



Recebido: 12/07/2022 | Revisado: 08/08/2022 | Aceito: 16/02/2023 | Publicado: 23/03/2023



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 Unported License.

Emergência de plântulas de umbuzeiro após armazenamento das sementes em diferentes embalagens *Emergence of umbuzeiro seedlings after seed storage in different packages*

ALVES, Guilherme Pereira Evangelista. Estudante de graduação em Agronomia Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - Campus Petrolina Zona Rural. PE 647, Km 22, PISNC N - 4, Zona Rural - Petrolina - Pernambuco - Brasil. CEP: 56.302-970 / Telefone: (87) 98859.0883 / E-mail: guilherme.pereira@aluno.ifsertao-pe.edu.br

ROCHA, Aline. Dra. Fitotecnia Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - Campus Petrolina Zona Rural. PE 647, Km 22, PISNC N - 4, Zona Rural - Petrolina - Pernambuco - Brasil. CEP: 56.302-970 Telefone: (87) 98816.0269 / E-mail: aline.rocha@ifsertao-pe.edu.br

RESUMO

Tendo como objetivo avaliar a influência da embalagem de armazenamento na emergência das plântulas de umbuzeiro, realizou-se a coleta de umbus maduros em propriedade privada no município de Sobradinho/BA. Os frutos maduros foram lavados e despulpados, e os caroços (sementes) secos a sombra. Após secos foram divididos em três lotes e cada lote de sementes foi armazenada em diferentes embalagens, caixa de papelão, sacola plástica e garrafa PET. Após 12, 13, 14 e 15 meses de armazenamento, metade das sementes foram embebidas em água por 24 horas. Em seguida, as sementes embebidas ou não em água por 24 horas foram semeadas em substrato areia grossa lavada. Diariamente foi monitorada a emergência de plântulas para determinar Índice de Velocidade de Emergência (IVE), Tempo Médio de Emergência (TME), e aos 60 dias após o plantio foram determinados porcentagem de emergência (%E), comprimento da parte aérea e da raiz, e diâmetro do coleto, da raiz e do xilopódio. O experimento foi conduzido em fatorial 2 (sem e com embebição em água) x 3 (caixa de papelão, sacola plástica e garrafa PET) em DIC, com três repetições e 4 sementes por unidade experimental. Sob condições naturais de temperatura o armazenamento em caixas de papelão e sacola plástica se mostrou eficiente, a garrafa PET não foi eficiente em conservar as sementes, a imersão em água se mostrou eficiente em todos os testes, já as diferentes embalagens não apresentaram influência no tamanho da parte aérea e diâmetro do xilopódio.

Palavras-chave: *Spondias tuberosa*, dormência, embebição em água.

ABSTRACT

Aiming to evaluate the influence of storage packaging on the emergence of umbuzeiro plants, mature umbus were collected on a private property in the municipality of Sobradinho/BA. The ripe fruits were washed and pulped, and the pits (seeds) were dried in the shade. Tree batches were separated, and each one of batches was stored in one kind of packaging, in cardboard box, plastic bag and PET (Polyethylene terephthalate) bottle. After 12, 13, 14 and 15 months of storage, half of the seeds were immersed in water for 24 hours. Then, the seeds immersed or not in water for 24 hours were sown in washed coarse sand substrate. The emergence of plants was monitored daily to determine index of velocity emergency (IVE), medium time of emergency (TME), and at 60 days after planting, emergence percent (%E), length of part aerea and root, diameter of root neck, root and xylopodium were determined. The experiment was carried out in series with 2 factorial (without imerse seed and imerse) x 3 (cardborad box, plastic bag and PET) in DIC, with tree repetition and 4 seeds per experimental unit. Under natural temperature conditions, the storage in cardboard boxes and plastic bag proved to be efficient, the PET bottle isn't efficient in keep the viability of the seeds, immersion in water was efficient in tests, the different packages did not showed influence in part aerea size and xylopodium diameter.

keywords: *Spondias tuberosa*, Dormancy, soaked in water.



Introdução

O Brasil, por ter dimensões continentais, reúne uma imensa e diversificada flora, que se encontra distribuída pelos mais diversos ecossistemas. Podendo destacar nesta diversidade as espécies frutíferas nativas, que se revelam pelo seu elevado valor econômico, tanto no comércio *in natura*, ou até mesmo na produção agroindustrial servindo de matéria-prima para outros produtos. Das quais muitas delas são importantes fontes de sustento e alimentação para a população de baixa renda em diversas partes do país.

No Nordeste brasileiro existe um grande número de fruteiras vegetando sem as informações necessárias sobre seu desenvolvimento vegetativo, início de produção, época de floração, incidência de pragas e doenças, além da descrição botânica, constituindo-se estas, lacunas importantes que deverão ser preenchidas o mais rapidamente possível (GURJÃO et al., 2006) para que tenhamos condições de explorar de forma sustentável estas espécies.

Dentre as espécies vegetais da caatinga o umbuzeiro destaca-se pela importância, quer seja pelos frutos que produz, quer seja pela sua função ambiental e sociocultural que representa para as populações locais (CRUZ; ANDRADE E FEITOSA, 2016). O umbuzeiro é encontrado em toda a região do polígono das secas do Brasil. Em associação com outras plantas da caatinga, desenvolve-se em regiões com pluviosidade anual variando de 400 a 800 mm. Essa espécie desempenha um papel importante na alimentação do homem e dos animais silvestres do semiárido, assim como supracitada a importância das frutíferas nativas. De acordo com Araújo et al. (2000) estima-se que o umbu movimente o mercado em torno de 6,0 milhões de reais por ano de colheita, beneficiamento e comercialização.

Os umbus são comercializados por pequenos agricultores nas principais cidades do Nordeste do Brasil, podendo ser consumidos *in natura* ou servir de base para a elaboração de sucos, sorvetes, geleias, doces, compotas e a tradicional umbuzada (CAVALCANTI et al., 2000; FOLEGATTI et al., 2003).

Entretanto, cultivos comerciais desta espécie são limitados pela dificuldade da obtenção de mudas, em função principalmente da dormência de suas sementes, o que propicia uma emergência lenta e desuniforme, conforme constatado por alguns autores (ARAÚJO et al., 2001; COSTA et al., 2001; SOUZA et al., 2005). A dormência da semente do umbuzeiro é considerada primária, ou seja, um fenômeno geneticamente programado para surgir e desenvolver-se juntamente com a mesma (CAVALCANTI; REZENDE, 2005).

A semente de umbuzeiro está envolvida por endocarpo rígido, lenhoso e lignificado (CARDOSO, 1992). Para Campos (1986) e Carvalho & Nakagawa (2000), o endocarpo resistente impede o crescimento e a expansão do embrião, além de restringir a entrada de água e oxigênio no interior da semente. A formação de sementes duras contribui para a distribuição temporal da germinação, o que reduz os riscos da emergência simultânea e permite, também, manter a sobrevivência das sementes durante a passagem pelo trato digestivo dos animais. Entretanto, essas sementes tornam-se indesejáveis para produção de mudas, porque provocam a germinação irregular e a maturação desuniforme das plantas, comprometendo o estabelecimento do estande (MARCOS FILHO, 2005).



Há diversas maneiras de acelerar e uniformizar a germinação das sementes. Uma delas seria o uso de tratamentos pré-germinativos, como: imersão em água, escarificação química e mecânica, reguladores de crescimento, entre outras. Outra seria submeter as sementes do umbuzeiro a um período de armazenamento, que é, em muitos casos, utilizado como método prático de superação de dormência de sementes (MARCOS FILHO, 2005).

Souza et al. (2005), estudando quatro estádios de maturação do fruto e armazenamento de sementes de umbuzeiro, concluíram que o maior tempo de armazenamento, oito meses, foi o que proporcionou maior velocidade e índice de germinação das sementes.

Araújo et al. (2001) verificou que a dormência de semente de umbuzeiro foi superada durante o armazenamento por 24 meses em câmara fria a uma temperatura de 10°C, atingindo 74% de germinação. Magalhães et al. (2007) observaram aumento na germinação e no vigor de sementes para os períodos de 90 a 210 dias de armazenamento em sacos de papel a temperatura média de 22,5°C. Cavalcanti et al. (2001) também utilizando sementes de umbuzeiro armazenadas em câmara fria por 12 meses, obtiveram porcentagem de germinação de 54% aos 120 dias após a semeadura.

Conforme Bewley & Black (1985), a temperatura afeta tanto a capacidade como a velocidade de germinação. De acordo com Carvalho & Nakagawa (1988), temperaturas inferiores ou superiores à ótima tendem a reduzir a velocidade do processo germinativo. Em tapereba (*Spondias mombin*) foi observado que o armazenamento das sementes em temperatura ambiente, geladeira e freezer por 360 dias levou a redução da porcentagem de germinação, no entanto o armazenamento em temperatura ambiente a redução foi menor (OLIVEIRA et al., 2018).

Em outro experimento com sementes de umbu armazenadas durante 24 e 36 meses, a germinação foi de 78% e 83%, respectivamente e 4,86 de índice de velocidade de germinação aos 120 dias após a semeadura (CAVALCANTI et al., 2006). É perceptível a importância de como e por quanto tempo a semente é armazenada, conforme descrito por Nascimento *et al.* (2010) com sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart), a conservação de sementes entre a colheita e a semeadura, interfere na qualidade e na quantidade das plântulas obtidas.

Visto isso, observa-se a necessidade de avaliar o tempo e a forma de armazenamento das sementes de umbuzeiro para permitir uma germinação rápida e uniforme e alavancar a produção comercial desta importante fruteira que é explorada de forma extrativista.

Material e métodos

Os umbus foram colhidos maduros em 14 de março de 2020 em propriedade particular na estrada das Traíras na Zona Rural do município de Sobradinho/BA. No dia 16 de março, os umbus foram lavados e despulpados para a retirada das sementes (caroços), as quais foram colocadas para secar à sombra. Após secagem foram selecionadas e divididas em lotes e armazenadas em temperatura ambiente no dia 17 de abril de 2020 em caixa de papelão, saco plástico e garrafa PET até o momento do uso.



ALVES, G. P. E; ROCHA, A.

Influência da embalagem de armazenamento de sementes de umbuzeiro na emergência. *Revista Semiárido De Visu*, V. 11, n. 1, mar. 2023. ISSN 2237-1966.

Aos 12, 13, 14 e 15 meses de armazenamento as sementes de cada embalagem foram tratadas sendo a metade embebidas em água por 24 horas e a outra sem embebição. As sementes embebidas ou não, foram semeadas ao mesmo tempo em areia grossa lavada. Todos os dias foi verificada a emergência das plântulas, e a irrigação para manter o substrato sempre úmido.

As avaliações realizadas foram Índice de Velocidade de Emergência (IVE), Tempo Médio de Emergência (TME), porcentagem de emergência, diâmetro do coleto e do xilopódio e comprimento da parte aérea e da raiz. Com exceção do índice de velocidade de emergência e do tempo médio de emergência as avaliações ocorreram 60 dias após a semeadura.

As análises IVE e TME foram realizadas contando as plântulas que emergiram por dia durante 60 dias. O Índice de Velocidade de Emergência foi calculado pela fórmula proposta por Labouriau & Valadares (1976). Para o Tempo Médio de Emergência (TME) os cálculos foram feitos de acordo com a fórmula proposta por Nakagawa (1994). E a porcentagem de emergência foi determinada aos 60 dias após plantio.

Os diâmetros do coleto, xilopódio e raiz foram medidos utilizando paquímetro digital e os dados expressos em mm. O comprimento da parte aérea e da raiz da plântula foram medidos com régua milimetrada, tal medição foi feita a partir da região do coleto até o ápice da planta e do comprimento da raiz foi medido da região do coleto até o final da raiz principal.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 (com e sem imersão em água por 24 horas) x 3 (embalagens - caixas de papelão, garrafa PET e sacola plástica), com três repetições, sendo cada repetição constituída por 4 sementes. A análise dos dados foi feita por meio da análise de variância (ANOVA) e pelo teste Tukey a 5% de significância utilizando o software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e discussão

Para o tempo médio de emergência observou-se que as sementes armazenadas em caixa de papelão apresentaram melhores resultados, pois apenas nessa houve emergência de plântulas quando imersas ou não em água. Além disso, o tempo médio de emergência foi menor quando as sementes foram armazenadas em caixas de papelão e nesse caso, foi igual se imersas ou não em água, para as demais embalagens a emergência foi retardada (Tabela 1).

Tabela 1. Tempo Médio de Emergência (TME), Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e Emergência de plântulas de umbu emergidas de sementes tratadas sem e com imersão em água por 24h após 12 meses de armazenamento.

| Embalagens | TME (dias) | | IVE | | Emergência (%) | |
|------------------|------------|---------|------------------------------|--------|----------------|---------|
| | | | Imersão em água por 24 horas | | | |
| | Sem | Com | Sem | Com | Sem | Com |
| Caixa de papelão | 17,00Aa | 15,50Ca | 0,18Aa | 0,13Bb | 60,00Aa | 40,00Bb |
| Saco plástico | 0,00Bb* | 17,70Ba | 0,00Bb* | 0,17Aa | 0,00Bb | 60,00Aa |
| Garrafa PET | 0,00Bb* | 42,00Aa | 0,00Bb* | 0,02Ca | 0,00Bb | 21,00Ca |

Fonte: O autor (2021)

Letras maiúsculas iguais na coluna e minúsculas na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. *Não houve emergência de plântulas.



ALVES, G. P. E; ROCHA, A.

Influência da embalagem de armazenamento de sementes de umbuzeiro na emergência. *Revista Semiárido De Visu*, V. 11, n. 1, mar. 2023. ISSN 2237-1966.

O tempo de emergência corroboram com os trabalhos de Assunção (2021), que verificou o início da germinação das sementes do umbuzeiro submetidos a diferentes tratamentos após 12 dias da sementeira. Melo et al., (2012) observaram o início da emergência das plântulas por volta de nove dias após a sementeira porém também encontraram sementes que emergiram aos 16 dias, como demonstrado por Costa et al. (2001) que considerou a emergência baixa e irregular, uma vez que em seu trabalho o início da emergência das sementes se deu aos 16 dias após o semeio.

Analisando o IVE observa-se que a imersão em água acelera a emergência, a não ser para as sementes armazenadas em caixas de papelão (Tabela 1). Em relação às embalagens as sementes armazenadas em saco plástico e que foram imersas em água propiciaram a emergência mais rápido (Tabela 1).

Em relação à porcentagem de emergência as sementes armazenadas em caixa de papelão possuíram o melhor desempenho independente se imersas ou não em água por 24 horas (Tabela 1). A imersão em água por 24 horas favoreceu a emergência das plântulas, pois apenas nesse tratamento emergiram plântulas das sementes armazenadas nas três embalagens (Tabela 1). As maiores emergências ocorreram para as sementes armazenadas em caixa de papelão quando não imersas em água e em saco plástico quando imersas em água (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Gonzaga Neto et al. (1988) que encontraram que sementes imersas em água por 48 horas apresentaram 59,44% de germinação, melhorando significativamente as chances de a semente germinar. Por outro lado, Araújo et al. (2001) encontraram 22,7% de emergência, em sementes de umbuzeiro armazenadas por doze meses.

Diferindo dos resultados encontrados por Costa et al (2001), analisando o estágio de maturação das sementes de umbu e diferentes tempos de embebição em água (0; 48; 96 e 114 horas), observaram que o tempo de embebição não influenciaram na germinação. Para esses autores a emergência de plântulas foi considerada baixa e irregular, resultado semelhante aos encontrados nesse trabalho onde houve pouca emergência e de forma irregular (Tabela 1).

Em relação ao desenvolvimento das plântulas observa-se que a imersão em água favoreceu o desenvolvimento das plântulas, e que as plântulas oriundas das sementes armazenadas em garrafas PET apresentaram desenvolvimento mais lento tendo menor altura e diâmetro do coleto, em relação às das sementes armazenadas em sacos plásticos e caixas de papelão (Tabela 2). Esse comportamento pode ser explicado pelo fato de terem demorado mais tempo para iniciar a emergência como pode ser observado no tempo médio de emergência (Tabela 1) e tiveram pouco tempo para se desenvolver.

Tabela 2. Altura da Plântula (cm) e diâmetro do coleto (mm) de plântulas de umbu emergidas de sementes tratadas sem e com imersão em água por 24h após 12 meses de armazenamento.

| Embalagens | AP (cm) | | DC (mm) | |
|------------------|------------------------------|---------|---------|--------|
| | Imersão em água por 24 horas | | | |
| | Sem | Com | Sem | Com |
| Caixa de papelão | 12,33Aa | 12,50Aa | 2,76Aa | 3,06Aa |
| Saco plástico | 0,00Bb | 13,87Aa | 0,00Bb | 3,07Aa |
| Garrafa PET | 0,00Bb | 3,20Ba | 0,00Bb | 2,05Ba |

Fonte: O autor (2021)

Letras maiúsculas iguais na coluna e minúsculas na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade



ALVES, G. P. E; ROCHA, A.

Influência da embalagem de armazenamento de sementes de umbuzeiro na emergência. Revista *Semiárido De Visu*, V. 11, n. 1, mar. 2023. ISSN 2237-1966.

Esses resultados assemelham-se com os encontrados por Melo et al. (2012) que testando os efeitos da escarificação, imersão em água, imersão em soluções contendo etileno, citocina ou ácido giberélico, avaliando altura de plântulas de umbuzeiro aos 15, 30 e 45 dias após a semeadura, também não obtiveram diferenciação entre os tratamentos.

Tratando do comprimento e diâmetro da raiz e diâmetro do xilopódio, as embalagens apresentaram diferença estatística entre si, onde a caixa de papelão apresentou melhor resultado quando o quesito foi comprimento da raiz, já em relação ao diâmetro do xilopódio e da raiz a caixa de papelão e o saco plástico não apresentaram diferença estatística, já as sementes provenientes da garrafa PET tiveram pior desempenho (Tabela 3). Ao que se refere a imersão em água por 24 horas observou-se resultados superiores para as plântulas oriundas de sementes imersas em água em relação às que não foram imersas (Tabela 3).

Tabela 3 - Comprimento da raiz (cm), diâmetro do xilopódio (mm) e diâmetro da raiz (mm) de plântulas de umbu emergidas de sementes tratadas sem e com imersão em água por 24h após 12 meses de armazenamento.

| Embalagens | Comprimento da raiz | | Diâmetro do Xilopódio | | Diâmetro da Raiz | |
|------------------|------------------------------|---------|-----------------------|--------|------------------|--------|
| | Imersão em água por 24 horas | | | | | |
| | Sem | Com | Sem | Com | Sem | Com |
| Caixa de papelão | 14,73Ab | 19,75Aa | 9,33Aa | 8,23Aa | 0,72Ab | 0,89Aa |
| Saco plástico | 0,00Bb | 12,97Ba | 0,00Bb | 8,10Aa | 0,00Bb | 0,76Aa |
| Garrafa PET | 0,00Ba | 2,07Ca | 0,00Ba | 2,77Ba | 0,00Ba | 0,00Ba |

Fonte: O autor (2021)

Letras maiúsculas iguais na coluna e minúsculas na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade

O comprimento de raiz, diâmetro do xilopódio e da raiz apresentam o mesmo comportamento da altura de planta, diâmetro de coleto e tempo médio de emergência indicando que as plântulas que emergiram mais rápido tiveram melhor desenvolvimento tanto da parte aérea quanto do sistema radicular.

Diante dos dados apresentados observa-se que quando as sementes não foram imersas em água por 24 horas apenas quando armazenadas em caixa de papelão houve emergência das plântulas. E quando as sementes foram imersas em água houve emergência das plântulas independentemente do recipiente de armazenamento, no entanto a emergência foi mais rápida e maior, assim como as plântulas desenvolveram melhor de sementes armazenadas em caixa de papelão e saco plástico.

Para as sementes armazenadas por 13, 14 e 15 meses à temperatura ambiente em diferentes embalagens observou-se que para todas as variáveis analisadas não houve diferença estatística entre as fontes de variação, isso pode ter ocorrido devido ao coeficiente de variação elevado que provavelmente ocorreu por causa da baixa porcentagem de emergência (Tabela 4) o que gerou muitos valores zero (0,0) na matriz de dados.

Apesar de não ter ocorrido diferença estatística para as variáveis analisadas observa-se que a imersão das sementes em água favoreceu a emergência (Tabela 4) e o desenvolvimento inicial das plântulas (Tabela 5). Em relação às embalagens é evidente que a garrafa PET não é recomendada para o armazenamento de sementes de umbu, uma vez que não houve qualquer planta emergida nesse



ALVES, G. P. E; ROCHA, A.

Influência da embalagem de armazenamento de sementes de umbuzeiro na emergência. *Revista Semiárido De Visu*, V. 11, n. 1, mar. 2023. ISSN 2237-1966.

tratamento (Tabela 5). Por outro lado, das sementes armazenadas por 13 e 15 meses no saco plástico houve emergência de plântulas tanto quando foram imersas ou não em água por 24 horas e quando armazenadas em caixa de papelão houve emergência apenas quando as sementes foram imersas em água. Já para o armazenamento das sementes por 14 meses na caixa de papelão houve emergência quando imersas ou não em água e quando armazenadas no saco plástico a emergência ocorreu apenas quando imersas em água (Tabela 4). Para o desenvolvimento das plântulas (Tabela 5) observa-se o mesmo comportamento.

Tabela 4 - Tempo Médio de Emergência (TME), Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e Emergência de plântulas de umbu emergidas de sementes tratadas com e sem imersão em água por 24 horas após 13, 14 e 15 meses de armazenamento em diferentes embalagens.

| Embalagens | TME (dias) | | IVE | | Emergência (%) | |
|----------------------------|------------------------------|-------|-------|-------|----------------|------|
| | Imersão em água por 24 horas | | | | | |
| | Sem | Com | Sem | Com | Sem | Com |
| Armazenamento por 13 meses | | | | | | |
| Caixa de papelão | 0,0* | 9,3 | 0,00* | 0,012 | 0,0 | 6,67 |
| Saco Plástico | 21,3 | 9,0 | 0,02 | 0,012 | 13,3 | 6,67 |
| Garrafa PET | 0,0* | 0,0 | 0,00* | 0,00* | 0,0 | 0,0 |
| Armazenamento por 14 meses | | | | | | |
| Caixa | 5,33 | 4,67 | 0,021 | 0,024 | 6,67 | 6,67 |
| Saco Plástico | 0,0* | 5,67 | 0,0* | 0,019 | 0,0* | 6,67 |
| Garrafa PET | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,00 |
| Armazenamento por 15 meses | | | | | | |
| Caixa | 6,00 | 0,0* | 0,019 | 0,0* | 6,67 | 0,0* |
| Saco Plástico | 17,33 | 10,00 | 0,001 | 0,045 | 6,67 | 13,3 |
| Garrafa PET | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0 |

Fonte: O autor (2021)

*Não houve emergência

Assim como nos testes realizados e analisados não houve diferença estatística para o Índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME) resultado parecido com o encontrado por Brito (2020) onde durante suas análises com diversos tratamentos incluindo embeber as sementes em água por 24 horas não ocorreu diferença entre os tratamentos, apesar do início de emergência ter variado. Esses dados corroboram com Aguiar et al. (2016) trabalhando com sementes de umbuzeiro e Cruz et al. (2013) estudando sementes de tamarindo, que também não obtiveram diferença.

O tempo médio de emergência e o índice de velocidade de emergência foram menores quando as sementes foram armazenadas por 13, 14 e 15 meses do que quando armazenadas por 12 meses, no entanto a emergência foi menor. Foi observado por Souza (2020) que o menor tempo de armazenamento associado a aplicação de ácido giberélico (GA_3) incrementam os parâmetros de emergência final de plântulas e o índice de velocidade de emergência. De acordo com Neves & Carvalho (2005) o índice de germinação das sementes de umbuzeiro é geralmente de 30% a 40%. Baixas porcentagens estão ligadas a resistência mecânica do endocarpo a expansão do embrião, assim como definido por Cardoso (1992) a semente de umbuzeiro está envolvida por endocarpo rígido, lenhoso e lignificado.



ALVES, G. P. E; ROCHA, A.

Influência da embalagem de armazenamento de sementes de umbuzeiro na emergência. *Revista Semiárido De Visu*, V. 11, n. 1, mar. 2023. ISSN 2237-1966.

Tabela 5 - Altura da plântula (AP), Diâmetro do Coleto (DC), Comprimento da Raiz (CR), Diâmetro do Xilopódio (DX) e Diâmetro da Raiz (DR) de plântulas de umbu emergidas de sementes tratadas com e sem imersão em água por 24 horas após 13, 14 e 15 meses de armazenamento em diferentes embalagens.

| Embalagens | AP (cm) | | DC (mm) | | CR (cm) | | DX (mm) | | DR (mm) | |
|--------------------------------------|---------|------|---------|------|---------|-------|---------|------|---------|------|
| | Sem | Com | Sem | Com | Sem | Com | Sem | Com | Sem | Com |
| Imersão em água em água por 24 horas | | | | | | | | | | |
| Armazenamento por 13 meses | | | | | | | | | | |
| Caixa | 0,0* | 4,67 | 2,01 | 1,07 | 0,0* | 3,97 | 0,0* | 1,98 | 0,0* | 0,52 |
| Saco Plástico | 7,67 | 4,00 | 0,0* | 0,93 | 5,5 | 3,80 | 2,54 | 1,50 | 0,36 | 0,28 |
| Garrafa PET | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* |
| Armazenamento por 14 meses | | | | | | | | | | |
| Caixa | 3,67 | 2,97 | 1,07 | 0,86 | 3,53 | 2,50 | 2,61 | 3,16 | 0,29 | 0,34 |
| Saco Plástico | 0,0* | 2,40 | 0,0* | 0,96 | 0,0* | 2,80 | 0,0* | 3,10 | 0,0* | 0,31 |
| Garrafa PET | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0 | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* |
| Armazenamento por 15 meses | | | | | | | | | | |
| Caixa | 3,10 | 0,0* | 1,03 | 0,0* | 5,53 | 0,0* | 3,19 | 0,0* | 0,27 | 0,0* |
| Saco Plástico | 1,70 | 8,80 | 0,82 | 1,74 | 3,10 | 10,40 | 1,19 | 3,24 | 0,33 | 0,67 |
| Garrafa PET | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* | 0,0* |

Fonte: O autor (2021)

*Não houve emergência

Brito (2020) em seu trabalho destacou que para os índices de desenvolvimento das plântulas de umbuzeiro, altura da plântula, comprimento de raiz e diâmetro do coleto e do xilopódio, não houve diferença significativa entre os tratamentos, corroborando com os dados apresentados.

Conclusões

O armazenamento das sementes de umbu em caixa de papelão e sacola plástica se mostrou eficiente, sendo as embalagens mais indicadas para o armazenamento.

A imersão em água por 24 horas foi eficiente em superar a dormência das sementes de umbu armazenadas por 12, 13, 14 e 15 meses.

O melhor tempo de armazenamento é o de 12 meses, após isso observa-se uma redução na emergência das plântulas.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano pela Bolsa PIBIC Jr concedida para desenvolver o projeto, agradeço a minha orientadora e professora Aline Rocha pela ótima forma de inicializar meu desenvolvimento nas práticas científicas e por todo o seu apoio e paciência.

Referências

ASSUNÇÃO, J. B. **Superação de dormência em sementes de umbuzeiro em Cuité-PB**. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, PB, Brasil. 2021. 37p.



ALVES, G. P. E; ROCHA, A.

Influência da embalagem de armazenamento de sementes de umbuzeiro na emergência. *Revista Semiárido De Visu*, V. 11, n. 1, mar. 2023. ISSN 2237-1966.

AGUIAR, M. ; FERREIRA, E. A. S. ; PEIXOTO, N. Superação de dormência em umbuzeiro. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, *Anais...*, 2016, CUIABÁ.

ARAUJO, F. P. de SANTOS, C. A. F. CAVALCANTI, N. de B. RESENDE, G. M. de. Influência do período de armazenamento das sementes de umbuzeiro na sua germinação e no desenvolvimento de plântula. *Revista Brasileira de Armazenamento*, Viçosa, v. 1, n. 26, p. 36-39, 2001.

ARAÚJO, F.P.; SANTOS, C.A.F.; CAVALCANTI, N.B. **Cultivo do Umbuzeiro**. Instruções Técnicas número 24. Embrapa Semiárido: Petrolina - PE, 2000. 6p.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. Plenum Press, New York. 1985. 445p.

BRITO, A. M. O. **Avaliação de quebra de dormência em sementes de umbuzeiro no sub-médio do São Francisco**. Trabalho de conclusão de curso (Curso Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do sSrtão Pernambucano). Petrolina, PE. 31p. 2020.

CAMPOS, C. de O. **Estudo da quebra de dormência da semente de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.)** 1986. 71f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal Ceará, Fortaleza, 1986.

CARDOSO, E. A. **Germinação, morfologia e embriologia de algumas espécies do gênero *Spondias***. 1992. 58f. Dissertação (mestrado em Produção Vegetal) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 1992.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3ª ed. Fundação Cargill, Campinas. 1988, 424p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. Influência de diferentes substratos na emergência de plântulas de imbuzeiro. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 18, n. 1, p. 22-27, 2005.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L. Processamento do fruto do imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.). *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 24, n. 1, p.252-259, 2000.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L. **Emergence and growth of umbu (*Spondias tuberosa* Arruda) seedlings in different substrates**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2001. 19 p. il. (Embrapa Semi-Árido. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 58).

CAVALCANTI, N. D. B.; RESENDE, G. M.; DRUMOND, M. A. Período de dormência de sementes de imbuzeiro. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 19, n. 2, p. 135-139, abril/junho. 2006.

COSTA, N. P. D.; BRUNO, R. D. L. A.; SOUZA, F. X. D.; LIMA, E. D. P. D. A. Efeito do estágio de maturação do fruto e do tempo de pré-embebição de endocarpos na germinação de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 23, n. 3, p. 738-741, 2001.

CRUZ, F. R. S.; ANDRADE, L. A.; FEITOSA, R. C. Produção de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) em diferentes substratos e tamanho de recipientes. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 69-80, jan.-mar., 2016.

CRUZ, E. S.; PINTO, M. A. D. S. C.; CARVALHO, H. F. S.; NOVAES, M. H. M. **Emergência de sementes de *Tamarindus indica* L. submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos**. XIII Jornada De Ensino, Pesquisa E Extensão - JEPEX- UFRPE: Recife, 09 a 13 de dezembro. 2013. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0860-1.pdf>. Acesso em: 01 de outubro de 2019.



ALVES, G. P. E.; ROCHA, A.

Influência da embalagem de armazenamento de sementes de umbuzeiro na emergência. *Revista Semiárido De Visu*, V. 11, n. 1, mar. 2023. ISSN 2237-1966.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FOLEGATTI, M. I.; MATSUURA, F. C.; CARDOSO, R. L.; MACHADO, S. S.; ROCHA, A. S.; LIMA, R. R. Aproveitamento industrial do umbu: processamento de geléia e compota. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 27, p. 1308-1314, 2003.

GONZAGA NETO, L.; BEZERRA, J.; LEDERMAN, I.; DANTAS, A. Métodos de indução de germinação de sementes de umbu. In: Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas. *Anais...* Campinas: SBF, 1988., 1988.

GURJÃO, K. C. D. O.; BRUNO, R. D. L. A.; ALMEIDA, F. D. A. C.; PEREIRA, W. E.; BRUNO, G. B. Desenvolvimento de frutos e sementes de tamarindo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 28, p. 351-354, 2006.

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, São Paulo, v. 48, n. 2, p. 174-186. 1976.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. In: JULHO, M. F. *Dormência de sementes*. Piracicaba: Fealq, 2005. p.253-287.

MAGALHÃES, H. M., GOMES, J. G., LOPES, P. S. N., JÚNIOR, D. D. S. B., FERNANDES, R. C. Superação da dormência em sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Câmara) submetidas a diferentes épocas de armazenamento. *Revista Brasileira de Agroecologia*. v. 2, n. 2, p. 1336-1339, out. 2007.

MELO, A. P. C.; SELEGUINI, A.; CASTRO, M. N.; MEIRA, F. A.; GONZAGA, J. M. S.; HAGA, K. I. Superação de dormência de sementes e crescimento inicial de plântulas de umbuzeiro. *Ciências Agrárias*, Londrina, v. 33, n. 4, p. 1343-1350, jul./ago. 2012.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. *Testes de Vigor em Sementes*. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.49-85.

NASCIMENTO, W. M. O.; CICERO, S. M.; NOVEMBRE, A. D. L. C. Conservação de sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 32, n. 1 p. 024-033, 2010.

NEVES, O. S. C.; CARVALHO, J. G. *Tecnologia da produção do umbuzeiro (Spondias tuberosa Arr. Câm.)*. Lavras: UFLA, 2005. 101p. (Nota Técnica, 127).

OLIVEIRA, S. R. do R. S. de; QUADROS, B. R. de; PAMPLONA, V. M. S.; NASCIMENTO, W. M. O. do; CAVARIANI, C. Tempo e ambientes na conservação de sementes de taperebá (*Spondias mombin* L., ANACARDIACEAE). In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 3, 2018, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: III Congresso internacional das ciências agrárias, 2018. p. 7.

SOUZA, A. A. D.; BRUNO, R. D. L.; LOPES, K. P.; CARDOSO, G. D.; PEREIRA, W. E.; CAZÉ FILHO, J. Semillas de *Spondias tuberosa* oriundos de frutos cosechados en cuatro estadios de maduración y almacenadas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 9, n. 3, p. 372-378, 2005.

SOUZA, A. D. V. de. Superação de dormência de sementes e alporquia em umbuzeiro. Dissertação (Pós-graduação em produção vegetal) - Câmpus ipameri, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri, 2020.