



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

**MARIA LUCIENE BARBOSA DE SOUSA**

**MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS DE  
*Mimosa tenuiflora* (WILLD) POIR. NA REGIÃO DO CARIRI PARAIBANO.**

**SUMÉ-PB  
2015**

**MARIA LUCIENE BARBOSA DE SOUSA**

**MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS DE  
*Mimosa tenuiflora* (WILLD.) POIR. NA REGIÃO DO CARIRI PARAIBANO.**

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 Seixas Maia Dornelas

S725m Sousa, Maria Luciene Barbosa de.

Morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Mimosa tenuiflora* (WILLD) poir. na região do Cariri paraibano. / Maria Luciene Barbosa de Sousa. - Sumé - PB: [s.n], 2015.

34 f.

Orientador<sup>a</sup>: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carina Seixas Maia Dornelas.

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

1. Botânica. 2. Cariri paraibano. 3. Mimosa. I. Título.

CDU: 582.736.1 (043.3)

**PARECER FINAL DO JULGAMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE  
CURSO  
MARIA LUCIENE BARBOSA DE SOUSA**

**MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS DE  
*Mimosa tenuiflora* (WILL.) POIR. NA REGIÃO DO CARIRI PARAIBANO.**

BANCA EXAMINADORA:

PARECER

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Profa. Dra. Carina Seixas Maia Dornelas – Orientadora

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Profa. Dra. Alecksandra Vieira de Lacerda – Examinadora

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Dra. Francisca Maria Barbosa – Examinadora

Nota Final (Média)

Nota (\_\_\_\_,\_\_\_\_)

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

*O senhor é meu pastor; e nada me faltará Salmo 23: 1.*

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro agradeço a Deus, que me deu forças para continuar meus sonhos diante de tantas dificuldades que ultrapassei me proporcionando conquistas e vitórias em minha vida e me guiando sempre por caminhos certos.

A minha família, meus pais Cícera Valeria e José Barbosa em especial a minha mãe pelo esforço em que me ajudou durante toda essa caminhada, e a minha cunhada Joseana pelo apoio.

A professora Dra. Carina Seixas Maia Dornelas, pela disponibilidade, orientação e conhecimentos transmitidos, tornando possível a conclusão desta monografia.

Aos professores que se disponibilizaram na banca examinadora: Profa. Dra. Alecksandra Vieira de Lacerda e Dra. Francisca Maria Barbosa.

Ao Laboratório de Ecologia e Botânica-LAEB, pelo suporte para a realização deste trabalho, pela grande ajuda da amiga bolsista Daniela Melo que me auxiliou e ajudou.

A todos os meus amigos que fiz durante toda a graduação do curso de agroecologia, que de forma direta ou indireta colaboraram para a minha formação acadêmica e pessoal, em especial a Isabel Cristina, Eliane Rafael.

A todos os professores que contribuíram para minha formação acadêmica. Muito obrigado!

Ao meu namorado, Edvan da Silva Melo, pelo carinho, paciência e dedicação que me ajudou a ultrapassar dificuldades e não desistir dos meus sonhos.

## RESUMO

Diante das consequências que o bioma Caatinga vem sofrendo ao longo dos anos é de inteira importância a descrição das características morfológicas das espécies, subsidiando trabalhos de recuperação de áreas degradadas. Assim o presente trabalho estudou a espécie de *Mimosa tenuiflora (willd) Poir*, com o objetivo de descrever as características morfológicas externas e internas de frutos e sementes, bem como as fases do processo de germinação das plântulas da jurema preta, Previamente selecionadas na região do cariri Paraibano. O experimento foi realizado no Laboratório de Ecologia e Botânica (UFCG/CDSA). Para a descrição morfológica, foram coletados 100 frutos de matrizes localizadas no Riacho Pedra Comprida no município de Sumé-PB. As sementes variam de oblonga a orbicular, com superfície dura e lisa e presença de pleurograma; embrião axial com cotilédones membranáceos, os frutos apresentou-se um craspédio articulado, o número médio de sementes encontradas por fruto foi de 5, com número máximo de 6 e mínimo de 3 sementes, apresentou uma coloração verde clara brilhante quando jovem e marrom escuro quando maduro, a germinação da plântula é epigeia fanerocotiledonar; iniciando a partir do terceiro dia após a sementeira. Os aspectos descritos e ilustrados mostraram-se homogêneos e confiáveis para a identificação da espécie.

**Palavra-chave:** Descrição Morfológica. Germinação. Semiárido.

## ABSTRACT

Faced with the consequences of the Caatinga biome has suffered over the years is at your importance to describe the morphological characteristics of the species, supporting recovery efforts of degraded areas. So this paper studied the species of *Mimosa tenuiflora* (Willd) Poir, in order to describe the external and internal morphology of fruits and seeds as well as the stages of germination of seedlings of black jurema process Previously selected in the region cariri Paraiba. The experiment was conducted in the Laboratory of Ecology and Botany (UFCG / CDSA). For the morphological description, collected one hundred fruit arrays located in streau Pedra Comprida of Sumé-PB. Seeds vary from oblong to orbicular, with hard, smooth surface and presence of pleurograma; axial embryo with membranous cotyledons, the fruits showed up an articulated craspedium, the average number of seeds found per fruit was five, with maximum of six and a minimum of three seeds, showed a bright light green when young and dark brown when mature, seedling germination is epigeia phanerocotylar; starting from the third day after sowing. The described and illustrated aspects were homogeneous and reliable for species identification.

Keyword: Morphological Description. Germination. Semiarid Region.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b>	Coleta da semente <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir. (LAEB/CDSA/UFCG).	18
<b>Figura 2-</b>	Emergência de sementes de <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.....	19
<b>Figura 3-</b>	Frutos de <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir .....	20
<b>Figura 4-</b>	Sementes de <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.)Poir.....	21
<b>Figura 5-</b>	Embrião em sementes de <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.....	22
<b>Figura 6-</b>	Germinação da <i>mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.....	23
<b>Figura 7-</b>	Plântulas de <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd) Poir.....	24
<b>Figura 8-</b>	Estagio final das plântulas de <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd) Poir.....	24
<b>Figura 9-</b>	Partes da plântula de <i>mimosa tenuiflora</i> (Willd) Poir.....	25

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	11
2.1	SEMIÁRIDO BRASILEIRO.....	11
2.2	MATA CILIAR .....	12
2.3	<i>MIMOSA TENUIFLORA (WILLD.) POIR</i> .....	14
2.4	MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS.....	16
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODO</b> .....	17
3.1	MORFOLOGIA DE FRUTOS E SEMENTES.....	17
3.2	DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA.....	18
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	19
4.1	ASPECTOS EXTERNOS DOS FRUTOS E SEMENTES.....	19
4.2	MORFOLOGIA DA SEMENTE.....	20
4.3	MORFOLOGIA DA GERMINAÇÃO E PLÂNTULA.....	22
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	26
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	27

## 1 INTRODUÇÃO

A *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. Conhecida popularmente como jurema-preta é uma arbusto de pequeno porte, nativa da Caatinga e possui uma enorme capacidade de tolerância às condições de temperatura do Semiárido, pois floresce e produz sementes durante um longo período do ano, prevalecendo na estação seca (GARIGLIO et al., 2010). Quando utilizadas na revegetação de áreas degradadas, possibilitam o posterior estabelecimento de outras espécies, e aumenta a atividade biológica (CHAVES et al., 2006), além de proporcionar uma melhor absorção de seus nutrientes capaz de regenerar áreas altamente degradadas e escassas de nitrogênio e fósforo (CARDOSO et al., 1986), contribuindo para a manutenção da biodiversidade e o funcionamento do ecossistema, devido ao seu crescimento rápido e a sua capacidade de rebrota.

Assim, o conhecimento sobre a morfologia de frutos, sementes e plântula da espécie é uma grande ferramenta para um melhor entendimento da dinâmica do meio ambiente além de facilitar pesquisas sobre banco de sementes no solo e para o reconhecimento das espécies em viveiros de produção de mudas, sendo indicada para conservação e recuperação de áreas degradadas (ARAÚJO NETO et al., 2002). Além de auxiliar na compreensão da dinâmica de populações vegetais, e no reconhecimento do estágio, em que a floresta se encontra (Oliveira, 1993; Donadio e Demattê, 2000a).

As principais características empregadas em estudos morfológicos externas são a sua forma, a coloração, a presença de cicatrizes ou apêndices, enquanto as internas são tipo, forma, tamanho e localização do embrião, quantidade e qualidade do material de reserva, no que diz respeito às sementes, de modo geral, os caracteres internos são de interesse na classificação, tendo importância particular à presença ou ausência de endosperma, forma e posição do embrião, número e posição dos cotilédones (GUNN, 1981).

Considerando a relevância ambiental e a regeneração natural das espécies nativas de mata ciliar, os estudos mais específicos do diagnóstico da qualidade fisiológica das sementes e fruto, além de plântulas produzidas e testadas em laboratório poderão possibilitar o emprego de técnicas mais eficientes e promissoras, para a conservação em áreas da Caatinga. Assim, objetivou-se descrever as características morfológicas externas e internas de frutos e sementes, bem como as fases do processo de germinação

de plântulas da jurema preta (*Mimosa tenuiflora Willd.*) *poir*, na região do Cariri Paraibano.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 SEMIÁRIDO BRASILEIRO

O Semiárido brasileiro é uma região caracterizada por elevadas temperaturas e pela irregularidade no regime pluviométrico, tem concentração de chuvas nos quatro primeiros meses do ano, possui insolação média de 2800 h ano<sup>-1</sup>, evaporação de 2.000 mm ano<sup>-1</sup> e umidade relativa do ar média em torno de 50% (MOURA et al., 2007). É constituído por uma área de 969.589,4 Km<sup>2</sup>, abrange os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais (BRASIL, 2005; MELO FILHO & SOUSA, 2006; MALVEZZI, 2007).

Possui cerca de 70 mil açudes de pequeno porte, os quais são caracterizados por volumes entre 10.000 e 200.000 m<sup>3</sup> e representam 80% dos corpos d'água nos estados do Nordeste. Os açudes também apresentam restrições relativas à qualidade da água, principalmente devido à salinização, o que gera prejuízo às culturas e aos terrenos à jusante, além de comprometer o consumo humano e outros usos da água (Suassuna, 2002).

O bioma Caatinga é o principal ecossistema existente no Semiárido Brasileiro (DAMM e FARIAS 2006), cobre aproximadamente 800.000km<sup>2</sup> do Nordeste brasileiro, correspondendo a 11% do território nacional, caracterizadas como formações xerófilas, lenhosas, decíduais, em geral espinhosas, com presença de plantas suculentas e áfilas, variando do padrão arbóreo, arbustivo e com extrato herbáceo estacional. 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 (*Schinus terebinthifolius* Raddi), baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.), quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium*), umburana (*Amburana cearenses* A.C. Smith), entre outras; caracterizadas em sua tolerância a salinidade, e ao estresse hídrico e a altas temperaturas (SILVA, SANTO E TABARELLI, 2008).

Além disso, representa uma importante fonte de alimentação para os rebanhos desta região, porém, a irregularidade da distribuição das chuvas, torna-se bastante

vulnerável a oferta de qualidade e quantidade dos recursos forrageiros (ANDRADE, 2006).

A Caatinga é um dos biomas menos estudados do Brasil e sua diversidade biológica tem sido subestimada, onde cerca de 40% da vegetação ainda não foi amostrada e 80% da área está sub- amostrada, como também as áreas menos perturbadas são aquelas com maiores esforços de coletas (SILVA e DINNOUTI, 1999; apud DAMM e FARIAS, 2006). Castelletti et al. (2003) destacam que a Caatinga está longe de ser um Bioma pobre em diversidade, ao contrário, possui um considerável número de espécies endêmicas. Para este autor, quando se insiste na pobreza da biodiversidade dessa vegetação é um indicador de incerteza do conhecimento sobre sua diversidade.

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 fortalecidos para o aumento da capacidade de absorção e armazenamento da água do solo (ANDRADE-LIMA, 1981). A rápida renovação das copas no início da época de chuvas e a caducifólia durante parte da estação seca são algumas das características mais marcantes (BARBOSA et al., 2003; ARAÚJO e FERRAZ, 2003). A floração e a frutificação da maioria das espécies são reguladas pelo ciclo das chuvas. No entanto, nem a paisagem e nem a fisiologia das espécies são tão uniformes quanto aparentam a primeira vista, devido sua diversidade que não se apresenta na estação seca, mas ao início da estação chuvosa renasce um cenário cheio de vida e diversidade; mas há algumas espécies como as 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, onde 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).

## **2.2 MATAS CILIARES**

Mata ciliar é todo tipo de formação vegetacional localizada nas margens dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes, também conhecidas como mata de galeria, mata de várzea, mata de igapó, mata ribeirinha, beira-rio ou vegetação ripária

(MANTOVANI, 1989; REZENDE, 1998). Apresenta 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 uma gradiente perpendicular ao rio, bem como a composição e estrutura da vegetação (MANTOVANI, 1989).

Por tratar de ambiente com umidade as matas ciliares dentro da caatinga abrigam espécies de flora composta de porte arbóreo (LACERADA et al.; FERRAZ et al.;2006). Em áreas remanescente podem ser consideradas como fragmentos, isolados, de forma similar ao que é registrada em outras áreas (REGO, 20007). Reduzindo as chances de sobrevivência das plantas.

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 topografia 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).

A utilidade e importância das matas ciliares são inquestionáveis ao meio ambiente, nela é encontrada uma grande diversidade de animais e plantas. Exercem um importante papel na proteção dos cursos d'água contra o assoreamento e a contaminação com defensivos agrícolas, além de em muitos casos se constituírem nos únicos remanescentes florestais das propriedades rurais se mostrando, essencial e indispensável para a conservação da fauna (PAZ e FARIAS 2008). Dispõe de meios de regeneração através de banco de sementes e chuva de sementes, auxiliando a brotação em maior ou menor grau, para recuperar áreas em período de tempo aceitável (CARPANEZZI, 1998).

Mas com tantas qualidades que as matas ciliares proporcionam apresentam degradação em sua vegetação de forma natural ou por atividades humanas como os

desmatamentos, a extração de areia nos rios e os empreendimentos turísticos mal sucedidos (MARTINS, 2001). Essa degradação trás efeitos muito graves aumenta a erosão do solo; provoca perda da camada biológica ativa no solo; assoreamentos de rios, lagos e reservatório, e, sobretudo, a inestimável perda da biodiversidade local e regional (RODRIGUES, 2000).

Diante da atual situação em que nossas matas ciliares se encontram, é necessário o desenvolvimento de pesquisas que propiciem a criação de estratégias para sua recuperação e conservação das nossas espécies vegetais, sendo de grande importância o desenvolvimento de estudo sobre a semente, fruto e plântula, possibilitando um melhor cenário para sua grande importância no meio ambiente. Constituindo assim, um importante papel para a segurança e equilíbrio do ecossistema para um melhor manejo e conservação dos recursos naturais.

### **2.3. *Mimosa Tenuiflora (Willd). Poir.***

*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. Popularmente conhecida como jurema-preta, pertence à família Fabaceae, subfamília Mimosoideae. É uma planta arbórea que ocorre em larga escala na Caatinga, sendo disseminada nos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Possui altura de 5 a 7 m, formando hastes de mais de 1,5 m de altura, com acúleos esparsos, eretos e bem agudos, caule ereto ou levemente inclinado, com ramificação abundante, desprendendo-se em porções delgadas escamiformes e ramos castanho-avermelhados, esparsamente aculeados, com casca rugosa, fendida longitudinalmente e pouco fibrosa (OLIVEIRA et al., 1999).

Suas folhas são compostas, bipinadas, de 1 a 3 cm 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. Suas flores são melíferas e as cascas apresentam propriedades sedativas, narcóticas e são empregadas para curtir couros (BRAGA, 1989). A florada em períodos de relativa escassez e a ausência de outras folhas evidencia a grande importância ecológica da jurema preta para os insetos e demais componentes da fauna da Caatinga (ARAÚJO et al., 2000).

O habitat natural dessa espécie tem sido explorado por caprinos, ovinos e bovinos que veem nessa planta, verde ou fenada, um importante componente de suas dietas, especialmente nas rebrotas mais jovens no início das chuvas, bem como em suas folhas e vagens secas durante o período de estiagem (PEREIRA FILHO, 2005). Além disso, sua madeira é considerada muito resistente, sendo empregada para obras externas, tais como mourões, estacas e pontes, em pequenas construções e móveis rústicos (BEZERRA, 2008), fornece excelente lenha e carvão de alto valor energético.

A casca da madeira possui cerca de 20% de tanino condensado, o que reduz o controle de espécies espontâneas e doenças, pela presença de uma substância que provoca um sabor desagradável (PAES et al., 2006). Os taninos podem ser classificados como hidrolisáveis e condensáveis: os hidrolisáveis agem como inibidores de germinação, de crescimento e também afetam negativamente algumas bactérias do solo e os taninos condensados são constituídos de monômeros conhecidos como flavonóides, afetando também a germinação de sementes. Os flavonóides são uma classe de compostos que tem reconhecida atividade alelopática (CARMO et al., 2007).

É uma leguminosa que prepara as áreas nos primeiros estágios de sucessão para o aparecimento de espécies mais exigentes dos estágios sucessionais mais avançados observados na Caatinga. Proporciona, dentre outros serviços, sombra, proteção ao solo e a formação de uma fina camada de húmus, através da composição de sua serapilheira, e desenvolve o processo de 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, ao lado da catingueira (*Poincianella pyramidalis. Tul.*) (12,5%) e outras plantas.

Na medicina caseira, o pó da casca é muito eficiente em tratamentos de queimaduras e acne. Tem efeito antimicrobiano, analgésico, regenerador de células, febrífugo e adstringente peitoral (ALBUQUERQUE et al., 2007). A casca da sua madeira 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 ramos 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).

## **2.4 MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS**

Para uma melhor compreensão dos processos de estabelecimento das plantas em condições naturais, são considerados de grande importância estudos que descrevam as características morfológicas de frutos e sementes, bem como as fases da germinação, permitindo assim um melhor entendimento do seu processo reprodutivo (GUERRA et al., 2006).

A maioria das espécies nativas apresenta em suas sementes uma grande variedade de estruturas, que contribuem para a sua dispersão, esses mecanismos ajudam para a sua sobrevivência, implicando em maior ou menor sucesso desta no ambiente (RUSSEL e MUSIL, 1969). Os estudos morfológicos de sementes permitem que sejam descritas características da forma, coloração, tamanho, presença ou ausência de apêndices, quantidade e qualidade do material de reserva, localização do embrião, sendo suas características externas e internas das sementes, pouco modificadas pelo ambiente, subsidiando trabalhos de identificação de espécies (GUNN, 1981).

Vários autores, tais como Beltrati (1978) e Groth et al. (1983) utilizam as características das sementes com finalidades taxonômicas. O grau de confiabilidade dos caracteres morfológicos para identificação é dado pela sua permanência, de modo que, quanto mais constantes se apresentarem maior será a sua certeza (KUNIYOSHI, 1983).

Para os estudos de regeneração natural de áreas degradadas, as descrições morfológicas de sementes e plântulas auxiliam na identificação de espécies, contribuindo em estratégias de recuperação, pois permite diagnosticar o banco de sementes do solo em uma determinada área (ARAÚJO NETO et al., 2002). Além disso, fornecem subsídios na identificação de famílias, gêneros e até espécies, essas características têm sido bastante empregadas em estudos de inventário, tanto nas regiões temperadas quanto nas regiões tropicais (OLIVEIRA, 1993).

As descrições morfológicas do desenvolvimento de plântulas propicia a separação de espécies muito semelhantes no viveiro (KUNIYOSHI, 1983), também podem ser usadas para melhor compreender a estrutura e a dinâmica dos ecossistemas naturais (SORIANO e TORRES, 1995). As sementes e as plântulas, quando consideradas em conjunto, podem revelar muito sobre a história ecológica e evolutiva de qualquer grupo

de plantas (DUKE; POLHILL, 1981). Este conhecimento auxilia, juntamente com outros fatores, para o estudo dos mecanismos de dispersão, sucessão e regeneração natural da espécie, assim como para fins filogenéticos e ecológicos (MELO et al., 2004).

Assim, descrever as características morfológicas dos frutos, sementes e plântulas de *Mimosa tenuiflora* (Willd). Poir. Subsidiará trabalhos de recuperação em áreas de Caatinga, uma vez que esta espécie é considerada como uma indicadora de ambientes degradados.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

A coleta foi realizada 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, sendo como resultado da exploração madeireira, e do pastejo dos animais criados no sistema extensivo (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. O período do experimento ocorreu de fevereiro a março de 2015.

#### 3.1 Morfologias de frutos e sementes

Para o estudo da descrição morfológica dos frutos e sementes, foram selecionados e marcados, 20 indivíduos adultos em matrizes em boas condições fitossanitárias. Após a constatação de que os frutos apresentaram-se no ponto de maturidade fisiológica, foram coletadas 100 unidades, escolhidas aleatoriamente, no período de fevereiro a março de 2015 (Figura 2).

Após a coleta os frutos foram levados para o Laboratório de Ecologia e Botânica, onde foram submetidos às seguintes análises:

**Peso Seco e Fresco dos Frutos:** utilizando quatro repetições de 10 frutos, em seguida pesados e colocados em estufa a  $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$  por 24.

**Teor de Água das Sementes (%):** determinado pelo método padrão da estufa a  $105 \pm 3^\circ\text{C}$  durante 24. A porcentagem de teor de água foi calculada com base no peso úmido, segundo as prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

**Comprimento e diâmetro dos frutos e sementes:** determinados com o auxílio de um paquímetro digital, as quais foram expressas em milímetro, com precisão de 0,1 mm.

Figura 1. Coleta de sementes de *Mimosa tenuiflora* (Willd) poir.



Fonte: acervo do próprio autor

### 3.2 Descrição Morfológica

Na descrição dos frutos foram observados detalhes externos e internos do pericarpo, referentes à textura, consistência, cor, pilosidade, brilho, forma, número de sementes por fruto e deiscência; com relação às sementes, foram feitos cortes transversais e longitudinais com lâminas de bisturi, onde foram analisadas as seguintes variáveis externas das sementes: dimensões, cor, textura, consistência, forma e posição do hilo e da micrópila; internas – presença ou ausência de endosperma, tipo, forma, cor, posição dos cotilédones, eixo hipocótilo-radícula e plúmula em relação à semente.

A caracterização da germinação e a descrição morfológica das plântulas foram realizadas em ambiente protegidas (condições não controladas), utilizando-se 100 sementes por tratamento (quatro sub-amostras de 25 sementes), semeadas em bandejas contendo substrato de areia lavada umedecida um vez por dia (Figura 3). Antes da semeadura as sementes foram submetidas ao tratamento desponte para superação da dormência tegumentar. O número de plântulas emersas foi registrado a partir do

surgimento dos primeiros cotilédones até a estabilização das mesmas. O critério utilizado foi o de plântulas com os cotilédones acima do substrato, sendo os resultados expressos em porcentagem.

**Figura 2.** Emergência de sementes de *Mimosa tenuiflora* Willd. (LAEB/CDSA/UFCG).



Fonte: acervo do próprio autor

As ilustrações foram realizadas a olho nu ou com auxílio de lupa de mesa. O material utilizado nos estudos morfológicos foi conservado em álcool etílico 70%, para posteriormente serem feitas ilustrações dos frutos, sementes e de cada etapa de germinação, utilizando-se material bem desenvolvido e representativo de cada fase.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Aspectos externos dos frutos e sementes

As sementes de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. Apresentaram teor de água abaixo de 9%, caracterizando-se como sementes ortodoxas, o que permite concluir que as sementes são dispersas com teor de água reduzido (LANG, 1965).

O fruto de *Mimosa tenuiflora* Willd. é um craspédio articulado, polispérmico com 3 a 5 sementes por unidade, que apresenta uma coloração verde clara brilhante quando jovem e marrom escuro quando maduro, textura seca, glabro, com brusco afinamento tanto da base como da extremidade, sendo esta pontiaguda, cartáceo, oblongo, superfície ondulada, base atenuada, ápice mucronado. O bordo do fruto é achatado, havendo sutura a partir do pedúnculo até o ápice. O pedúnculo é consistente e lenhoso. O epicarpo não se separa do mesoendocarpo (Figura 4). Os frutos têm, em média, 3,8

cm de comprimento, 0,04 mm de diâmetro e peso de 0,030 g. O número médio de sementes encontradas por fruto foi de cinco, com número máximo de seis e mínimo de três sementes.

**Figura 3.** Frutos de *Mimosa tenuiflora* Willd.



Fonte: acervo do próprio autor

A variação morfológica dos tipos de frutos dentro da família Fabaceae já foi estudada por outros autores, como Oliveira (1997) que estudou 30 espécies, das quais, 33,4% apresentaram legumes e 23,3% sâmaras. Outros tipos de frutos também foram encontrados: como o folículo em *Swartzia langsdorfii* Raddi, legume bacóide em *Holocalyx balansae* Mich., e craspédio no gênero *Mimosa*. Nas espécies de *Mimosa* os frutos são muito variáveis nas formas e dimensões, em sua grande maioria, os craspédios são formados por artículos deiscentes ou indeiscentes, geralmente lineares. Para o estudo taxonômico os frutos representam um caráter de grande importância, pois em grupo de gêneros muito afins, a morfologia do fruto e, algumas vezes da semente vem a ser decisiva na identificação dos táxons (BARROSO et. al., 2004).

#### 4.2 Morfologia das sementes

As sementes de *M. tenuiflora* (Willd) Poir. Apresentam comprimento médio de 0,5 mm, com predominância de sementes com comprimento entre 0,4 a 0,6 mm; espessura média de 0,04 mm, variando de 0,03 a 0,05 mm; e peso médio de 0,015 g (variando de 0,011 a 0,020 g) cuja predominância foi de 0,015 a 0,017 g (Tabela 1). Apresentam uma coloração preta, com pleurograma conspícuo, mediano, em forma de U, testa bastante rígida, apresenta um hilo diminuto, circular e com posição terminal (Figura 5). Segundo Barroso, et al (1999) o pleurograma, é uma marca que ocorre na

superfície de algumas sementes, originada pela interrupção da paliçada da exotesta ou por diferenças nas camadas complexas da testa, sendo sua fisiologia ainda desconhecida. Esse formato é encontrado na maioria das sementes de Mimosoideae ou como estrutura fechada, de colorido mais forte que o da testa, em sementes de espécies do gênero *Cassia* das Caesalpinioideae.

Apresenta um tegumento com consistência cartáceo-coriáceo, glabro, superfície brilhante e lisa, coloração variando de marrom claro a preta (figura 5). Segundo Gunn (1981), geralmente a testa das sementes das espécies leguminosas apresenta cores marrom e preta. Deste modo, a cor vermelha a alaranjada pode ser considerada pouco frequente assim como as cores ocre, creme ou branca quando presentes, sendo, portanto, um caráter bastante válido para identificação.

**Figura 4.** Sementes de *Mimosa tenuiflora* Willd.



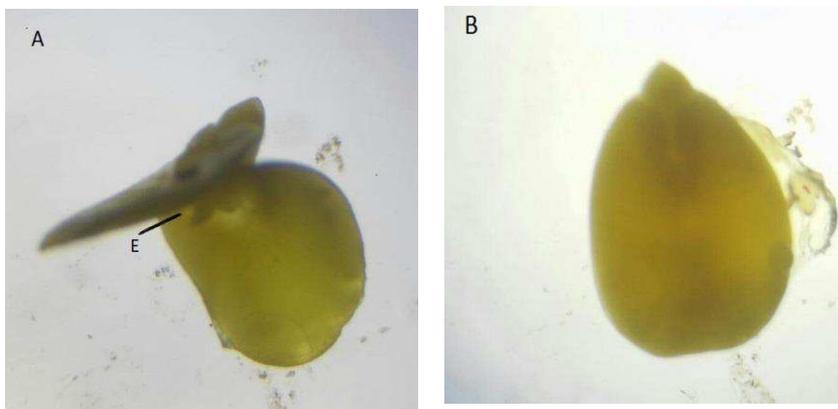
**Fonte:** acervo do próprio autor

Estudos referentes à morfologia de frutos e sementes de *Mimosa tenuiflora* (Willd) Poir. São ainda escassos na literatura, no entanto, para algumas espécies já foram realizados estudos desta natureza, como por exemplo; SILVA *et al.*, (2003), com *Bauhinia forficata* Lin. AMORIM (2008); com *Senna multijuga* (Vell.); LOPES *et al.*; (2012); *Parapiptadenia rigida* . BATTILANI, SANTIAGO E SOUZA (2007); com *Unonopsis lindmanii* Fries. SILVA *et al.*; (2008); com *Erythrina velutina* Willd.

O hilo que está localizado na base da semente, é homocromo, de tamanho bem reduzido, saliente e elíptico e a micrópila é circular e pequena. O embrião é cotiledonar com cotilédones membranáceos, com formato reto, apresentando uma coloração esbranquiçada, com textura lisa e posição axial (Figura 6). Para as espécies do gênero

*Mimosa*, observa-se que o embrião apresenta uma plúmula nitidamente diferenciada em pinas e apêndices laterais desenvolvidos.

**Figura 5.** Embrião em sementes de *Mimosa tenuiflora* (Willd)



Fonte: acervo do próprio autor

Legenda: E- embrião

### 4.3 Morfologia da germinação e plântula

A germinação das sementes de *Mimosa tenuiflora* (Willd) poir. é do tipo epígea fanerocotiledonar sendo que o tegumento fica aderido aos cotilédones na fase inicial do crescimento da plântula e logo em seguida desprendem-se (Figura 7-B). Segundo Duke e Polhill (1981), as plântulas fanerocotiledonares são aquelas em que os cotilédones libertam-se do tegumento da semente, após a germinação.

As primeiras manifestações de germinação iniciam-se pelo intumescimento da semente que aumenta de volume (figura 7-A), e a partir do terceiro dia após a semeadura, ocorre à protrusão da radícula mediante rompimento do tegumento no ápice da semente (figura 7-B). Inicialmente a radícula apresenta um formato curvo e posteriormente levemente sinuoso. Sua coloração é esbranquiçada com comprimento variando de 2,0 a 3,0 mm (figura 7-C). No quinto dia após a germinação, verifica-se a formação da raiz primária, ao sétimo dia ocorre o desenvolvimento e emergência dos cotilédones e formação da gema apical (figura 7-D).

**Figura 6.** Germinação da *Mimosa tenuiflora* (Willd) poir.



Fonte: acervo do próprio autor

**Legenda:** T- tegumento; R- radícula; H- hipocótilo; C- cotilédones; RP-raiz primária.

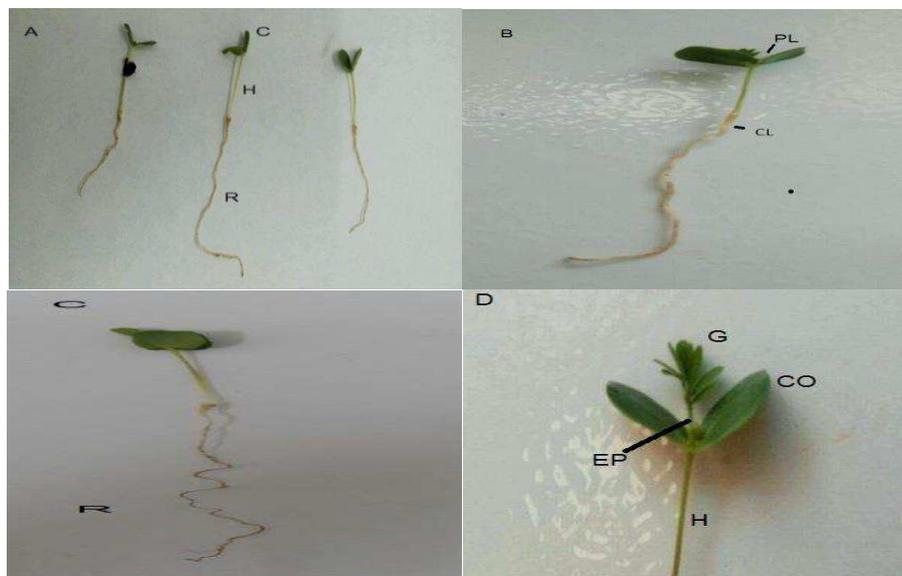
A germinação de sementes de algumas leguminosas como *Hymenaea stigonocarpa*, *Dalbergia nigra*, *Peltophorum dubium*, *Machaerium Cedrelinga catenaeformis stipitatum*, *Pterodon pubescens*, *Dimorphandra mollis*, *Acacia polyphylla*, *Hymenae intermedia*, *Dalbergia nigra*, *Copaifera langsdorfii* Desf. Também é epígea fanerocotiledonar (BOTELHO *et al.*, 2000).

O epicótilo é tenro com base larga e de coloração verde claro, apresentando logo no início da formação das papilas glandulares que com o passar do tempo, verifica-se a presença apenas de pelos (figura 8-D). O colo é bem definido, devido à diferença de cor na área de transição entre o hipocótilo e a radícula (figura 8-B). Inicialmente o hipocótilo é curto, curvando-se até tornar-se claro, tenro, cilíndrico, com a presença de tricomas e esverdeado (figura 8-A). Os cotilédones são oblongos de ápices arredondados, opostos, de nervação pouco diferenciada, face dorsal verde clara e ventral verde escura (figura 8-D). Quando os cotilédones começam a expandir-se até se abrirem totalmente, surgem os protófilos de primeira ordem, com folhas compostas,

paripenadas e opostas (figura 9-A), presença de papilas brilhantes nas bordas de cada folíolo (figura 10-A).

A gema apical possui coloração verde-clara (figura 8-D). A plúmula é bem desenvolvida e nitidamente diferenciada e também apresenta papilas brilhantes (Figura 8-B). Nesta fase, as plântulas apresentavam epicótilo com comprimento total de 6 cm a 9 cm; Hipocótilo de 2 cm e raiz principal de 3,5 cm a 6,5 cm (figura 8).

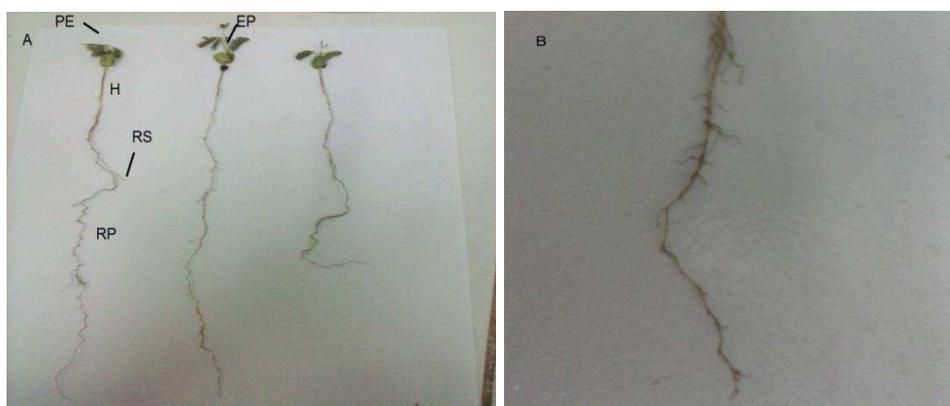
**Figura 7.** Plântulas de *Mimosa tenuiflora* (Willd) poir.



Fonte: acervo do próprio autor

**Legenda:** CO- cotilédones; CL- COLO; H-hipocótilo; R- raiz primaria; PL- pluma; G-gema apical; EP- epicótilo.

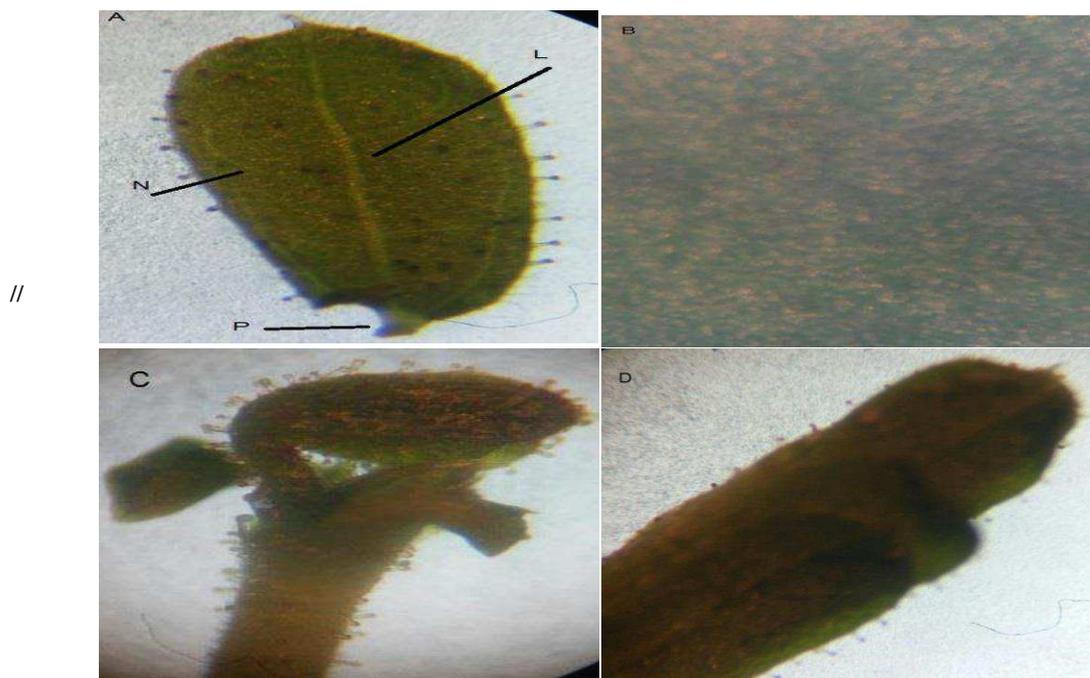
**Figura 8.** Estágio final das plântulas de *Mimosa tenuiflora* (Willd) Poir.



Fonte: acervo do próprio

**Legenda:** PE- primeiro par de eofilos; EP-epicótilo; RS- raiz secundaria; RP-raiz primaria. Figura B- apresenta o desenvolvimento da raiz secundaria.

**Figura 9.** Partes da Plântula de *Mimosa tenuiflora* (Willd) poir.



Acervo do próprio autor

**Legenda:** N- nervuras; L- limbo foliar; P-pecíolo, Figura B- folha externamente, Figura C- gema apical separada da plantula. Figura D- hipocótilo.

A caracterização morfológica da plântula nos 21<sup>o</sup> dia de semeadura apresentou-se bem desenvolvida com comprimento total: de 24,5 cm á 30 cm; Hipocótilo: 2,5; Raiz principal: 18 cm á 25,5 cm, (figura 10-B), e presença de pelos radiculares na raiz, sendo considerada como raiz axial ou pivotante (figura 9-B).

## CONCLUSÃO

A germinação da *Mimosa tenuiflora* (willd.) poir. É fanerocotiledonar epígea, iniciando-se a partir do terceiro dia após a sementeira;

O fruto de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) poir. É um craspédio articulado, polispérmico com 3 a 5 sementes por unidade.

A semente apresenta uma coloração preta, com pleurograma conspícuo, mediano, em forma de U, testa bastante rígida, apresenta um hilo diminuto, circular e com posição terminal.

Os aspectos morfológicos da semente e das fases de formação das plântulas da *Mimosa tenuiflora* são bastante homogêneos em todas as fases apresentando uma alta capacidade de germinação tornando-se confiáveis para a produção de mudas da espécie.

**REFERÊNCIAS**

ALBUQUERQUE, U. P. MEDEIROS, P.M.; ALMEIDA, A.L. S; MONTEIRO, J.M; LINS NETO, E.M. F; MELO J.G; SANTOS J.P. **Medicinal plants of the caatinga** (semi-arid) vegetation of NE Brazil: a quantitative approach. *J. Ethnopharmacol*, v.114: p. 325-354, 2007.

AMORIM, I.L; Davide, A.C; FERREIRA, R.A; CHAVES, M.M. F. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e mudas sennamultijuga Var. *lindleyana* (Gardner) H. S. Irwin & Barneby – Leguminosae Caesalpinioideae. **Rev. bras. Bot.** vol.31 no. 3 São Paulo July/Sept. 2008.

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

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

ARAÚJO, L. V. C.; LEITE, J. A. N.; ARIEL, E. F.; BAKKE, O. A. 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 NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M.; PAULA, C.R. Caracterização morfológica de frutos e sementes e desenvolvimento pós-seminal de monjoleiro (*Acaciapolyphylla* DC.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.24, n.1, p.203-211, 2002.

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. PETRENE, J. R.; SMITH, W. S. E.; MONTAG, L. F. A. 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.

BARROSO, G. M., AMORIM, M. P., PEIXOTO, A. L. e ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: Editora UFV, 1999.

BOTELHO, S. A.; FERREIRA, R. A.; MALAVES, M. M. DAVIDE, A.C. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, plântulas e mudas de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.ex Hayne) - Fabaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 01, p.144-152, 2000.

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

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional. **Nova delimitação do Semiárido Brasileiro**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2005. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br>>. Acesso: 07 mar, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. Coordenação de Laboratório Vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009. 399p.

BATTILANI, L. J. ; SANTIAGO, F. E; e Souza, T. L. A. Aspectos morfológicos de frutos, sementes e desenvolvimento de plântulas e plantas jovens de *Unonopsis lindmanii* Fries (Annonaceae). **Acta bot. bras.** 21(4): 897-907. 2007.

BELTRATI, C. M. Morfologia e anatomia das sementes e plântulas de *Eucalyptus maidenii*. **Turrialba**, v. 28, n. 3, p. 209-214. 1978.

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

CASTELLETTI, C. H. M.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; SANTOS, A. M. M. Quanto ainda resta da caatinga? Uma estimativa preliminar. In: LEAL, I.R.; CHAVES, L. L. B.; CARNEIRO, J. G. A.; BARROSO, D. G.; Crescimento de mudas de angico-vermelho em substrato fertilizado e inoculado com rizóbio. *Revista Árvore*, v. 30, n. 6, p. 911-919, 2006.

CARPANEZZI, A. A. “**Espécies para Recuperação Ambiental**”. In: *Espécies Não Tradicionais para Plantios com Finalidades Produtivas e Ambientais - Curitiba –PR, EMBRAPA florestas*, 1998.

CARMO, F. M. S.; BORGES, E. E. L.; TAKAKI, M. Alelopatia de extratos aquosos de canela sassafrás (*Ocotea odorífera* (Vell.) Rohwer). *Acta Botanica Brasilica*, Feira de Santana, v. 21, n. 3, p.697-705, 2007.

CARDOSO, E. J. B. N.; ANTUNES, V.; SILVEIRA, A. P. D.; OLIVEIRA, M. H. A. Eficiência de fungos micorrízicos vesículo-arbuscular em porta-enxertos de citros. *Revista Brasileira da Ciência do Solo*, v. 10. p. 25-30, 1986.

DAMM, Kurt; FARIAS Neide. A bomba d’água popular e a construção do Programa BAP. In: *Tecnologias Apropriadas para Terras Secas – Manejo sustentável de recursos naturais em regiões semiáridas no Nordeste do Brasil*. Ângela Küster, Jaime Ferré Martí, Ingo Melchers (Orgs). Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, GTZ, 2006. 212p. pp. 139-155.

DUKE, J. A.; POLHILL, R. M. **Seedlings of Leguminosae**. In: POLHILL, R. M.; RAVEN, P.H. *Advances in legumes systematics*. Kew: Royal Botanic Garden, 1981. p. 941-949.

FERRAZ, J. S. F.; ALBUQUERQUE; U. P.; MEUNIER, I. M. J. Valor de uso e estruturas da vegetação lenhosa as margens do riacho do navio, floresta, Pernambuco. *Acta botânica brasileira*, porto alegre. V.20, p.1-10. 2006.

GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEIAM, P. Y. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: *Serviço Florestal Brasileiro*, p.368, 2010.

GUERRA, M. E. C.; MEDEIROS FILHO, S.; GALLÃO, M. I. Morfologia de sementes, de plântulas e da germinação de *Copaifera langsdorfii* Desf. (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Cerne**, v.12, n.4, p.322-328, 2006.

GUNN, C. R. *Seed topography in the Fabaceae*. **Seed Science and Technology, Zürich**, v.9, n.3, p.737-757, 1981.

GROTH, D.; BOARETTO, M. R.; SILVA, R. N. Morfologia de sementes, frutos e plantas invasoras de algumas culturas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 5, p. 151-182. 1983.

KUNIYOSHI, Y. S. **Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com araucária**. 1983. 233f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1983.

LANG, A. Effects of some internal and external conditions on seed germination. **Encyclopedia of Plant Physiology, Berlin**, v. 15, n. 2, p. 848-893, 1965.

LACERDA, A.V.; NORDI, N.; BARBOSA, F. M. WATANABE, T. Levantamento florístico do componente arbustivo –arbóreo da vegetação ciliar do rio Taperoá, PB, Brasil . **Acta botânica, brasileira** porto alegre, v.19, n.3.p.647-656.2005.

LOPES, A; OSMAN, R.M.S.; PIEDADE, F.T.M. Caracterização morfológica das plântulas de cinco espécies arbóreas da floresta estacional semidecidual, brasil. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 42, n. 1, p. 105 - 114 jan./mar. 2012.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: D&Z, 2004. 413 p.

MALVEZZI, R. **Semiárido** uma visão holística. Brasília: CONFEA, 2007. 140 p.

MANTOVANI, W. Conceituação e fatores condicionantes. In: BARBOSA, L.M. (Coord.) Simpósio sobre Mata Ciliar. Campinas, Fundação Cargill. **Anais...** 1989, p.11-19.

MARTINS, S.V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 130p.

MELO M. G. G.; MENDONÇA, M.S.; MENDES, A.M.S. Análise morfológica de sementes, germinação e plântulas de jatobá (*Hymenaea intermedia* Ducke Var. *adenotricha* (Ducke) Lu & XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba 4 Lang.) (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Acta Amazônica**, Manaus, v.34, n.1, p.9-14, 2004.

MELO FILHO.; SOUZA, J.F.; VASCONCELOS, A.L. O manejo e a conservação do solo no semiárido baiano: desafios para a sustentabilidade. In: **Revista Bahia Agrícola**, v.7, n.3, Nov.2006. Disponível em: <[http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia04\\_v7n3.pdf](http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia04_v7n3.pdf)> Acesso: 03 sets 2008.

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.

OLIVEIRA, M. R.; RODRIGUES, J.M.E.; CHIAVONE-FILHO, O., MEDEIROS, J.T.N. Estudo das condições de cultivo da Algaroba e Jurema preta e determinação do poder calorífico. **Revista de Ciência & Tecnologia** v.14 – pp. 93-104, 1999.

OLIVEIRA, D. M. T. **Análise morfológica comparativa de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de 30 espécies arbóreas de Fabaceae ocorrentes no Estado de São Paulo**. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 1997.

PAZ, R. J; FARIAS, T. (Organizadores). **Gestão de áreas protegidas: processos e casos particulares**. João Pessoa: Universitária/UFPB, 2008.

PAES, J. B. MARINHO, I.V.; LIMA, R.A.; LIMA, C.R.; AZEVEDO, T.K.B. Viabilidade técnica dos taninos de quatro espécies florestais de ocorrência no semiárido brasileiro no curtimento de peles. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 4, p. 453-462, 2006.

PSICODÉLICO: **jurema-preta**, o básico. Disponível em: <<http://avisopsicodelicos.blogspot.com/2007/10/jurema-preta-o-bsico.html>> Acesso em: 01 ago. 2007.

REGÔ, P.L. **regeneração natural em matas ciliares na bacia do rio Goiana-PE**. Dissertação (mestrado em ciências florestais). Universidade Federal Rural de Pernambuco. 108 f. 2008.

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.

RODRIGUES, R.R. Florestas ciliares: uma discussão na nomenclatura das formações ciliares. In. RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. P.91- 99.

RUSSEL, P.G.; MUSIL, A.F. **Las plantas deben dispersar sus semillas**. In: USDA. Semillas. México: Continental, 1969. P.155-170. SILVA, R.A; SANTOS, A.M. M.;

SILVA, M. M. C. & DINNOUTI, A. 1999. **Análise de representatividade das unidades de conservação federais de uso indireto na Floresta Atlântica e Campos Sulinos**. In: PINTO, L. P. (Coord.) Padrões de biodiversidade da Mata Atlântica do Sul e Sudeste. São Paulo, p.1-16.

SILVA, E. D. R. da; SILVA, F. de A. A. da e 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.

SILVA, B. K. ; ALVES, U.E.; BRUNO, A.L.R.; MATOS, P.V.; GONÇALVES, P.E. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas de *erythrina velutina* willd. leguminoseae – papilionideae . **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 30, nº 3, p. 104-114, 2008.

SILVA, C. M. G; SILVA, H; ALMEIDA, A; VIRGINIA, M; FARIAS C; CALVALCANTE, F.L. M; MARTIN, L.P. Morfologia do fruto, semente e plântula do Mororó (ou pata de vaca)- *Bauhína forficata*. Linn **Revista de Biologia e Ciências da**

**Terra**, vol. 3, núm. 2, segundo semestre, 2003, p. 0 Universidade Estadual da Paraíba, Brasil.

SORIANO, S.; TORRES, R.B. **Descrição de plântulas de árvores nativas**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 9., 1992, Ilha Solteira. Anais... Campinas: SBSP, 1995. P.27-46.

SUASSUNA, J. A pequena e média açudagem no semi-árido nordestino: uso da água na produção de alimentos. Disponível em: Acesso em 10 ago. 2002.

TABARELLI, M.; SILVA, J.M. C **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife, Ed. Universitária da UFPE. 2003. p.719-734.

TABARELLI. M. **Riqueza e diversidade de plantas lenhosas em cinco unidades de paisagem da Caatinga**. In: Ecologia e Conservação da Caatinga. 3ed. Inara R. Leal, Marcelo Tabarelli e José Maria Cardoso da Silva (Editores). Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2008. 822p. Il. pp. 337-365.