



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CAMPINA GRANDE

**CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS
CAMPUS DE PATOS**

JOAB MEDEIROS ARAÚJO

PRODUÇÃO SEXUADA DE PROGÊNIE INERME DE JUREMA BRANCA
(Piptadenia stipulacea (Benth.) Ducke)

Patos- Paraíba - Brasil

Julho/2014

JOAB MEDEIROS ARAÚJO

PRODUÇÃO SEXUADA DE PROGÊNIE INERME DE JUREMA BRANCA

(Piptadenia stipulacea (Benth.) Ducke)

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande para a obtenção do Título de Mestre, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, área de concentração Ecologia, Manejo e Utilização dos Recursos Florestais

Orientador:

Prof. Ph.D. Olaf Andreas Bakke

Patos-Paraíba-Brasil

2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSTR

A663p

Araújo, Joab Medeiros

Produção sexuada de progênie inerme de jurema branca / Joab Medeiros Araújo. – Patos, 2014.

64f.: color.

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

“Orientação: Prof. Ph.D. Olaf Andreas Bakke”

Referências.

1. Caatinga. 2. Sementes melhoradas. I. Título.

CDU 630*2

JOAB MEDEIROS ARAÚJO

PRODUÇÃO SEXUADA DE PROGÊNIE INERME DE JUREMA BRANCA

(Piptadenia stipulacea (Benth.) Ducke)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, da Universidade Federal de Campina Grande, no CSTR, como parte das exigências para a obtenção do Título de MESTRE em CIÊNCIAS FLORESTAIS.

Aprovada em: 31 de julho de 2014.

Prof. Ph.D. Olaf Andreas Bakke (UFCG/CSTR/UAEF)

(Orientador)

Prof. Dr. Ivonete Alves Bakke – UFCG/CSTR/UAEF

(1º Examinador)

Prof. Dr. Paulo Roberto de Lima Meirelles- UNESP/FMVZ

(2º Examinador)

*Dedico este estudo:
Aos meus Pais, Joaci e Fátima;
aos meus irmãos, Jomar e Daiana;
à minha esposa, Francielza; e
à minha sobrinha, Radhyja.*

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos.

À CAPES, pela concessão de bolsa durante o período de mestrado.

À Universidade Federal de Campina Grande, à direção do Campus de Patos, e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, pela oportunidade, apoio e disponibilização de equipamentos e infra-estrutura essenciais à execução do meu trabalho.

Aos professores pelos ensinamentos;

Ao Professor Olaf Andreas Bakke, a quem muito agradeço pela orientação serena e paciente.

À minha família, pela confiança e apoio;

À minha esposa, pela paciência e compreensão nas minhas ausências;

Aos colegas do mestrado, pelos momentos que estivemos juntos;

Aos meus amigos, Alexsandro Santos, Josias, João Guarabira, Whenderson, Antonely, Yury e Milena, pela ajuda na coleta dos dados.

A todos os professores, alunos, colegas e funcionários que se dispuseram a ajudar nos momentos em que necessitei.

A todos, o meu muito obrigado.

S u m á r i o

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 Região Semiárida do Nordeste do Brasil e o Bioma Caatinga	11
2.2 A Espécie em Estudo	13
2.3 Considerações Sobre a Característica Presença de Espinhos ou Acúleos em Espécies Lenhosas da Caatinga	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
CAPÍTULO I	20
GERMINAÇÃO DE SEMENTES, SOBREVIVÊNCIA DE MUDAS E PERCENTUAL DE PROGÊNIE INERME DE <i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	20
1 INTRODUÇÃO	23
2 MATERIAL E MÉTODOS	24
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4 CONCLUSÕES	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
CAPÍTULO II	35
BIOMETRIA DAS PROGÊNIES COM E SEM ACÚLEOS DE 15 MATRIZES DE (<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke)	35
1 INTRODUÇÃO	38
2 MATERIAL E MÉTODOS	39
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
4 CONCLUSÕES	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
APÊNDICES	56
APÊNDICE A - Sementes das matrizes de jurema branca	57
APÊNDICE B-Germinação das sementes em areia	57
APÊNDICE C- Progênies de jurema branca aleatorizadas em tubetes de 0,3 L	57
APÊNDICE D- Medição do tamanho dos acúleos do terceiro entrenó	58
APÊNDICE E- Progênies de jurema branca aleatorizadas a pleno sol em sacos de 4 L	58
Normas para publicação na Revista Cerne	60

ARAÚJO, Joab Medeiros. Produção sexuada de progênies inermes de jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke). Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). UFCG – Universidade Federal de Campina Grande/CSTR – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos – PB, Brasil. 64p.

RESUMO

A flora brasileira apresenta uma grande diversidade de espécies arbóreas. Esta diversidade também é observada no bioma Caatinga, um bioma exclusivamente brasileiro que ocupa grande parte do Nordeste do Brasil, uma região caracterizada pela semi-aridez do seu clima. Muitas espécies lenhosas apresentam acúleos ou espinhos, os quais representam uma defesa frente aos herbívoros. Este estudo teve o objetivo de localizar matrizes de jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke) capazes de produzir progênies inermes, e estimar os percentuais de germinação das sementes, de progênies com altura ≥ 10 cm e de progênie inerme de cada matriz aos 125 dias após a semeadura (DAS), comparar a altura e o diâmetro basal das progênies com e sem acúleos aos 125, 190 e 311 DAS, e quantificar os acúleos de cada progênie com altura ≥ 10 cm aos 125 dias de idade. Os tratamentos foram distribuídos às parcelas de acordo com o delineamento inteiramente casualizado com 2 x 15 tratamentos fatoriais [progênies com e sem acúleos provenientes de 15 matrizes, sendo 10 sem acúleos (Msem1 a Msem10) e 5 com acúleos (Mcom1 a Mcom5)] e número diferente de repetições para tratamentos. O experimento durou 311 dias e foi conduzido no Viveiro Florestal da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal/Centro de Saúde e Tecnologia Rural/Universidade Federal de Campina Grande (UAEF/CSTR/UFCG), Patos-PB, Brasil. Em média, o percentual de germinação das sementes foi de aproximadamente 50%, variando de 10 a 82%, dependendo da matriz. O percentual de progênie inerme variou de 8 a 63% com destaque para as matrizes Msem5, Msem7 e Msem10 que geraram, respectivamente, 46, 40 e 63% de progênie inerme dentre as plantas com altura ≥ 10 cm aos 125 DAS. As progênies inermes tenderam a apresentar médias de altura e diâmetro basal inferiores às das progênies aculeadas. Porém, as progênies inermes das matrizes sem acúleos Msem5, Msem7 e Msem10 apresentaram médias de altura e de diâmetro basal ultrapassadas apenas pelas de cinco progênies aculeadas. As poucas progênies inermes da matriz Mcom5 resultaram em valores altos para as médias de altura e diâmetro basal. As progênies das matrizes Msem8 e Msem10 apresentaram pequena quantidade de acúleos (10,2 e 10,3 acúleos nos últimos cinco entrenós, respectivamente), porém o tamanho médio dos acúleos foi semelhante entre as progênies. Assim, cinco (Msem5, Msem7, Msem8, Msem10 e Mcom5) dentre as 15 matrizes consideradas deveriam ter suas sementes coletadas e utilizadas para melhorar as características de produção de progênies de jurema branca sem acúleos.

Palavras-chave: Caatinga, Sementes melhoradas, Avaliação de progênie.

ARAÚJO, Joab Medeiros. **Sexually produced thornless progenies of jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke)**. Dissertation (M.Sc. in Forest Sciences). UFCG – Federal University of Campina Grande/CSTR – Center of Rural Health and Technology, Patos – PB, Brazil. 64p.

ABSTRACT

The Brazilian flora presents a great diversity of trees. This diversity is also observed in the Caatinga biome, which is unique to Brazil and occupies most of northeastern Brazil, a region characterized by the semi-aridity of its climate. Some trees have spines or thorns, which represent a defense against herbivores. This study had the objective to find jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke) trees capable to produce thornless progeny, estimate the percentage of seed germination, progenies ≥ 10 cm high and thornless progeny of each tree 125 days after sowing (DAS), compare the height and basal diameter of thornless and thorny progenies at 125, 190 and 311 DAS, and quantify the thorns of 125-DAS old progenies with height ≥ 10 cm. Treatments were allocated to the plots according to a completely random design with 2 x 15 factorial treatments [thorny and thornless progenies from 15 trees -10 thornless (Msem1 to Msem10) and five thorny (Mcom1 to Mcom5) trees]. The experiment was carried out during 311 days at the Forest Nursery facilities of the Academic Unit of Forestry/Center of Rural Health and Technology/Federal University of Campina Grande, in Patos-PB, Brazil (7 ° 03'33 "S and 37 ° 16'30 "W). On average, percentage of seed germination was approximately 50%, ranging from 10 to 82%, depending on the tree. The percentage of thornless progeny ranged from 8 to 63%, especially those from trees Msem5, Msem7 and Msem10, that represented 46, 40 and 63% of the seedlings ≥ 10 cm high at 125 DAS, respectively. Mean height and basal diameter of thornless seedlings tended to be lower than the values of the thorny progenies. However, the thornless seedlings from trees Msem5, Msem7 and Msem10 showed mean height and basal diameter surpassed only by five thorny progenies. The few thornless progenies of tree Mcom5 showed high mean height and basal diameter values. The Msem8 and Msem10's progenies showed low quantity of thorns (10.2 and 10.3 thorns in the last 5 internodes, respectively), but the average thorn size was similar between progenies. Thus, five (Msem5, Msem7, Msem8, Msem10 e Mcom5) of the 15 considered trees should have their seeds collected and used to improve the production traits of jurema branca thornless progenies.

Key words: Caatinga, Genetically improved seeds, Progeny evaluation.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui recursos naturais que trazer benefícios socioeconômicos à sua população. Sua flora apresenta grande diversidade de espécies arbóreas, inclusive no bioma Caatinga (SILVA et al., 2008). Este bioma exclusivamente brasileiro ocupa uma área de 744×10^3 km² do Nordeste do Brasil, equivalente a 10% do território nacional, e caracterizado pela condição de semi-aridez do seu clima (SAMPAIO, 2010). Neste bioma, as chuvas são intensas e irregulares no tempo e no espaço, se concentrando em dois a quatro meses do ano, ocorrendo pouca ou nenhuma precipitação no restante do ano (ANDRADE et al., 2008).

Uma das principais atividades econômicas praticadas no bioma Caatinga é a pecuária extensiva baseada na vegetação nativa (GUIMARÃES FILHO et al., 2000). Esta atividade pode provocar problemas de degradação ambiental notadamente quando o superpastejo é mantido no período seco do ano, reduzindo a cobertura vegetal e facilitando a erosão do solo, o que em última análise reduz a biodiversidade da sua fauna e flora, incluindo as espécies arbóreas (ARAÚJO FILHO; CARVALHO, 1996).

Muitas vezes as espécies lenhosas do bioma caatinga apresentam acúleos ou espinhos, os quais representam uma defesa frente à herbivoria. Os acúleos ou espinhos provocam nos criadores da região uma atitude de eliminação dos exemplares dessas espécies sob a alegação de que dificultam o manejo da vegetação e provocam injúrias aos animais e seus tratadores, sem se darem conta do potencial produtivo dessas plantas. Não percebem os criadores que existem exemplares dessas espécies com menos acúleos ou inermes, os quais deveriam ser preservados e contribuir com produtos diversos, tais como forragem e lenha.

A existência de mutantes inermes de várias espécies arbóreas da Caatinga já foi relatada na literatura, tais como na jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) (BAKKE et al., 1995), favela (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.) (ARRIEL et al., 2000) e sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) (CARVALHO et al., 1990 e 1999), e a fixação deste caráter é relativamente simples. Há outras espécies arbóreas aculeadas ou com espinhos na Caatinga das quais ainda não há dados publicados sobre mutantes inermes, como a jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke), uma leguminosa xerófila produtora de forragem e lenha.

A localização de plantas desta espécie com poucos acúleos ou inermes possibilitaria a coleta de sementes para a produção de mudas e o estabelecimento de populações sem acúleos com uma ampla base genética e com potencial para realizar melhoramento para características de produção (GONÇALVES et al., 2000). Observa-se que a jurema branca apresenta ramos com quantidades de acúleos que vão desde os muito pequenos aos grandes, o que sugere comportamento genético quantitativo para o caráter ausência de acúleos e dá suporte à hipótese da existência de indivíduos inermes.

A se confirmar esta possibilidade e ao se obter a fixação do caráter inerme, progênies com este fenótipo poderiam ser produzidas e plantadas, resultando em indivíduos de fácil manejo e com potencial para utilização em programas de reflorestamento na região. De modo particular, a ausência de acúleos na jurema branca seria vantajosa, pois as suas ramas forrageiras poderiam ser facilmente alcançadas e melhor aproveitadas pelos animais e com riscos menores de injúrias. Por outro lado, este caráter exporia as plantas a um maior grau de consumo pelos animais, o que implica em um manejo mais cuidadoso para evitar o pastejo excessivo.

Este estudo objetivou localizar matrizes de jurema branca produtoras de progênies inermes, estimar os percentuais de germinação das sementes, de progênies com altura ≥ 10 cm e de progênie inerme de cada matriz, comparar o crescimento em altura e diâmetro dos indivíduos com e sem acúleos, aos 125, 190 e 311(DAS) e quantificar a presença de acúleos nas mudas de cada progênie aos 125 dias de idade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Região Semiárida do Nordeste do Brasil e o Bioma Caatinga

A região semiárida do Nordeste do Brasil estende-se pelos Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, e norte de Minas Gerais (Figura 1), totalizando 980.133,079 km² (INSA, 2012). Esta região apresenta forte insolação, altas temperaturas, pluviometria marcada pela escassez, irregularidade e concentração das precipitações em três a quatro meses do ano, e déficit hídrico no resto do ano.

ramificadas e espinhentas, inseridas em muitas formações florísticas, sendo considerado um dos biomas mais heterogêneos do Brasil (ANDRADE, 1989; RODAL, 1992).

O Brasil é um país que apresenta elevado grau de biodiversidade nos seus vários biomas, dentre os quais o bioma Amazônia e o bioma Mata Atlântica se destacam pela evidência e interesse que despertam, porém o bioma Caatinga também apresenta rica biodiversidade e alto grau de endemismo (SAMPAIO, 2010). No geral, este bioma é caracterizado pelo clima tropical seco BSh na classificação de (KÖPPEN, 1996) com médias anuais de precipitação entre 300 mm e 1000 mm, temperaturas médias mínimas e máximas diárias de 23 e 27 °C, respectivamente, insolação anual que pode superar 2800 horas, e umidade relativa do ar abaixo de 30% durante a estação seca (SAMPAIO, 2010).

Essas características climáticas exigem que as atividades agrícolas e pecuárias praticadas neste bioma se baseiem em conhecimentos técnicos sob pena de inviabilizá-las economicamente e impactar o ambiente. Por exemplo, a pecuária extensiva de bovinos, ovinos e caprinos depende basicamente da vegetação nativa (PINTO et al., 2006; GUIMARÃES FILHO et al., 2000). Muitas vezes, os pecuaristas colocam mais animais numa determinada área do que a vegetação suporta, o que reduz a biodiversidade, especialmente das espécies arbóreas, e compromete o potencial produtivo da Caatinga (ARAÚJO FILHO; CARVALHO, 1996).

2.2 A Espécie em Estudo

A jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke) é uma Fabaceae arbórea nativa da Caatinga, pertencente à subfamília Mimosoideae (LIMA, 2011; MAIA, 2004)e. Estes autores informam que esta espécie atinge 4 metros de altura, apresenta acúleos, fixa nitrogênio atmosférico, e é endêmica das formações arbóreas densas a arbustivas ralas Caatinga do Piauí à Bahia. Esclarecem que é encontrada, também, em áreas degradadas, margens de estradas e cursos d'água, em solos rasos e pedregosos ou em solos profundos e arenosos, e que produz forragem, lenha e extratos medicinais. Estes autores descrevem a espécie como tendo folhas compostas, alternas, com 10-16 pinas opostas, e flores dispostas em espigas alvas de 4 a 8 cm de comprimento geralmente localizadas nas extremidades dos ramos (Figura 2), resultando

em grande quantidade de vagens castanhas que atingem 12 cm de comprimento com até 12 sementes e alto percentual de germinação.

FIGURA 2 – Jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) sem acúleos (matriz Msem9), com detalhe de frutos.



Fonte – Araújo (2012)

2.3 Considerações Sobre a Característica Presença de Espinhos ou Acúleos em Espécies Lenhosas da Caatinga

Muitas espécies arbóreas da Caatinga se protegem da herbivoria através de acúleos ou espinhos, porém há mutantes inermes de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret), favela (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.) e sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth) (ARRIEL et al., 1995; CANDEIA, 2005; CARVALHO, 1986). À semelhança do observado para estas espécies, os acúleos na jurema branca ocorrem em um gradiente representado por muitos indivíduos com muitos acúleos grandes (6 mm) até poucos indivíduos com poucos acúleos pequenos, além dos exemplares inermes. Isto sugere que a expressão do caráter inermes nestas espécies envolve vários genes recessivos (ARRIEL et al. 2000). Isto significa que é necessário o pareamento de

todos os alelos recessivos relacionados ao caráter para a expressão desse caráter, e que a probabilidade disso acontecer diminui à medida que aumenta o número desses alelos.

A recessividade do caráter inerme pode prejudicar o crescimento dos indivíduos com esse fenótipo devido à depressão endogâmica (CANDEIA, 2005; CLEMENT, 1997), o que demanda mais esforços de melhoramento quanto às características quantitativas de crescimento e produção. Neste aspecto, a altura, o diâmetro basal e a biomassa são variáveis importantes para considerar no melhoramento genético (CARNEIRO, 1995; FONSECA, 2000; PARVIANEN, 1981). Neste sentido, Arriel et al. (2006) observaram alta correlação positiva entre o diâmetro basal de mudas de favela e o seu crescimento posterior crescimento no campo.

Pode-se aumentar a frequência gênica para este caráter considerando os seguintes procedimentos: localização de matrizes produtoras de progênie inerme, coleta de suas sementes, produção de mudas inermes e formação de bosques de indivíduos inermes (ARRIEL et al., 2000). Segundo estes autores, sementes coletadas de jurema preta sem acúleos em povoamentos nativos compostos majoritariamente de indivíduos aculeados resultaram em 50% de progênie inerme, e as sementes coletadas em um bosque formado por essas plantas inermes resultaram em 93% de indivíduos sem acúleos. Isto caracteriza a alta herdabilidade e o número relativamente pequeno de alelos envolvidos na expressão deste caráter.

Carvalho (1986) procedeu de maneira similar para o sabiá, e obteve 100% de plantas inermes das sementes coletadas no bosque de plantas sem acúleos. Presume-se que este sucesso deveu-se ao perfeito isolamento das plantas do bosque em relação à plantas aculeadas, enquanto o isolamento das juremas pretas praticado por Arriel et al. (2000) foi prejudicado pela proximidade de alguns exemplares aculeados e as sementes coletadas resultaram em apenas 93% de progênie inerme.

Arriel (2004) (informação pessoal) verificou 9 matrizes capazes de gerar progênie inerme, dentre 63 monitoradas. Candéia (2005) prosseguiu nessas observações e constatou que a proporção de progênie inerme atinge no máximo 20% dos descendentes, destacando-se 3 matrizes com espinhos e 2 sem espinhos.

Não há relatos da formação de bosque com plantas sem espinhos de favela, porém o baixo percentual de plantas sem espinhos nos povoamentos nativos (muito abaixo de 1%) e nas progênies inermes das 63 matrizes acompanhadas (até 20%) sugere

que a expressão desse caráter envolve mais pares de alelos do que na jurema preta e no sabiá. Por outro lado, dados não publicados referentes ao percentual de 80% de progênie inerme de uma matriz inerme de favela, localizada no Campus da Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Patos e relativamente isolada de exemplares com espinhos, sugerem a eficiência do isolamento no aumento da frequência gênica para esse caráter. Porém, é recomendável a coleta de sementes de mais matrizes inermes isoladas para confirmar esta hipótese.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, I. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 19, n. 3, p. 615-623, 2005.
- ANDRADE, L. D. **Plantas das Caatingas**. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro, Gráfica A Tribuna de Santos Ltda. 1989. 30p
- ANDRADE, R. L.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C.; BEZERRA, D. M. Deposição de serapilheira em área de caatinga na RPPN “Fazenda Tamanduá”, Santa Terezinha – PB. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 2, p. 223-230. 2008
- ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C. Desenvolvimento sustentado da Caatinga. In: ALVAREZ V. VENEGAS, V. H.; DPS. **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**: SBCS, p. 125-133. 1996
- ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C.; GADELHA, J. A.; CAVALCANTE, A. C. R. Fenologia e valor nutritivo de espécies lenhosas caducifólias da Caatinga. In: **Comunicado Técnico**, 1998. p. 1-5. Disponível em <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/514959/1/COT39.pdf>> Acessado dia 27/07/2013 as 09h16min.
- ARRIEL, E.F; BAKKE, A.O; LEITE, J. P.; ARAÚJO, L. V. C.; PAULO, M. C. S. Ganho realizado da característica acúleos em jurema-preta (*Mimosa hostilis*), no segundo ciclo seletivo, In: FOREST 2000. **(Resumos Técnicos)**. Porto Seguro. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, v. 1, p. 130-131. 2000.
- ARRIEL, E. F; BAKKE, O. A, SILVA, A. P. B. Estimativa da herdabilidade em jurema preta (*Mimosa hostilis*) para a característica acúleos. In: 41º Congresso Nacional de Genética. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 18, n. 3, p. 128. 1995.
- ARRIEL, E.F. **Divergência genética em *Cnidoscolus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm.** 2004. 89 p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- ARRIEL, E.F; PAULA, R.C; RODRIGUES, T. J. D; BAKKE, O. A; ARRIEL, N. H. C. Divergência genética entre progênies de *Cnidoscolus phyllacanthus* submetidas a três regimes hídricos. **Científica**, Jaboticabal, v. 34, n. 2, p. 229-237, 2006. Disponível em: <<http://www.cientifica.org.br/index.php/cientifica/article/view/123>>. Acesso em: 04/set/13.
- BAKKE, O. A.; ARRIEL, E. F.; LUCENA, C. M. B.; SILVA, A. P. B. B. Ocorrência de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) sem acúleos em populações nativas. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 18, n. 3, p.129. 1995.

CANDEIA, B. L. **Faveleira (*Cnidoscylus phyllacanthus* (Mart.). Pax et K. Hoffm.) inerme: obtenção de mudas e crescimento comparando ao fenótipo com espinhos.** 47 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Sistemas Agrosilvipastoris no Semiárido, Patos, Paraíba, 2005.

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais.** Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 451p.

CARVALHO, J. H. **Relatório de atividades do projeto de avaliação de plantas xerófilas na região semi-árida do Estado do Piauí – Convênio BNB/ FUNDECI/ EMBRAPA/ UEPAE de Teresina, 1986, 13p.**

CARVALHO, J. H.; MAIA, C.M.N.A; AMORIM, G. C. Seleção de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*) sem acúleos no Meio Norte. In: Queiroz, M.; Goedert, S. R. R. (eds). Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro (on line). Versão 1.0. Petrolina-PE: **EMBRAPA Semi-Árido/ Brasília-DF: EMBRAPA.** Recursos Genéticos e Biotecnologia, nov. 1999. <http://www.cpatsa.embrapa.br>. ISBN 85-7405-001-6.

CARVALHO, J. H.; MAIA, C. M. N.A; AMORIM, G. C. Seleção de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*), leguminosa madeireira e forrageira, para a obtenção de plantas sem acúleos. **Coleção Mossoroense, Série B, número 782.** 1990.

CLEMENT, C. R. Pupunha: recursos genéticos para a produção de palmito. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 15 (suplemento), p. 186-191. 1997.

FONSECA, E. P. **Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, *Cedrela fissilis* Vell. e *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg. produzidas sob diferentes períodos de sombreamento.** 2000. 113 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

GONÇALVES, J. L. M.; SANTARELLI, E. D.; MORAES NETO, S. P. de; MANARA M. P. **Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização.** In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. (ed.). Nutrição e fertilização florestal: IPEF, p. 309-350. 2000.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES J. G. G.; ARAÚJO, G. G. L. **Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no semi-árido nordestino.** In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, I. 2000. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA – PB. 2000, p. 21-33.

KOEPPEN, W. **Sistema Geográfico dos Climas. Notas e Comunicado de Geografia – Série B: Textos Didáticos n. 13.** Ed. Universitária – UFPE, Departamento de Ciências Geográficas. Tradução: CORRÊA, A. C. B. UFPE, 31 p. 1996.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em 20 de Fevereiro de 2014.

LIMA, B. L. **Caatinga: Espécies Lenhosas e Herbáceas**. Editora Universitária de UFERSA. Mossoró-RN, 2011. 312p

MAIA, G. N. **Caatinga: Árvores e arbustos e suas utilidades**. Leitura & Arte editora São Paulo, 2004. 193p.

MEDEIROS, S.S.; CAVALCANTE, A. M. B.; MARIN, A. M. P.; TINÔCO, L. B. M.; SALCEDO, I. H.; PINTO, T. F. **Sinopse do Censo Demográfico para o Semiárido Brasileiro - INSA** – Instituto Nacional do Semiárido. Campina Grande – PB, 2012. 103p.

NASCIMENTO, C. E. S. **Estudo florístico e fitossociológico de um remanescente de caatinga à margem do Rio São Francisco, Petrolina-Pernambuco**. 1998. 84 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

PARVIAINEN, J. V. **Qualidade e avaliação de qualidade de mudas florestais**. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1, 1981, Curitiba. Anais... Curitiba: FUPEF, 1981. p. 59-90.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental** 9ed. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1981. 430p.

PINTO, C. M. S.; CAVALCANTE, B. M. A.; ANDRADE, M. V. M. Potencial forrageiro da caatinga, fenologia, métodos de avaliação da área foliar e o efeito do déficit hídrico sobre o crescimento de plantas. **Revista Eletrônica de Veterinária REDVET**, v. 7, n. 04. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>>, 2006, acesso em: 05/04/2012.

RODAL, M. J. N. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco**. 1992. 89 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

SAMPAIO, E. V. S. B. Características e potencialidades. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYANA, P. Y. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 29-48.

SILVA, J. P. F.; SOARES, D. G.; PAREYN, F. G. C. **Relatório técnico final**. Manejo Florestal da Caatinga: uma Alternativa de Desenvolvimento Sustentável em Projetos de Assentamentos Rurais do Semi-árido em Pernambuco. Ministério do Meio Ambiente – Programa Nacional de Florestas (MMA-PNF) 2008.

CAPÍTULO I

**GERMINAÇÃO DE SEMENTES, SOBREVIVÊNCIA DE MUDAS E
PERCENTUAL DE PROGÊNIE INERME DE *Piptadenia stipulacea* (Benth.)
Ducke**

(Manuscrito a ser submetido à Revista CERNE)

GERMINAÇÃO DE SEMENTES, SOBREVIVÊNCIA DE MUDAS E PERCENTUAL DE PROGÊNIE INERME DE *Piptadenia stipulacea* (Benth.)

Ducke

Joab Medeiros Araujo¹; Olaf Andreas Bakke²; José Yuri Lucas dos Santos³

RESUMO

Há espécies arbóreas da Caatinga que apresentam espinhos ou acúleos que dificultam o manejo florestal, porém já foram identificados indivíduos inermes de várias destas espécies tais como a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) e favela (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.). A jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke) é uma espécie lenhosa aculeada da Caatinga da qual há plantas com poucos ou sem acúleos com potencial para fornecer sementes para a produção de progênies inermes com ampla base genética. Este estudo identificou matrizes de jurema branca produtoras de progênie inerme, e estimou os percentuais de germinação das sementes e de sobrevivência das mudas, bem como o percentual de progênie inerme de cada matriz. O experimento foi conduzido durante 125 dias e se baseou em sementes coletadas de 10 matrizes inermes e 5 aculeadas. Todas as 15 matrizes produziram progênie inerme, o percentual de germinação das sementes variou de 10% (matriz Msem4) a 82% (matriz Msem7), a porcentagem de sobrevivência das mudas ficou entre 6% (matriz Msem9) e 75% (matriz Msem7), e o percentual de progênie inerme dentre as mudas ≥ 10 cm de altura variou de 8% (matriz Mcom5) a 63% (matriz Msem10). É possível produzir quantidades significativas de jurema branca inerme oriunda de sementes coletadas de matrizes com ou sem acúleos.

Palavras-chave: Jurema branca, Sementes melhoradas, Avaliação de progênie,

Semiárido.

¹ Engenheiro Florestal, mestre, Programa de Pós graduação de Ciências Florestal, (UFCG), CEP 58.700.970, Patos- PB, e-mail: jo.ab.medeiros@hotmail.com.

² Engenheiro Agrônomo e Zootecnista. Prof. Ph.D. Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal (UFCG), CEP 58.700.970, Patos-PB. e-mail: obakke@cstr.ufcg.edu.br

³ Engenheiro Florestal, graduado (UFCG), CEP 58.700.970, Patos- PB e-mail: yurilucas17@yahoo.com.

SEED GERMINATION, SEEDLING SURVIVAL AND PERCENTAGE OF THORNLESS PROGENY OF *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke

ABSTRACT

There are trees in the Caatinga bearing thorns that hinder forest management, however unarmed individuals of several of these species have already been identified such as jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) and favela (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.). Jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke) is a thorny tree native to the Caatinga that shows plants with few or no thorns with the potential to furnish seeds to produce thornless progenies with a wide gene pool. This study identified jurema branca trees capable to produce thornless progenies, and estimated the percentage of seed germination and seedling survival, as well as the percentage of thornless progeny of each tree. The experiment lasted for 125 days and was based on seeds collected from 10 thornless and five thorny trees. All 15 trees produced thornless progeny, the percentage of seed germination and seedling survival ranged from 10% (tree Msem4) to 82% (tree Msem7) and from 6% (tree Msem9) to 75% (tree Msem7), respectively, and thornless progenies ranged from 8% (tree Mcom5) to 63% (tree Mesm10) of the seedlings ≥ 10 cm high. It is possible to produce significant quantities of thornless jurema branca seedlings from seeds collected from thorny and thornless jurema branca trees.

Key words: Jurema branca, Genetically improved seeds, Progeny evaluation, Semi arid.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui recursos naturais que trazer benefícios socioeconômicos à sua população. Sua flora apresenta grande diversidade de espécies arbóreas, inclusive na Caatinga (SILVA et al., 2008). Este bioma exclusivamente brasileiro ocupa uma área de 744 mil km² do nordeste do Brasil, equivalente a 10% do território nacional, e caracterizado pela condição de semiaridez do seu clima (SAMPAIO, 2010). Neste bioma, as chuvas são intensas e irregulares no tempo e no espaço, concentradas em dois a quatro meses do ano, ocorrendo pouca ou nenhuma precipitação no restante do ano (ANDRADE et al., 2008).

Muitas espécies lenhosas nativas têm acúleos ou espinhos como defesa da herbivoria. Muitos criadores da região as eliminam alegando que dificultam o manejo da vegetação e que provocam injúrias nos animais e seus tratadores. Além disto, não percebem que existem exemplares inermes ou com menos acúleos, os quais, se protegidos, gerariam progênes inermes facilitadores do manejo e aproveitamento da vegetação.

A existência de mutantes inermes de várias espécies arbóreas da Caatinga já foi constatada, tais como na jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) (BAKKE et al., 1995), favela (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.) (ARRIEL et al., 2000) e sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) (CARVALHO et al., 1990 e 1999), e, de acordo com os relatos destes autores, a fixação deste caráter é relativamente simples.

Há outras espécies arbóreas aculeadas na Caatinga das quais não há dados publicados sobre mutantes inermes. Uma delas é a jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke), uma leguminosa xerófila produtora de forragem e lenha. (LIMA,

2011; MAIA, 2004). Observa-se que a jurema branca apresenta ramos com quantidades variadas de acúleos, os quais podem ser pequenos ou grandes, o que sugere comportamento genético quantitativo para o caráter ausência de acúleos e a possibilidade da existência de indivíduos inermes tanto mais provável quanto menos pares de genes estiverem envolvidos na sua expressão.

A se confirmar esta possibilidade, mudas inermes poderiam ser produzidas em quantidade a partir de sementes. Isto é vantajoso, pois a produção de mudas inermes com uma ampla base genética facilita o melhoramento para outras características, tais como produção de forragem e lenha (GONÇALVES et al., 2000).

Este estudo identificou matrizes de jurema branca produtoras de progênie inerme, estimou os percentuais de germinação das sementes e a sobrevivência das mudas de cada matriz e os respectivos percentuais de progênie inerme aos 125 dias de idade.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de 13 de junho a 15 de outubro de 2012 (125 dias) no Viveiro Florestal da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal/Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande (UAEF/CSTR/UFCG), Patos-PB, Brasil (7°03'33" S e 37°16'30" W). As mudas permaneceram em ambiente protegido com tela de náilon de fator de redução solar de 50%, sob regime de irrigação diária de 30 minutos divididos em três períodos de 10 minutos.

Foram coletados frutos de oito matrizes inermes localizadas em povoamentos nativos de Santa Terezinha e Condado, na Paraíba, e Itapetim, em Pernambuco, além de

duas matrizes inermes situadas em local isolado em Patos-PB (Tabela 1). Foram coletadas, também, sementes de cinco matrizes aculeadas localizadas em área de Caatinga da Fazenda Experimental NUPEARIDO, em Patos-PB.

Tabela 1 – Identificação e localização das matrizes de jurema branca, e quantidade de sementes utilizadas.

Table 1 – Identification and localization of jurema branca trees, and quantity of used seeds.

Matriz.sem acúleos	Município/UF	Mês/Ano de coleta	Número de sementes utilizadas
Msem1	Condado/PB	Jul/2009	250
Msem2	Condado/PB	Jul/2009	250
Msem3	Condado/PB	Jul/2009	250
Msem4	Itapetim/PE	Jul/2009	250
Msem4	Itapetim/PE	Jul/2011	100
Msem4 geral	Itapetim/PE	Jul/2009&2011	350
Msem5	Itapetim/PE	Jul/2009	250
Msem6	S.Terez./PB	Jul/2009	250
Msem7	S.Terez./PB	Ag/2009	250
Msem8	Patos/PB	Ag/2009	250
Msem9*	Patos/PB	Ag/2010	250
Msem9*	Patos/PB	Ag/2011	250
Msem9 geral	Patos/PB	Ag/2010&2011	500
Msem10*	Patos/PB	Jul/2011	250
			2850
Matriz.sem acúleos	Município/UF	Mês/Ano de coleta	Número de sementes utilizadas
Mcom1	Patos/PB	Ag/2009	100
Mcom2	Patos/PB	Ag/2009	100
Mcom3	Patos/PB	Ag/2009	100
Mcom4	Patos/PB	Ag/2009	100
Mcom5	Patos/PB	Ag/2009	100
			500

*Matriz sem acúleo se desenvolvendo em área sem a influência direta de juremas brancas com acúleos

A coleta dos frutos de duas matrizes ocorreu em dois anos (julho de 2009 e 2011, ou agosto de 2010 e 2011), e a das demais matrizes ocorreu em um ano (julho ou agosto de 2009, ou julho de 2011). Foram utilizadas 250 sementes de cada matriz sem

acúleos, exceto para as matrizes Msem4 (350 sementes) e Msem9 (500 sementes), e 100 sementes de cada matriz aculeada, de acordo com a disponibilidade de sementes. As sementes foram separadas dos frutos e identificadas por matriz e ano de coleta, e armazenadas em garrafas PET (APÊNDICE A), à temperatura ambiente e ao abrigo da luz por até três anos.

A dormência verificada nas sementes foi contornada seguindo as recomendações de Bakke et al. (2006) para a jurema preta: imersão por 20 segundo em água fervente após desligamento da fonte de calor, seguida de resfriamento e em água corrente à temperatura ambiente por 60 segundos. As sementes germinaram sob uma fina camada de areia lavada esterilizada colocada em bandejas plásticas (33 cm x 23 cm) dispostas em bancada de laboratório (APÊNDICE B).

Após a emergência da radícula (> 2 mm), cada plântula foi repicada para um tubete plástico de cinco cm de diâmetro e 15 cm de comprimento (300 cm^3), contendo substrato composto de solo e esterco bovino (2:1, v/v). Os tubetes foram colocados em suportes plásticos suspensos e com capacidade para 54 tubetes (APÊNDICE C). Cada plântula foi identificada por matriz, local e ano de coleta das sementes, distribuída aleatoriamente nos tubetes, permanecendo em ambiente telado até 125 dias após a semeadura (DAS).

Foram avaliadas para cada matriz a percentagem de germinação das sementes, percentagem de sobrevivência das mudas e percentagem de progênie inerte aos 125 DAS. A sobrevivência foi avaliada tendo como base de cálculo o número de sementes germinadas e repicadas das bandejas para os tubetes e a quantidade de mudas vivas aos 125 DAS. Pela facilidade de visualização dos acúleos, a percentagem de mudas inertes foi calculada aos 125 DAS. Para tanto, o número de mudas inertes com altura ≥ 10 cm

aos 125 DAS foi multiplicado por 100 e dividido pelo número inicial de sementes colocadas para germinar ou pelo número de mudas com altura ≥ 10 cm aos 125 DAS. Uma muda foi considerada aculeada se ao menos um acúleo fosse visualizado em seu fuste aos 125 DAS.

As quantidades de sementes germinadas, mudas sobreviventes e progênies inermes das matrizes consideradas como um todo ou individualmente foram comparadas pelo teste de χ^2 (PIMENTEL-GOMES, 1981), para $P < 0,05$, aplicado de acordo com o módulo Nonparametric/Distrib, sub-rotinas “2x2 Tables ...” ou “Observed versus expected χ^2 ” (STATSOFT, 1999).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percentual médio de germinação das sementes das matrizes inermes (45%) e aculeadas (46%) foi semelhante ($P > 0,05$), porém a variação (10% a 82%) na germinação das sementes entre matrizes foi significativa ($P < 0,05$) (Tabela 2).

Constatou-se, também, que foi possível armazenar sementes de jurema branca em garrafas PET por até três anos e manter a porcentagem de germinação em 82% (Msem7). Por outro lado, em alguns casos, sementes com apenas um ano de armazenamento apresentaram baixo percentual de germinação (29% a 31% para as sementes coletadas em 2011 das matrizes Msem4 e Msem9, respectivamente). Esta variabilidade entre matrizes pode resultar de diferenças na idade, genótipo e estado nutricional e sanitário das matrizes (FRANZIN; ROVERSI, 2013).

As matrizes Msem1, Msem5, Msem6, Msem7, Mcom2 e Mcom5 se destacaram por produzirem sementes com alta porcentagem de germinação (49 a 82%), mesmo

após dois a três anos de armazenamento em garrafas PET. Dentre as matrizes cujas sementes foram coletadas em julho de 2011 e armazenadas durante um ano (Msem4, Msem9 e Msem10), a que produziu sementes com maior percentual de germinação foi a Msem10 (57%). Será visto que sua progênie também se destacará em diversas outras características.

Tabela 2 - Número total de mudas e número de mudas com e sem acúleos com ≥ 10 cm de altura resultantes de sementes coletadas de 15 matrizes de jurema branca.
Table 2 - Total number of seedlings and number of thorny and thornless seedlings ≥ 10 cm produced from seeds collected from 15 jurema branca trees.

Matriz	N° de sementes germinadas (%*)	N°. de mudas sobreviventes (%**)	Mudas com altura ≥ 10 cm (%*)		
			Total	Sem acúleos	Com acúleos
Msem1	137(55%)	35(26%)	30	13(5%)	17(7%)
Msem2	85(34%)	23(27%)	22	13(5%)	9(4%)
Msem3	78(31%)	27(35%)	26	10(4%)	16(6%)
Msem4(2009)	24(10%)	12(50%)	12	4(2%)	8(3%)
Msem4(2011)	29(29%)	14(48%)	13	7(7%)	6(6%)
Msem4 geral	53(15%)	26(49%)	25	11(3%)	14(4%)
Msem5	200(80%)	142(71%)	125	57(23%)	68(27%)
Msem6	122(49%)	56(46%)	50	19(7,6%)	31(12%)
Msem7	204(82%)	154(75%)	146	59(24%)	87(35%)
Msem8	86(34%)	44(51%)	39	8(3%)	31(12%)
Msem9(2010)	103(41%)	6(6%)	4	1(0,4%)	3(1%)
Msem9(2011)	77(31%)	16(21%)	14	10(4%)	4(2%)
Msem9 geral	180(36%)	22(12%)	18	11(2,%)	7(1%)
Msem10	142(57%)	42(30%)	41	26(10%)	15(6%)
Sub-total	1289(45%)	619(48%)	565(44%**)	227(7,9%)	295(10%)
Mcom1	32(32%)	12(37%)	7	2(2%)	5(5%)
Mcom2	75(75%)	20(27%)	18	3(3%)	15(15%)
Mcom3	35(35%)	23(66%)	21	2(2%)	19(19%)
Mcom4	28(28%)	20(71%)	19	2(2%)	17(17%)
Mcom5	58(58%)	52(90%)	48	4(4%)	44(44%)
Sub-total	228(46%)	127(56%)	113(50%**)	13(2,6)	100(20%)

*Percentual calculado considerando o número inicial de sementes.

**Percentual calculado considerando o número de sementes germinadas

Benedito (2012) obteve para sementes coletadas de 7 matrizes aculeadas de jurema branca germinação média de 49% em areia após quebra de dormência das sementes em água quente a 100° C por 4 minutos. Este valor foi semelhante aos valores médios de 45% e 46% obtidos no presente estudo para as sementes coletadas de matrizes sem e com acúleos, respectivamente.

A sobrevivência das progênies aos 125 dias de idade das 10 matrizes sem acúleos e das 5 matrizes com acúleos foi de, respectivamente, 48 e 56% das plântulas repicadas. Porém, utilizando os dados da quantidade de sementes postas para germinar (2850 e 500 sementes provenientes das matrizes sem e com acúleos, respectivamente) (Tabela 1) e a quantidade de mudas com mais de 10 cm de altura aos 125 DAS (565 e 113 mudas das matrizes sem e com acúleos, respectivamente) (Tabela 2), estima-se que, de uma determinada quantidade inicial de sementes coletadas de matrizes sem e com acúleos, apenas 20% e 23%, respectivamente, das mudas chegam a altura ≥ 10 cm. Individualmente para cada matriz, esse percentual variou de 2 a 58% para as matrizes sem acúleos Msem9(2010) e Msem7, e de 7 a 48% para as matrizes com acúleos Mcom1 e Mcom5, respectivamente. Além das matrizes Msem7 e Mcom5, destacou-se a matriz Msem5, com 50% das mudas com altura ≥ 10 cm.

Todas as matrizes sem e com acúleos produziram mudas inermes, inclusive as matrizes com acúleos de uma população supostamente sem a presença de exemplares inermes. Destacaram-se as matrizes Msem5, Msem7 e Msem10, pois de uma determinada quantidade inicial de sementes, estas matrizes produziram, respectivamente, 23, 24 e 10% de mudas sem acúleos com altura ≥ 10 cm (por exemplo, o valor 10% resultou do número de mudas sem acúleos com altura ≥ 10 cm da Msem10

– 26 na Tabela 2 – e o número de sementes utilizadas –250 na Tabela 1- e então $26*100/250\approx 10\%$).

Candeia et al. (2010) obtiveram entre até 20% de mudas de favela sem espinhos das sementes de matrizes nativas com ou sem espinhos, e Arriel et al. (2000) relataram 50% e 90% de progênie inerme de jurema branca provenientes de sementes coletadas de matrizes inermes nativas e em bosques de plantas sem acúleos, intervalos semelhantes ao observado no presente estudo. Assim, considerando a possível recessividade e a alta herdabilidade do caráter inerme, bem como o envolvimento de um número reduzido de pares de genes com a expressão desta característica, é provável que bosques de juremas brancas sem acúleos resultem em sementes capazes de gerar um percentual maior de plantas inermes, à semelhança do realizado por Arriel et al. (2000).

Corroborar esta hipótese o alto percentual de mudas inermes provenientes de sementes coletadas das matrizes inermes Msem9 em 2011 e Msem10 (respectivamente, $10*100/14 = 71\%$ e $26*100/41 = 63\%$ dentre as mudas que apresentaram altura ≥ 10 cm %) (Tabela 2), pois estas matrizes vizinhas uma da outra estão localizadas em área sem a influência direta de juremas brancas com acúleos. No sentido inverso, o fato de a menor proporção de progênie inerme ter sido observado para a Mcom5 ($4*100/48 = 8\%$), matriz localizada em uma população sem a presença de exemplares inermes, também confirma essa hipótese.

O percentual de progênie inerme produzido por juremas brancas (entre 8 e 71%) contrasta com os raros indivíduos adultos sem acúleos desta espécie encontrados nas populações das 15 matrizes localizadas em quatro municípios, e provavelmente nas demais populações desta espécie. É possível que a depressão endogâmica e, principalmente, a ausência da proteção física contra a herbivoria, presentes em maior

grau nas plantas inermes, provoquem forte redução no número de indivíduos adultos com esta característica nas populações nativas.

O percentual de progênies inermes nas matrizes aculeadas Mcom1 e Mcom2 (29 e 17%, respectivamente) foram os maiores dentre as demais matrizes aculeada (8 a 11%). Além disto, o percentual da Mcom1 superou o da Msem8 (21%) e o da Msem9(2010) (25%). Estes resultados nos fizeram voltar ao campo e observar se alguma característica fenotípica das matrizes com acúleos poderia estar relacionada aos mesmos. Constatou-se a existência de muito menos acúleos nas matrizes Mcom1 e Mcom2 do que nas demais matrizes aculeadas, sugerindo uma possível relação entre a quantidade de acúleos na matriz e a proporção de sua progênie inerme. Esta hipótese deve se r testada com maior rigor em estudo delineado para tal fim.

Percebe-se que os pares de genes envolvidos na expressão deste caráter estão disseminados em várias populações de jurema branca em um raio de 50 km em torno de Patos-PB, inclusive na população na qual as cinco matrizes aculeadas se localizam e nenhum exemplar inerme ter sido observado nas imediações. Outras matrizes de jurema brancas em outras populações também devem produzir progênies inermes. Esta diversidade de origem de progênies inermes quanto à matriz e à localização geográfica é vantajosa em termos de melhoramento de plantas, pois propicia uma larga base genética da qual é possível recrutar plantas inermes com uma ampla gama de características desejáveis, tais como maior crescimento e maior amplitude de adaptação a condições climáticas e de resistência a pragas e doenças.

Outro ponto que merece atenção se refere às duas matrizes inermes vizinhas, as matrizes Msem9 e Msem10, que se encontram isoladas de indivíduos aculeados. Apesar deste isolamento e da suposta homozigose para o caráter sem acúleos destas matrizes,

elas apresentaram percentual de progênie inerme entre 61% e 63% (Tabela 2). Estes valores não são muito superiores aos de algumas matrizes nativas sem acúleos (a exemplo do observado para as matrizes nativas Msem2 e Msem5, respectivamente 59 e 46%) e que estavam sob o efeito da polinização aberta das juremas brancas com acúleos da suas populações.

Isto sugere que, para aumentar o percentual de progênie inerme, o grau de isolamento de plantas inermes deve ser maior do que o das matrizes Msem9 e Msem10. Por outro lado, o alto percentual de progênie inerme das matrizes nativas Msem2 e Msem5 sugere a presença dos genes recessivos para o caráter sem acúleos em muitas plantas de jurema branca com acúleos das populações nativas dessas matrizes. Estas hipóteses não são excludentes, sendo necessários estudos adicionais para determinar a taxa de autopolinização e a distância efetiva de isolamento entre plantas.

4 CONCLUSÕES

As 15 matrizes de jurema branca, com ou sem acúleos, são capazes de produzir progênies inermes.

O percentual de germinação varia de 10% a 82% das sementes e o de sobrevivência das mudas de 6 a 75% das sementes germinadas, dependendo da matriz fornecedora das sementes.

O percentual de progênie inerme de cada matriz varia de 8 a 63% das mudas com altura ≥ 10 cm aos 125 dias após a semeadura, e geralmente é maior para as matrizes sem acúleos, podendo-se destacar as matrizes Msem1, Msem2, Msem4,

Msem5, Msem7, Msem9 e Msem10, por produzirem percentual de mudas inermes \geq 40%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R. L.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C.; BEZERRA, D. M. Deposição de serapilheira em área de caatinga na RPPN “Fazenda Tamanduá”, Santa Terezinha – PB, **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 2, p. 223-230. 2008.

ARRIEL, E.F; BAKKE, A.O; LEITE, J. P.; ARAÚJO, L. V. C.; PAULO, M. C. S. Ganho realizado da característica acúleos em jurema-preta (*Mimosa hostilis*), no segundo ciclo seletivo, In: FOREST 2000. (**Resumos Técnicos**). Porto Seguro. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, v. 1, p. 130-131. 2000.

BAKKE, O. A.; ARRIEL, E. F.; LUCENA, C. M. B.; SILVA, A. P. B. B. Ocorrência de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) sem acúleos em populações nativas. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 18, n. 3, p. 129. 1995.

BAKKE, I. A., BAKKE, O. A., ANDRADE, A.P., SALCEDO, I. H. Regeneração natural da jurema preta em áreas sob pastejo de bovinos. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 3, p. 228-235. 2006.

BENEDITO, C. P. **Biometria, Germinação e Sanidade de Sementes de Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) e Jurema-Branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke)**, 2012. 87 p. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia). Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoro - Rio Grande do Norte.

CANDEIA, B. L. BAKKE, O. A. ARRIEL, E. F. BAKKE, I. A. Production of thornless *Cnidocolus phyllacanthus* progenies from open pollinated native trees. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 62, p. 147-152. 2010.

CARVALHO, J. H.; MAIA, C.M.N.A; AMORIM, G. C. Seleção de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*) sem acúleos no Meio Norte. In: Queiroz, M.; Goedert, S. R. R. (eds.). Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro (on line). Versão 1.0. Petrolina-PE: **EMBRAPA Semi-Árido**/ Brasília-DF: EMBRAPA. Recursos Genéticos e Biotecnologia, nov. 1999. <http://www.cpatia.embrapa.br>. ISBN 85-7405-001-6.

CARVALHO, J. H.; MAIA, C. M. N.A; AMORIM, G. C. Seleção de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*), leguminosa madeireira e forrageira, para a obtenção de plantas sem acúleos. **Coleção Mossoroense**, Série B, número 782. 1990.

FRANZIN, S. B.; ROVERSI, T.; **O que é vigor de sementes**. UFSM. Disponível em <<http://coral.ufsm.br/sementes/textos/vigor.pdf>>. Acessado em 03/09/2013.

GONÇALVES, J. L. M.; SANTARELLI, E. D.; MORAES NETO, S. P. de; MANARA M. P. **Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização.** In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. (ed.). Nutrição e fertilização florestal: IPEF, p. 309-350. 2000.

LIMA, B. L. **Caatinga: Espécies Lenhosas e Herbáceas.** Editora Universitária de UFERSA. Mossoró-RN, 2011, 312p.

MAIA, G. N. **Caatinga: Árvores e arbustos e suas utilidades.** Leitura & Arte editora São Paulo, 2004, 193p.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental.** 9ed. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1981. 430p.

SAMPAIO, E. V. S. B. Características e potencialidades. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYANA, P. Y. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga.** Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 29-48.

SILVA, J. P. F.; SOARES, D. G.; PAREYN, F. G. C. **Relatório técnico final.** Manejo Florestal da Caatinga: uma Alternativa de Desenvolvimento Sustentável em Projetos de Assentamentos Rurais do Semi-árido em Pernambuco. Ministério do Meio Ambiente – Programa Nacional de Florestas (MMA-PNF) 2008.

STATSOFT, INC. **Statistica 5.0 for Windows [Computer program manual].** Tulsa, OK: StatSoft, 1999.

CAPÍTULO II

BIOMETRIA DAS PROGÊNIES COM E SEM ACÚLEOS DE 15 MATRIZES DE

(Piptadenia stipulacea (Benth.) Ducke)

(Manuscrito a ser submetido à Revista CERNE)

BIOMETRIA DAS PROGÊNIES COM E SEM ACÚLEOS DE 15 MATRIZES

DE *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke

Joab Medeiros Araujo¹; Olaf Andreas Bakke²; José Yuri Lucas dos Santos³.

RESUMO

A jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke) é uma árvore aculeada da Caatinga capaz de gerar progênie inerme. A altura e o diâmetro das progênies com e sem acúleos de matrizes desta espécie foram comparados pelo teste F da ANOVA aos 125, 190 e 311 dias após a semeadura (DAS), e o tamanho e a quantidade de acúleos das progênies de cada matriz aos 125 DAS foram comparados pelo teste de Duncan ($P < 5\%$), de acordo com um delineamento inteiramente casualizado com 2 x (15 ou 11) tratamentos (progênies com e sem acúleos de 15 ou 11 matrizes, de acordo com a disponibilidade de mudas) e número diferente de repetições. As progênies aculeadas tenderam a apresentar maior altura e diâmetro, entretanto, aos 311 DAS, as progênies inermes das matrizes Msem5, Msem7 e Msem10 apresentaram médias de altura (188,2, 192,3 e 182,9 cm, respectivamente) ultrapassadas apenas pelas da progênie aculeada da Msem7 (191,8 cm), enquanto suas médias de diâmetro (9,62, 9,44 e 8,85 mm) foram ultrapassadas pela da progênie inerme da matriz Mcom5 (9,44 mm) e pelas das progênies aculeadas das matrizes Msem6 e Msem7 (9,25 e 9,89 mm, respectivamente). O tamanho médio dos acúleos foi semelhante entre progênies, mas as matrizes Msem8 e Msem10 geraram progênies com menos acúleos nos últimos cinco entrenós (10,2 e 10,3 acúleos, respectivamente) do que as das demais matrizes. Há matrizes de jurema branca capazes de gerar progênies inermes com características desejáveis quanto à altura e diâmetro basal.

Palavras-chave: Jurema branca, Sementes melhoradas, Avaliação de progênie, Semiárido.

¹ Engenheiro Florestal, mestre, Programa de Pós graduação de Ciências Florestal, (UFCEG), CEP 58.700.970, Patos- PB, e-mail: jo.ab.medeiros@hotmail.com.

² Engenheiro Agrônomo e Zootecnista. Prof. Ph.D. Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal (UFCEG), CEP 58.700.970, Patos-PB. e-mail: obakke@cstr.ufcg.edu.br

³ Engenheiro Florestal, graduado (UFCEG), CEP 58.700.970, Patos- PB e-mail: yurilucas17@yahoo.com.

BIOMETRY OF THE THORNY AND THORNLESS PROGENIES OF 15

Piptadenia stipulacea (Benth.) Ducke TREES

ABSTRACT

Jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke) is a thorny tree of the Caatinga biome capable to generate thornless progeny. Height and basal diameter of thorny and thornless progenies of trees of this species were compared (ANOVA F test) at 125, 190 and 311 days after sowing (DAS), as well as the size and quantity of thorns at 125 DAS, according to an completely random design with 2 x 15 or 11 factorial treatments (thorny and thornless progenies of 15 or 11 trees) with different number of replications. Thorny progenies tended to be higher and thicker than the thornless counterparts, however, at 311 DAS, thornless progenies of trees Msem5, Msem7 and Msem10 presented height averages (188.2, 192.3 and 182.9 cm, respectively) surpassed only by the thorny progeny of tree Msem7 (191.8 cm), while their diameter averages (9.62, 9.44 and 8.85 mm, respectively) were surpassed by the thornless progeny of tree Mcom5 (9.44 mm) and by the thornless progenies of trees Msem6 and Msem7 (9.25 and 9.89 mm, respectively). Mean thorn size was similar among progenies, but progenies of trees Msem8 and Msem10 showed fewer thorns in the last five internodes (10.2 and 10.3 thorns, respectively) than those of the other trees. There are jurema branca trees capable to generate thornless progenies with desirable characteristics regarding height and basal diameter.

Key words: Jurema branca, Genetically improved seeds, Progeny evaluation, Semi arid.

1 INTRODUÇÃO

O bioma Caatinga apresenta alto grau de biodiversidade e endemismo (SAMPAIO, 2010). Segundo este autor, este bioma é caracterizado pelo clima tropical seco BSh na classificação de (KÖPPEN,1996) com temperaturas médias mínimas e máximas diárias de 23 e 27 °C, respectivamente, insolação anual que pode ultrapassar 2800 horas. Além disto, informam que as médias anuais de precipitação se situam entre 300 mm e 1000 mm, e umidade relativa do ar chega a menos de 30% na estação seca.

Amorim et al. (2005), Andrade (1989) e Rodal (1992) consideram este bioma um dos mais heterogêneos do Brasil, e explicam que a sua vegetação varia de arbórea densa a arbustiva esparsa formando varias formações florísticas, com espécies lenhosas retorcidas, ramificadas e espinhentas. Neste sentido, sabe-se que a presença desses espinhos provoca nos criadores uma atitude de eliminação dessas plantas sob a alegação de que estas estruturas provocam injúrias aos animais e seus tratadores, sem se darem conta do potencial produtivo dessas espécies adaptadas ao clima da região. Além disto, não percebem que existem exemplares com menos acúleos ou inermes, que poderiam produzir forragem e lenha sem a agressividade representada pelos acúleos.

A existência de mutantes inermes de várias espécies arbóreas da Caatinga já foi relatada na literatura, tais como na jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) (BAKKE et al., 1995), favela (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.) (ARRIEL et al., 2000) e sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) (CARVALHO et al., 1990 e 1999). Apesar da fixação deste caráter ser relativamente simples, a ausência de acúleos ou espinhos é uma característica recessiva e que envolve mais de um par de alelos (ARRIEL et. al., 2006). Isto pode acarretar prejuízos ao crescimento das plantas inermes devido à depressão endogâmica relacionada ao maior grau de homozigose, como observado em pupunha

(*Bactris gasipaes* Kunth) (CLEMENT, 1997) e favela (CANDEIA, 2010) inermes, apesar de Nunes (2012) relatar semelhança biométrica entre esses fenótipos na jurema preta até os 36 meses de idade.

Há outras espécies arbóreas aculeadas ou com espinhos da Caatinga com poucos dados publicados sobre mutantes inermes. Uma delas é a jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke), uma leguminosa xerófila produtora de forragem e lenha (LIMA, 2011; MAIA, 2004), para a qual há um relato recente relativo a plantas sem acúleos (SANTOS, 2013). Porém este tema merece maior atenção, notadamente no que se refere ao comportamento biométrico de exemplares sem acúleos e sua comparação com os exemplares aculeados, de modo a confirmar a hipótese da recessividade desse caráter e da depressão endogâmica associada relatadas para outras espécies.

Este estudo comparou o crescimento em altura e diâmetro basal até 311 dias após a semeadura (DAS) de progênies de jurema branca com e sem acúleos provenientes de sementes coletadas de 15 matrizes, bem com a quantidade de acúleos nas progênies de cada matriz aos 125 DAS.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Viveiro Florestal da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande (UAEF/CSTR/UFCG), Patos-PB, Brasil (7°03'33" S e 37°16'30" W) entre 13 de junho de 2012 e 19 de abril de 2013.

Foram acompanhadas as progênies com e sem acúleos de 10 juremas brancas sem acúleos e de 5 juremas brancas com acúleos. Dentre as 10 matrizes sem acúleos,

oito se encontravam em áreas de Caatinga nativa nos municípios de Santa Terezinha e Condado,(PB) e Itapetim,(PE), e duas em bosque isolado no município de Patos-PB, sem a influência de outras juremas brancas com acúleos. (Tabela 1). As matrizes com acúleos foram selecionadas de uma área de Caatinga localizada na Fazenda Experimental NUPEÀRIDO, no município de Patos-PB, Brasil.

Tabela 1 – Identificação e localização das matrizes de jurema branca, e a quantidade de sementes utilizadas de cada matriz.

Table 1 – Identification and localization of the jurema branca trees, and the quantity of used seeds from each tree.

Matriz.sem acúleos	Município/UF	Mês/Ano de coleta	Número de sementes utilizadas
Msem1	Condado/PB	Jul/2009	250
Msem2	Condado/PB	Jul/2009	250
Msem3	Condado/PB	Jul/2009	250
Msem4	Itapetim/PE	Jul/2009	250
Msem4	Itapetim/PE	Jul/2011	100
Msem4 geral	Itapetim/PE	Jul/2009&2011	350
Msem5	Itapetim/PE	Jul/2009	250
Msem6	S.Terez./PB	Jul/2009	250
Msem7	S.Terez./PB	Ag/2009	250
Msem8	Patos/PB	Ag/2009	250
Msem9*	Patos/PB	Ag/2010	250
Msem9*	Patos/PB	Ag/2011	250
Msem9 geral	Patos/PB	Ag/2010&2011	500
Msem10*	Patos/PB	Jul/2011	250
			2850
Matriz.sem acúleos	Município/UF	Mês/Ano de coleta	Número de sementes utilizadas
Mcom1	Patos/PB	Ag/2009	100
Mcom2	Patos/PB	Ag/2009	100
Mcom3	Patos/PB	Ag/2009	100
Mcom4	Patos/PB	Ag/2009	100
Mcom5	Patos/PB	Ag/2009	100
			500

*Matriz sem acúleo se desenvolvendo em área sem a influência direta de juremas brancas com acúleos

A coleta dos frutos ocorreu em um ano (12 matrizes em 2009 e uma matriz em 2011), exceto a das matrizes Msem4 e Msem9 cuja coleta ocorreu em dois anos (julho de 2009 e 2011 ou agosto de 2010 e 2011, respectivamente). As sementes foram separadas dos frutos e identificadas por matriz e ano de coleta, e armazenadas em garrafas PET à temperatura ambiente e ao abrigo da luz por até três anos. Foram utilizadas 250 sementes de cada matriz sem acúleos, exceto para a Msem4 (350 sementes) e Msem9 (500 sementes), e 100 sementes de cada matriz aculeada.

A dormência das sementes foi quebrada seguindo o protocolo sugerido por Bakke et al. (2006) para a jurema preta: imersão em água a 100°C após desligamento da fonte de calor por 20 segundos, e imersão em água corrente à temperatura ambiente por 60 segundos. As sementes foram colocadas para germinar em 13 de junho de 2012 sob uma fina camada de areia lavada esterilizada colocada em bandejas plásticas (33 cm x 23 cm) dispostas em bancada de laboratório. Após a emergência da radícula (> 2 mm), cada plântula foi repicada para um tubete plástico de 5 cm de diâmetro e 15 cm de altura (300 cm³), contendo substrato composto de solo e esterco bovino (2:1, v/v).

Cada plântula foi colocada aleatoriamente nos tubetes, permanecendo em ambiente telado sob regime automático de irrigação (aspersão) diária de três períodos de dez minutos. Em 15 de outubro de 2012 [125 dias após a semeadura (DAS)] as mudas com menos de dez cm de altura foram descartadas. As mudas com altura \geq 10 cm continuaram nos tubetes, e aos 190 DAS foram escolhidas as dez maiores de cada fenótipo de cada matriz (ou um número menor de acordo com as mudas não descartadas aos 125 DAS), as quais foram transplantadas aleatoriamente para sacos de 4 L contendo o mesmo substrato dos tubetes, permanecendo nos mesmos por 121 dias, a pleno sol sob um regime de duas irrigações diárias e até 311 DAS.

Os parâmetros avaliados foram altura e diâmetro basal das mudas, e quantidade e tamanho dos acúleos. Dados de altura e diâmetro basal foram coletados aos 125, 190 e 311 (DAS) das mudas com altura ≥ 10 cm aos 125 DAS. A altura correspondeu ao comprimento entre a superfície do solo e a base do meristema apical, e foi obtida com uma régua milimetrada. O diâmetro basal a 1 cm do solo foi medido com um paquímetro digital com precisão de 0,05 mm.

Os dados da quantidade de acúleos se referiram aos acúleos presentes nos cinco entrenós abaixo da penúltima folha expandida de cada muda. Os dados de tamanho foram coletados utilizando-se de um paquímetro digital e consideraram apenas os acúleos presentes no entrenó mediano dentre os cinco considerados acima. O tamanho de cada acúleo presente neste entrenó foi obtido pela subtração da medida conjunta do caule&acúleo e a do caule logo abaixo da inserção do acúleo no caule. A quantidade e o tamanho médio dos acúleos foram analisados sem e com a ponderação pelo percentual de mudas com acúleos.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 2 x 15 tratamentos fatoriais (progênies com e sem acúleos provenientes de 15 matrizes de jurema branca para os dados coletados aos 125 DAS, sendo dez matrizes sem acúleos – Msem1 a Msem10 - e cinco com acúleos – Mcom1 a Mcom5), com número diferente de repetição para cada tratamento de acordo com o número de mudas com altura ≥ 10 cm nessa idade. Devido ao reduzido número de progênies inermes de 4 matrizes aculeadas aos 190 e 311 DAS, foram considerados apenas 2 x 11 tratamentos fatoriais (progênies com e sem acúleos de 11 matrizes, sendo 10 matrizes sem acúleos e 1 com acúleos), com número diferente de repetições para cada tratamento de acordo com a disponibilidade de mudas nessas idades. As médias dos fenótipos com e sem acúleos de cada matriz em

cada idade independentemente foram comparadas pelo teste F da ANOVA, e as médias das quantidades de acúleos das progênes das matrizes aos 125 DAS foram comparadas pelo Teste de Duncan (PIMENTEL-GOMES, 1981) ($P < 5\%$), utilizando a sub-rotina General Linear Model do programa Statistica 5.0 (STATSOFT, 1999).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As progênes com acúleos tenderam a superar as progênes inermes, porém a diferença da altura entre as com e sem acúleos dependeu da matriz considerada em cada idade (interação significativa $P < 0,05$) (Tabela 2). Aos 125 DAS, a altura média das progênes aculeadas provenientes das matrizes Msem6, Mcom2 e Mcom3 foi mais do que o dobro da média das respectivas progênes inermes ($P < 0,05$), para as matrizes Msem1, Msem10, Mcom1 e Mcom4 a superioridade das progênes com acúleos foi não significativa ($P > 0,05$), e para as demais matrizes a diferença favorável às com acúleos foi significativa, apesar de menos pronunciada.

Aos 125 DAS, as alturas médias de jurema branca com acúleos variaram de 26,6 a 35,9 cm, resultando na média geral de 32,0 cm considerando todas as progênes aculeadas (obtida pela multiplicação da média de altura das plantas aculeadas de cada matriz pelo respectivo número de plantas deste fenótipo). Em contraste, a altura média das progênes sem acúleos ficou entre 11,4 e 32,8 cm, e a média geral dessas progênes foi de 24,8 cm. Assim, as progênes inermes de jurema branca atingiram em média 77,5% ($24,8 \times 100 / 32$) da altura das progênes com acúleos. Esta inferioridade na altura pode resultar do maior grau de homozigose e da depressão endogâmica

presumivelmente presente em plantas com o fenótipo inerme (CLEMENT, 1997; CANDEIA, 2005; FIGUEIREDO, 2010).

Tabela 2 - Médias de altura (cm) das progênies com altura ≥ 10 cm aos 125 dias após a semeadura (DAS) provenientes de 10 matrizes inermes (Msem1 a Msem10) e 5 matrizes aculeadas (Mcom1 a Mcom5), aos 125, 190 e 311 DAS de jurema branca.

Table 2 - Mean height (cm) of the seedlings ≥ 10 cm high, 125 days after seeding (DAS) from 10 thornless (Msem1-Msem10) and 5 thorny (Mcom1-Mcom5) jurema branca trees, at 125, 190 and 311 DAS.

	Idade					
	125 DAS		190 DAS		311 DAS	
	Sem acúleos	Com acúleos	Sem acúleos	Com acúleos	Sem acúleos	Com acúleos
Msem1	27,5a*	30,9a	56,6a	53,8a	130,9a	106,6a
Msem2	16,5b	26,6a	34,2a	42,0a	97,3b	126,3a
Msem3	19,7b	29,2a	45,3a	53,0a	111,3a	126,0a
Msem4	21,2b	30,5a	40,1b	57,2a	134,0b	177,8a
Msem5	31,2b	35,9a	73,6a	77,2a	188,2a	155,2a
Msem6	15,2b	33,1a	33,0b	61,7a	76,0b	181,1a
Msem7	24,0b	30,3a	69,0a	63,1a	192,3a	191,8a
Msem8	17,8b	29,9a	35,5b	52,8a	76,3a	126,5a
Msem9	19,5b	32,9a	42,2a	53,9a	88,5a	142,6a
Msem10	32,8a	33,5a	71,0a	63,6a	182,9a	175,7a
Média ponderada**	25,1b	31,9a	53,9	57,7	144,5	151,1
Mcom1	22,0a	28,7a	48,0***	49,8***	131,0***	116,0***
Mcom2	11,4b	26,8a	12,7***	48,1***	-	163,3***
Mcom3	14,0b	33,5a	25,0***	65,8***	-	156,3***
Mcom4	26,0a	31,7a	64,0***	53,6***	-	142,0***
Mcom5	22,9b	34,0a	52,6a	59,1a	167,5a	156,2a
Média ponderada**	19,2b	32,2a	52,6	59,1	167,5	156,2

*: médias na linha, para cada idade, seguidas de mesma letra são semelhantes pelo teste F da ANOVA ($P < 0,05$).

** : ponderação pelo número de progênies com ou sem acúleos de cada matriz.

***: dados não incluídos nas análises, tendo em vista que o número de progênie sem acúleos foi ≤ 3 .

-: sem progênie inerme sobrevivente nesta idade.

No geral, este comportamento também foi observado aos 190 e 311 DAS, exceto para as matrizes Msem2, Msem3, Msem5, Msem7 Msem9 e Mcom5, cujas progênies

inermes se igualaram estatisticamente em altura à respectiva progênie aculeada aos 190 DAS. As progênies sem acúleos das matrizes Msem3, Msem5, Mesm7 e Mcom5 mantiveram esta igualdade até o final do experimento (311 DAS), se juntando às progênies sem acúleos das matrizes Msem1 e Msem10 que já se mostraram semelhantes quanto à altura às respectivas progênies aculeadas desde os 125 DAS.

Candeia (2005) e Nunes (2012) reportaram altura média maior para favelas com espinho até 36 meses. Estes autores reportaram alturas de 24,5 e 16,9 cm para favelas com e sem espinhos, respectivamente. Equivalentemente, a altura das plantas sem espinhos correspondeu a 69% da altura das com espinhos. Porém, isto não acontece para todas as espécies, pois o segundo autor relatou para a jurema preta alturas semelhantes para os dois fenótipos.

As matrizes Msem5, Msem7 e Msem10 se destacaram por produzir progênies inermes com os maiores valores médios de altura dentre todas as progênies com e sem acúleos aos 311 DAS, exceto quando se comparam as médias das progênies sem acúleos da matriz Msem10 (182,9 cm) com a das progênies com acúleos da matriz Msem7 (191,8 cm). Assim, as matrizes Msem5, Msem7 e Msem10 devem ser consideradas como fornecedoras de sementes para um eventual programa de melhoramento genético, na pressuposição de que plantas mais alta resultarão em maior crescimento e maior produção de biomassa (forragem, lenha, madeira, etc.).

Nota-se que há progênies sem acúleos com média de altura (e de diâmetro, como será visto adiante) semelhante à verificada para a correspondente progênie com acúleos, o que indica que a depressão endogâmica não é observada necessariamente em todos os casos em que se observa a expressão de um caráter recessivo em geral e do caráter sem acúleos em particular.

As médias de altura para a jurema branca aos 125 DAS observadas neste estudo foram menores que o valor médio de 71,5 cm relatado para a jurema preta com e sem acúleos aos 120 dias de idade, porém ficaram em intervalo semelhante ao da favela com espinhos (24,5 cm) e sem espinhos (16,9 cm) aos 120 dias de idade (NUNES, 2012). Estas diferenças se devem a fatores intrínsecos de cada espécie (genética e estratégias de crescimento e acumulação de nutrientes na parte aérea – as duas espécies de jurema - ou radicular - a favela), bem como a fatores ambientais, como o tamanho do recipiente (tubetes de 0,3 L vs. sacos de 4 L) e grau de luminosidade (telado com 50% de redução solar vs. pleno sol) a que as plantas foram expostas.

Uma comparação mais interessante se refere a valores médios de altura reportados na literatura para a mesma espécie. Ferreira et al. (2012) obtiveram para a jurema branca médias de alturas entre 80 e 143,4 cm aos 180 dias de idade se desenvolvendo em condições de até 90% de sombreamento. Para o nível de sombreamento de 50%, estes autores obtiveram para esta idade a altura média de aproximadamente 130 cm. Estes valores altos comparados aos da Tabela 1 para 125 DAS (entre 11,4 e 35,9 cm) se devem principalmente a diferenças entre as condições do presente estudo e as de Ferreira et al. (2012) quanto à idade (125 vs. 180 dias) e ao grau de sombreamento (50% vs. 0% a 90%) das plantas, bem como à utilização de recipientes de volumes diferentes (0,3 L vs. 4,5 L).

Quanto à idade, corrobora estas suposições o fato de as plantas atingirem valores médios de até 71 cm (progênie sem acúleos da matriz Msem10) ao permanecerem nos tubetes até os 190 DAS (19 de dezembro de 2012), mesmo com a disponibilidade reduzida de substrato (0,3 L). Este valor é mais da metade dos 130 cm de altura média para mudas de jurema branca sob 50% de sombreamento aos 180 dias de idade e se

desenvolvendo em recipiente de 4,5 L (FERREIRA et al. (2012). A argumentação referente ao volume do recipiente é validada ao se observar os dados aos 311 DAS (sendo os últimos 121 dias a pleno sol e em recipientes de 4 L) quando as juremas brancas atingiram 76,0 a 192,3 cm de altura, enquanto Ferreira et al. (2012) relatam alturas médias de 80 cm aos 180 dias de idade para jurema branca se desenvolvendo a pleno sol em recipientes de 4,5 L.

A diferença de diâmetro basal das progênes com e sem acúleos aos 125 DAS variou entre matrizes (interação significativa, $P < 0,05$): as médias das progênes com acúleos das matrizes Msem4 a Msem9, Mcom2, Mcom3 e Mcom5 superaram significativamente as médias das respectivas progênes sem acúleos ($P < 0,05$), enquanto as médias das progênes sem e com acúleos das demais matrizes se mostraram semelhantes ($P > 0,05$), apesar da tendência favorável às progênes com acúleos aos 125 DAS em todas as matrizes. As médias dos diâmetros variaram de 0,96 a 2,60 mm nas progênes sem acúleos, e de 2,04 a 2,97 mm nas progênes aculeadas (Tabela 3).

Tabela 3 - Médias de diâmetro basal (mm) das progênes com altura ≥ 10 cm aos 125 dias após a semeadura (DAS) de jurema branca provenientes de 10 matrizes inermes (Msem1 a Msem10) e de 5 matrizes aculeadas (Mcom1 a Mcom5), aos 125, 190 e 311 DAS.

Table 3 - Mean basal diameter (mm) of the progenies ≥ 10 cm high, 125 days after seeding (DAS) from 10 thornless (from Msem1 to Msem10) and 5 thorny (from Mcom1 to Mcom5) jurema branca trees, 125, 190 and 311 DAS.

	Idade					
	125 DAS		190 DAS		311 DAS	
	Sem Acúleos	Com acúleos	Sem Acúleos	Com acúleos	Sem Acúleos	Com acúleos
Msem1	2,25a	2,58a*	4,05a	4,14a	7,03a	6,37a
Msem2	1,61a	2,04a	3,10a	3,66a	5,93a	7,54a
Msem3	1,69a	2,20a	3,82a	4,27a	6,02a	7,65a
Msem4	1,50b	2,61a	3,36a	4,09a	7,22a	8,37a
Msem5	2,60b	2,97a	4,86a	5,02a	9,62a	8,52a
Msem6	1,27b	2,62a	2,73b	4,20a	4,77b	9,25a
Msem7	2,19b	2,64a	4,84a	4,79a	9,44a	9,89a
Msem8	2,04b	2,62a	3,66a	4,34a	5,78a	7,60a

Msem9	1,83b	2,59a	3,42a	4,13a	5,60b	7,83a
Msem10	2,51a	2,63a	4,85a	4,69a	8,85 ^a	8,77a
Média ponderada**	2,66b	2,14a				
Mcom1	1,93a	2,73a	3,69***	3,89***	10,00***	7,84***
Mcom2	0,96b	2,26a	1,55***	4,17***	-	7,96***
Mcom3	1,56b	2,74a	2,13***	4,41***	-	8,03***
Mcom4	2,37a	2,74a	4,91***	4,18***	-	8,12***
Mcom5	2,04b	2,89a	4,08a	4,64a	9,44a	8,36a
Média ponderada**	1,75b	2,74a	4,08a	4,64a	9,44a	8,36a

*médias na linha, para cada idade, seguidas de mesma letra são semelhantes pelo teste F da ANOVA ($P < 0,05$).

**ponderação pelo número de plantas com ou sem acúleos de cada matriz.

***: dados não incluídos nas análises, tendo em vista que o número de progênie sem acúleos foi ≤ 3 .

-: sem progênie inerme sobrevivente nesta idade.

O diâmetro médio aos 1215 (DAS) das progênies aculeadas das matrizes Msem4, Msem6, Mcom2 e Mcom3 superou os 2,2 mm e foi significativamente ($P < 0,05$) maior do que o das progênies inermes correspondentes. As progênies inermes destas matrizes apresentavam diâmetros médios abaixo de 1,6 mm, caracterizando-as pelo diâmetro reduzido, o que equivale a pouco acúmulo de reservas nutritivas no seu caule.

Segundo Arriel (2006), o diâmetro basal apresenta correlação positiva com o desenvolvimento de mudas de favela no campo, e deve ser considerado em programas de melhoramento desta e, provavelmente, de outras espécies. Por esta razão, as matrizes de jurema branca citadas no início do parágrafo anterior não devem fornecer sementes para um programa de melhoramento, sob o risco de resultar em plantas com menor potencial de crescimento. As progênies inermes das matrizes Msem5, Msem7, Msem8, Msem9 e Mcom5 apresentam diâmetro significativamente ($P < 0,05$) menor que o das progênies com acúleos aos 125 DAS, porém ainda com valores de diâmetro acima de 2 mm (exceto a da Msem9, com 1,83 mm), em especial a progênie inerme da Msem5 com

2,60 mm de diâmetro médio. As diferenças para mais nos diâmetros médios das progênes com acúleos em relação aos valores médios observados para as progênes inermes foram não significativas ($P > 0,05$) para as matrizes Msem1, Msem2, Msem3, Mesm10, Mcom1, Mcom4 e Mcom5. As matrizes Msem1, Msem5, Msem10 e Mcom4 se destacaram por produzir progênes inermes com diâmetro semelhante ao das progênes com acúleos, exceto a Msem5, e maior do que 2,2 mm, valor não ultrapassado por nenhuma outra progênie inermes.

A superioridade dos diâmetros das progênes com acúleos tende a desaparecer com o passar do tempo. Aos 190 e 311 DAS, a igualdade se verifica entre progênes com e sem acúleos de todas as matrizes, exceto entre as progênes das matrizes Msem6 e Msem9. Destacam-se as progênes sem acúleos das matrizes Msem5, Msem7, Msem10 e Mcom5, as quais aos 311 DAS apresentam valores médios acima de 8,80 mm, superados apenas pelos das progênes aculeadas das matrizes Msem6 e Msem7. Estas quatro matrizes devem fornecer sementes para um programa de melhoramento que também vise características de produção (ARRIEL et al., 2006).

O diâmetro basal de favela sem espinhos se mostrou menor do que o da com espinhos aos 35 meses de idade: 26,1 mm vs. 39,0 mm, porém o diâmetro de jurema preta foi semelhante entre estes fenótipos: aos 5 e 35 meses de idade atingiram, respectivamente, 5,6 e 48,2 mm para os dois fenótipos (NUNES, 2012). A razão deste comportamento diferente entre espécies para um caráter recessivo, supostamente governado por mecanismos semelhantes, deve ser esclarecida em estudos adicionais.

Ferreira et al. (2012) reportaram diâmetro médio de 6,00 e 6,95 mm para jurema branca com acúleos aos 180 DAS se desenvolvendo em recipientes de 4,5 L e com 90% e 0% de sombreamento, respectivamente. Estes valores, corrigidos para a idade, grau de

sombreamento e tamanho do recipiente são compatíveis com os do presente estudo, à semelhança da discussão já apresentada para a altura, porém com a ressalva de que, ao contrário do que acontece com a altura, plantas mais sombreadas tendem a apresentar diâmetros menores do que as que se desenvolvem a pleno sol.

A quantidade e o tamanho dos acúleos das progênies aculeadas podem ser úteis na escolha de matrizes fornecedoras de sementes, pois progênies com poucos acúleos pequenos são preferíveis às com muitos acúleos grandes. Neste contexto, as matrizes Msem8 e Msem10 se destacam pela pequena quantidade de acúleos nas progênies aculeadas (10,2 e 10,3 acúleos nos últimos 5 entrenós) (Tabela 4).

Tabela 4 - Quantidade de acúleos nos últimos 5 entrenós e tamanho médio dos acúleos no entrenó mediano dentre os 5 últimos entrenós em progênies de jurema branca aos 125 dias após a semeadura (DAS) sem e com ponderação pelo percentual de progênies com e sem acúleos com altura ≥ 10 cm.

Table 4 - Quantity of thorns in the last 5 internodes and mean thorn size in the intermediary of the last 5 internodes of jurema branca seedlings 125 days after sowing (DAS), weighted or not by the percentage of thorny and thornless progenies ≥ 10 cm high.

Matriz	Quantidade de acúleos		Tamanho de acúleos (mm)	
	Ponderação		Ponderação	
	Sem	Com	Sem	Com
Msem1	21,3d*	12,1de	1,8NS**	1,0abcd
Msem2	16,3 bc	6,7b	1,3	0,5a
Msem3	15,9 bc	9,8bcd	2,2	1,4cdef
Msem4	12,4ab	7,3b	1,5	0,9abc
Msem5	15,8 bc	8,6bc	2,0	1,1bcde
Msem6	13,3 abc	8,2bc	1,9	1,2bcdef
Msem7	13,7 abc	8,2bc	2,1	1,3bcdef
Msem8	10,2a	8,1bc	1,7	1,4cdef
Msem9	15,3bc	7,0b	2,0	0,8abc
Msem10	10,3a	3,8a	1,9	0,7ab
Mcom1	11,6ab	8,3bc	2,0	1,4cdef
Mcom2	13,2abc	11,0cde	1,9	1,6def
Mcom3	12,9abc	11,7cde	2,4	2,2f
Mcom4	14,2 abc	12,7de	2,2	2,0ef
Mcom5	17,6cd	16,1e	2,1	1,9ef

*Médias nas colunas seguidas de pelo menos uma letra igual são consideradas semelhantes pelo teste de Duncan ($P < 0,05$).

**NS: Não Significativo ($P > 0,05$).

Estas matrizes são seguidas de perto por Mcom1, Mcom3, Mcom2 e Mcom4 (11,6, 12,9, 13,2 e 14,2 acúleos nos últimos 5 entrenós, respectivamente). No extremo oposto encontra-se a matriz inerme Msem1, cuja progênie com acúleos apresenta-os em maior quantidade (21,3 acúleos nos últimos 5 entrenós). Estes dados são conflitantes, pois o número de acúleos das progênies parece ser independente da presença ou ausência de acúleos na matriz fornecedora das sementes.

Porém, estas medidas representam apenas uma parte da questão quando não consideram toda a progênie quanto à presença ou ausência de acúleos. Acontece que uma determinada matriz pode produzir um baixo percentual de indivíduos com acúleos, e estes apresentarem muitos acúleos, enquanto a quantidade nula de acúleos das progênies inermes não é considerada. Deve-se, então, considerar toda a progênie (com e sem acúleos) e ponderar a quantidade de acúleos em cada planta pelo respectivo percentual de progênie inerme ou aculeada da matriz.

Nesta ponderação, constata-se que as matrizes sem acúleos tendem a produzir progênies com menos acúleos. Além disto, confirma a matriz Msem10 como produtora de descendentes com poucos acúleos (média ponderada de 3,8 acúleos nos últimos 5 entrenós) e a matriz Msem1 como geradora de progênie com muitos acúleos (12,1 acúleos). Este valor se assemelha ($P > 0,05$) aos valores ponderados médios obtidos para as progênies das matrizes com acúleos Mcom2, Mcom3, Mcom4 e Mcom5 (11,0, 11,7, 12,7 e 16,1 acúleos, respectivamente), e supera o da progênie da Mcom1 (8,3 acúleos) e de todas as progênies das matrizes sem acúleos, exceto a da Msem3 (9,8 acúleos) ($P < 0,05$).

O tamanho médio dos acúleos foi semelhante para as progênies das 15 matrizes consideradas, mas com uma tendência de serem maiores nas provenientes das matrizes com acúleos. Quando aplicada a ponderação pelo percentual de progênie com acúleos, esta tendência ficou mais clara e o tamanho médio dos acúleos das progênies das matrizes sem acúleos em geral foi inferior ao das progênies provenientes das 5 matrizes com acúleos, notadamente as referentes às matrizes Msem2, Msem4, Msem9 e Msem10, que mostraram tamanho de acúleos menor do que o das progênies das matrizes aculeadas Mcom2 a Mcom5.

A quantidade de acúleos ou espinhos e os fatores que afetam esta característica são temas não muito comuns na literatura. Flores (1987) afirma que a densidade de espinhos no pecíolo de cada folha diminui com a idade em algumas plantas de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth), ao ponto de os pecíolos se apresentarem inermes na fase adulta. Clement (1995) atesta que a densidade de espinhos na pupunha aumenta em ambientes mais secos e variáveis, enquanto Arriel et al. (2006) concluem que a redução na disponibilidade hídrica não afeta o número de espinhos na favela, obtendo uma quantidade média de 1,56 espinhos/cm de nervura principal.

Flores (1987) e Clement (1995) relatam para a pupunha herdabilidade entre 0,0 e 0,4 para o caráter inerme, de acordo com a região da folha (pecíolo, borda ou nervo do folíolo), progênie e local de cultivo. Clement considera que existe um complexo de genes regulando o caráter inerme durante a maturação fisiológica da planta, o que complica o entendimento da expressão deste caráter na pupunha e possivelmente em outras espécies com acúleos ou espinhos.

As matrizes Msem2, Msem4, Msem9 e Msem10 devem ser as fornecedoras de sementes, pois tendem a produzir progênies com menos acúleos e/ou acúleos de menor

tamanho. Considerando os dados referentes à altura, ao diâmetro basal e à quantidade e ao tamanho de acúleos das progênies de 15 matrizes, as matrizes Msem5, Msem7, Msem10 e Mcom5 devem ser consideradas, em especial a matriz Msem10. Esta matriz se destacou por produzir um alto percentual de progênie inerme com médias de altura e diâmetro basal comparáveis às médias das progênies com acúleos das demais matrizes, bem como seus descendentes aculeados apresentam acúleos em quantidade e tamanho reduzidos.

4 CONCLUSÕES

As progênies inermes tendem a apresentar média de altura, diâmetro basal e quantidade e tamanho de acúleos inferiores ao das progênies aculeadas.

Há progênies inermes que se equiparam às suas congêneres aculeadas no que se refere a altura e diâmetro basal, com destaque para as progênies inermes das matrizes Msem5, Msem7, Msem8, Msem10 e Mcom5, cujas sementes devem ser coletadas para enriquecer o banco genético da jurema branca sem acúleos no que se refere a caracteres de crescimento e produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, I. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Belo Horizonte, v. 19, n. 3, p. 615-623, 2005.

ANDRADE, L. D. **Plantas das Caatingas**. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro, Gráfica A Tribuna de Santos Ltda. 1989. 30p

ARRIEL, E.F; PAULA, R.C; RODRIGUES, T. J. D; BAKKE, O.A; ARRIEL, N. H. C. Divergência genética entre progênies de *Cnidoscolus phyllacanthus* submetidas a três regimes hídricos. **Científica**, Jaboticabal, v. 34, n. 2, p. 229-237, 2006. Disponível em:

< <http://www.cientifica.org.br/index.php/cientifica/article/view/123> >. Acesso em: 04/set/13.

BAKKE, I. A., BAKKE, O. A., ANDRADE, A.P., SALCEDO, I. H. Regeneração natural da jurema preta em áreas sob pastejo de bovinos. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 3, p. 228-235. 2006.

BAKKE, O. A.; ARRIEL, E. F.; LUCENA, C. M. B.; SILVA, A. P. B. B. Ocorrência de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) sem acúleos em populações nativas. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 18, n. 3, p.129. 1995.

CANDEIA, B. L. **Faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus* (Mart.) Pax et K. Hoffm.) inerme: obtenção de mudas e crescimento comparando ao fenótipo com espinhos.** 47 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Sistemas Agrosilvipastoris no Semiárido, Patos, Paraíba, 2005.

CANDEIA, B. L. BAKKE, O. A. ARRIEL, E. F. BAKKE, I. A. Production of thornless *Cnidoscolus phyllacanthus* progenies from open pollinated native trees. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 62, p. 147-152. 2010.

CARVALHO, J. H.; MAIA, C.M.N.A; AMORIM, G. C. Seleção de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) sem acúleos no Meio Norte. In: Queiroz, M.; Goedert, S. R. R. (eds). Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro (on line). Versão 1.0. Petrolina-PE: **EMBRAPA Semi-Árido/ Brasília-DF: EMBRAPA.** Recursos Genéticos e Biotecnologia, nov. 1999.

CARVALHO, J. H.; MAIA, C. M. N.A; AMORIM, G. C. Seleção de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), leguminosa madeireira e forrageira, para a obtenção de plantas sem acúleos. **Coleção Mossoroense**, Série B, número 782. 1990.

CLEMENT, C R. Crescimento e análise genética de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth, Palmae) no Havaí. 1995 221 p. Tese – (Doutorado, Departamento de Horticultura da Faculdade de Agricultura Tropical e Recursos Humanos), Universidade do Havaí, Manoa, Honolulu.

CLEMENT, C. R. Pupunha: recursos genéticos para a produção de palmito. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 15 (suplemento), p. 186-191. 1997.

FERREIRA, W. N.; ZANDAVALLI, R. B.; BEZERRA, A. M. E.; FILHO, S. M. Crescimento inicial de *Piptadenia stipulacea* (Benth.)Ducke (Mimosaceae) e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *cebil* (Griseb.) Altshul (Mimosaceae) sob diferentes níveis de sombreamento. **Acta Botânica Brasílica**, Belo Horizonte, v. 26, n. 2, p. 408-414. 2012.

FIGUEIREDO, J. M. **Revegetação de áreas antropizadas de Caatinga com espécies nativas.** 2010. 60 p. Dissertação – (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade

Federal de Campina Grande, Paraíba-PB.

FLORES, W. B. C. **Estudos genéticos-fenotípicos de uma população introduzida de pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.) sem espinhos na região de Manaus**, 1987. 75 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

KOEPPEN, W. **Sistema Geográfico dos Climas. Notas e Comunicado de Geografia – Série B: Textos Didáticos n.13**. Ed. Universitária – UFPE, Departamento de Ciências Geográficas. Tradução: CORRÊA, A. C. B. UFPE, 31p. 1996.

LIMA, B. L. **Caatinga: Espécies Lenhosas e Herbáceas**. Editora Universitária Ufersa. Mossoró-RN, 2011, 312p.

MAIA, G. N. **Caatinga: Árvores e arbustos e suas utilidades**. Leitura & Arte editora São Paulo, 2004. 193p.

NUNES, S. T. **Recuperação de áreas degradadas da caatinga com as espécies nativas jurema preta (*Mimosa tenuiflora*) com e sem acúleos e favela (*Cnidocolus quercifolius*) com e sem espinhos**. 2012. 74 p. (Dissertação-Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba-PB

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 9ed. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1981. 430p.

RODAL, M. J. N. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco**. 1992. 89 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

SAMPAIO, E. V. S. B. Características e potencialidades. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYANA, P. Y. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 29-48.

SANTOS, J.Y. L. **Produção sexuada e biometria de progênies inermes de jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke)**. 2013. 30 p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos – PB.

STATSOFT, INC. **Statistica 5.0 for Windows [Computer program manual]**. Tulsa, OK: StatSoft, 1999.

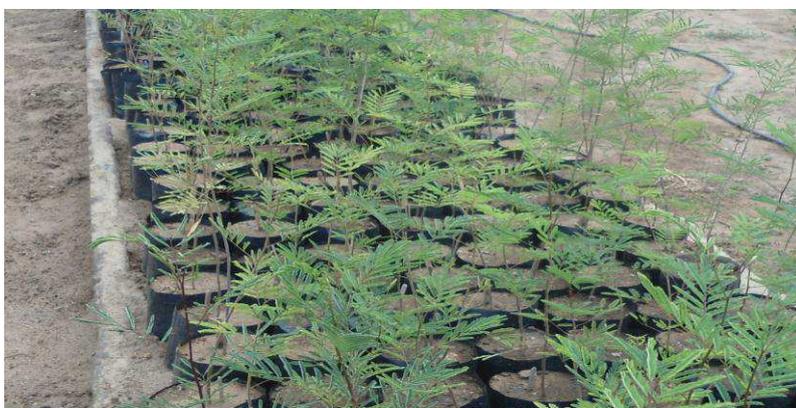
APÊNDICES

APÊNDICE A - Sementes das matrizes de jurema branca**APÊNDICE B- Germinação das sementes em areia****APÊNDICE C- Progênies de jurema branca aleatorizadas em tubetes de 0,3 L**

APÊNDICE D- Medição do tamanho dos acúleos do terceiro entrenó



APÊNDICE E- Progênies de jurema branca aleatorizadas a pleno sol em sacos de 4 L



ANEXO

Normas para publicação na Revista Cerne

ESCOPO E POLÍTICA

Cerne é uma revista da Universidade Federal de Lavras que tem como missão publicar artigos originais que representem uma contribuição importante para o conhecimento da Ciência Florestal (Ecologia Florestal, Manejo Florestal, Silvicultura e Tecnologia de Produtos Florestais).

Os manuscritos submetidos podem ser redigidos em português, inglês ou espanhol, devem ser originais, estar de acordo com as normas de publicação da revista e ainda não relatados ou submetidos para publicação em outro periódico ou veículo de divulgação. Seu conteúdo (dados, ideias, opiniões e conceitos emitidos) é de responsabilidade única e exclusiva do(s) respectivo(s) autor(es). Quando necessário, deverá ser atestado que a pesquisa em questão foi aprovada pelo Comitê de Ética e Biossegurança da instituição a que o autor responsável pela submissão do manuscrito é vinculado.

Ao submeter o artigo, os autores concordam que os direitos autorais do mesmo são automaticamente transferidos para o periódico Cerne. Os autores podem usar o artigo após a publicação, sem a autorização prévia da Cerne, desde que os créditos sejam dados à Revista.

POLÍTICA EDITORIAL

No processo de publicação, o manuscrito submetido é avaliado, preliminarmente, pelo editor executivo que verifica se o mesmo se enquadra no escopo da revista e segue as diretrizes do periódico. Nessa pré-análise, o manuscrito pode não ser aceito para publicação ou ser preliminarmente aceito e encaminhado para a análise do editor de científico. O editor científico analisa o mérito do trabalho e, se considerar que o mesmo

tem potencial para ser publicado, o envia para a avaliação de pelo menos dois revisores (referees). Com base nos pareceres dos revisores o editor científico recomenda ou não sua aceitação à comissão editorial. Essa, por sua vez, decide, em última instância, se o artigo deve ou não ser publicado.

FORMA E PREPARAÇÃO DOS MANUSCRITOS

O manuscrito submetido para publicação deverá ser encaminhado via eletrônica (www.dcf.ufla.br/cerne) e ser digitado no processador de texto Microsoft Word for Windows, obedecendo as especificações a seguir:

Espaçamento do texto: duplo

Margens: laterais, inferiores e superiores de três centímetros.

Recuo da primeira linha: 12,5 mm

Papel: formato A4

Fonte: Times New Roman, tamanho 12.

Número de páginas: até 16 páginas, numeradas consecutivamente, incluindo as ilustrações.

Tabelas: devem fazer parte do corpo do artigo e ser apresentadas no módulo tabela do Word. O título deve ficar acima e, se o trabalho for redigido em português ou espanhol, deve vir também redigido em inglês, se o trabalho for redigido em inglês, o título deve vir também redigido em português.

Gráficos, Figuras e Fotografias: devem ser apresentados em preto e branco ou em cores (se necessário), nítidos e com contraste, inseridos no texto após a citação dos mesmos e também em um arquivo à parte, salvos em extensão “tif” ou “jpg”, com resolução de 300 dpi. Os gráficos devem vir também em excel, em arquivo à parte. Se o trabalho for redigido em português ou espanhol, os títulos das figuras e tabelas devem vir também

em inglês, se o trabalho for redigido em inglês, os títulos devem vir também em português.

Símbolos e fórmulas químicas: deverão ser feitos em processador que possibilite a formatação para o programa InDesign, sem perda de suas formas originais.

ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO

O artigo deve ser apresentado na seguinte sequência:

Título: no idioma português com, no máximo, 15 palavras em letras maiúsculas e em negrito

Autores: nomes completos, com chamada para nota de rodapé da primeira página, com as seguintes informações: formação, titulação e instituição a que o autor está filiado, seguido do endereço, CEP, cidade, estado e endereço de e-mail.

Resumo: deve condensar, em um único parágrafo, o conteúdo, expondo objetivos, materiais e métodos, os principais resultados e conclusões em não mais do que 250 palavras.

Palavras-chave: no mínimo de três e máximo de cinco. Não devem repetir os termos que se acham no título, podem ser constituídas de expressões curtas e não só de palavras e devem ser separadas por vírgula.

Título: no idioma inglês com, no máximo, 15 palavras em letras maiúsculas e em negrito.

Abstract: além de seguir as recomendações do resumo, não ultrapassando 250 palavras, deve ser uma tradução próxima do resumo.

Key words: representam a tradução das palavras-chave para a língua inglesa.

1. **Introdução:** Deve apresentar uma visão concisa do estado atual do conhecimento sobre o assunto, que o manuscrito aborda e enfatizar a relevância do estudo, sem

constituir-se em extensa revisão e, na parte final, os objetivos da pesquisa. Esta seção não pode ser dividida em subtítulos.

2. **Material e Métodos:** Esta seção pode ser dividida em subtítulos, indicados em negrito.

3. **Resultados e Discussão:** Podem ser divididas em subseções, com subtítulos concisos e descritivos.

4. **Conclusões (opcional)**

5. **Agradecimentos (se for o caso)**

6. **Referências:** Devem seguir as normas para citação no texto e na seção própria.

Os itens **Resumo**, **Palavras-chave**, **Abstract** e **Key words** deverão estar localizados no início da margem esquerda do texto e os demais itens centralizados. Os subitens deverão ser precedidos de dois algarismos arábicos, iniciados por letras maiúsculas e posicionados na margem esquerda do texto.

CITAÇÕES NO TEXTO

As citações de autores no texto são conforme os seguintes exemplos: a) Pereira (1995) ou (PEREIRA, 1995)

b) Oliveira e Souza (2003) ou (OLIVEIRA; SOUZA, 2003)

c) Havendo mais de dois autores, é citado apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al. (não itálico): Rezende et al. (2002) ou (REZENDE et al., 2002)

REFERÊNCIAS

As referências são normalizadas segundo a NBR 6023/2002 da ABNT. Devem ser apresentadas da seguinte maneira:

a) **Artigo de periódico**

OLIVEIRA, G. M. V; MELLO, J. M. de; LIMA, R. L. de; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D. de. Tamanho e forma de parcelas experimentais para *Eremanthus erythropappus*. **Cerne**, Lavras, v. 17, n. 3, p. 327-338, jul./set. 2011.

b) **Livro**

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: UFV, 2001. 389p.

c) Capítulo de livro

FLEURY, J. A. Análise ao nível de empresa dos impactos da automação sobre a organização da produção de trabalho. In: SOARES, R. M. S. M. **Gestão da empresa**. Brasília: IPEA/IPLAN, 1980. p. 149-159.

d) Dissertação e Tese

MAESTRI, R. **Modelo de crescimento e produção para povoamentos clonais de *Eucalyptus grandis* considerando variáveis ambientais**. 2003. 143 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

e) Trabalhos de congressos, conferências e similares. Não aceitos.