

Vigor de sementes de *Amburana cearensis* (All.) A.C. Smith provenientes de diferentes plantas matrizes

Jerffson Lucas Santos^{1,3*}, Jamil Sousa Silva², Josué Junior Novais Ladeia Fogaça³, Renan Thiago Carneiro Nunes³, Aldo Tanajura Menezes², Adriana Dias Cardoso⁴

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense, Professor efetivo, Camboriú, Santa Catarina, Brasil.

²Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Curso de agronomia, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

³Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil

⁴Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Pesquisadora da CAPES/ PNPd, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

E-mail autor correspondente: je.lucas@hotmail.com.

Artigo enviado em 08/03/2018, aceito em 12/03/2019.

Resumo: *Amburana cearensis* é uma planta arbórea, nativa da caatinga e com grande importância econômica sendo necessários estudos que auxiliem em sua preservação. Este estudo teve por objetivos analisar os efeitos da escarificação física na qualidade fisiológica de sementes de *Amburana* oriundas de diferentes matrizes. As sementes foram colhidas no início do processo de deiscência dos frutos. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, correspondente a 4 árvores matrizes e o segundo fator referente às sementes testemunha (sementes intactas) e sementes escarificadas. As características avaliadas foram: o teor de umidade, a condutividade elétrica, o peso de mil sementes, a porcentagem de germinação e a emergência, a primeira contagem de germinação e o índice de velocidade de emergência, e avaliações de plântulas: comprimento de radícula e da parte aérea, massa seca da raiz e parte aérea. O maior vigor inicial das plântulas de *A. cearensis* foi obtido em sementes que passaram pelo o processo de escarificação. A qualidade fisiológica e vigor das sementes são fortemente influenciados pela procedência da árvore matriz.

Palavras chave: Germinação; emergência; espécie florestal; vigor

Seed vigor of *Amburana cearensis* (All.) A.C. Smith seeds from different parent plants

Abstract: *Amburana cearensis* is a tree plant native to the caatinga and of great importance, making necessary studies that help in its preservation. In this way, the objective of this research was to verify the effects of scarification on the physiological quality of *Amburana* seeds from different matrices. The seeds were collected manually at the beginning of the fruit dehiscence process. The experimental design was completely randomized in a 4 x 2 factorial scheme, corresponding to 4 matrix trees and the second factor referring to control seeds (intact seeds), and scarified seeds. The evaluated characteristics were: moisture content, electrical conductivity, weight of one thousand seeds, percentage of germination and emergence, first germination count and emergency speed index, and seedling evaluations: root and shoot length, dry mass of root and shoot. The highest initial vigor of *A. cearensis* seedlings was obtained in seeds

that underwent the scarification process. The physiological quality and vigor of the seeds were strongly influenced by the origin of the parent tree.

Key words: Forest seeds, germination, emergence, vigor.

Introdução

Amburana cearensis A.C. Smith é uma planta arbórea, nativa da caatinga, pertencente à família Fabaceae, a qual é popularmente conhecida por diversas designações, como imburana-de-cheiro, cerejeira, cumaru ou cumaru-do-Ceará (Guedes et al., 2013a). A espécie ocorre naturalmente no Nordeste brasileiro no bioma caatinga, nos Estados do Espírito Santo e Minas Gerais, na Floresta Pluvial do Vale do Rio Doce e nos afloramentos calcários e matas decíduas dos estados de Mato Grosso, Goiás, Tocantins, Mato Grosso do Sul e São Paulo (Lorenzi e Matos, 2002).

Sob ponto de vista económico, a espécie apresenta grande importância comercial, com várias aplicações, na área de perfumaria (Canuto et al., 2010), carpintaria (Canuto et al., 2008) por apresentar durabilidade da madeira, e uso medicinal, para o tratamento de doenças do trato digestivo, além de bronquites, tosses, asma e coqueluche (Lorenzi e Matos, 2002).

Devido à grande importância desta espécie, o estudo da qualidade fisiológica de sementes florestais tem merecido atenção no meio científico, visando a obtenção de informações referentes às condições ideais de germinação das sementes. Segundo Dutra *et al.* (2014), a irregularidade na produção de sementes, a dificuldade de colheita, problemas na germinação e no armazenamento dificultam a produção de mudas de diversas espécies nativas.

As sementes da maioria das espécies germinam prontamente quando lhes são dadas condições ambientais favoráveis (Carvalho e

Nakagawa, 2012). No entanto, segundo Kramer e Kozlowisk (1972), as sementes de cerca de dois terços das espécies arbóreas apresentaram certo grau de dormência, que pode ser ultrapassada com a utilização de pré-tratamentos específicos aplicados às sementes.

Entre os procedimentos utilizados para quebra da dormência tegumentar, a escarificação mecânica é uma técnica frequentemente utilizada e constitui a opção mais prática e segura para pequenos agricultores, além de ser um método simples, de baixo custo e eficaz para promover rápida e uniforme germinação (Abreu et al., 2017).

O cultivo de espécies nativas, seja com finalidade económica ou conservacionista, requer conhecimentos sobre a ecofisiologia dessas espécies e sobre a germinação e a conservação das sementes, como subsídio à formulação de práticas adequadas às diferentes etapas do seu desenvolvimento (Bello et al., 2008). Neste sentido, os estudos sobre o uso de testes de vigor para se avaliar a qualidade fisiológica das sementes de imburana-de-cheiro têm sido desenvolvidos nos últimos anos (Michels et al., 2014.).

Técnicas que induzem a melhoria na qualidade fisiológica das sementes são importantes para aumentar o potencial de desempenho das mesmas e, por conseguinte, a uniformidade das plantas em condições de campo (ARAGÃO et al., 2006). Guedes et al. (2015) verificaram que os testes de vigor são de suma importância para determinar a qualidade fisiológica de lotes de sementes de *Amburana cearenses*. Considerando a importância

dos testes de germinação e vigor das sementes e também os problemas verificados na germinação de grande número de espécies florestais, objetivou-se com este trabalho, avaliar o efeito da escarificação física no vigor de sementes de *Amburana cearenses* oriundas de diferentes matrizes.

Material e métodos

O estudo foi realizado no Laboratório de Tecnologia e Produção de Sementes da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Vitória da Conquista, no período de setembro e outubro de 2016.

As sementes de *Amburana cearensis* foram colhidas manualmente, no início do processo de deiscência dos frutos, em quatro árvores matrizes (A1, A2, A3 e A4) de acordo com as coordenadas geográficas obtidas com uso de aparelho GPS (marca/modelo: Garmin eTrex 20) (A1: S 12°48'44.4"/W42°47'47.4"; A2: S 12°47'56.9"/W42°41'37,4"; A3: S 12°48'44.5"/W42°47'46,3"; e A4: S 12°50'33.7"/W 42°47'34,6"), localizadas no município de Boquira - BA. Após a colheita, as sementes foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório para realização de testes de qualidade.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, correspondente a 4 árvores matrizes e o segundo fator referente às sementes testemunha (sementes intactas), e sementes escarificadas - escarificação mecânica em superfície abrasiva com lixa nº 80 na lateral da semente.

As características avaliadas foram: a) teor de umidade: realizado com 4 repetições de 25 sementes cada, em estufa a 105 ± 3 °C, durante 24 horas (BRASIL, 2009); b) Condutividade elétrica: determinada a partir de 4

repetições com 25 sementes, colocadas em um recipiente com 75 mL de água destilada e deixadas em BOD a 25°C por 24 horas, como recomendado por Vieira e Krzyanowski (1999); c) Peso de mil sementes: determinado utilizando 8 repetições de 100 sementes, cuja massa foi aferida em balança analítica, utilizando metodologia de Brasil (2009).

No teste de germinação (GERM) para cada tratamento utilizaram-se 100 sementes, divididas em quatro repetições com 25, as quais foram distribuídas sobre duas folhas de papel Germitest, cobertas com uma terceira e organizadas em forma de rolo. O papel toalha foi umedecido com água destilada na quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco, sem adição posterior de água. Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos, transparentes, com a finalidade de evitar a perda de água por evaporação. O ensaio foi mantido em câmaras de germinação tipo BOD com temperatura de 25 °C, na ausência de luz. As avaliações foram realizadas no 8º e no 18º dia depois da montagem do teste, e os resultados expressos em porcentagem, considerando como germinadas as sementes com emissão de pelo menos 1,0 cm de radícula. A primeira contagem de germinação (PC) foi realizada simultaneamente com o teste de germinação, sendo a porcentagem acumulada de sementes germinadas no oitavo dia após a sementeira.

Para o teste emergência (EMER), na estufa, foi utilizado substrato à base de areia lavada em bandejas plásticas, onde foram colocadas quatro repetições de 25 sementes por parcela, totalizando 100 sementes por tratamento, tendo sido observada a porcentagem de plântulas emergidas e o índice de velocidade de emergência (IVE), as avaliações foram realizadas até a estabilização da emergência. No final do

ensaio, as plântulas foram colhidas e, avaliado o comprimento de radícula (CR) e da parte aérea (CPA), a massa seca da raiz (MSR) e a da parte aérea (MSPA). Para obtenção da massa seca, as plântulas foram separadas em parte aérea e raiz e acondicionadas em sacos de papel, posteriormente, levados a estufa a 65 °C por 48 horas. Decorrido esse período, as amostras foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, posteriormente, as médias foram

comparadas pelo teste F e Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando o programa Sisvar 5.6 (Ferreira, 2014).

Resultados e discussão

Na caracterização dos lotes, observaram-se diferenças significativas entre os lotes das diferentes matrizes analisadas para o peso de mil sementes, teor de água e condutividade elétrica das sementes de *Amburana cearensis* (Tabela 1).

Tabela 1. Peso de mil sementes (PMS), teor de umidade (TU) e condutividade elétrica (CE) em sementes de diferentes matrizes de umburana.

Matrizes	PMS (g)	TU (%)	CE ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$)
A1	510,31 a	8,51 a	2,42 b
A2	444,60 d	7,35 c	2,79 ab
A3	491,99 b	7,51 bc	4,30 a
A4	475,58 c	7,77 b	3,03 ab
CV(%)	0,92	1,99	26,76

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

O maior peso de mil sementes e teor de umidade foi verificado para o lote de sementes provenientes da matriz A1. O valor do peso de mil sementes do lote A1, está associado ao elevado teor de água presente nas sementes, como também verificado por Guedes et al. (2013a) em sementes de *Amburana cearensis*. Além disso, este mesmo lote apresentou também menor condutividade elétrica em relação às sementes da matriz A3, isso demonstra que estas sementes apresentaram menor quantidade de lixiviados na solução de embebição, resultando em maior vigor, com menor intensidade de desorganização dos sistemas de membranas das células. (Abreu et al., 2011; Vieira e Krzyzanowski, 1999). No

entanto, mesmo havendo diferenças significativas entre as matrizes para a característica condutividade elétrica, os valores obtidos (2,42 a 4,30 $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) são considerados baixos, demonstrando considerada integridade nas membranas das sementes avaliadas.

Em quase todas as variáveis estudadas na 1ª contagem - porcentagem de germinação (GERM), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), massa fresca e seca da parte aérea (MFPA e MSPA), massa fresca e seca da raiz (MFR e MSR), com exceção da emergência (EMER) - observaram-se diferenças significativas entre as sementes escarificadas e a testemunha (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância referente às características de primeira contagem (PC), porcentagem de germinação (GERM) e emergência (EMER), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), massa fresca e seca da parte aérea (MFPA e MSPA), massa fresca e seca da raiz (MFR e MSR) de sementes submetidas ao tratamento com e sem escarificação em diferentes plantas matrizes de amburana.

FV	GL	Quadrados Médios									
		PC	GERM	EMER	IVE	CPA	CR	MFPA	MFR	MSPA	MSR
Matriz	3	758,0*	171,17	46,03 ^{ns}	0,05 ⁿ	7,06*	1,14*	30528,54	5485,90*	1347,87	383,69 ^{ns}
Trat	1	3362,0	612,50	132,03 ⁿ	0,35*	0,97 ⁿ	5,54*	101,18 ^{ns}	29822,93	10,47 ^{ns}	11460,98
Matriz*Trat	3	1646,0	125,83	98,03 ^{ns}	0,08*	6,46*	0,12 ⁿ	9770,58*	392,46 ^{ns}	644,86*	202,13 ^{ns}
Resíduo	2	88,0	33,17	36,62	0,02	0,53	0,12	1300,53	647,09	44,78	138,55
CV (%)		13,17	6,10	6,80	11,1	6,08	7,69	8,33	14,53	9,59	31,08

*Significativo pelo teste F, 5%, respectivamente.

Para o fator isolado matriz observaram-se diferenças significativas para o comprimento de raiz (CR) e a massa fresca da raiz (MFR). Para o fator isolado com os tratamentos (com/sem escarificação) foi observado diferenças para o comprimento da raiz (CR), a massa fresca (MFR) e a massa seca da raiz (MSR). Observou-se interação entre os fatores para os parâmetros de primeira contagem (PC), porcentagem de germinação (GERM), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento da parte aérea (CPA), massa fresca (MFPA) e seca da parte aérea (MSPA) (Quadro 2).

Efeito isolado foi verificado para as características CR e MFR entre as matrizes avaliadas (Tabela 3). Foi possível observar que, o lote de sementes colhidas da matriz A3

apresentou comprimento de raiz e massa fresca da raiz superior aos outros lotes, e para MFR somente não diferiu de A4, deste modo, as sementes da matriz A3 desenvolveram plântulas mais vigorosas. As diferenças na qualidade fisiológica observada para as sementes de cada lote de plantas matrizes devem-se ao um conjunto de características (genética, física, fisiológica e sanitária) que determinam o potencial na qualidade e desempenho das sementes (Marcos Filho, 2005). Segundo Guedes et al. (2015), plântulas normais que expressam os maiores valores de comprimento médio são as mais vigorosas, isso decorre da maior translocação das reservas dos tecidos de armazenamento para o crescimento do eixo embrionário.

Tabela 3. Comprimento (CR) e massa fresca da raiz (MFR) de sementes de amburana coletadas de diferentes matrizes.

Matrizes	CR (cm)	MFR (cm)
A1	4,23 b	160,03 b
A2	4,23 b	149,85 b
A3	5,03 a	209,04 a
A4	4,50 b	181,47 ab
CV(%)	7,69	14,53

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

Para o fator isolado dos tratamentos com/sem escarificação das sementes de *Amburana cearensis* foram verificadas diferenças significativas para as características CR, MFR e MSR (Tabela 4). O maior desenvolvimento das raízes (CR, MFR e MSR) foi observado nas sementes submetidas à escarificação em lixa, uma vez que a remoção do tegumento por este processo, certamente facilitou a entrada de água e favoreceu a protrusão da raiz primária com maior rapidez.

Segundo Guedes et al. (2013b), as

sementes que germinam mais rapidamente tendem a desenvolver plântulas com maior comprimento, observado neste trabalho com a característica índice de velocidade emergência. Este método é utilizado com eficiência no aumento do comprimento e na acumulação de massa em diversos estudos em sementes de *Cassia fistula* L. (Guedes et al., 2013b), *Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill (Campos et al., 2015), *Apeiba tibourbou* Aubl. (Guedes et al., 2011).

Tabela 4. Comprimento da raiz (CR), massa fresca (MFR) e seca da raiz (MSR) de plântulas provenientes de sementes com e sem escarificação.

Tratamentos	CR (cm)	MFR (cm)	MSR (cm)
Sem Escarificação	4,08 b	144,57 b	18,95 b
Com Escarificação	4,91 a	205,63 a	56,80 a
CV(%)	7,69	14,53	31,08

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

Houve interação significativa entre matrizes e o tratamento com e sem escarificação de sementes para as características de primeira contagem e porcentagem de germinação (Quadro 5). Pelo teste de primeira contagem de germinação para sementes sem escarificação em função das matrizes foram observados maiores valores para sementes oriundas das matrizes A1 e A3. As sementes das matrizes A1 apresentaram maior peso de mil sementes, seguidas das sementes de A3 (Quadro 1).

Esses resultados, possivelmente, se devem ao alto vigor destas sementes. Segundo Carvalho e Nakagawa (2012), sementes maiores normalmente possuem embriões bem formados e com maiores quantidades de reservas, sendo potencialmente as mais vigorosas. Quando às sementes foram submetidas à escarificação, não se obteve diferenças na PC em função das matrizes avaliadas. A escarificação, rompeu-se o tegumento aumentando a velocidade de germinação

para todos os lotes independente do seu potencial. O mesmo foi observado quando analisou dentro de cada matriz a comparação da ausência e com escarificação das sementes, observam-se maiores valores da primeira contagem de germinação para todas as sementes submetidas à escarificação com exceção da matriz A1 e A3, que se demonstraram vigorosas sem este tratamento.

No entanto, para a porcentagem de germinação, não foi observada diferença para as sementes intactas (Tabela 5). Quando se analisaram as sementes escarificadas os maiores valores de porcentagem de germinação foram obtidos para sementes oriundas da matriz A4 em relação a matriz A1 e A3 e não diferindo da A2. Quando se analisa a porcentagem de germinação dentro de cada matriz, verifica-se que não houve diferenças significativas na germinação para as matrizes A2 e A4. Evidenciando, que sementes de *A. cearenses*, não necessitam de métodos para quebra da dormência, a maior

porcentagem de germinação foi obtida em sementes intactas (com tegumento), por outro lado, com a escarificação observa-se aumento do vigor da germinação, superado no decorrer do tempo hábil do teste.

A menor germinação verificada em sementes que foram escarificadas podem estar relacionadas à maior contaminação das sementes durante o procedimento de escarificação, como se

verificou no presente estudo. O mesmo fato foi descrito por Souza et al. (2014), onde apontam que a realização da escarificação podem reduzir significativamente na capacidade das sementes em tolerar o ataque de microrganismos, além de poder torná-las mais susceptíveis ao ataque desses patógenos e, conseqüentemente, comprometer a porcentagem e velocidade de germinação.

Tabela 5. Primeira contagem (PC) e porcentagem de germinação (GERM) de sementes coletadas de diferentes plantas matrizes de amburana, com e sem escarificação.

Matrizes	PC (%)	
	Sem Esc.	Com Esc.
A1	79,0 aA	80,0 aA
A2	34,0 bB	82,0 aA
A3	82,0 aA	73,0 aA
A4	49,0 bB	91,0 aA
CV(%)	13,17	
Matrizes	GERM (%)	
	Sem Esc.	Com Esc.
A1	100,0 aA	87,0 bcB
A2	99,0 aA	93,0 abA
A3	97,0 aA	80,0 cB
A4	99,0 aA	100,0 aA
CV(%)	6,10	

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Quando colocadas para germinar em estufa as sementes de *A. cearensis* apresentaram maior índice de velocidade de emergência (IVE) para sementes oriundas das matrizes A3 em relação às matrizes A2 e A4 (Tabela 6).

Nas sementes sem escarificação, não foram observadas diferenças em função das matrizes. No entanto, quando se analisa dentro de cada matriz, para sementes com e sem escarificação é possível verificar maiores valores para sementes escarificadas, exceto para sementes da matriz A3. Essa resposta similar entre as sementes da matriz A3 se deve ao alto vigor das sementes,

promovendo uma emergência mais rápida e uniforme, independente do tratamento aplicado. De acordo com Guedes et al. (2013b), a redução no tempo de germinação e emergência pode resultar em maior sucesso no estabelecimento e na ocupação de uma área, ou mesmo, para produção de mudas, sendo, portanto, vantajoso promover emergência mais rápida e uniforme das plântulas no campo ou na sementeira. Portanto, a seleção de matrizes com sementes de alto vigor é benéfica para um melhor estabelecimento das plântulas no campo.

Tabela 6. Índice de velocidade de emergência (IVE) e comprimento da parte aérea (CPA) de sementes coletadas de diferentes plantas matrizes de amburana, com e sem escarificação.

Matrizes	IVE	
	Sem Esc.	Com Esc.
A1	1,24 abB	1,48 aA
A2	1,06 bB	1,48 aA
A3	1,43 aA	1,37 aA
A4	1,13 bB	1,37 aA
CV(%)	11,12	
Matrizes	CPA (cm)	
	Sem Esc.	Com Esc.
A1	11,93 bA	11,86 aA
A2	10,61 bcB	12,10 aA
A3	14,40 aA	12,40 aB
A4	10,49 cB	12,48 aA
CV(%)	6,08	

*Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Segundo Guedes et al. (2015), a maior velocidade de germinação reflete em maiores taxas de crescimento inicial de plântulas e, isto amplia a probabilidade de sucesso durante o estabelecimento da plântula, uma vez que o crescimento rápido, tanto da raiz primária quanto da parte aérea, possibilita aproveitamento mais rápido das reservas hídricas e nutricionais do solo, bem como, melhor desenvolvimento dos processos fisiológicos.

Desdobrando-se a interação entre sementes com/sem escarificação e árvores matrizes, as sementes sem escarificação, provenientes dos lotes das matrizes (A1 e A3) apresentaram maiores valores de massa fresca da parte aérea (MFPA) e apenas as sementes da matriz A3 foram superiores que as demais para massa seca da parte aérea (MSPA) (Tabela 7).

Tabela 7. Massa fresca (MFPA) e seca da parte aérea (MSPA) de sementes coletadas diferentes plantas matrizes de amburana, com e sem escarificação.

Matrizes	MFPA (mg)		Média
	Sem Esc.	Com Esc.	
A1	482,73 aA	430,75 abA	456,74
A2	350,83 bA	389,50 bA	370,17
A3	544,45 aA	471,50 aB	507,98
A4	360,73 bB	432,75 abA	396,74
CV(%)	8,33		
Matrizes	MSPA (mg)		Média
	Sem Esc.	Com Esc.	
A1	78,325 bA	69,75abA	74,04
A2	50,425 cB	61,35 bA	55,89
A3	95,050 aA	76,45 aB	85,75
A4	53,100 cB	73,93abA	63,52
CV(%)	9,59		

*Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Para as sementes dos lotes dessas matrizes foi observado maior peso de mil sementes, conseqüentemente, apresentam maior quantidade de substâncias de reserva, ou seja, foram mais nutridas durante o seu desenvolvimento, conseqüentemente, sendo mais vigorosas (Alves et al., 2005). No entanto, quando se analisou as sementes escarificadas, foi observada diferenças somente para MFPA e MSPA das sementes oriundas da matriz A3 em relação A2, não diferindo das demais. Quanto maior a quantidade de reserva nas sementes, maior será a probabilidade de sucesso no estabelecimento da plântula (Pagliarini et al., 2014). Popinigis (1985) afirma que o tamanho da semente, em muitas espécies, é indicativo de sua qualidade fisiológica.

Quando as comparações foram realizadas entre os métodos de escarificação para cada árvore matriz, para os valores de massa fresca da parte aérea, foram observadas diferenças apenas entre as sementes das matrizes A3 e A4, sendo que as sementes da matriz A3 apresentaram maior MFPA que quando intactas em relação às escarificadas, ocorrendo o oposto para as sementes da matriz A4 (Tabela 7).

Para os resultados de massa seca da parte aérea, comparando os métodos dentro de cada matriz, apenas a matriz A1 não diferiu entre os processos. A matriz A3 apresentou maior MSPA novamente nas sementes intactas, resultado contrário foi verificado nas sementes de A2 e A4.

A maior acumulação de massa seca e fresca da parte aérea obtida para as sementes colhidas na planta A3, quando intactas, pode estar relacionado ao alto vigor e maior índice de velocidade de emergência (IVE) (Quadro 6), refletindo em maiores taxas de crescimento inicial. Diferentemente as sementes das matrizes A2 e A4 apresentam menor

PMS e menor valor de Primeira Contagem, associado a uma possível quantidade de reserva inferior que as demais, interferindo no vigor das plântulas, quando não submetidas à escarificação.

Conclusões

O maior vigor inicial das plântulas de *A. cearensis* foi obtida em sementes escarificadas.

A qualidade fisiológica e vigor das sementes são fortemente influenciados pela procedência da árvore matriz.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao prof. Dr. Otoniel Magalhães Morais (*in memoriam*), pela valiosa contribuição nessa pesquisa.

Referências

ABREU, L. A. DE S.; CARVALHO, M. L. M. DE; PINTO, C. A. G.; KATAOKA, V. Y. Teste de condutividade elétrica na avaliação de sementes de girassol armazenadas sob diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 33, n. 4 p. 635 – 642, 2011.

ABREU, D. C. A. DE; PORTO, K. G.; NOGUEIRA, A. C. Métodos de Superação da Dormência e Substratos para Germinação de Sementes de *Tachigali vulgaris* L.G. Silva & H. C. Lima. **Floresta e Ambiente**, Seropédica v. 24, p. 1-10, 2017.

ALVES, E. U.; BRUNO, R. DE L. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A.U.; ALVES, A. U. PAULA, R. C. de. Influência do tamanho e da procedência de sementes de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. sobre a

- germinação e vigor. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 877-885, 2005.
- ARAGÃO, C. A.; DEON, M. D.; QUEIRÓZ, M. A. DE; DANTAS, B. F. Germinação e vigor de sementes de melancia com diferentes ploidias submetidas a tratamentos pré-germinativos. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 28, n. 3, p.82-86, 2006.
- BELLO, E. P. B. C. S.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; GUIMARÃES, S. C.; MENDONÇA, E. A. F. Germinação de sementes de *Amburana acreana* (Ducke) submetidas a diferentes condições de temperatura e de estresse hídrico. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 16-24, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- CAMPOS, L. F. C.; ABREU, C. M. DE; GUIMARÃES, R. N.; SELEGUINI, A. Escarificação e ácido giberélico na emergência e crescimento de plântulas de biribá. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 10, p. 1748-1754, 2015.
- CANUTO, K. M.; SILVEIRA, E. R.; BEZERRA, A. M. E. Estudo fitoquímico de espécimens cultivados de cumaru (*Amburana cearensis* A. C. Smith). **Química Nova**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 662-666, 2010.
- CANUTO, K. M.; SILVEIRA, E. R.; BEZERRA, A. M. E.; LEAL, L. K. A. M.; VIANA, G. S. B. Uso de Plantas Jovens de *Amburana cearensis* A. C. Smith: Alternativa para preservação e Exploração Econômica da Espécie. **Embrapa Semiárido**, Petrolina, 2008. 24p. (Documentos, 208).
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. FUNEP: Jaboticabal, 2012. 590p.
- DUTRA, T. R.; SANTANA, R. C.; MASSAD, M. D.; TITON, M. Tecnologia para produção de mudas de *Copaifera langsdorffii* Desf. Por meio de miniestaquia seminal. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.9, n.1, p. 91-96, 2014.
- FERREIRA, DANIEL FURTADO. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.
- GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; VIANA, J. S.; GONÇALVES, E. P.; SANTOS, S. DO R.N. DOS; COSTA, E. G. da. Tratamentos pré-germinativos e temperaturas para a germinação de sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 33, n. 1 p. 131 - 140, 2011.
- GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; COSTA, E. M.T. DA; SANTOS-MOURA, S. DA S.; SILVA, R. DOS S. DA; CRUZ, F. R. DA S. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 4, p. 859-866, 2013a.
- GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; SANTOS-MOURA, S. DA S.; COSTA, E. G. DA; MELO, P. A. F. R. DE. Tratamentos para superar dormência de sementes de *Cassia fistula* L. **Biotemas**, Florianópolis, v. 26, n.4, p.11-22, 2013b.
- GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; SANTOS-MOURA, S. DA S.; GALINDO, E. A. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de

- sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 36, n. 4, p. 2373-2382, 2015.
- KRAMER, P. J.; KOZLOWISK, T. T. **Fisiologia das árvores**. Lisboa: Fundação Calouste Gubbenkian, 1972. 745 p.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas**. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 512p. 2002.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 1.ed. 2005. 495p.
- MICHELS, A. F.; SOUZA, C. A.; COELHO, C. M. M.; ZILIO, M. Qualidade fisiológica de sementes de feijão crioulo produzidas no oeste e planalto catarinense. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 45, n. 3, p. 620-632, 2014.
- PAGLIARINI, M. K.; NASSER, M. D.; NASSER, F. A. DE C. M.; CAVICHIOLI, J. C.; CASTILHO, R.M. M. DE. Influência do tamanho de sementes e substratos na germinação e biometria de plântulas de jatobá. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, João Pessoa, v. 8, n. 5, p. 33-38, 2014.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília: ABRATES, 1985. 298p.
- SOUZA, A. L.; SALES, J. DE F.; CAMPOS, R. C.; NETO, A. R.; SILVA, F. G. Superação da dormência de sementes de Tucum (*Astrocaryum huaimi* Mart.) *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 35, n. 2, p.749-758, 2014.
- VIEIRA, R. D., KRZYZANOWSKI, F. C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.;