

CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Macroptilium martii* BENTH. (FABACEAE)¹

ALCIMONE MARIA SILVA ARAÚJO², SALVADOR BARROS TORRES², NARJARA WALESSA NOGUEIRA^{2*}, RÔMULO MAGNO OLIVEIRA DE FREITAS², SARA MONALIZA COSTA CARVALHO²

RESUMO - *Macroptilium martii* Benth. é uma forrageira nativa da Caatinga, utilizada na alimentação de caprinos e bovinos durante os períodos de estiagem. O presente trabalho objetivou caracterizar os frutos e sementes, bem como avaliar o processo germinativo das sementes de *M. martii* submetidas a diferentes métodos de superação de dormência. Para a caracterização das sementes, realizou-se a biometria utilizando uma amostra aleatória de 100 frutos e 100 sementes. Avaliou-se a massa, comprimento, largura e espessura de frutos e sementes, e número de sementes por fruto. Foi realizado o monitoramento da curva de embebição utilizando dois tratamentos: com e sem desponte. Foram utilizados doze tratamentos pré-germinativos para avaliar a dormência das sementes: testemunha, desponte, embebição por 12, 24 e 48 horas, água quente a 80 °C por 3, 6 e 12 minutos e ácido sulfúrico (H₂SO₄) por 3, 6 e 12 minutos. As sementes foram colocadas para germinar tendo como substrato papel toalha tipo *germitest*. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes cada. Os dados foram submetidos ao teste Tukey a 5% de probabilidade. As sementes de *M. martii* apresentaram baixa variação para os aspectos biométricos. Além disso, as sementes responderam ao padrão trifásico de embebição, sendo verificada a dormência por impermeabilidade do tegumento. O método mais adequado para a superação da dormência foi o desponte no lado oposto a micrópila, pois proporciona as melhores condições para germinação das sementes.

Palavras-chave: Orelha-de-onça. Dormência. Semiárido. Suporte forrageiro.

CHARACTERIZATION MORPHOMETRIC AND GERMINATION OF *Macroptilium martii* BENTH. SEEDS (FABACEAE)

ABSTRACT - *Macroptilium martii* Benth. is a native grass species of the Caatinga, used in the feeding of cattle and goats during dry periods. This study aimed to characterize the fruit and seeds, as well as evaluating the germination of the seeds of *M. martii* subjected to different methods of scarification. For the characterization of the seeds was carried out using biometrics a random sample of 100 seeds and 100 fruits. Mass, length, width and thickness of fruits and seeds, and number of seeds per fruit were evaluated. With and without lopping: monitoring the soaking curve using two treatments: with and without lopping. Twelve pregerminative to assess seed dormancy treatments were used: control, coating, soaking for 12, 24 and 48 hours, warm to 80 °C for 3, 6 and 12 minutes and sulfuric acid (H₂SO₄) for 3, 6 water 12 minutes. The seeds were germinated as substrate type germitest paper towel. The design was completely randomized with four replications of 25 seeds each. The data were submitted to Tukey test at 5% probability. The seeds of *M. martii* have low variation for biometric features. Furthermore, seeds respond to standard soaking phase, being verified by the dormancy coating impermeable. The most appropriate method for breaking dormancy is blunt on the side opposite the micropyle, it provides the best conditions for seed germination.

Keywords: Orelha-de-onça. Dormancy. Semiarid. Forage Support.

*Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 07/03/2014; aceito em 30/06/2014.

²Departamento de Ciências Vegetais - DCV, Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró - RN; narjarawalessa@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

No semiárido brasileiro, a Caatinga é considerada pelo Ministério do Meio Ambiente como um dos grandes biomas brasileiros, abrangendo 734 mil Km² (SILVA et al., 2004). Historicamente, as plantas da Caatinga desempenharam um papel importante na pecuária tradicional no que diz respeito à criação de ruminantes e com isso, estreitando laços entre os produtores rurais e o ambiente (GARIGLIO et al., 2010). Como consequência desta interação, as plantas nativas da Caatinga podem ser consideradas como um importante suporte forrageiro viabilizando a prática da pecuária e desempenhando papel econômico relevante para o Nordeste brasileiro.

Entre as famílias de importância forrageira da Caatinga destacam-se as leguminosas (Fabaceae) que compõem grande parte da dieta de ruminantes, especialmente no período de seca. Isso se deve ao fato desta família apresentar características nutritivas favoráveis às exigências nutricionais dos rebanhos e boa adaptação às condições climáticas da região. A utilização destas espécies vegetais pode promover a redução de gastos com ração animal e garantir uma maior viabilidade para a pecuária na região semiárida do Brasil (COSTA et al., 2011).

Macroptilium martii Benth., conhecida popularmente como orelha-de-onça, é uma pequena trepadeira da família das leguminosas, que ocorre espontaneamente com grande frequência nas áreas semiáridas do Nordeste brasileiro. Possui caule aveludado às vezes prostrado, folhas trifolioladas, com folíolos longos ovados ou obiculados, flores amarelo-laranja e vagem pequena, vilosa, oblonga, recurvada no ápice. Essa forrageira nativa pode ser consumida pelos ruminantes diretamente na pastagem ou sob a forma de feno (MOREIRA et al., 2006).

As leguminosas, quase que na sua totalidade, apresentam em suas sementes algum tipo de dormência que dificultam a germinação e conseqüentemente a propagação. A maioria das espécies desta família apresenta dormência tegumentar, causada por um bloqueio físico que não permite a embebição da semente nem a oxigenação do embrião, que por isso permanece latente (TEDESCO et al., 2001). A superação de dormência em sementes de leguminosas difere de espécie para espécie e a utilização de metodologia vai depender de testes que indicarão qual o procedimento mais viável.

Nos trabalhos de germinação com sementes de espécies da família Fabaceae, destacam-se a impermeabilidade do tegumento como causa da dormência e apontam várias sugestões de tratamentos pré-germinativos, entre os mais comuns estão à imersão em ácido sulfúrico (PASSOS et al., 2007; BENE-DITO et al., 2008; AZEREDO et al., 2010; COSTA et al., 2010; BARAZETTI; SCCOTI, 2010), a imersão em água quente (ALVES et al., 2007; ALENCAR et al., 2009), o desponte (FARIAS et al., 2013) e a escarificação com lixa (ALVES et al., 2007).

Durante o processo germinativo, a absorção de água pela semente é fundamental na retomada das atividades metabólicas e segue padrão trifásico na maioria das espécies. A fase I ocorre de forma rápida devido à diferença de potencial hídrico entre a semente e o substrato, a II é caracterizada por redução drástica na velocidade de absorção e marcada pela reativação do metabolismo e a fase III inicia-se com a emissão da raiz. Essas três fases formam a curva de absorção de água pela semente (MARCOS FILHO, 2005; BEWLEY; BLACK, 1994).

Outro fator importante para a caracterização da espécie é a biometria de seus frutos e sementes. A biometria dos frutos constitui um instrumento importante para detectar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie; já a classificação das sementes por tamanho ou por massa pode ser uma estratégia para uniformizar a emergência das plântulas e selecionar sementes com maior vigor. Assim, os estudos sobre os aspectos biométricos e as formas da superação da dormência são importantes, pois podem otimizar o uso desta espécie.

Dessa forma, objetivou-se com o presente trabalho caracterizar os frutos e sementes, bem como avaliar o processo germinativo das sementes de orelha-de-onça submetidas a diferentes métodos de superação de dormência.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes e em casa de vegetação do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN, durante o período de agosto a dezembro de 2013.

Os frutos foram coletados de 25 matrizes da espécie *Macroptilium martii* Benth. na Serra de Santana, município de Florânia, RN (06° 07' 37" de latitude Sul e 36° 49' 04" de longitude Oeste). Após a coleta, os frutos foram beneficiados manualmente, acondicionados em sacos de papel e armazenados em câmara fria e seca à temperatura de 10 °C e 50% de umidade relativa do ambiente durante toda a fase experimental.

As determinações biométricas foram feitas com auxílio de um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm, sendo utilizada uma amostra ao acaso de 100 frutos e 100 sementes. Os dados biométricos dos frutos e das sementes foram obtidos medindo-se o comprimento, largura e espessura. Além disso, determinou-se, também, o número de sementes por fruto, as massas (g) de 100 frutos e de 100 sementes. O número de sementes por fruto foi determinado pela contagem direta nos frutos.

Para a realização da curva de embebição, foram utilizadas duas repetições de 25 sementes, com e sem desponte. As sementes foram colocadas para embeber em rolos de papel toalha, tipo *germitest*,

umedecidos com água destilada na quantidade de 2,5 vezes a massa do papel seco e mantidas em câmaras de germinação do tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B. O. D), sob temperatura de 30 °C e fotoperíodo de 8 h. As pesagens das sementes foram realizadas a cada uma hora até que 50% das sementes apresentassem radículas emitidas. Dessa forma, a embebição foi considerada como o aumento de peso em relação ao peso inicial. Para a determinação do teor de água inicial das sementes, foi adotado o método da estufa a 105 °C ± 3 °C, por 24 horas (BRASIL, 2009).

Para a superação da dormência, as sementes de orelha-de-onça foram submetidas aos seguintes tratamentos pré-germinativos: testemunha (sementes intactas); desponte na extremidade oposta ao hilo; escarificação com lixa nº 80; embebição em água destilada por 12, 24 e 36 horas; imersão em água quente (80 °C) por 3, 6 e 12 minutos; imersão em ácido sulfúrico (98%) por 3, 6 e 12 minutos.

As variáveis avaliadas foram as seguintes:

Porcentagem de germinação - os testes de germinação foram conduzidos em papel toalha do tipo *germitest*, previamente umedecido com água destilada (2,5 vezes a massa do papel seco), sendo semeadas quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento pré-germinativo. Após a semeadura, os rolos foram acondicionados em sacos plásticos e mantidos em câmaras de germinação do tipo B. O. D, sob temperatura constante de 30 °C e fotoperíodo de 8 h. As contagens foram realizadas no sétimo dia, quando foi observada estabilidade do estande;

Índice de velocidade de germinação - As plântulas do teste de germinação foram avaliadas diariamente, à mesma hora, a partir do dia em que surgiram as primeiras plântulas normais até a estabi-

lização (sete dias). Para o cálculo do índice, utilizouse a equação proposta por Maguire (1962);

Comprimento de plântula e de raiz primária - no sétimo dia após a instalação do experimento, todas as plântulas normais da unidade experimental foram coletadas e medidas o comprimento da raiz (medição da base do colo à extremidade da raiz) e da parte aérea (medição do colo ao ápice da plântula), realizadas com auxílio de régua graduada em milímetros);

Massa seca de plântulas - todas as plântulas normais da unidade experimental foram postas para secar em estufa de circulação de ar forçado, regulada a 65 °C, até massa constante, sendo posteriormente a massa aferida em balança de precisão (0,000 g).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes cada. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com auxílio do programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2011). Para dados da biometria de frutos e sementes utilizou-se estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios para o comprimento, largura e espessura dos frutos foram de 18,59; 2,56 e 1,68 mm, respectivamente. Para as sementes os valores para estas mesmas variáveis foram 3,35; 2,06 e 1,41 mm, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Valores mínimos, máximos, médios, amplitude, e coeficiente de variação para as variáveis: comprimento, largura, espessura, massa dos frutos, número de sementes por fruto e comprimento, largura, espessura e massa de sementes de orelha-de-onça (*Macroptilium martii* Benth.).

	Mínimo	Máximo	Média*	Amplitude	Coeficiente de variação
Frutos					
Comprimento (mm)	12,85	23,97	18,59 ± 2,51	11,12	13,54
Largura (mm)	2,09	2,95	2,56 ± 0,19	0,76	7,53
Espessura (mm)	1,1	2,16	1,68 ± 0,25	1,06	14,54
Massa (mg)	19,4	59,90	32,10 ± 9,00	40,50	28,46
Sementes/fruto	3	5	4,2 ± 0,52	2	12,25
Sementes					
Comprimento (mm)	2,78	3,79	3,35 ± 0,19	1,02	5,82
Largura (mm)	1,76	2,44	2,06 ± 0,13	0,68	6,25
Espessura (mm)	1,09	2,13	1,41 ± 0,19	1,04	13,41
Massa (mg)	5,00	9,70	7,30 ± 1,04	4,70	14,26

*Valores médios e desvio padrão.

A maior parte dos frutos de orelha-de-onça (36%) apresentou comprimento com variação entre 16,5 e 18,4 mm. A largura de 30% dos frutos variou entre 2,6 e 2,74 mm, dois grupos de frutos com fre-

quência de 28% tiveram espessura entre 1,4 a 1,6 e 1,8 a 2,0 mm, 49% apresentam massa variando de 20,00 a 29,00 mg e 69% dos frutos tinham quatro sementes (Figura 1).

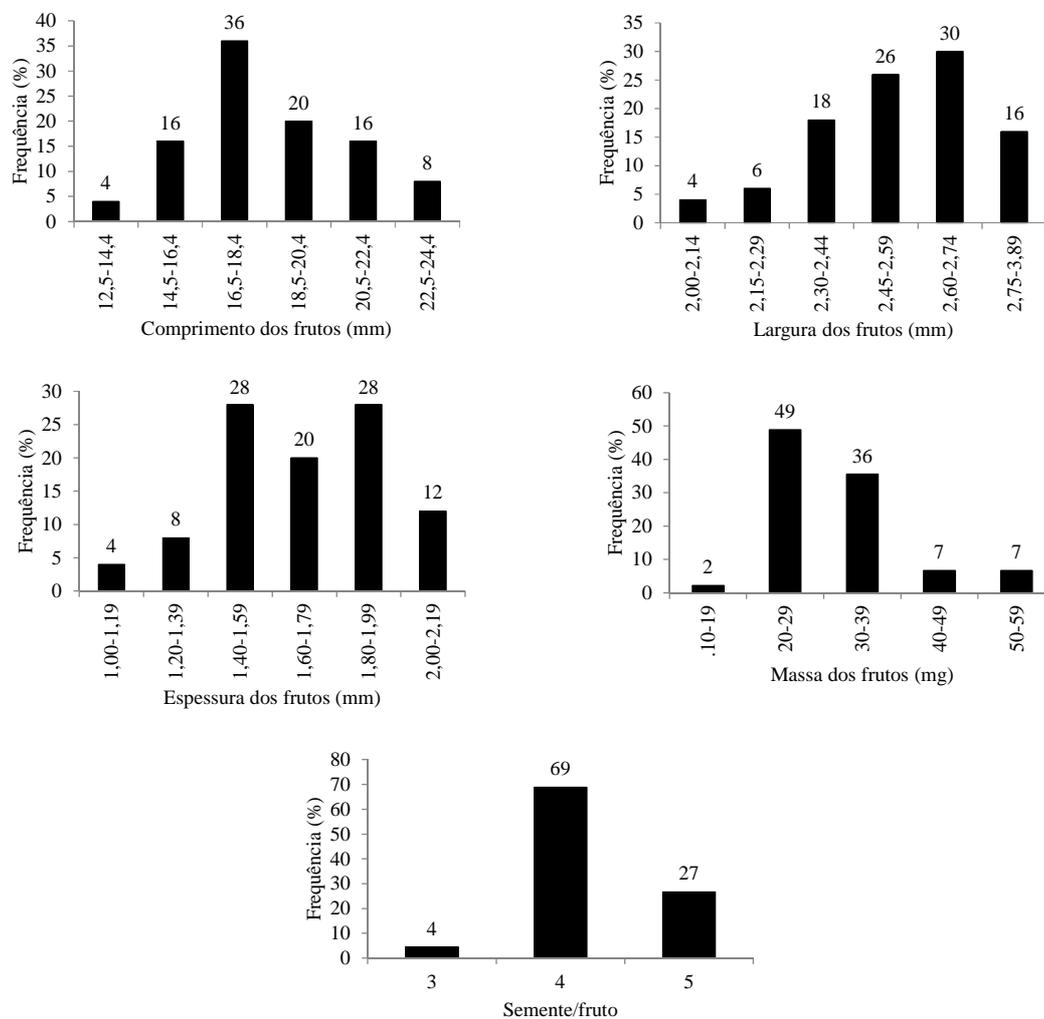


Figura 1. Frequência do comprimento, largura, espessura, massa dos frutos e número de sementes por fruto de orelha-de-onça (*Macroptilium martii* Benth.).

A caracterização biométrica das sementes apresentou os seguintes resultados: 42% apresentaram comprimento variando entre 3,2 e 3,39 mm, 38% com largura de 2,05 e 2,19 mm e 47% tinham espessura entre 1,25 e 1,44 mm (Figura 2).

Em geral, nas espécies tropicais existe grande variabilidade em relação às características biométricas, no entanto, a espécie orelha-de-onça apresentou baixa variação na biometria dos frutos e sementes. Valadares, Paula e Moro (2009), fazendo a caracterização de sementes de *Poecilanthe parviflora* Benth. encontraram baixa variação no comprimento, largura e espessura destas sementes. Segundo estes autores, este fato deu-se em decorrência das sementes terem sido colhidas em matrizes muito próximas umas das

outras, havendo assim baixa variabilidade genética, o que influencia diretamente estas características que são extremamente plásticas.

A absorção de água pelas sementes de orelha-de-onça com desponte seguiu o padrão trifásico proposto por Bewley e Black (1994). Por outro lado, as sementes intactas praticamente não absorveram água, apresentando valores constantes de teores de água, durante todo período de absorção de água (Figura 3).

Na fase I da curva de embebição, as sementes de orelha-de-onça submetidas ao desponte apresentaram rápida absorção de água, com duração de quatro horas, sendo este o ponto de mudança para a fase II. De acordo com Bewley e Black (1994), a fase I é consequência do potencial matricial, portanto, cons-

titui-se em um processo físico, independente da viabilidade da semente, e cujo tempo de permanência é muito variável de espécie para espécie. Esse fato também foi relatado por Coll et al. (2001), os quais

afirmaram que nessa fase a velocidade de absorção e a quantidade de água absorvida variam com a natureza do tegumento da semente.

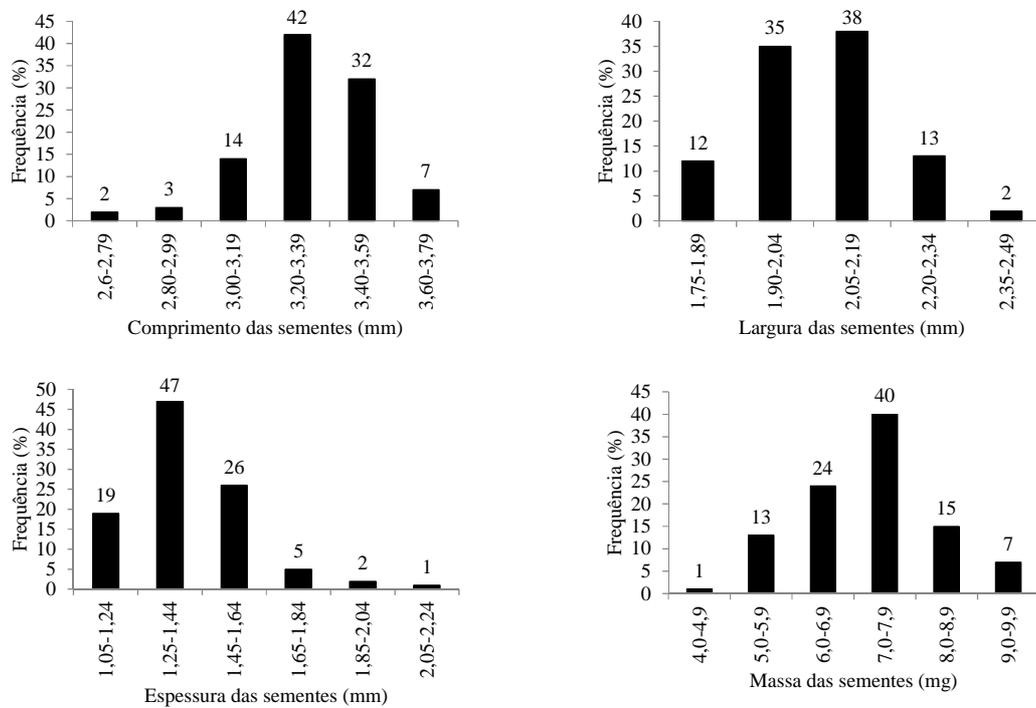


Figura 2. Frequência do comprimento, largura, espessura e massa das sementes de orelha-de-onça (*Macroptilium martii* Benth.).

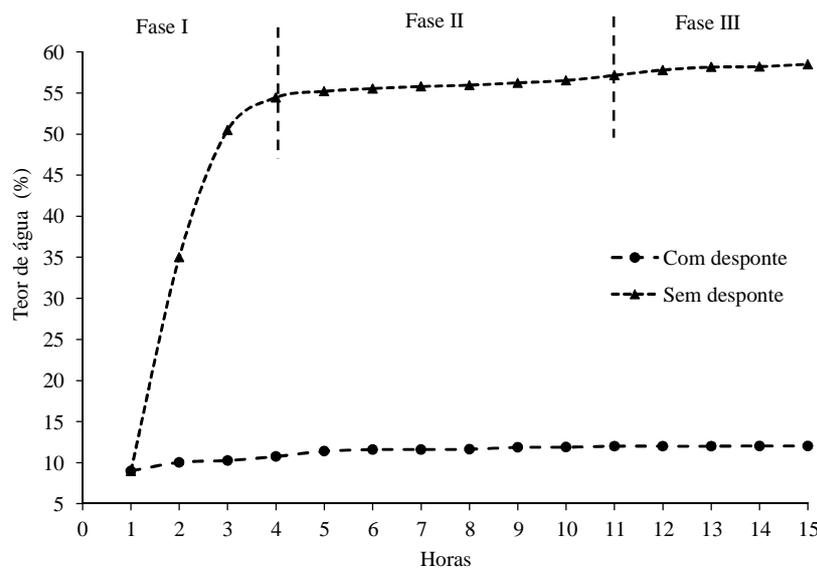


Figura 3. Absorção de água por sementes de orelha-de-onça (*Macroptilium martii* Benth.) com e sem desponte.

A fase II, caracterizada pelas reduções drásticas da velocidade de hidratação e da intensidade da respiração, prolongou-se por aproximadamente sete

horas. Esse fato se deve, provavelmente, a dormência presente nas sementes de orelha-de-onça. De acordo com Ferreira e Borghetti (2004), as sementes que

possuem dormência, apresentam essa fase relativamente longa. Segundo Bewley e Black (1994), normalmente a duração da fase II é até dez vezes mais longa que a fase I. Este efeito não foi observado para as sementes de orelha-de-onça, provavelmente pelo fato de a temperatura de 30 °C ter acelerado os eventos metabólicos e com isso reduzido o tempo de duração da fase II.

Após o período de reduzida absorção de água durante a fase II, as sementes voltaram a absorver

água, culminando com a protrusão da radícula após 11 horas de embebição, portanto, tendo início a fase III e completando o processo trifásico da germinação.

Para os resultados de germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento da parte aérea, comprimento de raiz e massa seca total de plântulas, foram observadas diferenças estatísticas (Tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem de germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CR) e massa seca total de plântulas (MST) de orelha-de-onça (*Macroptilium martii* Benth.) submetidas a diferentes métodos de superação de dormência.

Tratamento	G (%) [*]	IVG	CPA (mm)	CR (mm)	MST (mg planta ⁻¹)
Testemunha	41 c	2,97 bc	5,81 a	6,64 a	32,0 b
Desponte	92 a	14,62 a	6,22 a	6,48 a	55,0 a
Embebição (horas)	12	37 cd	3,24 bc	6,21 a	26,0 bc
	24	42 c	5,14 b	6,26 a	28,0 bc
	48	8 e	1,265 bc	4,46 ab	6,0 d
Imersão em água quente 80 °C (minutos)	3	33 cd	3,73 bc	6,01 a	5,38 ab
	6	24 d	2,07 bc	6,50 a	6,28 a
	12	8 e	0,35 c	1,82 b	1,72 b
Imersão em ácido sulfúrico (minutos)	3	74 b	16,16 a	6,95 a	5,80 ab
	6	65 b	11,79 a	5,54 a	5,33 ab
	12	66 b	13,70 a	6,03 a	5,04 ab
Média	44,54	6,82	5,62	5,44	23,40
CV(%)	13,76	25,18	24,98	31,13	20,80

*Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferiram entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os tratamentos de desponte na extremidade oposta ao hilo, seguido do de imersão das sementes em ácido sulfúrico por três minutos foram os que proporcionaram maiores percentuais de germinação, 92 e 74%, respectivamente. Esses tratamentos apre-

sentaram maior germinação entre o primeiro e o segundo dia após a semeadura, resultado também verificado para as sementes submetidas à escarificação com ácido sulfúrico por 6 e 12 minutos (Figura 4).

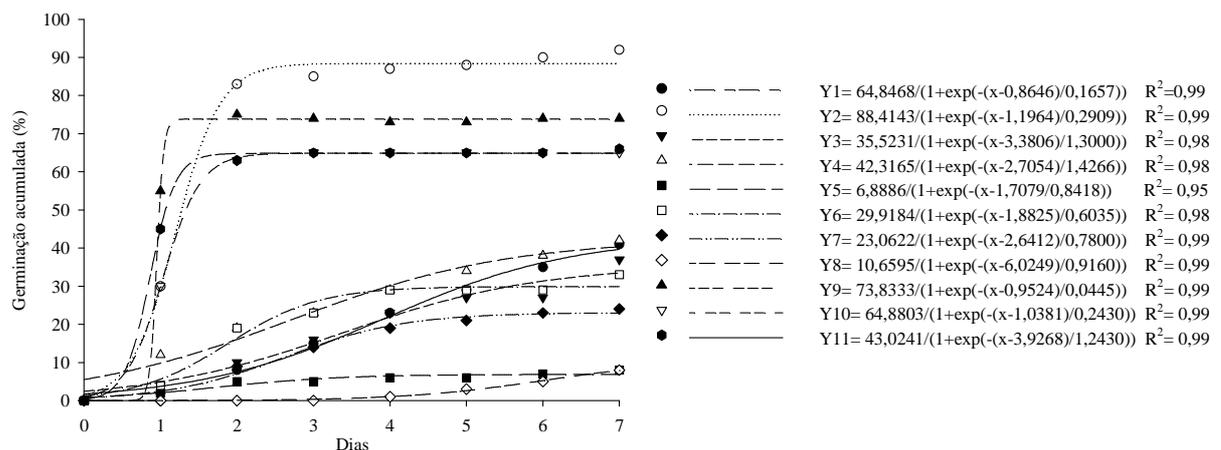


Figura 4. Germinação acumulada de sementes de orelha-de-onça (*Macroptilium martii* Benth.) submetidas a diferentes métodos de superação de dormência.

1 - Testemunha; 2 - Desponte; 3; 4 e 5 - Embebição por 12, 24 e 48 horas, respectivamente; 6, 7 e 8 - Imersão em água quente a 80°C por 3, 6 e 12 minutos, respectivamente; 9, 10 e 11 - Imersão em ácido sulfúrico por 3, 6 e 12 minutos, respectivamente.

As escarificações mecânicas e químicas utilizadas como tratamentos para superar a dormência, provocaram o surgimento de fissuras na semente, aumentando a hidratação e permitindo a embebição e consequentemente desencadeando o processo de

germinação. Segundo Carvalho e Nakagawa (2012), a ruptura do tegumento das sementes causada pela lixa ou tesoura contribui com o aumento da permeabilidade à água e aos gases, beneficiando, dessa forma, o processo de germinação. Os resultados obtidos

nesta pesquisa evidenciaram que as sementes de orelha-de-onça possuem dormência tegumentar. Portanto, fica comprovada a eficiência desse tratamento no rompimento da camada impermeável da semente permitindo a germinação rápida e uniforme. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Alves et al. (2004), em sementes de *Bauhinia divaricata* L. e Piroli et al. (2005), em sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., onde o método de escarificação mecânica foi o mais adequado para superação da dormência.

Os tratamentos utilizando ácido sulfúrico por 3, 6 e 12 minutos não diferiram entre si e mostraram-se eficientes na superação de dormência com valores de 74, 65 e 66%, respectivamente. A utilização da escarificação química utilizando o ácido sulfúrico como tratamento pré-germinativo na superação de dormência de sementes tem sido utilizado por promover bons resultados, por outro lado, sua utilização oferece riscos operacionais, como também, ao ambiente.

As menores porcentagens de germinação foram proporcionadas pelos tratamentos de embebição por 48 horas e imersão em água a 80 °C por 12 minutos (8%). Os tratamentos utilizando a imersão em água quente a 80 °C por 3, 6 e 12 minutos nas sementes de orelha-de-onça não proporcionaram resultados satisfatórios, sugerindo que mais estudos devem ser realizados quanto à metodologia de manejo da temperatura como também do tempo de exposição. Segundo Coolbear (1994), é necessário atenção ao se utilizar esse método, pois o tempo de exposição e as altas temperaturas utilizadas nos tratamentos de superação de dormência podem causar a deterioração das sementes, devido à desnaturação protéica e processos associados.

Os métodos de embebição em água à temperatura ambiente por 12 e 24 horas não deferiram da testemunha, apresentando valores de 37, 42 e 41%, respectivamente. A baixa porcentagem de germinação verificada nos tratamentos de embebição por 12 e 24 horas possivelmente deu-se pela ineficiência de absorção de água das sementes pelo hilo e, também, pelo tegumento, confirmando a presença de dormência tegumentar.

Com relação ao índice de velocidade de germinação (Tabela 2), observou-se que o método de superação de dormência com desponte e os utilizando ácido sulfúrico resultaram em maior índice. Estes resultados, por sua vez, foram significativamente maiores do que aqueles obtidos para testemunha, embebição por 12, 24 e 48 horas e água quente a 80 °C por 3, 6 e 12 minutos que não diferiram entre si. Da mesma forma, Smiderle e Sousa (2003) em estudo com sementes de *Bowdichia virgilioides*, obtiveram maiores valores para o índice de velocidade de germinação quando utilizaram ácido sulfúrico por 5 e 10 minutos.

A imersão em ácido sulfúrico por 3 minutos possibilitou o maior comprimento da parte aérea

(69,5 mm); no entanto, não apresentou diferença significativa dos demais tratamentos de superação de dormência, com exceção apenas da imersão em água a 80 °C por 3 minutos, que apresentou o menor comprimento (18,2 mm). Esses resultados são similares aos obtidos para o comprimento da raiz, em que o maior valor foi obtido no tratamento utilizando a embebição por 12 horas, não diferindo, no entanto, dos demais métodos de superação de dormência, com exceção apenas da imersão em água a 80 °C por 3 minutos, que apresentou o menor comprimento de raiz (17,2 mm) (Tabela 2). Nascimento et al. (2009) também não verificaram diferença significativa para o comprimento da parte aérea entre tratamentos submetidos ao desponte e à escarificação com ácido, em sementes de *Parkia platycephala* Benth.

Para massa seca das plântulas, o desponte no lado oposto a micrópila, proporcionou resultado superior aos demais métodos de superação de dormência, com valor 55 mg planta⁻¹. Os tratamentos de imersão das sementes em água a 80 °C por 12 minutos e embebição por 48 horas, promoveram as menores massas secas, 2,0 e 6,0 mg planta⁻¹, respectivamente (Tabela 2). Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Alves et al. (2004), em estudo conduzido com sementes de *Bauhinia divaricata*. Estes autores verificaram que os maiores valores de massa seca das plântulas foram obtidos com sementes submetidas aos tratamentos de desponte na região oposta à micrópila e de imersão em água a 70 °C; no entanto, não diferiu estatisticamente da massa seca das plântulas submetidas aos tratamentos de imersão em água a 60 °C.

CONCLUSÕES

As sementes de *M. martii* Benth. apresentam baixa variação para os aspectos biométricos. Além disso, as sementes respondem ao padrão trifásico de embebição, sendo verificada a dormência por impermeabilidade do tegumento.

O método mais adequado para a superação da dormência é o desponte no lado oposto a micrópila, pois proporciona as melhores condições para germinação das sementes.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, K. M. C. et al. Tratamento térmico para superação da dormência em sementes de *Stylosanthes* S W. (Fabaceae Papilionoideae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 164-170, 2009.

ALVES, A. U. et al. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia divaricata* L. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 871-879, 2004.

- ALVES, E. U. et al. Superação da dormência em sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 405-415, 2007.
- AZEREDO, G. A. et al. Superação de dormência de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 49-58, 2010.
- BARAZETTI, V. M.; SCCOTI, M. S. V. Quebra de dormência e tipos de substrato para avaliação da qualidade fisiológica de um lote de sementes de bracinga (*Mimosa scabrella* Benth). **Unoesc & Ciência**, Joaçaba, v. 1, n. 1, p. 69-76, 2010.
- BENEDITO, C. P. et al. Superação da dormência de sementes de catanduva (*Piptadenia moniliformis* Benth.). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 1, p. 90-93, 2008.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2. ed. New York: Plenum Press, 1994. 445 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 365 p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 409 p.
- COOLBEAR, P. Reproductive biology and development. In: SMART, J. (Ed.) **The groundnut crop**. A scientific basis for improvement. London: Chapman & Hall, cap. 5, p. 138-172, 1994.
- COLL, J. B. et al. **Fisiologia vegetal**. Madrid: Ediciones Pirâmide, 2001. 566 p.
- COSTA, P. A. et al. Quebra de dormência em sementes de *Adenantha pavonina* L. Pesquisa **Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 1, p. 83-88, 2010.
- COSTA, M. R. G. F. Utilização do feno de forrageiras lenhosas nativas do Nordeste brasileiro na alimentação de ovinos e caprinos. **Pubvet**, Londrina, v. 5, n. 7, p. 01-17, 2011.
- FARIAS, R. M. et al. Superação de dormência em sementes de jurema-branca (*Piptadenia stipulacea*), **Revista de Ciência Agrárias**, Recife, v. 56, n. 2, p. 160-165, 2013.
- FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed., 2004. 323 p.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- GARIGLIO, M.A. et al. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 131 p.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de semente de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 284 p.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seed ling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MOREIRA, J. N. et al. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 11, p. 1643-1651, 2006.
- NASCIMENTO, I. L. et al. Superação da dormência em sementes de faveira (*Parkia platycephala* Benth). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 35-45, 2009.
- PASSOS, M. A.; TAVARES, K. M. P.; ALVES, A. R. Germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 2, n. 1, p. 51-56, 2007.
- PIROLI, E. L. et al. Germinação de sementes de canafístula *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. tratadas para superação da dormência. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v. 1, n. 1, p. 13-18, 2005.
- SILVA, E. C. et al. Aspectos ecofisiológicos em dez espécies em área de caatinga no município de Cabeceiras. **Iheringia (Série Botânica)**, Porto Alegre, v. 59, n. 2, p. 201-205, 2004.
- SMIDERLE; O. J.; SOUSA, R. C. P. Dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia Virgilioides* Kunth - Fabaceae - Papilionidae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 25, n. 2, p. 48-52, 2003.
- TEDESCO, S. B. et al. Superação de dormência em sementes de espécies de *Ademisia* D.C. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 7, n. 2, p. 89-92, 2001.
- VALADARES, J.; PAULA, R. C.; MORO, V. V. Germinação, desenvolvimento de plântulas e teste de tetrazólio em *Poecilanthe parviflora* Benth (Fabaceae - Faboideae). **Científica**, Jaboticabal, v. 37, n. 1, p. 39-47, 2009.