

## Superação da dormência de sementes e crescimento inicial de plântulas de umbuzeiro no submédio do São Francisco

Overcoming seed dormancy and initial seedling growth of umbu tree in the submedium São Francisco

Superación de la dormancia de las semillas y crecimiento inicial de plântulas de umbu en el submedio del São Francisco

Recebido: 28/02/2024 | Revisado: 19/03/2024 | Aceitado: 22/03/2024 | Publicado: 25/03/2024

**Antônio Marcos de Oliveira Brito**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4828-8544>  
Universidade Federal do Vale do São Francisco, Brasil  
E-mail: [marcosbritooliveirabrito79@gmail.com](mailto:marcosbritooliveirabrito79@gmail.com)

**Aline Rocha**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3670-4865>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Brasil  
E-mail: [aline.rocha@ifsertao-pe.edu.br](mailto:aline.rocha@ifsertao-pe.edu.br)

**Rangel Ferreira da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0022-9753>  
4C Soluções Inteligentes em Carbono, Brasil  
E-mail: [rangel.fs@hotmail.com](mailto:rangel.fs@hotmail.com)

**Antônia Antunes do Nascimento**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4771-7899>  
Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - BA, Brasil  
E-mail: [antoniaantunes05@hotmail.com](mailto:antoniaantunes05@hotmail.com)

### Resumo

O umbuzeiro é uma espécie endêmica do semiárido brasileiro, podendo sobreviver e produzir em condições de pouca chuva. Suas sementes apresentam dormência, sendo necessário superá-la para conseguir emergência rápida e uniforme. Objetivou-se analisar técnicas de superação de dormência, em sementes de umbuzeiro que possam aumentar o percentual e reduzir o tempo de emergência e analisar o desenvolvimento inicial das plântulas. Os umbus foram colhidos maduros em Casa Nova/BA, despulpados, os caroços (sementes) foram secos à sombra e armazenados em caixa de papelão por aproximadamente sete meses. Os tratamentos foram: testemunha, corte distal, corte distal mais imersão em água/24h, corte distal mais imersão em GA<sub>3</sub> 1000µL.L<sup>-1</sup> por 24h, imersão das sementes sem corte em água/24h, imersão das sementes sem corte em Ácido Giberélico (GA<sub>3</sub>) 1000µL.L<sup>-1</sup> por 24h e sementes que passaram pelo trato digestivo de ruminantes. As plântulas iniciaram a emergência aos 11 dias após o plantio das sementes que foram tratadas com corte distal e imersão em água por 24h, corte distal e imersão em GA<sub>3</sub> por 24h e as que passaram pelo trato digestivo de ruminantes. As sementes testemunhas e as que foram imersas em água e GA<sub>3</sub> por 24h apresentaram os maiores índices de velocidade de emergência e percentuais de emergência ficando acima de 90%, para o índice de desenvolvimento de plântulas e o tempo médio de emergência não houve diferença entre os tratamentos. Portanto, as sementes com sete meses de armazenamento conseguem emergir sem passar por qualquer tratamento e o corte distal antecipa a emergência.

**Palavras-chave:** *Spondias tuberosa* Arruda; Emergência; Corte distal; Giberelina.

### Abstract

The umbu tree is an endemic species of the Brazilian semi-arid region, capable of surviving and producing under conditions of low rainfall. Its seeds exhibit dormancy, which needs to be overcome to achieve rapid and uniform emergence. The aim was to analyze techniques for overcoming dormancy in umbu tree seeds that can increase the percentage and reduce the time of emergence, and to analyze the initial development of seedlings. The umbu fruits were harvested ripe in Casa Nova/BA, depulped, the seeds were dried in the shade, and stored in a cardboard box for approximately seven months. The treatments were: control, distal cut, distal cut plus immersion in water for 24h, distal cut plus immersion in GA<sub>3</sub> 1000µL.L<sup>-1</sup> for 24h, immersion of seeds without cut in water for 24h, immersion of seeds without cut in Gibberellic Acid (GA<sub>3</sub>) 1000µL.L<sup>-1</sup> for 24h, and seeds that passed through the digestive tract of ruminants. Seedlings began to emerge 11 days after planting seeds that were treated with distal cut and immersion in water for 24h, distal cut and immersion in GA<sub>3</sub> for 24h, and those that passed through the digestive tract of ruminants. Control seeds and those immersed in water and GA<sub>3</sub> for 24h showed the highest rates of emergence speed and

emergence percentage, exceeding 90%. For seedling development index and average emergence time, there was no difference between treatments. Therefore, seeds stored for seven months can emerge without undergoing any treatment, and the distal cut anticipates emergence.

**Keywords:** *Spondias tuberosa* Arruda; Emergence; Distal cut; Gibberellin.

### Resumen

El umbuzeiro es una especie endémica del semiarido brasileño, capaz de sobrevivir y producir en condiciones de escasa lluvia. Sus semillas presentan dormancia, siendo necesario superarla para lograr emergencia rápida y uniforme. El objetivo fue analizar técnicas de superación de la dormancia en semillas de umbu que puedan aumentar el porcentaje y reducir el tiempo de emergencia, y analizar el desarrollo inicial de las plántulas. Los umbus fueron recolectados maduros en Casa Nova/BA, despolpados, los carozos (semillas) fueron secados a la sombra y almacenados en caja de cartón por aproximadamente siete meses. Los tratamientos fueron: testigo, corte distal, corte distal más inmersión en agua/24h, corte distal más inmersión en GA3 1000µL.L-1 por 24h, inmersión de las semillas sin corte en agua/24h, inmersión de las semillas sin corte en Ácido Giberélico (GA3) 1000µL.L-1 por 24h y semillas que pasaron por el tracto digestivo de rumiantes. Las plántulas iniciaron la emergencia a los 11 días después de la siembra de las semillas que fueron tratadas con corte distal e inmersión en agua por 24h, corte distal e inmersión en GA3 por 24h y las que pasaron por el tracto digestivo de rumiantes. Las semillas testigo y las que fueron sumergidas en agua y GA3 por 24h presentaron los mayores índices de velocidad de emergencia y porcentajes de emergencia, superando el 90%. Para el índice de desarrollo de plántulas y el tiempo medio de emergencia no hubo diferencia entre los tratamientos. Por lo tanto, las semillas con siete meses de almacenamiento pueden emerger sin pasar por ningún tratamiento y el corte distal anticipa la emergencia.

**Palabras clave:** *Spondias tuberosa* Arruda; Emergencia; Corte distal; Giberelina.

## 1. Introdução

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) é uma espécie endêmica do semiárido nordestino brasileiro, possuindo grande importância socioeconômica e ambiental na região (Aguiar et al., 2016). Além disso, possui a capacidade de perder as folhas após o período das chuvas, no intuito de economizar água e nutrientes, o umbuzeiro passa por um estado de dormência, com os xilopódios desempenhando papel importante na sobrevivência da espécie (Santos, 1997). A abscisão total das folhas do umbuzeiro ocorre cerca de 1 a 2 meses após a última precipitação e o lançamento das primeiras flores pode ser observado ainda sob condições de seca, apresenta sistema radicular especializado formado por raízes longas, espalhadas horizontalmente, próximas à superfície do solo (Lima Filho, 2011).

Pelo processo de evolução, plantas adaptadas às condições semiáridas tendem a apresentar dormência nas sementes, devido à deficiência e irregularidade das chuvas, para facilitar a germinação e a propagação da espécie (Aragão et al., 2008). As sementes de umbuzeiros apresentam tamanhos variados, com a extremidade proximal em relação ao pedúnculo, mais afunilada do que distal, muito resistente com três camadas denso-fibrosa, as quais dificultam a penetração de água, e consequentemente, sua germinação (Cavalcanti & Resende, 2005). Apresenta dormência mecânica, onde tanto o endocarpo quanto o tegumento apresentam resistência à absorção de água (Nascimento et al., 2000), que é associada à dureza do tegumento, que limita a entrada de água e oxigênio e impede a expansão do embrião, além dessa, ainda encontra a ocorrência de embriões imaturos, dado ao estágio de maturação dos frutos no momento da coleta para extração das sementes (Melo et al., 2012). Contudo, Lopes et al. (2009), destacam que sementes de umbuzeiro podem ter mais de um mecanismo de dormência e Cavalcanti e Resende (2005) a dormência da semente do umbuzeiro é considerada primária, ou seja, pode ser superada durante o período de armazenamento. De acordo com Simas et al. (2019) o armazenamento das sementes de umbu consegue superar os índices germinativos dos demais tratamentos utilizados, podendo ser justificada pela imaturidade do embrião e equilíbrio das substâncias promotoras e inibidoras da germinação.

A propagação do umbuzeiro é realizada quase que exclusivamente por sementes e as plantas apresentam raiz pivotante, deste modo são mais resistentes a tombamentos ocasionados por ventos fortes do que as plantas advindas de estacas (Nobre et al., 2018), por outro lado demandam cerca de 10 anos para apresentarem produção (Reis et al., 2010). As plantas provenientes de estacas mostram dificuldades para formar xilopódios em sua fase inicial de desenvolvimento, o que acarreta

problemas para desenvolvimento das mudas em períodos de estiagem (Nobre et al., 2018). A forma mais recomendada é a muda enxertada, que tem o porta-enxerto produzido via semente o que permite a formação do xilopódio durante os primeiros 60 dias após a germinação da semente e o enxerto mantém as características da planta-matriz, sendo ainda utilizado para estudos básicos de genética (Fonseca et al., 2019) e serão mais uniformes e precoces pois iniciam a produção por volta de 4 anos de idade (Batista et al., 2015).

Para induzir um aumento na germinação e que seja uniforme e mais rápida, entre 30 e 40 dias para a emergência, deve-se realizar tratamentos de superação da dormência, pois as sementes que são tratadas para superação de dormência iniciam a germinação em torno de dez dias após o semeio, enquanto aquelas sem a aplicação podem levar meses para germinar (Nascimento et al., 2000). Dentre as técnicas pré-germinativas pode-se utilizar imersão em água, escarificação química e mecânica, reguladores de crescimento, corte em bisel (Lopes et al., 2009), sementes secas caídas sob a copa que passaram pelo trato digestivo de animais da Caatinga ou recolhidas com esterco bovino (Fonseca et al., 2019). No entanto, Aragão et al. (2008) identificaram que tratamentos térmicos e químicos diminuem o potencial germinativo das sementes de umbuzeiro.

Segundo Nobre et al. (2018), a porcentagem de germinação das sementes dessa espécie, geralmente, é de 30% a 40%, no entanto, quando as sementes têm a sua dormência superada e são plantadas superficialmente no solo, a porcentagem de germinação é superior a 80% (Lopes et al., 2009). Sementes de umbuzeiro armazenadas por 24 meses, submetidas a escarificação e avaliadas aos 45 dias de sua sementeira, apresentaram 73,6% de emergência, enquanto sementes com 12 meses e recém-colhidas, também escarificadas, a emergência foi de 27,7 e 22,8%, respectivamente, demonstrando que o tempo é um fator importante na quebra de dormência das sementes (Araújo et al., 2001). Alves e Rocha (2023) indicam o uso de sacola plástica e caixa de papelão para o armazenamento de sementes de umbuzeiro por 12 meses, assim como a imersão das sementes em água por 24 horas que foi eficiente em superar a dormência, atingindo até 60% de emergência. Já Souza et al. (2022) não indicam o armazenamento das sementes por terem germinação, porcentagem de emergência de plântulas e vigor inferior ao que obtiveram com sementes recém-colhidas e imersas em solução de ácido giberélico na concentração de 1000 mg L<sup>-1</sup> por 48 horas.

Para a produção de mudas a sementeira é mais indicada do que o plantio direto das sementes no recipiente plástico, pois evita gastos desnecessários com perdas de recipientes e com mão-de-obra, caso as sementes não venham a germinar (Nascimento et al., 2000). Cavalcanti et al. (2001), pesquisando diferentes substratos, areia, solo, esterco bovino e misturas na proporção 1:1 de areia e solo, areia e esterco bovino, solo e esterco bovino, observaram que o solo favoreceu a maior altura de plântulas, quanto ao diâmetro, não houve diferença entre os substratos, os xilopódios das plântulas desenvolvidas em solo e areia puros apresentaram o menor peso e tamanho aos 30 dias.

Desta forma, observa-se que a superação de dormência das sementes de umbuzeiro é de suma importância, pois pode proporcionar a produção de mudas em larga escala desta espécie, permitindo assim a reabilitação de áreas florestais e a formação de pomares comerciais, garantindo uma exploração mais racional e a conservação da sua diversidade genética (Magalhães et al., 2007), sendo a coleta e armazenamento das sementes uma das formas viáveis para a produção de mudas (Simas et al., 2019). A implantação de pomares de umbuzeiro é considerada elementar mesmo seu fruto sendo desvalorizado comercialmente. Porém, devido ao crescente interesse dos consumidores por frutos tropicais, aliado ao número cada vez maior de pequenas indústrias de processamentos e a demanda crescente por frutos com sabores exóticos pelos mercados internacionais, provavelmente haverá um aumento na área de plantio dessa espécie como também uma maior valorização (Lima, 2009). Apesar do notável potencial econômico e ambiental do umbuzeiro, há carência de estudos voltados para o estabelecimento de protocolos de produção de mudas que possam servir para o estabelecimento de pomares comerciais e recuperação de áreas desmatadas da caatinga (Cruz et al., 2016).

Visto isto, o objetivo deste trabalho foi analisar diferentes técnicas de superação de dormência, em sementes de umbuzeiro que possam auxiliar e viabilizar o aumento do percentual e a redução do tempo de emergência, além de avaliar o desenvolvimento inicial das plântulas.

## 2. Metodologia

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina/PE. Foram colhidos umbus maduros caídos no chão, em diferentes umbuzeiros na comunidade Sítio Vereda dos Potes, distrito de Pau-a-Pique no município de Casa Nova/BA. Para obtenção das sementes de umbuzeiro os frutos foram despulpados, em seguida os caroços lavados em água corrente e secados a sombra por seis dias. As sementes ficaram armazenadas em caixa de papelão, por aproximadamente sete meses, à temperatura ambiente até o momento do plantio.

A superação da dormência foi analisada pelos seguintes tratamentos: testemunha (sem tratamento), corte distal, corte distal mais imersão em água por 24 horas, corte distal mais imersão em ácido giberélico ( $GA_3$ )  $1000\mu L.L^{-1}$  por 24 horas, imersão das sementes sem corte em água por 24 horas, imersão das sementes sem corte em ácido giberélico  $1000\mu L.L^{-1}$  por 24 horas e sementes que passaram pelo trato digestivo de pequenos ruminantes (caprinos). As sementes que passaram pelo trato gastrointestinal de caprinos, foram coletadas logo após a regurgitação.

As sementes foram tratadas em solução de hipoclorito de sódio de 2,0 a 2,5%, utilizou-se uma parte do produto para duas de água, ficando na solução por 2 minutos e em seguida lavadas em água corrente por três vezes e posteriormente semeadas numa profundidade de 3 cm, no canteiro com dimensões de 3,00 m x 1,10 m, utilizando areia média lavada, numa profundidade de 15 cm, a irrigação era realizada por microaspersão diariamente para que o substrato fosse mantido úmido. Aos 45 dias após a emergência das primeiras plântulas realizou-se uma adubação foliar com suprifol P, fertilizante mineral misto, a base de macro e micronutrientes essenciais, foi utilizado 100 g do produto em 10 L de água.

Quando as plântulas começaram a emergir determinou-se o tempo para o início da emergência e iniciou-se à contagem de plântulas diariamente no mesmo horário, contando as plântulas que haviam emergido nas últimas 24 horas, para determinar o Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e o Tempo Médio de Emergência (TME) e após 60 dias decorridos da semeadura foi determinada a emergência, altura da plântula, comprimento da raiz, diâmetro do coleto e do xilopódio.

O início da emergência foi determinado pela contagem dos dias do semeio até a emergência da primeira plântula em cada tratamento. Para o cálculo do IVE utilizou a fórmula proposta por Nakagawa (1994), para o TME e para emergência as equações propostas por Labouriau e Valadares (1976).

A altura da plântula e o comprimento do xilopódio foram determinados utilizando régua milimétrica e os valores expressos em centímetros (cm). Os diâmetros do coleto e do xilopódio determinou-se com o uso de paquímetro digital e os dados foram expressos em milímetros (mm). Para essas variáveis analisou-se 20 plântulas de cada tratamento de forma aleatória totalizando 140 plântulas.

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com 7 tratamentos (métodos de superação de dormência), 4 repetições e 20 sementes por repetição, totalizando 80 sementes por tratamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste F ( $p < 0,05$ ), e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR® (Ferreira, 2007).

## 3. Resultados e Discussão

Para a variável início da emergência em valores médios não houve diferença entre os tratamentos, no entanto, os tratamentos em que as plântulas emergiram primeiro foram corte distal mais imersão em água por 24h, corte distal mais

submersão em GA<sub>3</sub> 1000 µL.L<sup>-1</sup> por 24h e sementes que passaram pelo trato digestório de caprinos, no entanto observa-se que não houve uma uniformidade na emergência, dado que tiveram tratamentos que iniciaram a emergência depois e apresentaram médias de início de emergência inferiores, corroborando com o índice de velocidade de emergência (Tabela 1). Resultados semelhantes foram observados por Leite et al. (2021) e Lopes et al. (2009), os quais verificaram que a escarificação mecânica apresentou melhor resultado, como método para superar a dormência de sementes de umbuzeiro.

A emergência das primeiras plântulas ocorreu no décimo primeiro dia após o plantio das sementes (Tabela 1), resultados idênticos aos obtidos por Silva Júnior et al. (2016), no entanto Aragão et al. (2008), observaram que a germinação aconteceu no décimo segundo dia após o semeio, avaliando escarificação térmica, escarificação química, escarificação mecânica, corte em bisel, embebição e testemunha. Costa et al. (2001), constataram que a emergência iniciou somente 16 dias após o plantio das sementes, estudando estádios de maturação dos frutos (verde, de vez, maduro e maturação avançada), tempos de pré-embebição dos endocarpos em água (0; 48; 96 e 144 horas) e tipos de umbuzeiros (azedo e doce).

As sementes não tratadas (testemunhas), as que foram imersas em água por 24h e as imersas em GA<sub>3</sub> apresentaram os maiores índices de velocidade de emergência, enquanto àquelas que sofreram corte tiveram os menores índices (Tabela 1). Esses dados contrariam os de início da emergência, já que as sementes que foram cortadas iniciaram a emergência primeiro. No entanto, isso pode ser explicado pelo fato que as sementes cortadas podem ter sofrido injúria e/ou ocorrido o apodrecimento do embrião, assim não avançaram no processo de emergência. Para Melo et al. (2012), averiguando dormência em sementes de umbuzeiro, observaram que não houve efeito da escarificação mecânica nas médias do índice de velocidade e porcentagem de emergência.

**Tabela 1** - Valores médio do Início da emergência (IE), dia da Primeira Emergência (PE), Índice de velocidade de emergência (IVE), Tempo médio de emergência (TME) e Emergência (%) de plântulas 60 dias após a semeadura de sementes de umbuzeiro tratadas com diferentes métodos de superação de dormência.

Métodos de superação de dormência	IE (DAS)	PE (DAS)	IVE	TME (dias)	Emergência
Sementes sem tratamento	16,25 a	16	0,93 a	20,72 a	92,50 a
Corte distal	16,75 a	16	0,21 d	22,70 a	22,50 c
Corte distal e imersão em água por 24h	15,25 a	11	0,33 d	24,71 a	35,00 c
Corte distal e imersão em GA <sub>3</sub> por 24h	14,00 a	11	0,50 c	21,75 a	51,25 bc
Imersão em água por 24h	13,50 a	13	0,94 a	22,11 a	93,75 a
Imersão em GA <sub>3</sub> por 24h	15,50 a	14	0,84 ab	27,11 a	95,00 a
Trato digestivo de caprinos	12,75 a	11	0,73 b	22,69 a	76,67 ab

DAS – Dias Após Semeadura. Fonte: Brito (2020).

Para o tempo médio de emergência 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 que também não obtiveram diferenciação. Sena e Almeida (2020), utilizando sementes de *Spondias tuberosa* Arr. tratadas fisicamente, com escarificação mecânica, tiveram o tempo médio de germinação reduzido e o aumento no índice de velocidade em comparação com os seus tratamentos, no entanto o seu resultado é similar ao obtido nesse trabalho.

O percentual de emergência 60 dias após a semeadura variou de 22,5 a 95,0%, sendo que as sementes sem tratamento para a superação da dormência e as imersas em água e em ácido giberélico por 24h apresentaram os maiores percentuais de emergência e as que sofreram cortes os menores percentuais (Tabela 1). Esses resultados contrariam o esperado, pois a literatura diz que os tratamentos com cortes apresentam as maiores porcentagens de emergência. Isso pode ser explicado pelo fato que as sementes ficaram armazenadas por aproximadamente sete meses e de acordo com Cavalcanti et al. (2006) e Lopes et al. (2009), um maior tempo de armazenamento das sementes pode influenciar de forma significativa na germinação das

sementes de umbuzeiro. Resultados semelhantes foram encontrados por Barros (2019) que observou 84% de germinação em sementes de umbu armazenadas por seis meses em sacos de papel em condições ambiente (25°C e 55% UR). Para Magalhães *et al.* (2007), o armazenamento de sementes, constitui-se de uma tecnologia de fácil aplicação e basicamente sem custos, contribuindo para a produção de mudas em larga escala, o que pode levar uma exploração mais racional da espécie e consequentemente a sua maior conservação. Cavalcanti *et al.* (2006), analisando sementes de umbuzeiro armazenadas por 6 meses e avaliada aos 60 dias após a semeadura obtiveram 45,5% de germinação, sendo essa germinação menor do que a observada no presente trabalho. Por outro lado, Souza *et al.* (2022), indicam a imersão de sementes de umbuzeiro recém-colhidas em ácido giberélico na concentração 1000 mg L<sup>-1</sup> de GA<sub>3</sub> por 48h, pois favoreceu maior germinação das sementes, porcentagem de plântulas emergidas e vigor em comparação às sementes armazenadas por um ano.

Nobre *et al.* (2018), encontraram resultados semelhantes, pois observaram que as maiores emergências ocorreram em sementes que não receberam nenhum tratamento pré-germinativo (testemunha) e nas provenientes do corte em forma de bisel. Ademais, Aguiar *et al.* (2016), estudando concentrações de ácido giberélico (0, 200, 400, 600, 800 e 1000 mL L<sup>-1</sup>) e corte no lado mais espesso das sementes antes da imersão, também não obtiveram diferenciação entre os tratamentos quanto à porcentagem final de germinação.

Para os índices de desenvolvimento das plântulas, altura da plântula, comprimento do xilopódio, diâmetro do coleto e do xilopódio, não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 2). Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Melo *et al.* (2012), que avaliando altura de plântulas aos 15, 30 e 45 dias após a semeadura também não obtiveram diferenciação entre os tratamentos.

**Tabela 2** - Médias da altura da plântula, do comprimento do xilopódio e dos diâmetros do coleto e do xilopódio das plântulas medidas 60 dias após a semeadura de sementes de umbuzeiro tratadas com diferentes métodos de superação de dormência.

Métodos de Superação da Dormência	Altura da Plântula (cm)	Comprimento do Xilopódio (cm)	Diâmetro (mm)	
			Coleto	Xilopódio
Sementes sem tratamento	22,73 a	9,69 a	3,31 a	15,71 a
Corte distal	23,36 a	9,74 a	3,49 a	16,18 a
Corte distal e imersão em água por 24h	20,35 a	9,21 a	3,30 a	13,29 a
Corte distal e imersão em GA <sub>3</sub> por 24h	21,98 a	9,17 a	3,49 a	14,62 a
Imersão em água por 24h	21,58 a	9,34 a	3,36 a	14,22 a
Imersão em giberelina por 24h	23,81 a	8,97 a	3,19 a	14,67 a
Trato digestivo de ruminantes	22,46 a	8,98 a	3,66 a	15,01 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Brito (2020).

Apesar das diferenças no índice de velocidade de emergência as plântulas de todos os tratamentos apresentaram em média o mesmo desenvolvimento. Isso pode ser justificado pelo fato de que as sementes foram semeadas no mesmo tipo de substrato (areia média lavada), e ainda ficaram armazenadas pelo mesmo período e condições ambientais.

Araújo *et al.* (2001) estudando a influência do período de armazenamento das sementes de umbuzeiro na sua germinação e desenvolvimento da plântula, não obtiveram diferenças significativas para o tempo de armazenamento das sementes, avaliando altura, diâmetro, comprimento dos xilopódios, massa fresca total das plântulas, número de folhas e comprimento das raízes aos setenta dias após a semeadura.

#### 4. Conclusão

O corte distal mais imersão em água ou em solução de ácido giberélico 1000 µL.L<sup>-1</sup> por 24h e o trato digestório de caprinos promoveram a emergência das primeiras plântulas de umbuzeiro, no 11º dia após o plantio das sementes.



As sementes que não sofreram tratamento e as que foram imersas em água e em solução de ácido giberélico 1000  $\mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$  por 24 horas apresentaram os maiores percentuais de emergência, superando 90%, assim como os maiores índices de velocidade de emergência.

As sementes com sete meses de armazenamento conseguem emergir sem passar por nenhum tratamento.

O corte distal antecipa a emergência, porém, o índice de velocidade e a porcentagem de emergência foram baixos.

O desenvolvimento das plântulas não foi influenciado pelos tratamentos.

Além disto, precisa-se de mais estudos para determinar o melhor tempo de armazenamento das sementes para superar a dormência das sementes de umbuzeiro, assim como, o tipo de embalagem para armazenar, um outro ponto seria determinar o estágio de amadurecimento para colher as sementes.

## Referências

- Aguiar, M., Ferreira, E. S. & Peixoto, N. (2016). Superação de dormência do umbuzeiro. *X Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais*. Campus UFMT Cuiabá Mato Grosso. Anais... [http://www.tmeventos.com.br/agrof2016/trabalhos/trab2/trabalho\\_2086.pdf](http://www.tmeventos.com.br/agrof2016/trabalhos/trab2/trabalho_2086.pdf)
- Alves, G. P. E. & Rocha, A. (2023). Influência da embalagem de armazenamento de sementes de umbuzeiro na emergência. *Revista Semiárido De Visu*, 11 (1), 20-30. <https://semiariadodevisu.ifsertao-pe.edu.br/index.php/rsdv/article/view/383/428>
- Aragão, F. A. S., Souza, F. X. & Torres, S. B. (2008). Otimização da quebra de dormência de sementes de umbu. In: *XX Congresso Brasileiro de Fruticultura*, Vitória, ES. Anais... Vitória: SBF, 2008. 1 CD-ROM.
- Araújo, F. P., Santos, C. A. F., Cavalcanti, N. B. & Resende, G. M. (2001). Influência do período de armazenamento das sementes de umbuzeiro na sua germinação e no desenvolvimento da plântula. *Revista Brasileira de Armazenamento* 26 (2), 36-39.
- Barros, R. T. (2019). *Armazenamento na promoção e uniformização da germinação de sementes de umbuzeiro*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.
- Batista, F. R. C., Silva, M. M. A. & Araújo, V. S. (2015). *Uso sustentável do umbuzeiro: estratégia de convivência com o semiárido*. Instituto Nacional do Semiárido, INSA. Campina Grande, Paraíba: INSA. <https://portal.insa.gov.br/acervo-cartilhas/208-uso-sustentavel-do-umbuzeiro-estrategia-de-convivencia-com-o-semiarido>
- Brito, A. M. de O. (2020). *Avaliação de quebra de dormência em sementes de umbuzeiro no Submédio do São Francisco*. TCC (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina, PE. <https://releia.ifsertao-pe.edu.br/jspui/handle/123456789/791>
- Cavalcanti, N. B., Resende, G. M. & Brito, L. T. L. (2001). *Emergência e crescimento de plântulas de umbuzeiro (Spondias tuberosa Arr. Cam.) em diferentes substratos*. EMBRAPA, Petrolina, PE. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 58)
- Cavalcanti, N. B. & Resende, G. M. (2005). Influência de diferentes substratos na emergência de plântulas de imbuzeiro. *Revista Caatinga* 18(1), 22-27.
- Cavalcanti, N. B., Resende, G. M. & Drumond, M. A. (2006). Período de dormência de sementes de imbuzeiro. *Revista Caatinga*, 19(2), 135-139.
- Costa, N. P., Bruno, R. L. A., Souza, F. X. & Lima, E. D. P. A. (2001). 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* 23 (3), 738-741.
- Cruz, F. R. S., Andrade, L. A. & Feitosa, R. F. (2016). Produção de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) em diferentes substratos e tamanho de recipientes. *Ciência Florestal*, 26 (1), 69-80.
- Ferreira, D. F. (2007). *Sisvar: um programa para análise e ensino de estatística*. Versão 5.1 (Build 72). DEX/UFLA.
- Fonseca, N., Cardoso, M. M., Ritzinger, R., Londe, L. C. N., Gonçalves, N. P. & Saturnino, H. M. (2019). Propagação do Umbuzeiro. *Informe Agropecuário*, 40 (307), 39-51.
- Labouriau, L. G. & Valadares, M. B. (1976). On the germination of seeds of *Calotropis procera*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 48, 174-186.
- Leite, R. A., Barbosa, J. P. F., Santos, D. S., Barros, R. P., Araújo, A. S., Galdino, W. O., Sousa, J. I., Lima, F. S., Silva, M. G. S., Silva, D. S., Neves, J. D. S. & Costa, J. G. (2021). Métodos de quebra de dormência em sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) (Anacardiaceae) para a produção de mudas. *Research, Society and Development*, 10(9), e13910917958. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i9.17958>
- Lima Filho, J. M. P. (2011). *Ecofisiologia do umbuzeiro (Spondias tuberosa Arr. Cam.)*. Embrapa, Semiárido Petrolina, PE. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/>
- Lima, S. C. (2009). *Germinação de sementes e otimização de técnicas de micropropagação de umbuzeiro (Spondias tuberosa Arr.) - Anacardiaceae*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN.
- Lopes, P. S. N., Magalhães, H. M. & Gomes, J. G. (2009). Superação da dormência de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Câm.) utilizando diferentes métodos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 31(3), 872-880.

- Magalhães, H. M., Gomes, J. G., Lopes, P. S. N., Brandão Júnior, D. S. & Fernandes, R. C. (2007). Superação da dormência em sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Câmara) submetidas a diferentes épocas de armazenamento. V Congresso Brasileiro de Agroecologia. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2 (2), 1336-1339. <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/685>
- Melo, A. P. C., Seleguini, A., Castro, M. N., Meira, F. A., Gonzaga, J. M. S. & Haga, K. I. (2012). Superação de dormência de sementes e crescimento inicial de plântulas de umbuzeiro. *Ciências Agrárias*, 33(4), 1343-1350.
- Nakagawa, J. (1994). Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: Vieira, R. D. & Carvalho, N. M. *Testes de Vigor em Sementes*. Jaboticabal: FUNEP, 49-85.
- Nascimento, C. E. S.; Santos, C. A. F. & Oliveira, V. R. (2000). *Produção de mudas enxertadas de umbuzeiro (Spondias tuberosa Arr. Cam.)*. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 13p. (Circular Técnica, 48).
- Nobre, D. A. C., Neta, I. C. S., Maia, V. M., David, A. M. S. S. & Alexandre, R. S. (2018). Qualidade física, fisiológica e superação de dormência de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câmara). *Pesquisa Agropecuária Pernambucana*, 22, e201705. <https://doi.org/10.12661/pap.2017.013>
- Reis, R. V., Fonseca, N., Ledo, C. A. S., Gonçalves, L. S. A., Partelli, F. L., Silva, M. G. M. & Santos, E. A. (2010). Estádios de desenvolvimento de mudas de umbuzeiros propagadas por enxertia. *Ciência Rural*, 40(4), 787-792. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782010005000043>
- Santos, C. A. F. (1997). Dispersão da variabilidade fenotípica do umbuzeiro no semiárido brasileiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 32 (9), 923-930.
- Sena, F. H. & Almeida, J. S. (2020) Avaliação da germinação de sementes de *Spondias tuberosa* Arr. dispersas por caprinos. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, 05 (02), 186-193.
- Silva Júnior, J. M., Coelho, J. C. S., Paulo, R. G. & Santos, R. F. (2016). Avaliação da germinação de sementes de umbú (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) coletadas em diferentes comunidades do Curimataú e Seridó Paraibano. *I Congresso Internacional da Diversidade do semiárido*. Anais. Campina Grande/Paraíba. [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2016/TRABALHO\\_EV064\\_MD4\\_SA3\\_ID977\\_13102016173540.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2016/TRABALHO_EV064_MD4_SA3_ID977_13102016173540.pdf)
- Simas, B. R. S., Freitas, T. A. S., Freitas, I. S. & Silva, L. L. (2019). Desafios da propagação sexuada do umbuzeiro, *Spondias tuberosa* Arr. (Anacardiaceae). *Revista Científica Intellecto*. 4(2), 1-10.
- Souza, A. D. V., Sousa, W. S., Peixoto, N., Vieira, M. C. & Santos, E. A. (2022). Superação de dormência de sementes de umbuzeiro em função da idade e diferentes concentrações de ácido giberélico. *Research, Society and Development*, 11(9), e1811931339. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i9.31339>