



GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE CAJUÍ (*Anacardium microcarpum* DUCKE) EM FUNÇÃO DO TAMANHO DAS SEMENTES E DO TEMPO DE EMBEBIÇÃO

Francisco José Carvalho Moreira¹, Maria Arlene Pessoa da Silva² Sebastião Medeiros Filho³

Resumo

Neste trabalho, objetivou-se determinar o efeito do tempo de embebição e do tamanho das sementes na germinação e no crescimento inicial de plântulas de *Anacardium microcarpum* Ducke (cajuí). Para tal, um ensaio foi conduzido em arranjo fatorial 2 x 5, utilizando-se dois tamanhos de sementes (grandes e pequenas) e cinco tempos de embebição (0, 12, 24, 48, 96 h) dispostos num delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de 50 sementes cada. O ensaio foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia do CCA/UFC. A semeadura foi realizada em canteiro de alvenaria tendo como substrato areia. As avaliações foram realizadas aos 60 dias após a semeadura. As variáveis analisadas foram: percentagem de germinação (%G), altura da planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC), comprimento da raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e do sistema radicular (MSSR). Os dados das variáveis estudadas foram submetidos à análise de variância e os resultados expressos em gráficos. Houve diferença significativa dos efeitos principais e da interação para todas as variáveis estudadas. Percebeu-se que as plantas provenientes de sementes grandes mostraram-se com maior vigor, sendo este fato comprovado pelos resultados expressos pelas variáveis estudadas. Conclui-se que sementes grandes e os maiores tempos de embebição influenciaram positivamente a germinação e o desenvolvimento inicial de cajuí.

Palavras-chave: Planta nativa. Sustentabilidade. Qualidade fisiológica.

GERMINATION AND INITIAL GROWTH OF CAJUÍ (*Anacardium microcarpum* DUCKE) DEPENDING ON THE SIZE AND PRE-SOAKING TIME OF SEEDS

Abstract

This study aimed to determine the effect of imbibition time and seed size on germination and early growth of seedlings of *Anacardium microcarpum* Ducke (cajuí). To this end, we conducted a test in 2 x 5 factorial arrangement, using two seed sizes (large and small) and five soaking times (0, 12, 24, 48, 96 h) arranged in a completely randomized design with four replicates of 50 seeds each. The test was conducted at the Seed Analysis Laboratory, Department of Crop CCA/UFC. The seeds were sown in bed of masonry sand as substrate. Evaluations were performed 60 days after sowing. The variables were analyzed: percentage of germination (% G), plant height (PH), number of leaves (NL), stem diameter (AD), root length (RL), shoot dry mass (SDM) and root (RDW). Data for the variables studied were subjected to analysis of variance and the results expressed in graphics. There were significant differences of main effects and interaction for all variables. It was noticed that plants from

¹.Professor Efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, Campus de Sobral.

².Professora Associada do Depto. de C. Biológicas da Universidade Regional do Cariri- URCA.

³.Professor Titular do Depto de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará – UFC.

Autor correspondente: arlene.pessoa@urca.br.

larger seeds have come out with more vigour, and this was proven by the results expressed by the variables studied. It is concluded that large seeds and higher soaking times influenced the germination and early growth of cajuí.

Keywords: Native plant. Sustainability. Quality physiological.

Introdução

O cajuí (*Anacardium microcarpum* Ducke), Anacardiaceae é um espécie arbustiva de caule tortuoso, com até dois metros de altura. Suas folhas são simples, ovalada-lanceoladas, curtamente pecioladas. Inflorescências do tipo panícula formada por flores pequenas (BRAGA, 1979). Os pedúnculos (pseudofrutos) são pequenos, carnosos e doces quando maduros, e as castanhas (frutos verdadeiros) são extremamente saborosas (CAVALCANTE, 1996).

Diversas espécies de cajuí ocorrem no Brasil, sendo o *A. microcarpum* a espécie que mais apresenta características semelhantes às do cajueiro comum (*A. occidentale*). O cajuí espécie nativa de ambiente de cerrado tem potencial para ser utilizado na agroindústria rural familiar (ALMEIDA, 1998; CAVALCANTE, 1996). O suco pode ser consumido *in natura*, na forma de refrescos e bebidas, e a polpa pode ser utilizada na fabricação de compotas e doces (ALMEIDA, 1998).

O crescente o interesse pelas espécies florestais nativas tendo em vista a domesticação e o domínio de sua reprodução se deve a crescente conscientização da sociedade para as perdas geradas pelo desmatamento de extensas áreas de cerrado, caatinga e demais ecossistemas. O reconhecimento da flora nestes ambientes está associado ao seu potencial paisagístico, à qualidade da sua madeira, dos seus frutos e dos seus princípios medicamentosos e cosméticos (NASCIMENTO; OLIVEIRA, 1999). Porém, existem dificuldades, em razão da indisponibilidade de sementes para produção de mudas em larga escala, seja por escassez das mesmas ou carência de pessoal capacitado para tal função, dificultando assim, o atendimento à demanda por mudas de árvores nativas, sobretudo para a recuperação de áreas degradadas (PINHEIRO et al., 1999).

Na germinação, o processo de embebição, para a maioria das sementes, ocorre segundo um padrão trifásico. A primeira fase, conhecida como embebição, é rápida, durando de uma a duas horas, sendo um processo físico que ocorre devido à diferença de potencial

hídrico entre a semente e o meio. Assim, é consequência das forças matriciais das paredes celulares e do conteúdo celular das sementes secas, que pode chegar a valores de até -100 MPa. Essa absorção de água ocorre mesmo que a semente esteja dormente (excluindo a impermeabilidade do tegumento) ou inviável (BEWLEY; BLACK, 1994).

Na segunda fase há pouco ou nenhum aumento na absorção de água, a qual se mantém estabilizada em função dos potenciais hídricos do meio e da semente ficarem muito próximos. Durante essa fase, ocorre ativação de processos metabólicos pré-germinativos, pois, enzimas, membranas e organelas como as mitocôndrias, tornam-se funcionais nas células hidratadas para as sementes completarem a germinação (TAYLOR, 1997).

Na terceira e última fase há novo aumento na absorção de água, devido a uma redução no potencial osmótico, causada pela degradação de materiais de reserva em moléculas menores e osmoticamente ativas, resultando num crescimento visível do eixo embrionário. Assim, ocorre a reorganização das reservas digeridas nas fases I e II em substâncias mais complexas para formar novas células, acelerando o crescimento de novos tecidos, culminando com a protrusão radicular e da parte aérea da plântula (BEWLEY; BLACK, 1994; CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

De acordo com Carvalho; Nakagawa (2000), em geral, as sementes de maior tamanho foram bem nutridas durante o seu desenvolvimento, possuindo embriões bem formados e com maior quantidade de substâncias de reserva, sendo, conseqüentemente, as sementes que darão origem a plântulas mais vigorosas. Para Haig; Westoby (1991) uma maior quantidade de reserva na semente aumenta a probabilidade no estabelecimento da plântula, pois permite a sobrevivência da mesma por mais tempo em condições ambientais desfavoráveis. Popinigis (1985) afirma que o tamanho da semente, em muitas espécies, é indicativo de sua qualidade fisiológica. Assim, dentro do mesmo lote, as sementes pequenas apresentam menor emergência de plântulas e vigor do que as sementes de tamanho médio e grande.

Informações seguras sobre os processos referidos anteriormente são fundamentais para o sucesso na propagação sexuada de uma determinada espécie. A análise de crescimento de uma planta permite conhecer a sua capacidade de adaptação às condições climáticas da região em que foi introduzida (BENINCASA, 2003). O crescimento de uma planta pode ser analisado através de medidas do comprimento do organismo e/ou de órgãos desses organismos, onde a vantagem é que a planta é mantida viva, o que é imprescindível em fisiologia, e também quando se trabalha com um pequeno número de plantas.

Diante do exposto, a proposta neste trabalho é determinar o efeito do tamanho das sementes e da embebição na germinação e no crescimento inicial de plântulas de *Anacardium microcarpum* (cajuí).

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia do CCA/UFC. As sementes foram coletadas em áreas de cerrado ocorrentes na Chapada do Araripe no município de Crato-CE e levadas ao referido laboratório, onde foram divididas em dois lotes, considerando-se o comprimento e a largura e classificadas em grandes, sementes >14,5 e >6,2 mm, e pequenas, sementes <10,5 e <5,2 mm, respectivamente, os dois lotes permaneceram armazenados em câmara fria a temperatura de 12 °C e umidade relativa de 60%, até o início do ensaio.

A embebição foi realizada, colocando-se as sementes de cada lote para embeber em água a temperatura ambiente pelos períodos de 0, 12, 24, 48 e 96 h de forma a coincidirem com a data da montagem do ensaio. A cada 24 horas era feita a troca da água para aqueles tempos superiores ao referido período.

A semeadura foi realizada em canteiro de alvenaria tendo como substrato areia. Como o ensaio foi realizado no período chuvoso, quando era constatado que o solo estava seco faziam-se irrigações para manutenção das condições propícias à germinação.

As variáveis analisadas foram: a) **percentagem de germinação (%G)**: realizada ao final do teste de germinação, 30 dias após a instalação, computando-se o número de plântulas normais emergidas. Foram consideradas emergidas as plântulas com o epicótilo na posição vertical e com as duas primeiras folhas definitivas desenvolvidas; b) **altura da planta (AP)**: as plantas normais foram submetidas à medição da altura, do colo ao meristema apical, com o auxílio de uma régua graduada em centímetros; c) **número de folhas (NF)**: foi contado o número de folhas existente em cada planta, considerando-se apenas as folhas definitivas; d) **diâmetro do caule (DC)**: realizou-se com o auxílio de paquímetro digital, medindo-se a um centímetro do colo da planta; e) **comprimento da raiz (CR)**: mediu-se o comprimento da raiz das plantas normais, do colo até a extremidade da maior raiz, com o auxílio de uma régua graduada em centímetros; f) **massa seca da parte aérea (MSPA)**: após a realização de todas as mensurações, procedeu-se a separação da parte aérea do sistema radicular das plântulas com o auxílio de um estilete, sendo a incisão realizada junto ao colo, todo o material foi

agrupado por parcelas, acondicionado em cápsulas de alumínio postas em estufa de circulação de ar forçada a 80°C por 24 horas. Após esse procedimento as cápsulas foram transferidas para um dessecador por 15 minutos de modo a esfriar sem absorver umidade do meio. Em seguida a parte aérea das plântulas foi pesada com auxílio de balança digital. g) **sistema radicular (MSSR)**: seguiu-se o mesmo procedimento utilizado para obtenção da massa seca da parte aérea (MSPA). Foram pesadas, apenas as plântulas normais (BRASIL, 1992);

As avaliações da percentagem de germinação foram realizadas dos 12 aos 30 dias, com anotações diárias; para as demais variáveis, as avaliações deram-se aos 60 dias após a semeadura.

Utilizou-se o esquema fatorial 2 x 5, combinando dois tamanhos de sementes (grandes e pequenas) e cinco tempos de embebição em água à temperatura ambiente (0, 12, 24, 48, 96 h), dispostos em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições de 50 sementes cada, sendo constituída assim a unidade experimental. Os dados obtidos neste ensaio formam submetidos a análise de variância, sendo estas comparadas pelo teste F e as médias dos resultados obtidos comparadas pelo teste de Tukey, ambos, a 1% de probabilidade. Os resultados foram expressos em tabelas.

Resultados e Discussão

As sementes grandes mostraram-se superiores quanto à percentagem de germinação. Com relação ao tempo de embebição, percebe-se que os tempos de 48 e 96 horas foram os que apresentaram melhores resultados, superando os 75% de germinação e 100% para as sementes pequenas e grandes, respectivamente, para as sementes grandes a taxa de germinação foi bastante elevada, mesmo quando não houve embebição (Tabela 1). Para Carvalho; Nakagawa (2000) as sementes grandes são bem nutridas durante o processo de formação, possuindo assim, embriões mais desenvolvidos e com maior quantidade de substâncias de reserva, conseqüentemente, com maior capacidade germinativa.

Autores como Malcolm et al. (2003), Biruel et al. (2010); Alves et al. (2005) verificaram que as sementes mais pesadas germinaram de forma mais uniforme e em maior percentual e que o vigor das plântulas encontra-se diretamente relacionado com o tamanho das sementes o que para estes autores justifica a adoção de classes de tamanho para a produção de mudas.

Tabela 1. Dados médios de germinação (%) em sementes de cajuí em função do tamanho das sementes e do tempo de embebição.

Tamanho das sementes	Tempos de embebição (horas)					Média
	0	12	24	48	96	
Germinação (%).....					
Pequenas	56bB	60bB	61bB	75aB	82aB	67b
Grandes	78bA	82bA	85bA	100aA	100aA	89a
Média	67b*	71b	73b	87,5a	91a	-

* médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com relação ao tempo de embebição, verificou-se que as sementes submetidas a períodos superiores a 24 horas de embebição produziram plântulas mais desenvolvidas e vigorosas, independente do tamanho das sementes. Carvalho; Nakagawa (2000) asseveram que a absorção de água provoca nas sementes, o início dos processos metabólicos e um decréscimo na resistência do tegumento, o qual favorece a emissão da radícula. Portanto, quando as sementes foram submetidas à embebição houve o favorecimento do processo germinativo.

Para os tempos de embebição verificou-se que as sementes pequenas a partir de 24 horas de embebição apresentaram um desenvolvimento mais pronunciado do sistema radicular. Para as sementes grandes, houve diferença em relação à testemunha para os tempos de 12 e 24 horas (21,5 e 22,0 cm), respectivamente e 48 e 96 horas (26,4 e 24,6 cm), respectivamente.

Em relação à altura das plântulas, observou-se que aquelas advindas de sementes grandes mostraram-se mais vigorosas. Portanto, a maior quantidade de reservas que as sementes grandes conseguiram aportar durante o seu desenvolvimento às qualificaram a dar origem a plântulas menos susceptíveis aos estresses pós-germinativos, qualificando-as como mais fáceis de adaptação e estabelecimento em campo (Tabela 2). A quantidade de folhas formadas na plântula foi influenciada pelo tamanho das sementes sendo as de maior tamanho as mais abundantes nesta característica. Já para o tempo de embebição, este não afetou no número de folhas. Para o diâmetro do caule, percebe-se que, apenas para o tamanho das sementes houve diferença, sendo as grandes as que proporcionaram plantas mais vigorosas e, conseqüentemente, com maior diâmetro de caule (Tabela 2).

Quanto ao comprimento da raiz, verificou-se que as plantas oriundas de sementes grandes apresentaram sistemas radiculares mais espessos e com maior tamanho (Tabela 3). Resultados semelhantes foram obtidos por Ferreira e Torres (2000) em seu estudo sobre a influência do tamanho das sementes na germinação e no vigor de plântulas de *Acacia senegal* (L.) de Willd, ao verificarem que o comprimento médio da raiz primária aumentou com o tamanho das sementes. E, por Alves et al. (2005) ao verificarem que em *Mimosa caesalpinifolia* Benth sementes grandes originaram plântulas com maior massa seca do hipocótilo.

Tabela 2. Dados médios de altura da planta (AP), número de folhas (NF) e diâmetro do caule (DC) em sementes de cajuí em função do tamanho das sementes e do tempo de embebição.

Tamanho das sementes	Tempos de embebição (horas)					Média
	0	12	24	48	96	
.....Altura da planta (cm).....						
Pequenas	7,0bB	6,2bB	8,8aB	9,2aB	10,5aB	8,3b
Grandes	11,5bA	13,1bA	16,7aA	17,2aA	15,6aA	14,8b
Média	9,2b	9,6b	12,7a	13,2a	13,0a	-
.....Número de folhas (fl.pl ⁻¹).....						
Pequenas	4aB	5aB	4aB	4aB	5aB	5,2b
Grandes	6aA	7aA	7aA	8aA	7aA	7,0a
Média	5a	6a	5,5a	6a	6a	-
.....Diâmetro do caule (mm).....						
Pequenas	7,0aB	6,2aB	5,8aB	6,0aB	6,0aB	6,2b
Grandes	11,5aA	12,5aA	13,4aA	12,8aA	12,0aA	12,5 ^a
Média	9,0a	9,3a	9,6a	9,0a	9,0a	-

* médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A massa seca da parte aérea apresenta-se diretamente relacionada com as variáveis de crescimento, as plantas advindas de sementes grandes apresentam maior quantidade de massa seca da parte aérea. Tais resultados conferem com os obtidos por Silva et al. (1994), com sementes de *Eucalyptus maculata* Gook e, Castro e Dutra (1997) com sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. Nestes trabalhos os maiores valores de massa seca de

plântulas estão relacionados ao maior tamanho das sementes. Para o sistema radicular (Tabela 3) as plântulas oriundas de sementes grandes apresentaram maior quantidade de massa seca em seus sistemas radiculares.

Tabela 3. Dados médios de comprimento da raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e sistema radicular (MSSR) em sementes de cajuí em função do tamanho das sementes e do tempo de embebição.

Tamanho das sementes	Tempos de embebição (horas)					Média
	0	12	24	48	96	
.....Comprimento da raiz (cm).....						
Pequenas	12,5bB	12,4bB	17,2aB	18,7aB	15,8aB	15,3b
Grandes	15,8cA	21,5bA	22,0bA	26,4aA	24,6aA	22,1 ^a
Média	14,2c	13,9c	17,6b	22,5a	19,9a	-
.....Massa seca da parte aérea (g.pl ⁻¹).....						
Pequenas	3,48bB	3,90bB	4,51bB	5,77aB	5,40aB	4,67b
Grandes	7,12cA	8,54bA	9,21bA	11,68aA	10,25aA	9,42a
Média	5,10c	6,22b	6,26b	8,83a	7,83a	-
.....Massa seca do sistema radicular (g.pl ⁻¹).....						
Pequenas	2,58bB	2,34bB	3,65aB	4,12aB	3,90aB	3,32b
Grandes	3,18bA	3,61bA	4,97aA	6,27aA	5,91aA	4,83a
Média	3,01b	3,13b	4,03a	5,20a	4,90a	-

* médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com os resultados observados verificou-se que as sementes grandes são as mais indicadas para a produção de mudas de cajuí, formando plantas mais vigorosas e conseqüentemente, mais tolerantes a algum tipo de estresse que venha a ocorrer no viveiro. Acrescido a isso, verificou-se também que o tempo de embebição influenciou favoravelmente nos parâmetros analisados, proporcionando maior uniformidade na germinação. Assim, pode-se recomendar a utilização de sementes grandes e pré-embebição, como um método eficiente para se conseguir um estande uniforme e com a máxima germinação, para o cajuí, o que esta de acordo com Moreira et al. (2007). Ações simples como selecionar sementes maiores e colocá-las para pré-embeber são alternativas viáveis e não onerosas para a exploração

comercial de cajuí. Houve diferença significativa para efeitos principais e interação, para todas as variáveis estudadas.

Conclusão

O tamanho das sementes influencia na germinação e no desenvolvimento das plântulas de cajuí, sendo as sementes grandes as que melhor expressam as características analisadas;

O tempo de embebição também influencia na germinação e no desenvolvimento inicial desta espécie, para o qual, a partir de 48 horas, observou-se efeito positivo para as variáveis analisadas.

Referências

- ALVES, E.U. et al. Influência do tamanho e da procedência de sementes *Mimosa caesalpinifolia* Benth. Sobre a germinação e vigor. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.6, p.877-885, 2005.
- ALMEIDA, S. P. de. Frutas nativas do Cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. **In:** SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de. (Ed.) Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. p. 247-288. 1998
- BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. 2. Ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41p.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2.ed. New York: Plenum Press, 1994. 445p.
- BIRUEL, R.P.; PAULA, R.C. e AGUIAR, I.B. Germination of *Caesalpinia leiostachya* (Benth.) Ducke seeds classified by size and shape. **Revista Árvore**, v.34, n.2, p.197-204, 2010.
- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 3. ed. Fortaleza: UFC, 1979, 795p.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p

CASTRO, J.R.; DUTRA, A.S. Influência do tamanho das sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) cv. *Cunningham* na germinação e no vigor. **Revista Brasileira de Sementes**, v.19, n.1, p.88-90, 1997.

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. Belém: CNPq / Museu Paraense Emílio Goeldi. 279 p. 1996.

FERREIRA, M.G.R.; TORRES, S.B. Influência do tamanho das sementes na germinação e no vigor de plântulas de *Acacia Senegal* (L.) de Willd. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.1, p.271-275, 2000

HAIG, D.; WESTOBY, M. Seed size, pollination casts and angiosperm success. **Evolutionary Ecology**. v.5, p.231-247, 1991.

MALCOLM, P. J.; HOLFORD, P.; McGLASSON, W. B.; NEWMAN, S. Temperature and seed weight affect the germination of peach rootstock seeds and the growth of rootstock seedlings. **Scientia Horticulturae**. v.98, p.247-256, 2003.

MOREIRA, F. J. C.; SILVA, M. A. P.; MEDEIROS FILHO; INNECCO, R. Emergência e crescimento inicial de bucha (*Luffa cylindrica* Roemer). **Revista Ciência Agronômica**. v.38, n.2, p.269-275, 2007.

NASCIMENTO, M. P. S. C. B.; OLIVEIRA, M. E. A. Quebra da dormência de sementes de quatro leguminosas arbóreas. **Acta Botânica Brasilica**. n.13, v.2, p.129-137. 1999

PINHEIRO, J, V.; ARAÚJO, B; MARTINS, L.; COUTINHO, E. L. Caracterização dos bancos ativos de germoplasma de espécies florestais nativas, instalados nas unidades do Departamento de sementes, mudas e matrizes. CATI. **Informativo Abrates**. n.9, v.1 e 2. 185p. 1999.

POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. 2 ed. Brasília, s.e. 289p. 1985.

SILVA, A. et al. Influência do tamanho sobre a qualidade das sementes de *Eucalyptus maculata* Hook. **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.2, p.187-190, 1994.

TAYLOR, A. C. Seed storage, germination and quality. **In: WIEN, H. C. (Ed) The physiological of vegetable crops**. p. 1-36. 1997.

Recebido: 12/12/2015

Aceito: 20/06/2016