



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA

BACHARELADO EM AGRONOMIA

ELANIA FREIRE DA SILVA

ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE ANGICO DE BEZERRO
(*Piptadenia moniliformis* Benth.)

Serra Talhada - PE

2019



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA

BACHARELADO EM AGRONOMIA

**ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE ANGICO DE BEZERRO
(*Piptadenia moniliformis* Benth.)**

ELANIA FREIRE DA SILVA

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada, como requisito básico para conclusão do curso.

Orientadora: Monalisa Alves Diniz da Silva

Serra Talhada-PE

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- 866a Silva, Elania Freire da
Armazenamento de sementes de angico de bezerro (*Piptadenia moniliformis* Benth) / Elania Freire da Silva. - 2019.
30 f.
Orientadora: Monalisa Alves Diniz da Silva.
Inclui referências.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. , Serra Talhada, 2019.
1. conservação. 2. dormência. 3. emergência. 4. germinação. 5. qualidade fisiológica. I. Silva, Monalisa Alves Diniz da, orient. II. Título

CDD

DEDICATÓRIA

Aos meus pais,

Maria Helena e José Pereira, pelo amor, carinho e apoio, minha mãe pelo exemplo de mulher guerreira, que com todo esforço dedicou a vida pela felicidade de suas filhas e meu pai por ser presente sempre me apoiando nas minhas decisões.

À minha segunda mãe, Penha Freire, por ser uma benção de Deus na minha vida, agradeço a proteção, carinho e cuidado desde a minha infância até os dias de hoje.

À minha irmã, Elaine Freire, por ser minha companheira e por torcer pelo meu sucesso.

Aos meus avós, Doraci e José Freire (*in memoriam*) pelo exemplo de seres humanos íntegros.

Aos meus padrinhos, Wânea e Vicente, por serem os maiores incentivadores para a realização desse sonho.

Aos meus irmãos de coração, Alexandre Brandão, Isabel Brandão e Juliana Brandão, que mesmo distantes acompanharam e torceram pela minha vitória.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por estar sempre presente na minha vida, me guiando e dando forças para superar as dificuldades.

À minha família pelo apoio e estímulo durante toda essa trajetória.

À minha orientadora Prof^a. Dr^a. Monalisa Alves Diniz da Silva, pela confiança, dedicação e paciência serviram como pilares de sustentação para a conclusão deste trabalho.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST), por proporcionar este curso tão importante e valioso.

A todos os professores do curso de Agronomia da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, por contribuírem para minha formação acadêmica.

À minha amiga, Rosemeire, pela boa convivência e por nunca ter se negado a compartilhar seus conhecimentos comigo.

À turma de Agronomia 2015.1, pelos anos de convivência, em especial aos amigos Rosemeire Costa, Rafael Alves, Edjane Lima, Sidney Anderson, Bárbara Raquel, Bruna Santos e Michelle Ferreira, que sempre me ajudaram e se fizeram presentes nos bons e maus momentos.

Aos integrantes do Núcleo Estudos de Sementes do Semiárido (NESS), pela ajuda e auxílio na realização deste e de outros experimentos (Rafael Alves, Débora Purcina, Robson Alves, Liliane Silva e João Vinicius). Agradeço em especial a Joyce Naiara e a Rafael Alves por serem uma fonte inesgotável de apoio.

Ao Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental (NEMA) por ter disponibilizados as sementes utilizadas nesse experimento.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão da Bolsa de Pesquisa.

Aos técnicos dos laboratórios, em especial Nádia, Suzana e Priscila pela disponibilidade em ajudar durante todos os experimentos.

A todos os funcionários que compõem a Unidade Acadêmica de Serra Talhada.

SUMÁRIO

RESUMO	7
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. MATERIAL E MÉTODOS	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4. CONCLUSÕES.....	27
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

RESUMO

Conhecida como angico de bezerro, *Piptadenia moniliformis* Benth., é uma espécie pioneira, rústica e de rápido crescimento, recomendada para reflorestamentos heterogêneos com fins preservacionistas. A espécie em questão pertence à família Fabaceae, possui porte arbóreo e apresenta grande importância para a região nordeste do Brasil. Objetivou-se com essa pesquisa avaliar a qualidade fisiológica das sementes de angico de bezerro em relação às condições ambientais e aos períodos de armazenamento. As sementes foram acondicionadas em garrafas plásticas, e armazenadas por um período de seis meses (180 dias), foi adotado o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes cada, foram empregadas duas condições ambientais (laboratório e geladeira) e quatro períodos de armazenamento (0; 2, 4 e 6 meses), utilizou-se após os períodos de armazenamento, quatro tratamentos pré germinativos de superação de dormência sendo eles: testemunha; imersão em ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos; imersão em hipoclorito de sódio (2,5% de cloro ativo) por 3 horas; imersão em hipoclorito de sódio por 6 horas adotando-se um esquema fatorial 2x4x4 (condições de armazenamento x períodos de armazenamento x tratamentos pré germinativos). Foram avaliadas as seguintes características: Teor de água; porcentagem de germinação; índice de velocidade de germinação; tempo médio de germinação; condutividade elétrica das sementes; porcentagem de emergência; índice de velocidade de emergência; tempo médio de emergência; comprimento da parte aérea; comprimento do sistema radicular; massa seca da parte aérea; massa seca do sistema radicular das plântulas normais. O teor de água das sementes de angico de bezerro acondicionadas por 0 e 6 meses não apresentou diferença significativa, quanto a porcentagem de emergência constatou-se que o ambiente de laboratório foi o mais adequado na conservação das sementes, apresentando valores superiores para as variáveis PE e IVE, enquanto na geladeira, houve uma perda na viabilidade das sementes. Conclui-se que a condição sem controle foi considerada a mais adequada para o armazenamento das sementes de angico de bezerro, visto que essa proporcionou maior conservação da qualidade fisiológica da semente, enquanto na geladeira houve uma perda na viabilidade das sementes. Quanto aos pré-tratamentos germinativos, a imersão em ácido sulfúrico por 20 minutos foi eficiente para superar a dormência tegumentar, o que refletiu no aumento da germinação e da porcentagem de plântulas normais.

Palavras-chave: conservação, dormência, emergência, germinação, qualidade fisiológica.

1. INTRODUÇÃO

O único bioma de distribuição exclusivamente brasileira é a Caatinga, a maior parte do patrimônio biológico desse ecossistema não é encontrada em nenhum outro lugar no mundo, entretanto, mesmo possuindo essa posição única entre os biomas brasileiros, esta não foi suficiente para garantir a Caatinga o destaque positivo que merece. A falta de preservação e a degradação, como consequência, contribuíram com que muito se perdesse da biodiversidade da Caatinga (KILL et al., 2009). Com a intensificação dos problemas ambientais em áreas de Caatinga, estudos acerca de sementes das espécies ocorrentes nesse bioma tornaram-se necessários para poder propor melhores estratégias de recuperação e preservação dessa paisagem (SILVA, 2007).

Também conhecida como angico de bezerro, *Piptadenia moniliformis* Benth., é uma espécie pioneira, rústica e de rápido crescimento, recomendada para reflorestamentos heterogêneos com fins preservacionistas (LORENZI, 2002). A espécie em questão pertence à família Fabaceae, possui porte arbóreo e apresenta grande importância para a região nordeste do Brasil, é conhecida pelo seu alto valor apícola e indicada para recuperação de solos, produção de madeira para pequenas obras de construção civil e de forragem para bovinos e ovinos (AZERÊDO et al. 2011).

O uso de espécies nativas arbóreas para programas de reflorestamento em manejo sustentado ou, ainda, para a arborização urbana, vem se intensificando nos últimos anos e, muitas dessas espécies, apresentam sementes com dormência tegumentar, dificultando o planejamento dos viveiristas para a obtenção de mudas (ZAIDAN & BARBEDO, 2004). As sementes da espécie *Piptadenia moniliformis* Benth., apresentam dormência por impermeabilidade do tegumento à água, característica muito comum da família Fabaceae e de outras como Malvaceae, Geraniaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Solanaceae e Liliaceae (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). A presença de um tegumento duro, impermeável à água e aos gases, dificulta o processo de absorção de água pela semente e restringe os processos físicos e as reações metabólicas básicas da germinação (LIMA et al., 2003; BORGES et al., 2004). Além disso, a dormência causa desuniformidade na germinação e dificulta a obtenção de uma população de plantas adequada na implantação da cultura (KOBORI et al., 2013).

Com o objetivo de conservar as sementes, preservar suas qualidades genética, física, fisiológica e sanitária, para posterior semeadura e obtenção de plântulas saudáveis após a

germinação, é utilizado o procedimento de armazenamento. Para sementes de espécies nativas essa técnica é realizada com a função de manter uma disponibilidade contínua de sementes viáveis, imprescindíveis aos programas florestais, como os reflorestamentos, recuperação de áreas degradadas e programas de melhoramento vegetal, além de conservação de germoplasma por longos períodos, principalmente para espécies ameaçadas de extinção (FLORIANO, 2004). A temperatura, umidade relativa do ar e grau de umidade das sementes são fatores que afetam sua conservação e influenciam seu comportamento durante o armazenamento (CARNEIRO; AGUIAR, 1993).

Toda e qualquer semente armazenada sofre deterioração que pode ser mais rápida ou mais lenta, dependendo das características ambientais e das características da própria semente (VIEIRA et al., 2002). Por ocasião da maturidade fisiológica, as sementes geralmente apresentam a máxima qualidade fisiológica, em termos de massa seca, germinação e vigor. Durante o processo de deterioração, ocorre uma queda progressiva na qualidade das sementes (FIGLIOGLIA et al., 1993). O processo de deterioração é irreversível e não pode ser evitado, mas a sua velocidade pode ser controlada. A qualidade da semente não é melhorada pelo armazenamento, mas pode ser mantida com um mínimo de deterioração possível, através do armazenamento adequado (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1997).

A qualidade das condições de armazenamento é necessária tanto para o armazenamento ambiental ou aberto como para o altamente condicionado, com controle de umidade e temperatura (FIGUEIREDO, 2006). De acordo com Baudet e Vilella (2006) as consequências diretas do aumento do processo respiratório numa massa de sementes são o umedecimento e a elevação da temperatura, agravando-se quando é considerada ainda a respiração dos microrganismos e dos insetos que podem vir junto com as sementes. O resultado disso é um rápido declínio da germinação e do vigor das sementes. O aumento do processo respiratório das sementes implica também no aumento do consumo de reservas, com a consequente perda do seu peso e vigor.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica das sementes de angico de bezerro em relação às condições ambientais e aos períodos de armazenamento, sendo como específico verificar a influência de tratamentos de superação de dormência nas sementes de angico de bezerro, após o armazenamento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Biologia, na UFRPE - Unidade Acadêmica de Serra Talhada/PE. As sementes de angico de bezerro utilizadas no experimento de armazenamento foram doadas pelo Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental (NEMA), Petrolina - PE. As sementes que o NEMA disponibilizou são provenientes do Programa de Resgate de Germoplasma do Projeto de Integração do São Francisco-PISF. Segundo o NEMA após o beneficiamento os lotes de sementes são distribuídos em sacos plásticos transparentes devidamente identificados e em seguida armazenados em câmara fria regulada para 5-10°C e 24-30% de umidade relativa do ar. Ainda, as sementes são coletadas diretamente das árvores e cada lote é composto por no mínimo 10 árvores matrizes.

Armazenamento das Sementes: As sementes foram acondicionadas em garrafas plásticas, procurando utilizar o mesmo tipo de embalagem empregada pelos agricultores nos bancos comunitários e domésticos, e armazenadas por 0; 2, 4 e 6 meses, em ambiente de laboratório e geladeira. A temperatura e a umidade relativa do ar, em cada ambiente, foram monitoradas diariamente com um termohigrômetro. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes cada, com duas condições ambientais (laboratório e geladeira) e quatro períodos de armazenamento (0; 2, 4 e 6 meses). Foram empregados após os períodos de armazenamento, quatro tratamentos pré germinativos de superação de dormência sendo eles: T1- testemunha; T2- imersão em ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos; T3- imersão em hipoclorito de sódio (2,5% de cloro ativo) por 3 horas; T4- imersão em hipoclorito de sódio por 6 horas. Foram determinadas antes (considerando que as sementes já possuem uma qualidade inicial) e após cada período de armazenamento as seguintes avaliações:

Teor de água: a umidade das sementes foi determinada pelo método de estufa a 105 °C $\pm$ 3 °C, durante 24 horas, conforme as prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Porcentagem de germinação: As sementes foram dispostas sobre duas folhas de papel mata borrão, previamente umedecidas com água destilada em quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, acondicionadas em caixas de plástico transparentes (11 x 11 x 3,5 cm) e mantidas em sala climatizada (24°C e 38%). Foram utilizadas quatro repetições de 25

sementes para cada tratamento, adotando-se como critério de germinação a protrusão da raiz primária.

Índice de velocidade de germinação (IVG): realizado conjuntamente com o teste de germinação, com contagens diárias da protrusão da radícula, conforme Maguire (1962).

Tempo médio de germinação (TMG) – avaliado em conjunto com o teste de germinação. O resultado, expresso em dias foi calculado através da fórmula: $TMG = (S1 \times D1) + \dots + (Sn \times Dn) / Stotal$. Em que: Tm = tempo médio levado para emergir (dias); S1,..., Sn = número de plântulas emergidas no primeiro, segundo,..., e último dia; D1, ..., Dn = número de dias levados para emergir; e Stotal = total de sementes germinadas para cada tratamento.

Porcentagem de emergência: foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes de cada tratamento, as quais foram semeadas em bandejas plásticas de 200 células com areia umedecida e devidamente esterilizada; ao final do experimento foi computado o número de plântulas normais emersas e os resultados expressos em porcentagem.

Índice de velocidade de emergência (IVE) – semelhante ao IVG, considerando-se plântulas normais.

Tempo médio de emergência (TME) – semelhante ao TMG, considerando-se plântulas normais.

Comprimento e massa seca da parte aérea e do sistema radicular – as plântulas emersas foram retiradas do substrato após estabilizar a emergência, avaliando o seu sistema radicular e a sua parte aérea para classificá-la como plântula normal ou não. Posteriormente, foi mensurado o comprimento da parte aérea a partir do colo até o meristema apical e, do sistema radicular do colo até a extremidade da raiz principal, com auxílio de uma régua graduada em centímetros, os resultados foram expressos em $cm.plântula^{-1}$. Massa seca da parte aérea e do sistema radicular – a parte aérea e o sistema radicular de cada repetição foram acondicionados em sacos de papel Kraft, previamente identificados e levados à estufa de circulação de ar forçada a 80°C por 24 horas, decorrido este período, procedeu-se com a pesagem em balança analítica com precisão de 0,001g, os resultados foram expressos em $g.plântula^{-1}$.

Teste de condutividade elétrica: foi realizado com quatro repetições de 25 sementes, previamente pesadas (0,001 g) e colocadas em copos de plástico com 200 mL de capacidade, contendo 50 mL de água destilada, por 24 horas. Após o período de embebição, procedeu-

se a leitura da condutividade elétrica da solução de embebição das sementes, sendo os resultados expressos em $\mu\text{S}.\text{cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$.

Dano de membranas: Para a determinação da porcentagem dos danos de membranas das sementes por meio da lixiviação de eletrólitos foi adotada a metodologia descrita por Blum & Ebercon (1981). Assim, o conjunto (sementes e água) utilizado para a avaliação da condutividade elétrica (L1), de cada repetição e tratamento, foi transferido para um erlenmeyer, o qual ficou em banho-maria por 1 hora em água fervente para posterior leitura da solução em condutivímetro (L2). A porcentagem do dano de membranas foi obtida por meio da equação $\% \text{DM} = (\text{L1}/\text{L2}) \times 100$, onde DM= dano de membranas; L1 = leitura da condutividade elétrica da solução, após a permanência das sementes em 50 mL de água destilada, por 24 horas, à 25 °C; e L2= a leitura da condutividade elétrica da respectiva solução após a 1 hora de fervura em banho-maria. As médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5%. Nas análises, utilizou-se o software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2008). Os dados do trabalho foram transformados, utilizando a fórmula $(\sqrt{x}+1)$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A conservação da qualidade fisiológica das sementes se deve à adequada manutenção do grau de umidade (OLIVEIRA et al., 2015), o qual deve estar abaixo de 10% para que os testes possam ser conduzidos de forma confiável e reproduzível (MARCOS FILHO, 1999). Para as sementes de angico de bezerro (*Piptadenia moniliformis* Benth.), armazenadas em condições de ambiente de laboratório (32,2°C e 45,67%) e geladeira (20,83°C e 56,16%), o grau de umidade das sementes armazenadas no período de 0 a 6 meses não diferiu estatisticamente, permanecendo com valores de aproximadamente 9,0%, ou seja, abaixo dos limites de tolerância.

3.1- Potencial fisiológico das sementes de angico de bezerro

Na tabela 1 observa-se que não houve interação significativa entre os parâmetros avaliados, ocorrendo apenas efeito isolado.

Tabela 1- Resumo da análise de variância para porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG), obtidas de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth., armazenadas em diferentes condições de armazenamento e períodos de armazenamentos, submetidas à diferentes tratamentos pré-germinativos. Serra Talhada-PE, 2019.

Quadrado Médio						
Fonte de variação	GL	PG (%)	IVG	TMG (dias)	CE (µS)	DM (%)
Condições de armazenamento	1	392,00**	0,78 ^{NS}	0,006 ^{NS}	1005,69 ^{NS}	2547,19 ^{NS}
Período de armazenamento	3	104,83*	0,28 ^{NS}	1,29*	62728,91*	12167,75**
Trat. Pré-germinativos	3	319,57**	279,05**	0,694 ^{NS}	418722,47**	4928,15 ^{NS}
C x P	3	48,33 ^{NS}	0,61 ^{NS}	0,09 ^{NS}	969,49 ^{NS}	1991,46 ^{NS}
C x T	3	34,00 ^{NS}	0,55 ^{NS}	0,39 ^{NS}	10907,92 ^{NS}	2713,57 ^{NS}
P x T	9	35,00 ^{NS}	0,55 ^{NS}	0,50 ^{NS}	23096,61 ^{NS}	2519,48 ^{NS}
C x P x T	9	12,11 ^{NS}	0,57 ^{NS}	0,15 ^{NS}	14688,64 ^{NS}	2788,51 ^{NS}
Resíduo	96	42,66	0,58	0,38	17250,01	2063,00
CV (%)	-	19,49	11,55	15,20	28,49	32,34

Teste F: **Significativo a 1% de probabilidade, *significativo a 5% de probabilidade; **NS:** não significativo; **CV=** coeficiente de variação

Na tabela 2 tem-se a análise de variância com o desdobramento das médias para observar a porcentagem de germinação, o índice de germinação e o tempo médio de germinação, utilizando o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2- Valores médios da porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth., submetidas a diferentes condições de armazenamento. Serra Talhada-PE, 2019.

Condições de armazenamento	PG (%)	IVG	TMG (dias)
Não controladas	32,43 a	2,34 a	1,05 a
Geladeira	28,43 b	2,18 a	1,04 a
Resíduo	42,66	0,58	0,38
CV (%)	19,49	11,55	15,20

O procedimento estatístico foi realizado com os dados transformados em $(\sqrt{x}+1)$. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade; CV= coeficiente de variação.

Analisando-se a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação em cada condição de armazenamento, constatou-se que o ambiente de laboratório foi o mais adequado na conservação das sementes, apresentando valores superiores para as duas variáveis, enquanto na geladeira, houve uma perda na viabilidade das sementes. Corroborando com esses resultados, Matos et.al. (2008) estudando condições de armazenamento de sementes de pau-de-jangada (*Heliocarpus popayanensis*) ressaltam que a condição mais adequada para conservação com menor perda de viabilidade e vigor, foi o ambiente natural. Resultados distintos foram encontrados por Gasparin (2012), o mesmo destaca que em condições sem controle de temperatura e umidade relativa, ocorreu perda da viabilidade das sementes de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) devido à ampla oscilação da umidade relativa do ar e elevada temperatura média, ocasionando, conforme Marcos Filho (2005), o aumento da velocidade das reações químicas e da atividade respiratória das sementes, com consequente redução da qualidade fisiológica das mesmas.

Conforme a tabela 3, as sementes que não foram armazenadas (período zero) germinaram mais (33,25%), enquanto que as sementes armazenadas por 2; 4 e 6 meses apresentaram declínio na germinação.

Tabela 3- Valores médios de porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth., submetidas a diferentes períodos de armazenamento. Serra Talhada-PE, 2019.

Períodos de armazenamento (meses)	PG (%)	IVG	TMG (dias)
0	33,25 a	2,37 a	1,17 a
2	30,12 b	2,18 a	1,16 a
4	30,37 b	2,18 a	1,10 a
6	29,00 b	2,31 a	0,75 b
Resíduo	42,66	0,58	0,38
CV (%)	19,49	11,55	15,20

O procedimento estatístico foi realizado com os dados transformados em $(\sqrt{x}+1)$ e as médias apresentadas são dos dados originais. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade; **CV**= coeficiente de variação.

Resultados semelhantes aos expostos na tabela acima foram encontrados por Silva (2008), em estudos realizados com armazenamento de sementes de mulungu (*Erythrina velutina*), onde se observou uma diminuição da germinação ao longo do armazenamento. Segundo Smaniotto et al. (2014) as sementes tendem a perder o vigor e a germinação durante o armazenamento devido a peroxidação dos lipídeos, o que pode ter provocado um declínio na germinação, comprovando que a qualidade fisiológica das sementes é influenciada pelo armazenamento.

Considerando-se que as sementes em questão foram submetidas a diferentes condições, períodos de armazenamento e tratamentos pré-germinativos, constatou-se que para as variáveis estudadas não houve interação significativa entre esses fatores, porém houve efeito isolado. É possível, inicialmente, confirmar a ocorrência de dormência tegumentar das sementes, uma vez que a porcentagem de germinação daquelas que não passaram por tratamento pré-germinativo (T1), mostrou-se inferior. Quanto aos tratamentos utilizados percebeu-se a eficiência do T2 (imersão em ácido sulfúrico por 20 minutos), pois este tratamento ao provocar fissuras no tegumento, aumentou a permeabilidade, permitindo assim a embebição e o início do processo de germinação (Tabela 4).

Tabela 4- Valores médios de porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de *Piptadenia*

moniliformis Benth., submetidas a diferentes métodos de superação de dormência. Serra Talhada-PE, 2019.

Tratamentos pré-germinativos	PG (%)	IVG	TMG (dias)
T1	8,87 c	0,62 b	1,25 a
T2	89,87 a	6,68 a	0,92 a
T3	9,12 c	0,71 b	1,03 a
T4	14,87 b	1,03 b	0,97 a
Resíduo	42,66	0,58	0,38
CV (%)	19,49	11,55	15,20

O procedimento estatístico foi realizado com os dados transformados em $(\sqrt{x}+1)$ e as médias apresentadas são dos dados originais. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade; CV= coeficiente de variação. **Legenda:** T1= Testemunha; T2= Ácido sulfúrico (20 min); T3= Hipoclorito de sódio (3 horas); T4= Hipoclorito de sódio (6 horas).

O índice de velocidade de germinação (IVG) para todos os tratamentos pré-germinativos (Tabela 4), mostra que o T1 (sementes intactas) quando comparado aos demais tratamentos, apresentou um menor índice de germinação. As sementes submetidas ao T2 (imersão em ácido sulfúrico por 20 min) apresentaram uma maior germinação diária (6,68). Entre os tratamentos pré-germinativos, T1 (sementes intactas), T3 (imersão em hipoclorito por 3h) e T4 (imersão em hipoclorito por 6h), não houve diferença significativa para a variável estudada. O tempo médio de germinação (TMG), também foi influenciado apenas pelos fatores de forma isolada, sem haver interação entre eles. Para TMG, houve desempenho inferior tanto do T1 como do T3, pois quanto maior o TMG, menor o vigor da semente.

Vários autores estudaram a eficiência dos tratamentos pré-germinativos na superação de dormência das sementes de espécies nativas. O tratamento com ácido sulfúrico tem sido utilizado com sucesso para a superação da impermeabilidade do tegumento de sementes de várias espécies florestais, sendo que sua eficiência está relacionada à espécie e ao tempo de exposição ao ácido. Esse fato já foi constatado para *Piptadenia moniliformis* Benth., (AZERÊDO et al., 2010), *Apuleia leiocarpa* (NICOLOSO et al., 1997), *Colubrina glandulosa* (BRANCALION et al., 2011), *Albizia pedicellaris* (FREIRE et al., 2016), verificando-se o aumento da germinação das sementes.

Por meio do teste de condutividade elétrica (CE), pode-se observar que não houve interação entre os fatores estudados. Somente os períodos de armazenamento (Tabela 5) e os tratamentos pré-germinativos (Tabela 6), influenciaram na condutividade elétrica.

Tabela 5- Valores médios de condutividade elétrica (CE) e danos de membrana (DM) de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth., submetidas a diferentes períodos de armazenamento. Serra Talhada- PE, 2019.

Períodos de Armazenamento (meses)	CE ($\mu\text{S}.\text{cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$)	DM (%)
0	126,21 b	25,87 b
2	179,23 a	19,34 b
4	199,98 a	19,34 b
6	231,58 a	60,03 a
Resíduo	17250,01	2063,00
CV (%)	28,49	32,34

O procedimento estatístico foi realizado com os dados transformados em $(\sqrt{x+1})$ e as médias apresentadas são dos dados originais. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade; CV= coeficiente de variação.

Os períodos em que as sementes permaneceram armazenadas influenciaram na CE, os valores de condutividade elétrica para o período zero de armazenamento apresentaram-se menores, o que significa que as sementes possuem maior vigor, visto que liberaram menores quantidades de solutos para o meio exterior (Tabela 5).

As sementes que estiveram armazenadas por 2; 4 e 6 meses apresentaram diferença significativa na CE quando comparadas ao período zero de armazenamento, expressando maiores valores de condutividade elétrica. Devido à deterioração no armazenamento, as sementes manifestam baixo vigor e, conseqüentemente, menor integridade das membranas. Assim, quanto maior a velocidade da semente em restabelecer a integridade das membranas celulares, menor será a lixiviação de exsudatos (VIEIRA; KRZYZANOWSKI, 1999).

No teste de condutividade elétrica em sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth., nos diferentes tratamentos de superação de dormência (Tabela 6), verificou-se que o T2 se diferenciou dos demais pré-tratamentos, proporcionando um maior valor de condutividade e danos de membranas, o que representa que as sementes liberaram maior quantidade de lixiviados.

Tabela 6– Valores médios de condutividade elétrica (CE) e danos de membrana (DM) de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth., submetidas a diferentes métodos de superação de dormência. Serra Talhada- PE, 2019.

Tratamentos Pré-germinativos	CE ($\mu\text{S.cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$)	DM (%)
T1	123,39 b	25,50 a
T2	354,70 a	43,31 a
T3	145,14 b	39,31 a
T4	113,76 b	16,47 a
Resíduo	17250,01	2063,00
CV (%)	28,49	32,34

O procedimento estatístico foi realizado com os dados transformados em $(\sqrt{x+1})$ e as médias apresentadas são dos dados originais. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade; **CV**= coeficiente de variação. **Legenda:** T1= Testemunha; T2= Ácido sulfúrico (20 min); T3= Hipoclorito de sódio (3 horas); T4= Hipoclorito de sódio (6 horas).

As sementes que permaneceram mais tempo armazenadas e passaram pela imersão em ácido sulfúrico por 20 min. lixiviaram mais exsudatos, em virtude tanto da escarificação corrosiva do ácido como também do próprio envelhecimento dos tecidos da semente, os quais se tornaram mais permeáveis (Tabela 6). Dessa forma, o teste de CE se mostrou sensível para detectar variações no vigor das sementes, portanto foi eficiente na avaliação da qualidade fisiológica das sementes de *Piptadenia moniliformis*; corroborando com os resultados de porcentagem de germinação, quando as sementes foram submetidas aos tratamentos pré-germinativos (Tabela 4).

Observou-se na análise de variância (Tabela 7) interação significativa entre as condições de armazenamento e os tratamentos pré-germinativos, houve interação significativa entre os períodos de armazenamento e os tratamentos pré-germinativos para porcentagem de emergência e o índice de velocidade de emergência. Já o tempo médio de emergência não mostrou significância em nenhum dos fatores analisados.

Tabela 7- Resumo da análise de variância para porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento do sistema radicular (CSR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca do sistema radicular (MSSR) e massa seca total (MST) de plântulas provenientes de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth., armazenadas em diferentes condições de armazenamento e períodos de armazenamentos, submetidas à diferentes tratamentos pré germinativos. Serra Talhada-PE, 2019.

Fonte de variação	Quadrado Médio								
	GL	PE (%)	IVE	TME (dias)	CPA	CSR	MSPA	MSSR	MST
Condições de armazenamento	1	39,38 ^{NS}	0,03 ^{NS}	0,11 ^{NS}	3,44 ^{NS}	2,53 ^{NS}	0,02 [*]	0,0002 ^{NS}	0,005 [*]
Períodos de armazenamento	3	3137,13 ^{**}	38,53 ^{**}	0,64 ^{**}	63,19 ^{**}	186,09 ^{**}	0,09 ^{**}	0,001 ^{**}	0,02 ^{**}
Tratamentos pré-germinativos	3	19450,27 ^{**}	155,11 ^{**}	0,18 ^{NS}	46,32 ^{**}	95,30 ^{**}	0,38 ^{**}	0,002 ^{**}	0,10 ^{**}
C x P	3	63,46 ^{NS}	0,11 ^{NS}	0,030 ^{NS}	3,52 ^{NS}	32,17 ^{**}	0,003 ^{NS}	0,0001 ^{NS}	0,0009 ^{NS}
C x T	3	237,27 [*]	1,61 ^{NS}	0,003 ^{NS}	0,94 ^{NS}	18,55 [*]	0,02 ^{**}	0,0001 ^{NS}	0,004 ^{**}
P x T	9	1564,80 ^{**}	12,25 ^{**}	0,16 ^{NS}	3,80 ^{NS}	9,19 ^{NS}	0,05 ^{**}	0,0002 ^{**}	0,01 ^{**}
C x P x T	9	68,80 ^{NS}	0,67 ^{NS}	0,02 ^{NS}	5,30 [*]	17,19 ^{**}	0,007 ^{NS}	0,00008 ^{NS}	0,001 ^{NS}
Resíduo	96	0,98	0,10	0,10	22,06	5,71	0,0008	0,000073	0,001
CV (%)		29,04	21,81	24,99	22,06	26,80	2,78	0,85	3,04

Teste F: **Significativo a 1% de probabilidade, *significativo a 5% de probabilidade; **NS:** não significativo; **CV=** coeficiente de variação.

O tratamento de imersão em ácido sulfúrico por 10 minutos foi utilizado por Nascimento e Oliveira (1999) para superar a dormência de sementes do angico-de-bezerro, obtendo-se 87% de emergência e 14,1 de IVE. Tais resultados divergem dos obtidos neste trabalho, indicando que as sementes utilizadas neste experimento manifestaram uma intensidade de dormência mais acentuada, necessitando de um período maior de imersão para promover maior velocidade de germinação. É possível observar que as sementes armazenadas em condições não controladas de ambiente e posteriormente imersas em H₂SO₄ por 20 min. (T2), proporcionaram as maiores porcentagens de plântulas normais (Tabela 8), diferindo significativamente dos demais tratamentos.

Tabela 8 - Porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME) de plântulas oriundas de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth., submetidas a diferentes métodos de superação de dormência após diferentes períodos de armazenamento. Serra Talhada-PE, 2019.

Condições de armazenamento	PE (%)			
	T1	T2	T3	T4
Não controladas	4,69 aB	58,44 aA	5,12 aB	4,18 aB
Geladeira	10,00 aB	50,50 bA	3,50 aC	4,0 aC
CV (%)	29,04			
Condições de armazenamento	IVE			
	T1	T2	T3	T4
Não controladas	0,37 aB	5,12 aA	0,68 aB	0,31 aB
Geladeira	0,93 aB	4,68 aA	0,37 aB	0,37 aB
CV (%)	21,81			
Condições de armazenamento	TME (dias)			
	T1	T2	T3	T4
Não controladas	1,37 aA	1,34 aA	1,17 aA	1,26 aA
Geladeira	1,41 aA	1,38 aA	1,26 aA	1,33 aA
CV (%)	24,99			

O procedimento estatístico foi realizado com os dados transformados em $(\sqrt{x}+1)$ e as médias apresentadas são dos dados originais. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade; **CV**= coeficiente de variação. **Legenda:** T1= Testemunha; T2= Ácido sulfúrico (20 min); T3= Hipoclorito de sódio (3 horas); T4= Hipoclorito de sódio (6 horas).

Em relação ao IVE (Tabela 8) os resultados apresentaram a mesma tendência observada para a porcentagem de plântulas normais. No entanto, além do efeito favorável do ácido sulfúrico por 20 min em romper o tegumento da semente, o armazenamento das sementes em condições não controladas também promoveu maior velocidade de emergência das plântulas. Quando as sementes foram submetidas a superação de dormência com hipoclorito de sódio, os valores de IVE foram reduzidos, não diferindo da testemunha. Para o tempo médio de emergência não houve diferença significativa entre os fatores.

Os dados da interação entre os períodos de armazenamento e os tratamentos de superação de dormência, com relação a porcentagem de emergência mostram que a imersão em ácido sulfúrico (T2) apresentou diferença significativa quando comparada aos demais

tratamentos, proporcionando maior porcentagem de emergência (84,87%), no período de 2 meses de armazenamento (Tabela 9).

Tabela 9- Porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME) de plântulas oriundas de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth., submetidas a diferentes métodos de superação de dormência após diferentes períodos de armazenamento. Serra Talhada-PE, 2019.

Períodos de armazenamento (meses)	PE (%)			
	T1	T2	T3	T4
0	1,00 aB	14,00 dA	0,00 aB	0,00 aB
2	9,87 aB	84,87 aA	8,75 aB	4,87 aB
4	6,00 aB	69,00 bA	5,00 aB	4,00 aB
6	12,50 aB	50,00 cA	3,50 aB	7,50 aB
CV (%)	29,04			
Períodos de armazenamento (meses)	IVE			
	T1	T2	T3	T4
0	0,00 dB	1,00 cA	0,00 bB	0,00 aB
2	0,37 cB	4,62 bA	0,50 bB	0,00 aB
4	1,50 aB	7,87 aA	1,25 aB	0,87 aB
6	0,75 bB	6,12 bA	0,37 bB	0,50 aB
CV (%)	21,81			
Períodos de armazenamento (meses)	TME (dias)			
	T1	T2	T3	T4
0	1,41 aA	1,38 aA	1,00 bB	1,00 bB
2	1,51 aA	1,38 aA	1,42 aA	1,53 aA
4	1,12 bA	1,36 aA	1,12 bA	1,18 bA
6	1,53 aA	1,31 aA	1,34 aA	1,49 aA
CV (%)	24,99			

O procedimento estatístico foi realizado com os dados transformados em $(\sqrt{x}+1)$ e as médias apresentadas são dos dados originais. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade; CV= coeficiente de variação. **Legenda:** T1= Testemunha; T2= Ácido sulfúrico (20 min); T3= Hipoclorito de sódio (3 horas); T4= Hipoclorito de sódio (6 horas).

Desdobrando-se os períodos de armazenamento dentro de cada tratamento pré-germinativo, foi possível detectar que houve diferença significativa para o IVE quando as

sementes foram imersas em ácido sulfúrico por 20 min. (T2) a partir do período de 2 meses de armazenamento. A imersão em H₂SO₄ (20 min), foi significativamente superior aos demais tratamentos pré germinativos; O período de armazenamento de 4 meses proporcionou o maior IVE em relação aos demais períodos para todos os tratamentos pré germinativos, com exceção do T4. O IVE foi sensível para detectar alteração do vigor das sementes em função do período de armazenamento.

Para o TME, o T2 apesar de não ter diferido de T1, na ausência de armazenamento, proporcionou uma emergência mais rápida em relação aos tratamentos T3 e T4. O período de armazenamento de 4 meses resultou em uma emergência mais rápida para as sementes que não foram submetidas a nenhum tratamento pré germinativo.

Observou-se efeito significativo para os fatores períodos de armazenamento e tratamentos pré-germinativos, e interação de ambos para o comprimento da parte aérea (Tabela 10).

Tabela 10- Comprimento da parte aérea (CPA) de plântulas provenientes de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth., submetidas a diferentes métodos de superação de dormência após diferentes períodos de armazenamento e condições de armazenamento. Serra Talhada-PE, 2019.

Condições de armazenamento	Períodos de armazenamento (meses)	CPA (cm)			
		T1	T2	T3	T4
Não controladas	0	0,75 bB	3,50 aA	0,05 bB	0,02 bB
	2	3,00 aB	5,00 aA	4,25 aA	1,75 bB
	4	5,00 aA	5,75 aA	5,50 aA	2,50 aB
	6	5,00 aA	5,25 aA	1,50 bB	4,25 aA
Geladeira	0	0,75 bB	3,50 aA	0,05 bB	0,02 bB
	2	4,00 aA	4,25 aA	2,25 aA	4,00 aA
	4	3,00 aB	6,25 aA	2,75 aB	1,50 bB
	6	3,50 aA	5,25 aA	3,75 aA	3,00 aA
CV (%)	22,06				

O procedimento estatístico foi realizado com os dados transformados em ($\sqrt{x+1}$) e as médias apresentadas são dos dados originais. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade; CV= coeficiente de variação. **Legenda:** T1= Testemunha; T2= Ácido sulfúrico (20 min); T3= Hipoclorito de sódio (3 horas); T4= Hipoclorito de sódio (6 horas).

Analisando os tratamentos pré germinativos na ausência de armazenamento, observa-se que o tratamento com ácido sulfúrico se mostrou superior aos demais, com influência na porcentagem

de emergência e conseqüentemente na formação de plântulas vigorosas, promovendo maior comprimento da parte aérea (Tabela 10). De um modo geral, não houve diferença estatística entre os tratamentos pré-germinativos quando as sementes foram armazenadas em geladeira por 2, 4 e 6 meses.

Para o comprimento do sistema radicular (CSR) ao se observar os diferentes tratamentos pré-germinativos confirma-se o resultado já apresentado anteriormente, ou seja, o tratamento que proporcionou melhor desenvolvimento das raízes foi a imersão das sementes em ácido sulfúrico por 20 minutos (T2), pois originou plântulas de maior comprimento.

Tabela 11- Comprimento do sistema radicular (CSR) de plântulas provenientes de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth., submetidas a diferentes métodos de superação de dormência, após diferentes períodos de armazenamento e condições de armazenamento. Serra Talhada-PE, 2019.

Condições de armazenamento	Períodos de armazenamento (meses)	CSR (cm)			
		T1	T2	T3	T4
Não controladas	0	0,50 aA	2,75 bA	0,04 cA	0,02 bA
	2	3,75 aB	8,25 aA	4,75 bB	3,50 aB
	4	5,00 aB	7,75 aB	11,25 aA	5,50 aB
	6	2,75 aA	3,25 bA	1,50 cA	2,00 bA
Geladeira	0	0,50 bA	2,75 bA	0,04 bA	0,02 bA
	2	6,75 aA	9,00 aA	4,50 aB	5,00 aB
	4	2,50 bB	11,75 aA	1,50 bB	1,00 bB
	6	2,75 bA	4,75 bA	3,25 aA	2,00 bA
CV (%)	26,80				

O procedimento estatístico foi realizado com os dados transformados em $(\sqrt{x}+1)$ e as médias apresentadas são dos dados originais. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade; **CV**= coeficiente de variação. **Legenda:** T1= Testemunha; T2= Ácido sulfúrico (20 min); T3= Hipoclorito de sódio (3 horas); T4= Hipoclorito de sódio (6 horas).

Na tabela 11, foi verificado que as sementes provenientes do armazenamento em condições sem controle por um período de 4 meses e tratadas com hipoclorito de sódio por 3h, proporcionaram maior comprimento do sistema radicular das plântulas de angico-de-bezerro, chegando a medir em média 11,25 cm. As sementes que permaneceram armazenadas em geladeira por 4 meses e foram imersas em H₂SO₄ por 20 min, também originaram plântulas com sistema radicular bem desenvolvido, sendo considerado o melhor tratamento nessa condição e período de armazenamento.

Houve interação significativa das condições de armazenamento dentro dos tratamentos pré-germinativos (Tabela 12).

Tabela 12- Massa seca da parte aérea (MSPA) de plântulas provenientes de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth., submetidas a diferentes métodos de superação de dormência, após diferentes períodos de armazenamento e condições de armazenamento. Serra Talhada-PE, 2019.

Condições de armazenamento	MSPA (g)			
	T1	T2	T3	T4
Não controladas	0,02 aB	0,29 aA	0,02 aB	0,01 aB
Geladeira	0,05 aB	0,18 bA	0,01 aB	0,007 aB
CV (%)	2,78			

O procedimento estatístico foi realizado com os dados transformados em $(\sqrt{x}+1)$ e as médias apresentadas são dos dados originais. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade; CV= coeficiente de variação. **Legenda:** T1= Testemunha; T2= Ácido sulfúrico (20 min); T3= Hipoclorito de sódio (3 horas); T4= Hipoclorito de sódio (6 horas).

Concluiu-se que em condições não controladas o tratamento com ácido sulfúrico se mostrou eficiente, apresentando maior influência na massa seca da parte aérea das plântulas quando comparada as plântulas

A massa seca da parte aérea sofreu influência significativa na interação entre os períodos de armazenamento e os tratamentos pré-germinativos (Tabela 13).

Tabela 13- Massa seca da parte aérea (MSPA) de plântulas provenientes de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth., submetidas a diferentes métodos de superação de dormência, após diferentes períodos de armazenamento. Serra Talhada-PE, 2019.

Períodos de armazenamento	MSPA (g)			
	T1	T2	T3	T4
0	0,003 aA	0,06 dA	0,02 aA	0,01 aA
2	0,05 aB	0,25 bA	0,027 aB	0,008 aB
4	0,07 aB	0,47 aA	0,026 aB	0,002 aB
6	0,016 aB	0,17 cA	0,025 aB	0,027 aB
CV (%)	2,78			

O procedimento estatístico foi realizado com os dados transformados em $(\sqrt{x}+1)$ e as médias apresentadas são dos dados originais. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade; CV= coeficiente de variação. **Legenda:** T1= Testemunha; T2= Ácido sulfúrico (20 min); T3= Hipoclorito de sódio (3 horas); T4= Hipoclorito de sódio (6 horas).

No desdobramento do tempo zero de armazenamento, observa-se que para todos os tratamentos pré-germinativos não houve diferença significativa. Nos períodos de 2; 4 e 6 meses de armazenamento houve ação positiva do T2 para massa seca das plântulas (Tabela 13). Segundo Nakagawa (1994), durante a germinação, as sementes vigorosas proporcionam maior transferência de massa seca de seus tecidos de reserva para o eixo embrionário, originando plântulas com maior peso, em razão do maior acúmulo de massa seca.

Para o parâmetro massa seca do sistema radicular (MSSR) houve interação significativa entre os períodos de armazenamento e os tratamentos pré-germinativos (Tabela 14).

Tabela 14- Massa seca do sistema radicular (MSSR) de plântulas provenientes de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth., submetidas a diferentes métodos de superação de dormência, após diferentes períodos de armazenamento. Serra Talhada-PE, 2019.

Períodos de armazenamento	MSSR (g)			
	T1	T2	T3	T4
0	1,00 aA	1,00 bA	0,5 bA	0,4 bA
2	1,001 aB	1,03 aA	1,01aB	1,002 aB
4	1,01 aB	1,03 aA	1,01 aB	1,00 aC
6	1,001 aA	1,01 bA	1,00 aA	1,003 aA
CV (%)	0,85			

O procedimento estatístico foi realizado com os dados transformados em $(\sqrt{x}+1)$ e as médias apresentadas são dos dados originais. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade; **CV**= coeficiente de variação. **Legenda:** T1= Testemunha; T2= Ácido sulfúrico (20 min); T3= Hipoclorito de sódio (3 horas); T4= Hipoclorito de sódio (6 horas).

Nos períodos de 4 e 6 meses de armazenamento no tratamento pré-germinativo T3 (imersão em hipoclorito de sódio por 3h) as plântulas apresentaram maior massa seca do sistema radicular. Desdobrando os pré tratamentos dentro dos períodos de armazenamento, foi possível constatar que o T2 (imersão em ácido sulfúrico 20 min) durante o período de 2 e 4 meses, proporcionou maior acúmulo de massa seca da raiz.

Quando avaliadas as condições de armazenamento, quanto a massa seca total o tratamento pré germinativo T2 foi estatisticamente superior em relação aos demais (Tabela 15). Apenas para T2 o armazenamento em condições não controladas proporcionou valores superiores de massa seca total; para os demais tratamentos pré germinativos não houve diferença entre as condições de armazenamento.

Tabela 15- Massa seca total (MST) de plântulas provenientes de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth., submetidas a diferentes métodos de superação de dormência, após diferentes condições de armazenamento. Serra Talhada-PE, 2019.

Condições de armazenamento	MST (g)			
	T1	T2	T3	T4
Não controladas	1,02aB	1,15 aA	1,02 aB	1,007 aB
Geladeira	1,03aB	1,10 bA	1,00 aB	1,00 aB
CV (%)	3,04			

O procedimento estatístico foi realizado com os dados transformados em $(\sqrt{x+1})$ e as médias apresentadas são dos dados originais. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade; **CV**= coeficiente de variação.

Legenda: T1= Testemunha; T2= Ácido sulfúrico (20 min); T3= Hipoclorito de sódio (3 horas); T4= Hipoclorito de sódio (6 horas).

5. CONCLUSÕES

O armazenamento das sementes de angico de bezerro (*Piptadenia moniliformis* Benth.) em condições não controladas de temperatura e umidade foi o mais adequado na conservação das sementes, enquanto na geladeira houve uma perda na viabilidade das sementes.

As plântulas das sementes de angico de bezerro (*Piptadenia moniliformis* Benth.), armazenadas em condições não controladas de temperatura e umidade, apresentaram maior comprimento da parte aérea, e do sistema radicular, além de maior acúmulo de massa seca.

A imersão em ácido sulfúrico por 20 min. proporcionou os melhores resultados quanto à germinação e ao desenvolvimento inicial das plântulas de angico de bezerro.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZERÊDO, G. A.; PAULA, R. C.; VALERI, S. V. Viabilidade de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth. Pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 1 p. 061– 068. 2011.
- AZERÊDO, G. A.; PAULA, R. C.; VALERI, S. V.; MORO, F. V. Superação de Dormência de Sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2, p. 049-058, 2010.
- BAUDET, L.; VILLELA, F.A. Armazenamento de sementes. In: PESKE, S. LUCCA FILHO, O. A.; BARROS, A. C. S. A. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2006. p.428-472.
- BLUM, A.; EBERCON, A. Cell membrane stability as a measure of drought and heat tolerance in wheat. **Crop Science**, v.21, n.1, p.43-47, 1981.
- BORGES, E.E.L.; RIBEIRO JUNIOR, J.I.; REZENDE, S.T.; PEREZ S.C.J.G.A. Alterações fisiológicas em sementes de *Tachigalia multijuga* (Benth.) (mamoneira) relacionadas aos métodos de superação de dormência. **Revista Árvore**, v.28, n.3, p.317-325, 2004.
- BRANCALION, P. H. S.; MONDO, V. H. V.; NOVENBRE, A. D. L. C. Escarificação Química para a superação da dormência de sementes de saguaraji-vermelho (*Colubrina glandulosa* perk-Rhamnaceae). **Revista Árvore**, v. 35, n. 1, p. 119-124, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p
- FERREIRA, D. F. Sisvar: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.
- FIGUEIREDO, S.M. **Qualidade fisiológica de sementes de mamona em função da embalagem, condições e períodos de armazenamento**. 2006 61f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande-PB, 2006.
- FREIRE, J. M.; ATAIDE, D. H.; ROUWS, J. R. C. Superação de Dormência de Sementes de *Albizia pedicellaris* (DC.) L. Rico. **Floresta e Ambiente**, v. 23, n. 2, p. 251-257, 2016. Disponível em: doi: 10.1590/2179-8087.104514.
- GAMA, J. S. N.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; PEREIRA JUNIOR, L. R.; BRAGA JUNIOR, J. B. M.; MONTE, D. M. O. Superação de dormência em sementes de *Centrosema plumieri* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 4, p. 645- 653, 2011.

- GASPARIN, E. **Armazenamento de sementes e produção de mudas de Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan**. 2012, 146 p. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, UFSM.
- GONZALES, J.L.S.; VALERI, S.V.; PAULA, R.C. Qualidade fisiológica de sementes de diferentes árvores matrizes de *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D. Hill & L.A.S Johnson. **Scientia Forestalis**, v.39, n. 90, p. 117-181, 2011.
- KILL, L. H.; RIBEIRO, M. de F.; DIAS, C. T. de V.; SILVA, P. P.; SILVA, J. F. M. da. **Caatinga: flora e fauna ameaçadas de extinção**. CPATSA, 2009. p. 1-4.
- KOBORI, N. N.; MASCARIN, G. M.; CICERO, S. M. Métodos não sulfúricos para superação de dormência de sementes de mucuna-preta (*Mucuna aterrima*). **Informativo ABRATES**. v. 23, n. 1, 2013.
- LIMA, A.A.A.; MEDEIROS FILHO, S.; TEÓFILO, E.M. Germinação de sementes de turco (*Parkinsonia aculeata* L.) e mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.) em diferentes ambientes e submetidas a metodologias para superação de dormência. **Revista Ciência Rural**, v.8, n.1, p.46-54, 2003.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 2002. p.197.
- MAGUIRE, J. D. Seeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: Fealq, 2005. 495 p.
- MARCOS FILHO, J. **Teste de envelhecimento acelerado**. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. cap.3, p.1-24.
- MATOS, V.P.; FERREIRA, E. G. B. de S.; FERREIRA, R. L. C.; SENA, L. H. de M., SALES, A. G. de F. A. Efeito do tipo de embalagem e do ambiente de armazenamento sobre a germinação e o vigor das sementes de *Apeiba tibourbou* AUBL. **Revista Árvore**, v.32, n.4, p.617-625, 2008.
- NAKAGAWA, J. **Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas**. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N. M. Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1999. p. 49 85.
- NASCIMENTO, M.P.S.C.B.; OLIVEIRA, M.E.A Quebra de dormência de sementes de quatro leguminosas arbóreas. **Acta Botânica Brasílica**, v.13, n.2, p.129-137, 1999.
- NICOLOSO, F. T.; GARLET, A.; ZANCHETTI, F.; SEBEM, E. Efeito de métodos de escarificação na superação da dormência de sementes e substrato na germinação e no desenvolvimento da grápia (*Apuleia leiocarpa*). **Ciência Rural**, v. 27, n. 3, p. 419-424, 1997. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84781997000300009>>.doi: 10.1590/S0103-84781997000300009.

OLIVEIRA, L.M.; BRUNO, R.L.A.; MENEGHELLO, G.E. Qualidade fisiológica de sementes de *Syzygium cumini* L. durante o armazenamento. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 4, p. 921-931, 2015.

SILVA, F. J. B. C. **Germinação e vigor de sementes de três espécies da caatinga**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Recursos Florestais e Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, p.14. 2007.

SILVA, K.B. **Tecnologia de sementes de *Erythrina velutina* Willd.** 2008, 138 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Sementes) - Universidade Federal da Paraíba. Areia-PB, 2008.

SMANIOTTO, T.A.S.; RESENDE, O.; MARÇAL, K.A.F.; OLIVEIRA, D.E.C. & SIMON, G.A. Physiological quality of soybean seeds stored in different conditions. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 446-453, 2014.

TOLEDO, F.F.; MARCOS FILHO, J. **Manual de sementes: tecnologia e produção**. São Paulo: Agronômicas Ceres, 1977.224p.

VIEIRA, R. D.; KRZYZANOWSKI, F. C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; NETO, J. B. F. Vigor de sementes: conceitos e testes. (Ed.). Londrina: Abrates, 1999. p. 1-26.

ZAIDAN, L.B.P.; BARBEDO, C.J. **Quebra de dormência em sementes**. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.135-146.