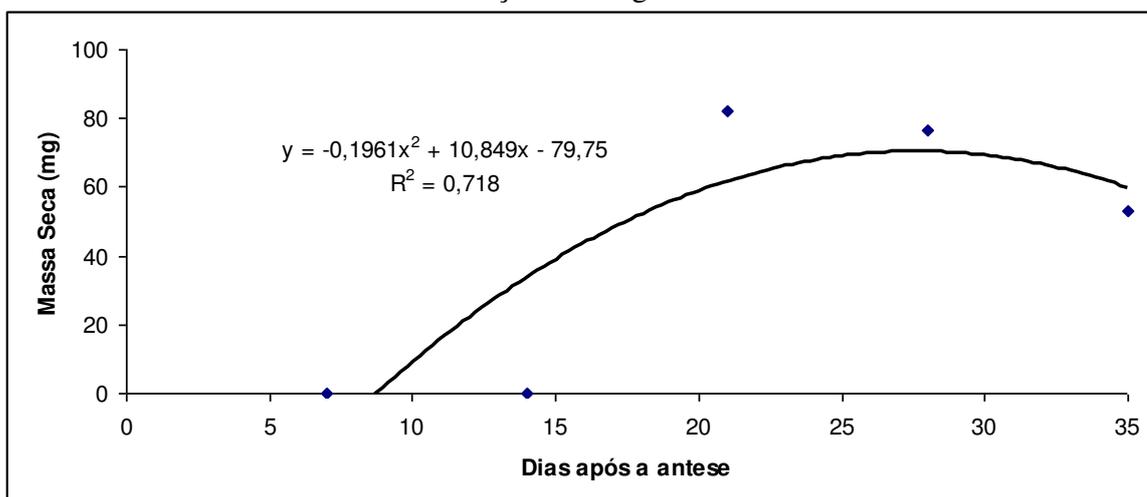
Fonte: Elaborado pelo Autor, 2013.

Através dos dados presentes na Figura 11 foram verificados efeitos significativos de ordem quadrática para a massa seca das plântulas, cujos valores máximos estimados (70 mg/plântula) foram obtidos aos 28 DAA, período que coincide com máxima emergência e menor teor de umidade da sementes, provavelmente a partir desse período haverá uma redução nesses valores.

Durante o processo de maturação de sementes de *Torresia acreana* Ducke, Firmino *et al.* (1996) verificaram que os maiores valores de massa seca da raiz primária e da parte aérea de plântulas ocorreram naquelas oriundas de frutos colhidos em estádios de

desenvolvimento bem avançados (frutos com coloração preta e coletados no solo). Lima (2011) estudando a maturação das sementes de *P. pyramidalis* percebeu que, quando as sementes eram colhidas aos 115 dias, originavam plântulas mais vigorosas, ou seja, com maior conteúdo de massa seca (55 mg/plântula), a partir desse ponto, os valores de massa seca reduziram, alcançando 41 mg/plântula na última avaliação aos 135 dias. Da mesma forma, Alves *et al.* (2005), encontraram resultados semelhantes em plântulas de *M. caesalpinifolia*, tendo valores máximos (0,0071 g) de massa seca da raiz primária, e da parte aérea de plântulas, ocorrendo aos 182 DAA., provenientes de frutos colhidos em estádios de desenvolvimento mais avançados.

Figura 11 - Massa seca de plântulas de *M. tenuiflora* Will. durante o processo de maturação fisiológica



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2013.

Com relação à determinação do ponto ideal de colheita das sementes, é considerada uma atividade resultante de uma decisão baseada na análise de parâmetros tecnológicos e econômicos, em que, a colheita de sementes ao atingir a maturidade fisiológica, não deve ser recomendada, devido ao fato de que, o alto teor de água pode ocasionar injúrias mecânicas por amassamento (MARCOS FILHO, 2005). Assim, no presente estudo, para determinação da época de colheita, foi considerado o período 28 DAA, justamente, quando ocorreu redução no teor de água das sementes de *M. tenuiflora* (29,0%), com elevada porcentagem de emergência (84%), após esse período, a elevada perda de água inviabiliza a realização da colheita, uma vez que culmina na deiscência natural dos frutos.

5 CONCLUSÃO

- A coloração das sementes não se revelou um bom indicador visual para auxiliar na determinação da maturidade fisiológica das mesmas;

- As dimensões de frutos, com exceção do diâmetro, são eficazes para auxiliar na determinação do ponto de maturidade fisiológica das sementes;

-O período considerado como o ponto de maturidade fisiológica das sementes de *Mimosa tenuiflora* Will .ocorreu aos 28 dias após a antese;

- A emergência, o índice de velocidade de emergência, comprimento de plântula, alcançaram seu valor máximo concomitantemente, com os de maior massa seca, e menor teor de água das sementes aos 28 após a antese.

REFERENCIAS

ALBUQUERQUE, U. P. et al. **Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: a quantitative approach.** J. Ethnopharmacol, v.114: p. 325-354, 2007.

ALVES, E. U. **Maturação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.).** 2003. 74f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.

ANDRADE-LIMA, D. The Caatinga. s dominium. **Revista Brasileira de Botânica.** São Paulo, v. 4, p. 149-153, 1981.

ARAÚJO, L. V. C. et al. Aspectos fenológicos de uma população de jurema preta (*Mimosa hostilis*, Benth.). In: CONGRESSO & EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTA VI, 2000. Porto Seguro, **Anais...** Porto Seguro: 2000. p. 18-19.

ARAÚJO, E. L.; FERRAZ, E. M. N. Processos Ecológicos Mantenedores da Diversidade Vegetal na Caatinga: estado atual do conhecimento. In: CLAUDINO-SALES, V. (Ed.) **Ecosistemas Brasileiros: manejo e conservação.** Fortaleza: Expressão Gráfica, 2003. p.115-128.

BARBOSA, D. C. A.; BARBOSA, M. C. A.; LIMA, L. C. M. Fenologia de espécies lenhosas da caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Eds.). **Ecologia e Conservação da Caatinga.** Recife: Editora Universitária/UFPE, 2003. p.657-693.

BARRELA, W. *et al.* As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R. R.; LEITAO FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: EDUSP, 2000. p. 187-207.

BARROS, M. J. V; ANDRADE, L. A. & ROSA, P. R. Diagnóstico ambiental dos fragmentos florestais do município de Areia - PB nos anos de 1986 e 2001. **Geografia,** v.16, n.2, 2007.

BEZERRA, D. A. C. **Estudo fitoquímico, bromatológico e microbiológico de *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke,** 2008. 62f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, 2008.

BORGES, I.F. **Maturação de sementes de *Caesalpinia aechinata* Lam. (Pau Brasil) em bosques plantados no Estado de São Paulo.** 2007. 109f. Dissertação (Mestrado Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente). Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2007.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente no Ceará.** Natal: Coleção Mossoroense, UFRN, v. CCCXV, 4ª ed., pp. 311-312, 1989.

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análises de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 321p. 2009.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargill, 1983, 429p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes - ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- CASTELLETTI, C.H.M.; *et al.* Quanto ainda resta da caatinga? Uma estimativa preliminar. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife, Ed. Universitária da UFPE. 2003. p.719-734.
- CONDÉ, A. R.; GARCIA, J. Armazenamento e embalagem de sementes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 111, p. 44-49, 1984.
- 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.
- FIGLIOLIA, M. B.; KAGEYAMA, P. Y. Maturação de sementes de *Ingá uruguensis* Hook et Arn em floresta ripária do rio Mogi Guaçu, Município de Moji Guaçu, SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 6, n. único, p. 13-52, 1994.
- FIGUEIREDO, A.F. **Maturação fisiológica e análise de crescimento das sementes de caupi (*Vigna unguiculata*(L.) Walp.) em Manaus - Amazonas**.1996. 36f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 1996.
- 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.
- LACERDA, A. V. *et al.* Levantamento florístico do componente arbustivo-arboreo da vegetação ciliar na bacia do rio Taperoá, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 647-656, 2005.
- LEITE, E. R.; VIANA, J. J. **Avaliação do potencial forrageiro nos Cariris paraibanos** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXIII 1986. Campo Grande. Anais... Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1986. p.229.
- LEONHARDT, C.TILLMANN, M. A. A.; VILLELA, F. A. *et al.*. Maturação fisiológica de sementes de tarumã-de-espinho ((Spreng.) Mold. – Verbenaceae). In: **Brasília**: 2001, v. 23, n.1, p. 100-107.
- LIMA, W. P. Função Hidrológica da Mata Ciliar. In: BARBOSA, L.M. (coord.) **Simpósio sobre Mata Ciliar**. Campinas: Fundação Cargill. Anais: 25-42. 1989.

- LOPES, J. C.; DIAS, P. C.; PEREIRA, M. D. Maturação fisiológica de sementes de quaresmeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.8, p.811816, 2005.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2 ed. São Paulo: Nova Odessa: Plantarum, 1998. v. 2. 237 p.
- MACHADO, I. C. LOPES, A. V. 2003. Recursos florais e sistemas de polinização e sexuais em Caatinga. Pp.515-559. In **Ecologia e Conservação da Caatinga**. - Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- MAIA, G. N. **Caatinga**: árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo: D&Z, 2004. 413 p.
- MALTCHIK, L. Perturbação Hidrológica e zona hiporreica: Bases teóricas para estudos nos rios do semiárido brasileiro. **Revista Nordestina de Biologia**, João Pessoa, v. 11, p. 1-13, 1996.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination- aid in selection d evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.1, p.176- 177, 1962.
- MANTOVANI, W. Conceituação e fatores condicionantes. In: BARBOSA, L.M. (Coord.) Simpósio sobre Mata Ciliar. Campinas, Fundação Cargill. Anais... 1989, p.11-19.
- MOURA, M. S. B. de; SOARES, J. M.; GURGEL, M. T.; SILVA, T. G. F. Balanço de energia na cana-de-açúcar irrigada no Submédio São Francisco. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 27, 2007, Mossoró. **Agricultura irrigada no Semi-Árido**: anais. Mossoró: ABID: Governo do Estado do Rio Grande do Norte,2007. 1 CD-ROM.
- MUELLER, C. C. Gestão de matas ciliares. In: LOPES, I.V. (Org.). **Gestão ambiental no Brasil**: experiência e sucesso. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getulio Vargas, 1998. p. 185-214.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**, 2 ed. Brasília, 1985. 289p.
- REZENDE, A.V. Importância das matas de galeria: manutenção e recuperação. In: RIBEIRO, J. F. (Org). **Cerrado**: matas de galeria. Planaltina, EMBRAPAC/PAC. p. 3-6. 1998.
- OLIVEIRA, J. *et al.* **Observações Preliminares da Fenologia de Plantas da Caatinga na Estação Ecológica dev Aiuaba, Ceará**. Mossoró: ESAM. 1988. 21p
- PSICODÉLICO: jurema-preta, o básico. Disponível em: <<http://avisopsicodelicos.blogspot.com/2007/10/jurema-preta-o-bsico.html>> Acesso em: 01 ago. 2013.

SILVA, E. D. R. da; SILVA, F. de A. A. da & MIRAPALHETA, F. Determinação do poder calorífico da jurema preta. In: CONGRESSO DE ENGENHARIA MECÂNICA DO NORTE-NORDESTE (CEM-NNE/91). **Anais...** Natal: Departamento de Engenharia Mecânica/ UFRN, pp. 72-77, mar./91.

SOUSA, D.M.M. **Fenologia, avaliação do tubo polínico e maturação de frutos e sementes de *Poincianella pyramidalis* (TUL.) L. P. Queiroz.** Tese (Doutorado em Agronomia), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia. 2011. 123f.

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. Estudos de silvicultura especializada do Nordeste. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORESTAS TROPICAIS II. Mossoró: Coleção Mossoroense, v. XLI, jul./76.

ZANETTI, R. **Análise Fitossociológica e Alternativas de Manejo Sustentável da Mata da Agronomia, Viçosa, Minas Gerais.** Viçosa: UFV, 1994. 92 p. Trabalho integrante do conteúdo programático da disciplina Manejo Sustentado de Florestas Naturais.