

PERÍODO DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE IMBUZEIRO

Nilton de Brito Cavalcanti

Embrapa Semi-Árido, BR 428, km 152, C. Postal, 23. CEP-56302-970. Petrolina, PE. E-mail:
nbrito@cpatsa.embrapa.br

Geraldo Milanez Resende

Embrapa Semi-Árido, BR 428, km 152, C. Postal, 23. CEP-56302-970. Petrolina, PE. E-mail:
gmilanez@cpatsa.embrapa.br

Marcos Antônio Drumond

Embrapa Semi-Árido, BR 428, km 152, C. Postal, 23. CEP-56302-970. Petrolina, PE. E-mail:
drumond@cpatsa.embrapa.br

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo estudar a influência do período de armazenamento das sementes de imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) no percentual de germinação e no índice de velocidade de germinação. O trabalho foi realizado no período de janeiro a dezembro de 2004 em uma área sob telado, com 50% de sombreamento, em temperatura ambiente na Embrapa Semi-Árido em Petrolina – PE. O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de sementes colhidas em diferentes safras. Avaliaram-se aos 30, 60, 90 e 120 dias após a sementeira, a percentagem de germinação e do índice de velocidade de germinação das sementes. As sementes colhidas nas safras de 2001 e 2002 registraram os menores percentuais de germinação e índice de velocidade de germinação.

Palavras-chaves: *Spondias tuberosa*, germinação, velocidade de germinação.

DORMANCY PERIOD OF IMBU TREE SEEDS

ABSTRACT - The objective of this work was to study the influence of the seeds storage period of the Imbu Tree (*Spondias tuberosa* Arruda) in the germination percentage and germination velocity index. The study was carried out from January to December 2004 in a greenhouse with 50% shadowing screen, under room temperature, at Embrapa Tropical Semi-Arid, Petrolina, Pernambuco State, Brazil, in a randomized complete block design, with six treatments and four replications. The treatments consisted of seeds harvested in six different crops. The germination percentage and germination velocity index were evaluated at 30, 60, 90 and 120 days after sowing through daily counts. The seeds of 2001 and 2002 crops had the best performance in terms of emergence and germination velocity index.

Key words: *Spondias tuberosa*, germination, emergence.

INTRODUÇÃO

O imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) é uma frutífera nativa da região semi-árida do Nordeste brasileiro, de porte arbóreo, podendo atingir até 7 m de altura, com copa de até 12 m de diâmetro. Seu fruto é uma drupa com 10 a 14 cm de comprimento, ovóide ou oblongo, de cor amarelo-esverdeada quando maduro, chegando a pesar entre 5 e 22 g, de sabor agridoce Lima (1996), Mendes (1990).

A semente do imbuzeiro apresenta tamanho variado com a extremidade proximal, em relação ao pedúnculo, mais afunilada do que distal. É uma semente muito resistente com três camadas denso-fibrosa, as quais dificultam a penetração de água, e conseqüentemente, sua germinação. Todavia, a dormência da semente do imbuzeiro é considerada primária e superável durante o arma-

zenamento (ALMEIDA, 1987).

Segundo Campos (1986), a camada interna da semente do imbuzeiro está ligada à camada externa por toda a sua extremidade proximal, não apresentando nenhuma perfuração o que dificulta o processo de germinação.

As dificuldades no processo de germinação relatadas por Campos (1986), têm sido consideradas como dormência da semente do imbuzeiro. Contudo, segundo Toledo & Marcos Filho (1977), sementes dormentes são aquelas que não germinam, mesmo quando colocadas sob condições ambientais favoráveis a sua germinação, o que não acontece com a semente do imbuzeiro.

Campos (1986) relata que as causas da dormência em sementes, podem ser enquadradas em diversas categorias, tais como: sementes com restrição mecânica, onde o tegumento ou cobertu-

ra protetora é muito resistente, impedindo o crescimento e expansão do embrião; sementes com embrião fisiologicamente imaturo que requerem algumas exigências para à germinação, etc.

A quebra de dormência das sementes tem sido objetivo de diversos trabalhos em diferentes espécies. No caso da semente do imbuzeiro, Campos (1986) realizou um trabalho onde utilizou sementes imersas em água, sementes imersas em uma solução de ácido giberélico e sementes com um corte em bisel das duas camadas externas do endocarpo e com a terceira camada do endocarpo entreaberta para facilitar a penetração da água, obtendo um percentual significativo de germinação em relação as sementes normais.

Silva & Silva (1974) obtiveram índices elevados de germinação de sementes de imbuzeiro desprovidas de endocarpo.

Souza (1986) conseguiu acelerar a germinação de sementes de imbuzeiro com a utilização de solvente químico hidróxido de sódio (NaOH) e ácido sulfúrico a 4%, durante um minuto, sendo que o hidróxido de sódio apresentou melhores resultados na germinação das sementes.

Araújo *et al.* (2000) plantaram sementes de imbuzeiro em substrato de areia para formação de porta-enxertos e obtiveram plantas para repicagem aos 75 dias após o plantio.

Cardoso *et al.* (1990) obtiveram até 79% de germinação para sementes de imbuzeiro proveniente de frutos maduros.

Cavalcanti *et al.* (2002) utilizando sementes armazenadas em câmara fria por 12 meses semeadas em diferentes substratos, obtiveram percentuais de germinação de 54,44% para sementes em substrato composto com Latossolo Vermelho-Amarelo aos 120 dias após a semeadura.

A areia lavada foi utilizada para produção de plântulas de imbuzeiro, as quais apresentaram xilopódios de 1 a 2 cm de diâmetro aos 60 dias de crescimento (NASCIMENTO *et al.*, 2000).

A areia tem sido utilizada por diversos pesquisadores para pesquisas com emergência e crescimento de várias espécies. Em qualquer granulometria, é um importante condicionador da estrutura do solo. Suas propriedades físicas proporcionam condicionamento, do qual vão depender a aeração e a permeabilidade do solo (TIBAU, 1983). Por outro lado, a germinação de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.), submetidas a diferentes temperaturas e substratos, apresentou redução no substrato com areia (NASCIMENTO *et al.*, 2000b).

Este trabalho teve como objetivo estudar o

efeito de sementes de imbuzeiro colhidas em diferentes safras sobre a emergência e o índice de velocidade de germinação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de janeiro a dezembro de 2004 em uma área sob telado, com 50% de sombreamento, em temperatura ambiente na Embrapa Semi-Árido em Petrolina - PE, situada a 9° 24' 38" de latitude sul e 40° 29' 56" de longitude oeste, a uma altitude de 377 m, com as seguintes características climáticas: temperatura média anual de 26°C, umidade relativa do ar, média anual de 60% e precipitação com média anual de 391,5 mm (EMBRAPA, 1993).

As sementes de imbuzeiro utilizadas para o plantio foram provenientes de frutos maduros coletadas no solo embaixo de uma única planta de imbuzeiro de ocorrência natural na área de caatinga da Embrapa Semi-Árido, nos meses de fevereiro dos anos de 1999, 2000, 2001, 2002, 2003 e 2004.

Após a colheita os frutos foram colocados em uma caixa com água por 3 dias para ocorrência da fermentação da polpa. Posteriormente, foi retirada a casca e a polpa dos frutos em água corrente. Após esse procedimento, as sementes foram secas ao sol por 24 horas e armazenadas em temperatura ambiente até a época da semeadura.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de sementes colhidas em seis diferentes safras: tratamento 1, sementes colhidas na safra de 1999, sessenta meses após a colheita; tratamento 2, sementes colhidas na safra de 2000, quarenta e oito meses após a colheita; tratamento 3, sementes colhidas na safra de 2001, trinta e seis meses após a colheita; tratamento 4, sementes colhidas na safra de 2002, vinte e quatro meses após a colheita; tratamento 5, sementes colhidas na safra de 2003, doze meses após a colheita; e tratamento 6, sementes colhidas na safra de 2004, seis meses após a colheita.

Procedeu-se à semeadura no dia 02 de julho de 2004. A semeadura foi efetuada em caixas de zinco medindo 34 cm x 27 cm x 9 cm, em substrato de areia lavada, na posição deitada, com profundidade média de 2,5 cm, colocando-se 100 sementes por caixa. Cada parcela foi composta por 100 sementes num total de 400 sementes por tratamento.

As caixas foram irrigadas diariamente por um sistema de microaspersão instalado a 1,0 m de altura das caixas. A lâmina de água foi de 10 mm

dia⁻¹. Esse volume de água manteve o substrato sempre úmido durante o período de avaliação.

As características analisadas foram a porcentagem de germinação (G) e índice de velocidade de germinação das sementes (IVG). As avaliações foram realizadas diariamente até 120 dias após a semeadura com contagens diárias, computando-se a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação das sementes. Foram consideradas germinadas as sementes que emitiram radícula originando plântulas que, dispondo de todas as estruturas essenciais, mostraram potencial de desenvolvimento para o estabelecimento de plantas normais (BRASIL, 1992).

Os dados percentuais foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x\%/100}$, segundo recomendação de Soares (1982). O IVG foi calculado por meio da equação de Throneberry e Smith, citada por Bianchetti (1976) e Santana & Ranal (2000). A equação utilizada para o IVG é: $\text{IVG} = S \text{ ni } (1/i)$, em que ni = número de sementes germinadas no dia i; e i = dia de contagem.

As análises estatísticas foram realizadas para avaliar as diferenças entre os tratamentos, utilizando-se o SAS (SAS, 1990).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência das plântulas iniciou-se aos 10 dias para as sementes dos tratamentos 2, 3 e 4. Nos tratamentos 5 e 6, as primeiras plântulas emergiram aos 13 e 14 dias após a semeadura, respectivamente. As sementes do tratamento 1, iniciaram a emergência aos 21 dias após a semeadura. Esse período entre a semeadura e o início da germinação é semelhante aos observados por Araújo (1999) e Araújo *et al.* (2001) que registraram a emergência de plântulas de imbuzeiro no período entre 10 e 35 dias após a semeadura.

O maior período para início da emergência das sementes do tratamento 1, pode ser porque as sementes de imbuzeiro após 6 meses de colheita, ainda não tenham atingido sua completa maturidade fisiológica, o que segundo THÉ *et al.* (1981), algumas sementes requerem um determinado período de armazenamento para que o embrião complete sua maturidade fisiológica, influenciando na germinação.

Os resultados obtidos aos 30 dias após a semeadura (Tabela 1), indicaram que o maior tempo de armazenamento pode influenciar de forma significativa na germinação das sementes de imbuzeiro. O maior percentual de germinação foi registrado nas sementes armazenadas durante 24 e 36 meses colhidas nas safras de 2001 e 2002

dos tratamentos 4 e 3, respectivamente, onde germinaram 72,5 e 71% das sementes. O IVG foi de 4,690 para o tratamento 3 e de 4,512 para o tratamento 4. As médias da germinação dos tratamentos 1, 2 e 3 aos 30 dias, não apresentaram diferenças estatísticas entre si pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

Os percentuais de germinação das sementes armazenadas aos 24 meses são semelhantes aos obtidos por Araújo *et al.* (2001) que obtiveram germinação de 73,6% para sementes armazenadas por este mesmo período e corroboram, também com os resultados obtidos por Souza (1998) e Nascimento *et al.* (2000), assim como são superiores aos obtidos por Gonzaga Neto *et al.* (1988).

As sementes armazenadas aos seis meses (Tratamento 1), apresentaram o menor percentual de germinação (19,25%) e IVG de 0,832. Esses valores são semelhantes aos obtidos por Araújo *et al.* (2001) que obteve 22,8% de germinação para sementes de imbuzeiro recém colhidas.

Na Tabela 1, nota-se que aos 48 e 60 meses houve uma redução no percentual de germinação e no índice de velocidade de germinação. Esses resultados evidenciam que a semente de imbuzeiro neste período começa a perde seu poder germinativo.

Aos 60 dias após a semeadura (Tabela 1), foi registrado um incremento no percentual de germinação (G) em todos os tratamentos com destaque para o tratamento 4 com as sementes armazenadas por 36 meses, onde foi registrada a germinação de 80,25% das sementes. Para este tratamento, o índice de velocidade de germinação foi de 4,801. Percebe-se ainda que as sementes do tratamento 3 apresentaram o maior índice de velocidade de germinação com valores de 4,860. As médias da germinação dos tratamentos 1, 2, não apresentaram diferenças estatísticas entre si pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

Não houve diferenças significativas entre os tratamentos 3 e 4 aos 60 dias após a semeadura, sendo que a melhor resposta para o percentual de germinação foi obtida pelo tratamento 4. O tratamento 6, apresentou os menores valores para os percentuais de germinação e IVG, respectivamente, aos 60 dias.

Os valores, encontrados na germinação das sementes de imbuzeiro aos 60 dias após a semeadura são superiores aos obtidos por Lederman *et al.* (1989) que foram abaixo de 12% de germinação.

Os resultados obtidos aos 90 e 120 dias após a semeadura (Tabela 1), evidenciam que o teor de

Tabela 1 - Percentual de germinação (G) e índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de imbuzeiro aos 30, 60, 90 e 120 dias após a semeadura. Petrolina, PE. 2005.

Tratamentos	Dias após a semeadura							
	30		60		90		120	
	G ¹	IVG ²	G	IVG	G	IVG	G	IVG
6 meses	19,25c ³	0,832d	45,5c	1,738c	64,75b	2,093c	68,25bc	2,141c
12 meses	29,5c	1,654c	39,75cd	2,029c	42,75c	2,078c	47,5d	2,089c
24 meses	72,5a	4,690a	77,75a	4,860a	78,0a	4,864a	78,25ab	4,869a
36 meses	71,0ab	4,512a	80,25a	4,801a	81,0a	4,813a	82,75a	4,867a
48 meses	60,0b	3,505b	63,5b	3,631b	64,5b	3,647b	65,0c	3,731b
60 meses	28,25c	1,432cd	34,0d	1,631c	34,25c	1,637c	34,75e	1,643c
Média	46,75	2,771	56,79	3,115	60,87	3,189	62,25	3,207
C.V. (%)	11,17	12,24	8,42	10,49	6,27	9,40	7,59	9,06

(1) Percentual de germinação das sementes.

(2) Índice de velocidade de germinação das sementes.

(3) Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

umidade absorvido pelas sementes de todos os tratamentos no decorrer do período, contribuiu para uma elevação crescente nos percentuais de germinação das sementes.

Aos 90 dias após a semeadura, foi registrada germinação de 81% das sementes do tratamento 4 e 78% do tratamento 3. Esses tratamentos apresentaram, também os maiores índices de velocidade de germinação com 4,864 e 4,813 para os tratamentos 3 e 4, respectivamente. Essa mesma tendência ocorreu aos 120 dias (Tabela 1). Esses resultados corroboram com Almeida (1987) de que a dormência da semente do imbuzeiro é considerada primária e superável durante o armazenamento. Todavia, percebe-se que as sementes alcançaram os maiores índices de germinação entre os 24 e 36 meses, iniciando uma queda na germinação aos 48 meses após a colheita.

Os valores para o percentual de germinação e para o índice de velocidade de germinação das sementes de imbuzeiro aos 90 e 120 dias após a semeadura são semelhantes aos obtidos por Araújo *et al.* (2000) e Nascimento *et al.* (2000). Esses resultados podem ser considerados excelentes, visto que, as sementes utilizadas neste estudo não foram submetidas a nenhum método de quebra de dormência como o utilizado por Araújo *et al.* (2000) e Nascimento *et al.* (2000), que consistiu na retirada da mucilagem da parte mais larga da semente, chegando ao tegumento interno do endocarpo, para facilitar a penetração de umidade e a expansão do embrião.

As médias da germinação dos tratamentos aos 120 dias, apresentaram diferenças estatísticas entre si pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade, sendo que a maior média foi obtida pelo trata-

mento 4 (82,75%) e a menor média pelo tratamento 6 (34,75%).

CONCLUSÕES

A dormência da semente do imbuzeiro não é obstáculo para sua propagação, visto que, é possível se obter taxas significativas de germinação e índices de velocidade de germinação das sementes em diferentes períodos de armazenamento.

As sementes armazenadas aos 24 e 36 meses alcançam os maiores valores para os percentuais de germinação e índice de velocidade de germinação.

O maior período de armazenamento influenciou na redução dos percentuais de germinação e no índice de velocidade de germinação das sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, W. L.; SARIDAKIS, H. O.; BARROSO, P. A. V.; AGUILAR-VILDOSO, C. I.; AZEVEDO, J. L. Variability and interactions between endophytic bacteria and fungi isolated from leaf tissues of citrus rootstocks. **Canadian Journal of Microbiology**, Ottawa, v.47, p.229-236, 2001.

AZEVEDO, J. L. Microrganismos endofíticos. In: MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. (eds.). **Ecologia Microbiana**. Jaguaríuna: EMBRAPA-CNPMA, 1998. p.117-137.

BATEMAN, D. F.; BASHAM, H. G. Degradation of plant-cell walls and membranes by microbial enzymes. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, Cambridge, v.4, p.316-355,

1976.

CARROLL, G. C.; PETRINI, O. Patterns of substrate utilization by some fungal endophytes from comiferous foliage. *Mycologia*, Bronx, v.75, p.53-63, 1983.

CHARLES-EDWARDS, D. A. **Physiological determinants of crop growth**. London: Academic Press, 1982. 161p.

GASONI, L.; GURFINKEL, B. S. The endophyte *Cladorrhinum foecundissimum* in cotton roots: phosphorus uptake and host growth. *Mycological Research*, London, v.101, p.867-870, 1997.

HANKIN, L.; ANAGNOSTAKIS, S. L. The use of the solid media for detection of enzyme production by fungi. *Mycologia*, Bronx, v.67 p.597-607, 1975.

LIBERATO, J. R.; COSTA, H. Doenças fúngicas, bacterianas e fitonematóides. In: BRUCKNER, C. H.; PICANÇO, M. C. (eds.) **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p.243-276.

MARIANO, R. L. R.; LIRA, R. V. I.; SILVEIRA, E. B.; MENEZES, M. Levantamento de fungos endofíticos e epifíticos em folhas de coqueiro no Nordeste do Brasil. I. Frequência da população fúngica e efeito da hospedeira. *Agrotópica*, Ilhéus, v.9, p.127-134, 1997.

MUCCIARELLI, M.; SCANNERINI, S.; BERTEA, C.; MAFFEI, M. *In vitro* and *in vivo* peppermint (*Mentha piperita*) growth promotion by nonmycorrhizal fungal colonization. *New Phytologist*, Oxford, v.158, p. 579-591, 2003.

NEIROTH, E.; AZEVEDO, I. L. Técnicas semi-quantitativas de avaliação de produção de celulose em *Humicola* sp. *Revista de Microbiologia*, São Paulo, v.19, p.78-81, 1988.

OLIVEIRA, F.C. **Fungos endofíticos de folhas de cajueiro, *Anacardium occidentale* L.; propriedades antagônicas a *Colletotrichum gloeosporioides* (Penzig) Saccardo, e avaliação enzimática através de eletroforese e substratos específicos**. 1999. 82f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1999.

PEREIRA, J. O.; CARNEIRO-VIEIRA, M. L.; AZEVEDO, J. L. Endophytic fungi from *Musa acuminata* and their reintroduction into axenic plants. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, Netherlands, v.15, p.37-40, 1999.

PETRINI, O.; STONE, J.; CARROLL, F. E. Endophytic fungi in evergreen shrubs in western Oregon: a preliminary study. *Canadian Journal of Botany*, Ottawa, v.60, p.789-796, 1992.

PHOTITA, W.; LUMYONG, S.; LUMYONG, P.; HYDE, K. D. Endophytic fungi of wild banana (*Musa acuminata*) at Doi Suthep Pui National Park, Thailand. *Mycological Research*, London, v.105, p.1508-1513, 2001.

RODRIGUES, K. F. The foliar endophytes of the Amazonian palm *Euterpe oleracea*. *Mycologia*, Bronx, v.86, p.376-385, 1994.

RODRIGUES, K. F.; SAMUELS, G. J. Fungal endophytes of *Spondias momb* in leaves in Brazil. *Journal of Basic Microbiology*, Weinheim, v.39, p131-135. 1999.

SARATH, G.; DE LA MOTTE, R. S.; WAGNER, F. W. Protease assay methods. In: BEYNON, R. J.; BONDE, J. S. (eds.). **Proteolytic enzymes: an practical approach**. Oxford: Oxford University Press, 1989. p.25-54.

SILVA, R. L. O. **Atividade enzimática de fungos endofíticos e efeito na promoção de crescimento de mudas de pinha**. 2003, 52f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2003.

TAN, R. X.; ZOU, W. X. Endophytes: a rich source of functional metabolites. *Natural Product Reports*, Cambridge, v.18, p.448-459, 2001.

VARMA, A.; VERMA, S.; SUDAH, S. N.; FRANKEN, P. *Piriformospora indica*, a cultivable plant-growth-promoting root endophyte. *Applied and Environmental Microbiology*, Washington, v.65, p.2741-2744, 1999.