



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

VALÉRIA BEZERRA DE FREITAS

**ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex
Benth. EM DIFERENTES EMBALAGENS E AMBIENTES NO CARIRI
PARAIBANO**

**SUMÉ - PB
2022**

VALÉRIA BEZERRA DE FREITAS

**ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex
Benth. EM DIFERENTES EMBALAGENS E AMBIENTES NO CARIRI
PARAIBANO**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientadora: Professora Dra. Carina Seixas Maia Dornelas.

**SUMÉ - PB
2022**



F866a Freitas, Valéria Bezerra de.
Armazenamento de sementes de Mimosa
ophthalmocentra Mart. Ex. Benth em diferentes
embalagens e ambientes no Cariri Paraibano. /
Valéria Bezerra de Freitas. - 2022.

32 f.

Orientadora: Professora Dr^a Carina Seixas Maia
Dornelas.

Monografia - Universidade Federal de Campina
Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do
Semiárido; Curso Superior de Tecnologia em
Agroecologia.

1. Sementes - armazenamento. 2. Mimosa
ophthalmocentra Mart. Ex Benth. 3. Tecnologia de
sementes. 4. Vigor de sementes. 5. Qualidade
fisiológica de sementes. 6. Acondicionamento de
sementes. I. Doenelas, Carina Seixas Maia. II.
Título.

CDU: 631.53.01(043.1)

Elaboração da Ficha Catalográfica:

Johnny Rodrigues Barbosa
Bibliotecário-Documentalista
CRB-15/626

VALÉRIA BEZERRA DE FREITAS

**ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex
Benth. EM DIFERENTES EMBALAGENS E AMBIENTES NO CARIRI
PARAIBANO**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnóloga em Agroecologia.

BANCA EXAMINADORA:

**Professora Dra. Carina Seixas Maia Dornelas.
Orientadora - UATEC/CDSA/UFCG**

**Professora Dra. Ana Cristina Chacon Lisboa.
Examinadora I - UATEC/CDSA/UFCG**

**Professora Dra. Alecksandra Vieira de Lacerda.
Examinadora II - UATEC/CDSA/UFCG**

Trabalho Aprovado em: 05 de setembro de 2022.

SUMÉ - PB

Dedico esse Trabalho às pessoas mais importantes da minha vida, meu pai Reginaldo Bezerra de Lima e minha mãe Rosinete de Freitas Bezerra, tudo que consegui foi graças ao apoio de vocês obrigado por tudo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer a Deus por nunca abandonar sua filha nos momentos difíceis e divertidos dessa jornada acadêmica que não foram poucos.

Aos meus pais, e aos meus irmãos José Raú Bezerra e Jeremias Bezerra de Freitas, por sempre me apoiarem em todos os momentos.

Aos meus tios, tias, avós, primos e amigos de infâncias que contribuíram direta e indiretamente para minha formação.

Agradeço ainda a Maria Célia Araújo e Lays Milena Araujo Ferreira, por me ajudarem mesmo de longe.

Aos meus amigos que a universidade me proporcionou Viviane Alexandre da Silva, Jessica Alexandre da Silva, José Eduardo Fernandes Bezerra, Eva Hidalina de Lucena, Dayanny Bezerra de Lima Siqueira, Valdeir Alexandre da Silva e Igor Jeferson Ferreira da Silva, obrigado sem vocês a caminhada teria sido muito difícil.

As minhas afilhadas Lisbela Maria Ramos e Liz Alexandre Florencio da Silva por trazerem um colorido para minha vida.

A minha orientadora Dra. Carina Seixas Maia Dornelas, pela a compreensão, amizade e dedicação sempre, a todo corpo docente que contribui para minha formação, a professora Dra. Alecksandra Vieira de Lacerda pela a amizade e também por disponibilizar o espaço no viveiro e no laboratório para a realização dos testes.

As meninas do Laboratório de Anato-Fisiologia Vegetal, Vitória Alves da Silva, Bianca Ferreira dos Santos e Taynara Thaianne da Silva por todos os momentos de descontração nos momentos que as coisas pareciam difíceis.

RESUMO

A *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth. pertencente a família Fabaceae, é facilmente encontrada no Bioma Caatinga e possui grande importância econômica pelo seu potencial energético. No entanto, ainda são escassos estudos relacionados com a qualidade fisiológica de suas sementes, por isso, são considerados de grande importância estudos que promovam o conhecimento do ciclo biológico das espécies nativas, pois permitirão uma melhor compreensão de como estas se comportam. Portanto, o objetivo da pesquisa foi estudar a qualidade fisiológica e o armazenamento de sementes de jurema de imbirá (*Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth), previamente selecionadas na região do cariri Paraibano. O trabalho foi realizado no Laboratório de Ecologia e Botânica e no Laboratório de Anato-fisiologia Vegetal (CDSA/UFCG). As sementes foram coletadas de matrizes localizadas no município de Sumé-PB e levadas para o laboratório, onde foram homogeneizadas, e acondicionadas em diferentes embalagens (saco de papel do tipo Kraft e embalagem plástica) e armazenadas em ambientes de laboratório (sem controle da temperatura e umidade relativa do ar) e freezer (condições controladas de temperatura e umidade), por um período de sete meses. Em cada mês de armazenamento foram avaliados os seguintes parâmetros: teor de água, emergência, índice de velocidade de emergência, comprimento e massa seca de plântulas. Assim, foi possível verificar que, durante o armazenamento, os ambientes e embalagens influenciaram na diminuição do vigor das sementes, onde a redução foi mais acentuada quando as sementes estavam acondicionadas em embalagem de papel em ambiente de laboratório, aumentando a velocidade da sua deterioração. Já quando as sementes estavam acondicionadas em embalagem plástica (PET) em ambiente controlado de umidade e temperatura, observou-se um melhor comportamento da sua viabilidade. Deste modo, a melhor condição para a conservação das sementes foi obtida na embalagem plástica e em ambiente freezer durante um período de 180 dias.

Palavras-chave: acondicionamento; qualidade fisiológica; vigor.

FREITAS, Valéria Bezerra de. **STORGE OF SEEDS OF *Mimosa Ophthalmocentra* Mart. Ex Benth. IN DIFFERENT PACKAGING AND ENVIRONMENTS IN PARAIBAN CARIRI.** 2022. 32f. (Course Completion Work - Monograph), Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé – Paraíba – Brasil, 2022.

ABSTRACT

Mimosa ophthalmocentra Mart. ex Benth. belonging to the Fabaceae family, is easily found in the Caatinga Biome and has great economic importance due to its energy potential. However, there are still few studies related to the physiological quality of its seeds, so studies that promote the knowledge of the biological cycle of native species are considered of great importance, as they will allow a better understanding of how they behave. Therefore, the objective of the research was to study the physiological quality and storage of seeds of jurema de imbirá (*Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth), previously selected in the region of Cariri Paraibano. The work was carried out at the Laboratory of Ecology and Botany and at the Laboratory of Plant Anatomophysiology (CDSA/UFCG). The seeds were collected from matrices located in the city of Sumé-PB and taken to the laboratory, where they were homogenized, and packed in different packages (Kraft type paper bags and plastic packaging) and stored in laboratory environments (without temperature control) and relative air humidity and freezer (controlled temperature and humidity conditions), for a period of seven months. In each month of storage, the following parameters were evaluated: water content, emergence, emergence speed index, length and dry mass of seedlings. Thus, it was possible to verify that, during storage, the environments and packaging influenced the decrease in seed vigor, where the reduction was more pronounced when the seeds were packed in paper packaging in a laboratory environment, increasing the speed of their deterioration. When the seeds were packed in plastic packaging (PET) in a controlled environment of humidity and temperature, a better behavior of their viability was observed. Thus, the best condition for seed conservation was obtained in plastic packaging and in a freezer environment for a period of 180 days.

Keywords: conditioning; physiological quality, vigor

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fotografia 1 -	Matrizes de <i>M. ophthalmocentra</i> , Sumé-PB.....	17
Fotografia 2 -	Sementes de <i>M. ophthalmocentra</i> acondicionadas em diferentes embalagens. LAEB/CDSA/UFCG.....	18
Fotografia 3 -	Teste de emergência de sementes de <i>M. ophthalmocentra</i>	19
Gráfico 1 -	Teor de água (%) de sementes de <i>M. ophthalmocentra</i> acondicionadas em diferentes embalagens no freezer e em ambiente de laboratório durante 180 dias.....	22
Gráfico 2 -	Emergência (%) de plântulas de <i>M. ophthalmocentra</i> acondicionadas em diferentes embalagens no freezer e em ambiente de laboratório durante 180 dias.....	23
Gráfico 3 -	Índice de Velocidade de Emergência de plântulas de <i>M. ophthalmocentra</i> acondicionadas em diferentes embalagens no freezer e em ambiente de laboratório durante 180 dias.....	24
Gráfico 4 -	Comprimento de plântulas <i>M. ophthalmocentra</i> acondicionadas em diferentes embalagens no freezer e em ambiente de laboratório durante 180 dias.....	25
Gráfico 5 -	Massa seca de plântulas de <i>M. ophthalmocentra</i> acondicionadas em diferentes embalagens no freezer e em ambiente de laboratório durante 180 dias.....	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1	SEMIÁRIDO BRASILEIRO.....	11
2.2	CARACTERIZAÇÃO DA ESPÉCIE.....	12
2.3	ARMAZENAMENTO DE SEMENTES.....	13
2.4	QUALIDADE FISIOLÓGICA.....	14
2.5	ÁREA DE ESTUDO.....	15
2.6	COLETA DAS SEMENTES.....	16
2.6.1	Caracterização Física.....	16
2.7	ACONDICIONAMENTO DAS SEMENTES.....	17
2.7.1	Teste de emergência.....	18
2.7.2	Índice de velocidade de emergência (ive).....	19
2.8	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	20
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
4	CONCLUSÃO.....	27
	REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

A Caatinga é um bioma ímpar e restrito apenas ao Brasil e ocupa uma área de cerca de 912.000 Km², o equivalente a 11% do território nacional (SUDENE, 2017), apresenta um clima semiárido, com altas temperaturas e chuvas torrenciais o que dificulta o desenvolvimento de sua vegetação em um período do ano (TABARELLI *et al.*, 2018). Dispõe de uma rica biodiversidade, com plantas fisiologicamente adaptadas às condições edafoclimáticas da região, altos níveis de endemismos e bastante heterogênea em diversidade biológica, espécies ainda pouco conhecidas por grande parte da população (ALVES *et al.*, 2013).

Além disso, é caracterizada por uma vegetação xerófila sobretudo extrativista, que apresenta problemas para as espécies mais procurada, isso implica na biodiversidade o que pode trazer problemas ambientais, os estudos essenciais sobre as espécies que integram esse grupo vegetacional são fundamentais para aperfeiçoar o conhecimento sobre tais espécies para manter a formação do Bioma (LOPES *et al.*, 2014).

A *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth. conhecida popularmente como jurema de imbirá, pertence a família Fabaceae, que é considerada uma das maiores famílias do grupo das Angiospermas, tendo distribuição em todos os Biomas brasileiros, e é a terceira maior família de plantas no mundo (SILVA, 2015). Essa espécie é facilmente encontrada no Bioma Caatinga (BRITO *et al.*, 2014), e possui grande importância econômica pelo seu potencial energético (SILVA *et al.*, 2009). É uma árvore de pequeno porte, bastante conhecida por ter espinhos que cobrem seus ramos, seu tronco apresenta uma casca de coloração castanha escura, enquanto seus ramos tem uma cor castanho avermelhada, floresce por um período longo do ano, porém tem maior ocorrência no período seco, essa espécie tem grande importância para manter a biodiversidade (SILVA *et al.*, 2012), no entanto, ainda são escassos estudos relacionados com a qualidade fisiológica de suas sementes.

Nesse sentido, são considerados de grande importância estudos que promovam o conhecimento do ciclo biológico das espécies nativas, pois através desses dados permita uma melhor compreensão de como as espécies se comportam em diferentes estádios de desenvolvimento (KUNIYOSHI, 1983). Dessa forma, torna-se necessário a intensificação de pesquisas visando o estabelecimento de métodos para a avaliação da qualidade de sementes com ênfase naqueles que envolvem procedimentos padrões, possibilitando a obtenção de resultados comparáveis (ABDO, 2005).

Por isso, estudos que envolvam o armazenamento de sementes é fundamental para a obtenção de sementes de alta qualidade, pois proporciona o conhecimento de como estas se comportam em diferentes ambientes e embalagens (AZEVEDO *et al.*, 2003). O principal objetivo do armazenamento é controlar a velocidade de deterioração, pois a qualidade da semente pode ser mantida com o mínimo de deterioração possível, através de técnica adequada (VIEIRA *et al.*, 2011).

Para se ter um bom armazenamento é importante ter um bom planejamento, deve ser selecionadas as sementes de maior qualidade, pois as que apresentam baixa qualidade ao ser armazenada vai ter uma grande deterioração, pois durante o armazenamento a mesma pode desenvolver atividades respiratórias, que vai ocasionar o aquecimento e o consumo das reservas que serão necessárias para formar a plântula (FRANCO *et al.*, 2016).

Diante disso, o armazenamento de sementes, é considerado de grande importância na conservação dos recursos genéticos através de bancos de germoplasma, pois guarda e mantém as sementes viáveis para o período de plantio. Segundo Morais *et al.* (2009), o estudo sobre o armazenamento de sementes vem sendo uma das linhas de pesquisa mais importantes para conservação de grande número de espécies nativas.

Desta forma, a conservação de sementes por períodos mais longos pode ser alcançada com o uso de técnicas adequadas durante o armazenamento, pois possibilita a manutenção da sua viabilidade. Assim, considerando a importância socioeconômica das espécies nativas, pesquisas que permitam diagnosticar a qualidade das sementes produzidas poderão possibilitar o emprego de técnicas mais eficientes, com resultados promissores para a conservação em áreas de Caatinga. Portanto, o objetivo da pesquisa foi estudar a qualidade fisiológica e o armazenamento de sementes de jurema de imbirá (*Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth.), previamente selecionadas na região do cariri Paraibano.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SEMIÁRIDO BRASILEIRO

O Semiárido brasileiro é constituído por 1.266 municípios, que se estende por todos os estados da região Nordeste e uma parte do estado de Minas Gerais, para essa delimitação houve alguns critérios aprovados pelas Resoluções do Conselho Deliberativo da SUDENE de nº 107 de 27/07/2017 e de nº 115 de 23/11/2017. Os critérios aprovados foram a precipitação pluviométrica igual ou inferior a 800 mm, o índice de aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50, e também o percentual de déficit hídrico igual ou inferior a 60% sendo considerado todos os dias do ano (SUDENE, 2017).

De acordo com Santos *et al.*, (2014) o Semiárido se reporta tanto para região quanto ao clima, a maioria das pessoas confundem semiárido região com semiárido clima, que recebe esse nome devido a quantidade de chuva que cai sobre a região ser menor do que a quantidade que evapora. Por apresentar um clima quente o semiárido pode passar por alguns períodos de estiagem. Segundo Tavares *et al.*, (2019) as secas na região Semiárida não ocorrem uniformemente, ou seja, pode haver anos totalmente secos, onde os efeitos são observados em toda a área da região, e as secas parciais que só acontecem apenas em algumas áreas. Para Araújo (2011), ao clima estão adaptados a vegetação e os processos de relevo, predominando um processo sobre o outro que acontece de acordo com a época do ano, seja no período seco ou chuvoso, além disso, devido à escassez de chuvas, os solos são pouco desenvolvidos o que torna os processos químicos mitigados.

O Semiárido brasileiro tem uma grande parte do seu território coberto por uma vegetação adaptada à aridez da região, que possui uma fisionomia distinta entre si, essa vegetação recebe o nome de caatinga, do ponto de vista biológico esse bioma é muito importante além de ser o único bioma que se restringe apenas ao território brasileiro (SILVA *et al.*, 2010). A vegetação da caatinga possui características que as diferenciam das demais vegetações, sendo considerada a mais marcante a deciduidade de grande parte de suas árvores e arbustos, as plantas da caatinga que significa —Floresta branca na língua tupi, possuem folhas pequenas, espinhos e hábitos suculentos ou forma de vida terófito, por ter uma disponibilidade de água limitante para as plantas se desenvolverem, existe uma sincronia entre a produção de flores e folhas durante o período de chuva, quando as precipitações mínimas surgem as flores rapidamente surgem e as plantas conseguem concluir o seu ciclo reprodutivo rapidamente em um pequeno espaço de tempo (FERNANDES e QUEIROZ, 2018). É estimado

que na caatinga pelo o menos 932 espécies já foram identificadas e registradas, dentre essas 380 foram consideradas endêmicas, ou seja, são encontradas apenas no bioma Caatinga, devido a falta de estudos sobre o bioma a lista de espécies está incompleta (FILHO, 2013).

De acordo com ASA Brasil (2018) a região Semiárida possui solos muito jovens, por isso a absorção de água acaba sendo reduzida, pois maior parte da região possui solos cristalinos, o que acaba prejudicando o abastecimento dos aquíferos subterrâneos, dessa maneira é estimado que cerca de 90% da água não consegue ser aproveitada devido à evaporação e também ao escoamento superficial. Além disso, por apresentar um baixo índice pluviométrico acaba fazendo com que a água que caia sobre o solo seja insuficiente para ele manter-se rico de nutrientes (ALVES, 2020).

Pelo o menos 27 milhões de pessoas vivem na área original de caatinga, sendo que 80% do ecossistema original já foram alterados, principalmente por conta de queimadas e desmatamentos, processo esse que já começou desde o tempo do Brasil colonial, parte da população que reside nessa região é carente e necessita dos recursos da biodiversidade para sobreviver, mas por outro lado se esses recursos forem preservados, ou explorados de forma sustentável podem estimular desenvolvimento da região (MMA, 2022).

2.2 CARACTERIZAÇÃO DA ESPÉCIE

A jurema de imbirá é uma espécie endêmica do Brasil e ocorre em áreas de caatinga e também em áreas antropizadas. São árvores pioneiras, que abrigam rizóbios em seu sistema radicular, que são bactérias que fixam nitrogênio no solo (PROJETO CAATINGA, 2018). As suas folhas são compostas por pequenos folíolos e possui qualidade forrageira para alimentação de animais (DRUMOND, 2021).

Sua inflorescência é reunida em espigas, formadas de pequenas flores que são brancas, possui um suave perfume, fornecendo recursos florais como néctar e pólen para diversas espécies de insetos como abelha, vespas, moscas entre outros (SILVA *et al.*, 2012). Apresenta na sua morfologia uma raiz pivotante, o seu caule é rugoso com cor castanha escura, possui ramificação abundante, ramos jovens com tricomas glandulares e espaçamentos aculeados e resinosos, tem folhas compostas e alternas, pecíolo resinado principalmente nas folhas jovens e seu fruto é seco, vagem deiscente, tipo craspédio e quando o mesmo está maduro se parte em pequenos pedaços (AMARAL *et al.*, 2021). A *M. ophthalmocentra* pode ser facilmente identificada por ser uma espécie que tem corola angulada e o craspédio plano comprimido e sésil, pode ser frequentemente confundida com *Mimosa arenosa* (Willd.) Poir. e *Mimosa*

tenuiflora (Willd.) Poir., com essa última ela compartilha hábito arbustivo, presença de acúleos e inflorescência espiciformes (SILVA e SALES, 2008). Por possuir uma madeira com pequenas dimensões disponíveis, é indicada só para pequenas construções, estacas, e na maioria das vezes é utilizada para lenha e carvão (LORENZI, 2009).

2.3 ARMAZENAMENTO DE SEMENTES

O armazenamento, é considerado uma prática fundamental para o controle da qualidade fisiológica da semente, sendo um método pelo qual se pode preservar a sua viabilidade e manter o seu vigor (AZEVEDO *et al.*, 2003) por um período mais prolongado. No entanto, o conhecimento sobre a capacidade de armazenamento das sementes permite que sejam adotadas condições adequadas para cada espécie. Porém, diante da grande diversidade de espécies nativas, a literatura sobre a tecnologia dessas sementes ainda é escassa, principalmente no que diz respeito ao desempenho germinativo durante o armazenamento (DAVIDE *et al.*, 2003).

O potencial de armazenamento das sementes é influenciado, em grande parte, pelo seu nível de qualidade inicial, bem como pela sua própria estrutura e características genéticas. Com isto, Maeda *et al.*, (1987) citaram duas alternativas para aprimorar o armazenamento das sementes, que seria o melhoramento genético do material conduzido para adquirir tolerância às condições adversas de armazenamento e o uso de instalações que controlem a temperatura e a umidade relativa do ar. Dessa forma, as melhores condições para a manutenção da qualidade da semente são aquelas de baixa umidade relativa do ar e temperatura, pelo fato de manterem o embrião em sua mais baixa atividade metabólica (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

Dessa forma, o armazenamento de sementes pode ser considerado uma forma segura para manter a qualidade fisiológica da mesma, além de ser uma prática econômica, assim, para que o acondicionamento seja eficiente, a qualidade da mesma deve ser mantida em um máximo de tempo possível, isso vai depender do conhecimento prévio do seu comportamento durante o armazenamento (COSTA, 2011). As sementes podem ser consideradas ortodoxas, recalcitrantes e intermediárias, isso vai depender da maior ou menor tolerância à dessecação e ao armazenamento em baixas temperaturas. As sementes ortodoxas geralmente vão apresentar elevada longevidade, podendo ser secadas a baixos teores de água (5% e 7%) e armazenadas em ambientes com baixas temperaturas por longos períodos (COSTA, 2013).

A prática de armazenamento tem sido bastante utilizada e justificada atualmente, isso acontece devido ao alto índice de produção, e também a sua grande importância para a agricultura, pois as sementes são estruturas essenciais para a propagação e perpetuação das

espécies, além de utilizadas para a alimentação dos animais e também para a sociedade, e essa produção só será possível se as mesmas forem bem armazenadas, para que no ano agrícola seguinte elas possam ser cultivadas. Dessa forma, as sementes só são armazenadas após o processo de secagem e beneficiamento, permanecendo assim até ser comercializadas ou usadas para semeadura (ARAÚJO *et al.*, 2012).

Porém, a necessidade de guardar sementes vem aumentando, por causa da exploração indiscriminada da flora. Mas, para que isso aconteça de forma promissora, as condições de armazenamento devem ser eficientes e a longo prazo, tornando-se possível manter a máxima qualidade fisiológica, física e sanitária das sementes, conseqüentemente, aumentar seu tempo na prateleira, conservar seu potencial germinativo, velocidade de crescimento e a tolerância a condições adversas, ou seja, mantendo viabilidade e vigor por um período de tempo considerável, minimizando o processo natural de deterioração, processo inexorável e irreversível, da semente (BRADFORD, 2004).

Não diferente do esperado, o número de pesquisa sobre armazenamento de sementes, de espécies florestais, vem aumentando, relacionadas não só ao armazenamento, mas também à classificação fisiológica, devido à crescente demanda dos programas de conservação e produção florestal (DAVIDE *et al.*, 2003). Vale salientar, que mesmo havendo aumento nos números de trabalhos científicos publicados, existem muitas espécies necessitando da propositura de métodos e embalagem eficiente para o acondicionamento. Porém, em relação a plantas de Biomas pouco estudado, como a Caatinga, é notório a necessidade de ampliar pesquisas para as diversas espécies, já que, suas sementes necessitam de condições específicas, por causa da heterogeneidade espacial que lhes dão características morfofisiológicas peculiares (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

2.4 QUALIDADE FISIOLÓGICA

Para fins de semeadura e armazenamento eficazes, a análise da qualidade física e fisiológica do lote de sementes, ao longo do tempo, é uma atividade imprescindível na produção vegetal (WIELEWICKI *et al.*, 2006). Assim, sendo possível obter dados que determinem o estabelecimento de condições e técnicas adequadas para os diferentes tipos de sementes, como também, aumentar o limiar dos procedimentos capazes de ampliar o período de conservação das sementes, principalmente, onde as informações, ainda, são escassas, como na área de espécies florestais (MARTINS e LAGO, 2008). Quando não é levado em consideração, a qualidade fisiológica das sementes, é gerado reflexos negativos na germinação,

desenvolvimento, estabelecimento e no crescimento de plântulas (MUNIZ *et al.*, 2007).

O teste de germinação é o principal parâmetro e mais tradicional, utilizado para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes e permite conhecer o potencial de germinação de um lote em condições favoráveis de temperatura, luz, umidade, aeração e substrato (BRASIL, 2009). Assim, podendo utilizar os resultados do teste para determinar a taxa de semeadura e a proporção de sementes capazes de produzir plântulas normais sob condições favoráveis (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

Arelado ao estabelecimento e desenvolvimento da plântula está o vigor, que é um conjunto de características que determinam o potencial para emergência rápida e uniforme de plântulas normais, sob ampla diversidade de condições de ambiente, sendo determinado através de vários testes não padronizado (MARCOS FILHO, 2005). Isso dá ideia do quanto, as plântulas, podem tolerar estresse mais acentuado e suportar melhor as condições em campo ou armazenamento. Segundo Torres e Marcos Filho (2003) e Ramos *et al.*, (2004) as sementes consideradas vigorosas se deterioram mais lentamente no armazenamento.

Para Fenner (1993) e Alves *et al.* (2005), a biometria, classificação das sementes por tamanho, também está relacionada, com a determinação da qualidade fisiológica das sementes, das características da dispersão e do estabelecimento de plântulas. Carvalho e Nakagawa (2000), afirma que, as sementes de maior tamanho tiveram uma melhor nutrição durante seu desenvolvimento, ou seja, possuindo embrião bem formado e com maior quantidade de substâncias de reserva, com isso, pode ser considerada mais vigorosa e que a maior quantidade de reserva aumenta a probabilidade de sucesso no estabelecimento da plântula (HAIG e WESTOBY, 1991), pois permite a sobrevivência por maior tempo em condições ambientais desfavoráveis.

2.5 ÁREA DE ESTUDO

O experimento foi realizado no Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB e no Laboratório de Anato-fisiologia Vegetal, do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido – CDSA, da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, campus de Sumé-PB (Mapa 1). O estudo de armazenamento foi realizado com a espécie jurema de imbirá (*Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth), durante o período de setembro de 2021 a julho de 2022.

Mapa 1 - Localização do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB



Fonte: LIMA et al., 2018.

2.6 COLETA DAS SEMENTES

As sementes foram colhidas de matrizes adultas e com boas condições fitossanitárias, localizadas no sítio Riacho das Porteiras, município de Sumé-PB (Figura 2) e que apresentam como coordenadas de latitude $-07\ 47\ 57,23\ S$ e longitude $-36\ 44\ 54,74\ O$, altura de 2,90m, 2,90m e 4m, e diâmetro de 0,26cm, 0,34cm e 0,30cm, respectivamente. Após a identificação das matrizes foi realizada a coleta das sementes e em seguida foram transportadas para o Laboratório de Anato-fisiologia Vegetal, em recipientes plásticos.

No laboratório, as sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos:

2.6.1 Caracterização Física

- Dimensões (Largura e Espessura (cm)): determinados através de medições diretas com auxílio de um paquímetro manual, onde foram realizadas mensurações de 1000 sementes. Os resultados foram expressos em milímetros;

- **Peso:** para determinação foi utilizando uma balança analítica de precisão, onde foram pesadas 1000 sementes; **Teor de água:** a determinação do teor de água das sementes foi realizada em estufa regulada a $105\pm 3^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas. Foram utilizadas duas sub-amostras de 10 g de sementes, cujos resultados foram expressos em porcentagem média (BRASIL, 2009).

Fotografia 1 - Matrizes de *M. ophthalmocentra*, Sumé-PB



Fonte: Arquivo do Pesquisador

2.7 ACONDICIONAMENTO DAS SEMENTES

Para avaliação da qualidade fisiológica das sementes, estas foram acondicionadas em diferentes embalagens (saco de papel do tipo Kraft, embalagem plástica) e armazenadas nos ambientes de laboratório (sem controle da temperatura e umidade relativa do ar) e freezer (condições controladas da temperatura e umidade), por um período de seis meses (Fotografia 2).

Fotografia 2 - Sementes de *M. ophthalmocentra* acondicionadas em diferentes embalagens. LAEB/CDSA/UFCG.



Fonte: Arquivo do Pesquisador, 2021.

Inicialmente e a cada mês de armazenamento, as sementes forma submetidas às seguintes análises:

2.7.1 Teste de emergência

Os ensaios de emergência foram desenvolvidos em casa de vegetação (condições não controladas), com quatro repetições de 25 sementes, semeadas em bandejas plásticas, contendo areia lavada. Foi realizada irrigações diárias para manutenção da umidade do substrato (Fotografia 3). O número de plântulas emersas foi registrado a partir do surgimento das primeiras plântulas até a estabilização das mesmas. O critério utilizado foi o de plântulas com os cotilédones acima do substrato, sendo os resultados expressos em porcentagem (BRASIL, 2009);

Fotografia 3 - Teste de emergência de sementes de *M. ophthalmocentra*.



Fonte: Arquivo do Pesquisador, 2021.

2.7.2 Índice de velocidade de emergência (ive)

Foi determinado mediante contagem diária do número de plântulas emersas durante a primeira plântula emersa até a estabilização, assim, sendo obtido conforme determinado na fórmula proposta por MAGUIRE (1962).

Cálculo utilizado:

$$\text{IVE} = \frac{E1 + E2 + E3 + \dots + E_m}{N1 + N2 + N3 + \dots + N_n}$$

Em que IVE = índice velocidade de emergência; E1, E2 e E_n = número de plântulas normais emergidas diariamente; N1, N2 e N_n = número de dias decorridos da semeadura a primeira, segunda e última contagem;

Comprimento de plântulas

Ao final do teste de emergência, a parte aérea e a raiz primária foram medidas com o auxílio de uma régua graduada em centímetros;

Massa seca de plântulas

Após a contagem final no teste de emergência, procedeu-se a secagem na estufa de circulação de ar na temperatura de 65 °C por 24 horas e, decorrido esse período, o material foi pesado em balança analítica com precisão de 0,001g, conforme recomendação de Nakagawa

(1999);

2.8 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental deste experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, em quatro repetições de 25 sementes para cada teste. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F para comparação dos quadrados médios e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (efeitos qualitativos). Nas análises estatísticas foi empregado o programa software SISVAR®, desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras (MG).

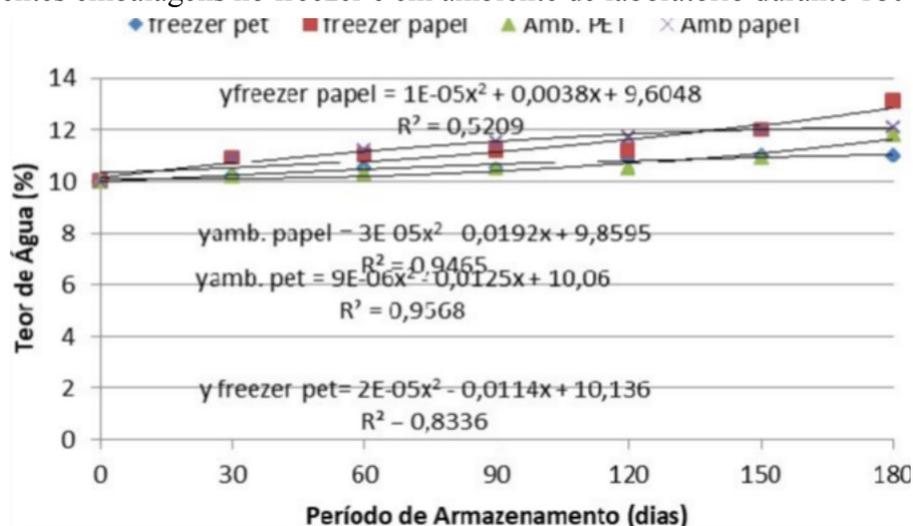
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à biometria, as sementes de *M. ophthalmocentra*, apresentaram média de 0,42 mm de largura (variação: 0,3 a 0,6 mm) e 0,31 mm de comprimento (variação: 0,3 a 0,4mm). Segundo Cruz e Carvalho (2003), existe uma variação em relação à biometria das sementes, em uma grande parte de plantas arbóreas, e que está referente a característica de cada espécie, além a influência dos fatores ambientais.

Segundo Carvalho e Nakagawa (2000) dados de biometria estão relacionados diretamente com a nutrição da semente e estágio sucessional da espécie, e quanto maior o tamanho da semente, aumentará a probabilidade de apresentar uma melhor germinação e vigor. De acordo com Rodrigues *et al.*, (2006), trabalhos que determinem a caracterização biométrica das espécies, pode ser considerada como uma ferramenta para verificação da intensidade da variação das espécies relacionadas com os fatores ambientais.

No Gráfico 1 verifica-se que inicialmente as sementes de jurema de imbira apresentaram um teor de água de 10%, e que durante o armazenamento das embalagens estudadas nos diferentes ambientes de acondicionamento, proporcionou um aumento nos valores. No entanto, quando estas estavam acondicionadas no ambiente freezer (com controle de umidade e de temperatura), a embalagem plástica (PET) promoveu um menor ganho no teor de água, conservando a qualidade fisiológica. Enquanto que a embalagem de papel armazenada nas mesmas condições promoveu um maior ganho no teor de água das sementes, provavelmente por proporcionar uma maior troca de umidade, aumentando o metabolismo.

Gráfico 1 - Teor de água (%) de sementes de *M. ophthalmocentra* acondicionadas em diferentes embalagens no freezer e em ambiente de laboratório durante 180 dias.



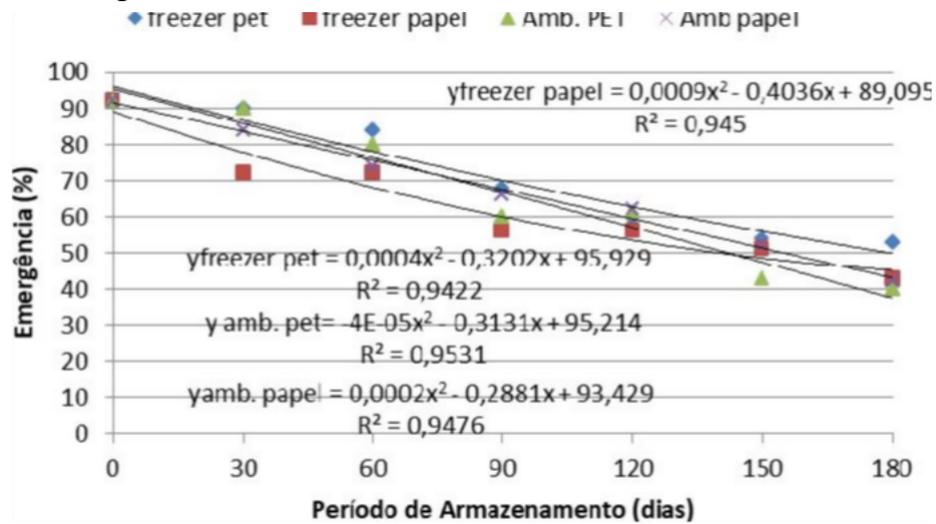
Fonte: Dados da Pesquisa, 2021/2022.

Lopes *et al.*, (2020) trabalhando com sementes de *Mimosa tenuiflora* Will. verificaram que no início do armazenamento o teor de água era de 7%. Segundo Bradbeer (1988), as sementes ortodoxas podem apresentar um teor de água de 5% a 20%.

Dessa forma, a escolha da embalagem durante o armazenamento é considerada uma etapa muito importante, pois poderá proporcionar uma menor troca de água com o meio diminuindo a atividade respiratória da semente e contribuindo para a sua viabilidade (MARCOS FILHO, 2015). Assim, com os dados obtidos, observa-se que em condições controladas de temperatura e a utilização de embalagens semipermeáveis como o PET proporcionaram uma melhor conservação em sementes de jurema de imbirá, pois provavelmente permitiu uma baixa troca de água da semente com o meio onde estavam acondicionadas.

No período inicial de armazenamento, as sementes *M. ophthalmocentra* apresentaram um percentual de emergência de plântulas em torno de 92% (Gráfico 2), porém verifica-se que ao longo do armazenamento, houve uma redução nos valores em todos os ambientes e embalagens utilizadas. No ambiente freezer e embalagem PET, observou-se que promoveu uma menor diminuição durante o período de acondicionamento, registrando aos 180 dias 53%. Já no ambiente de laboratório, observa-se que quando as sementes estavam acondicionadas na embalagem PET, estas apresentaram o menor comportamento, registrando aos 180 dias um percentual de 40%.

Gráfico 2 - Emergência (%) de plântulas de *M. ophthalmocentra* acondicionadas em diferentes embalagens no freezer e em ambiente de laboratório durante 180 dias.

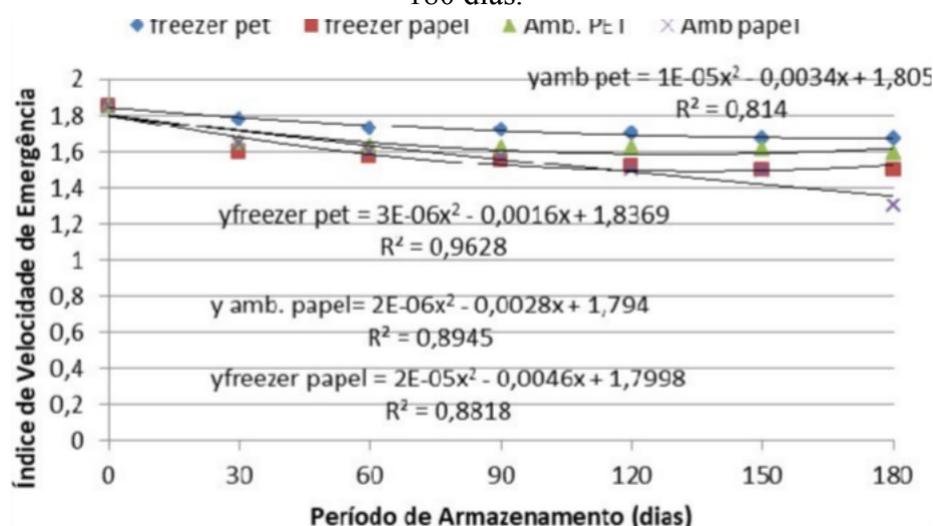


Fonte: Dados da Pesquisa, 2021/2022.

Com isso, é possível relatar que no acondicionamento em condições controladas, quando as sementes estavam armazenadas em embalagem que proporcionaram uma menor troca de umidade com o meio, estas apresentaram um melhor comportamento, pois, provavelmente durante o armazenamento, a atividade metabólica da semente era baixa. Lopes *et al.*, (2020) trabalhando com armazenamento de sementes de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.), verificaram que o ambiente freezer também promoveu os melhores resultados nos valores de emergência.

Em relação ao índice de velocidade de emergência (Gráfico 3), verifica-se que os ambientes e embalagens também influenciaram na redução dos valores ao longo do armazenamento.

Gráfico 3 - Índice de Velocidade de Emergência de plântulas de *M. ophthalmocentra* acondicionadas em diferentes embalagens no freezer e em ambiente de laboratório durante 180 dias.

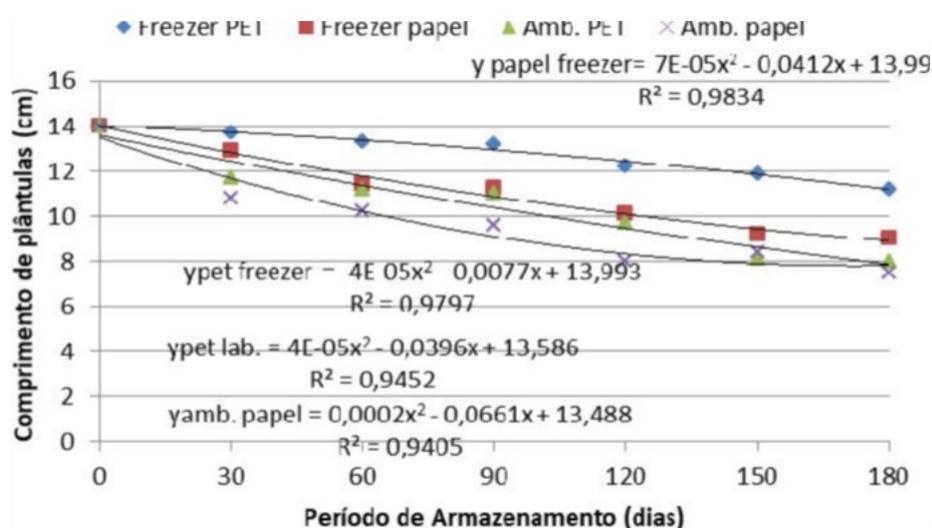


Fonte: Dados da Pesquisa 2021/2022.

A redução, foi mais acentuada quando as sementes estavam acondicionadas em embalagem de papel e ambiente de laboratório (sem controle de umidade e temperatura), com valores aos 180 dias, de 1,3. Assim, observa-se que as oscilações das condições climáticas nessas condições de acondicionamento foram cruciais para a perda do vigor das sementes, pois provavelmente, permitiu um aumento na atividade respiratória das sementes, aumentando a velocidade da sua deterioração. Enquanto que, quando as sementes estavam acondicionadas no ambiente freezer e embalagem PET, promoveu os melhores resultados, com valores de 1,67 no final do armazenamento. Lopes *et al.*, (2020) verificaram que o ambiente freezer e a embalagem de vidro também proporcionou os melhores resultados nos valores de IVE durante 180 dias de armazenamento.

De acordo com os dados do Gráfico 4 observa-se que no ambiente freezer, quando as sementes estavam submetidas à embalagem PET, as plântulas apresentaram um maior comprimento, caracterizando-as, como bons acondicionantes, registrando 11,2cm, aos 180 dias. Já a embalagem de papel acondicionada em ambiente de laboratório (sem controle de umidade e temperatura) proporcionou os menores resultados (7,5cm).

Gráfico 4 - Comprimento de plântulas *M. ophthalmocentra* acondicionadas em diferentes embalagens no freezer e em ambiente de laboratório durante 180 dias.

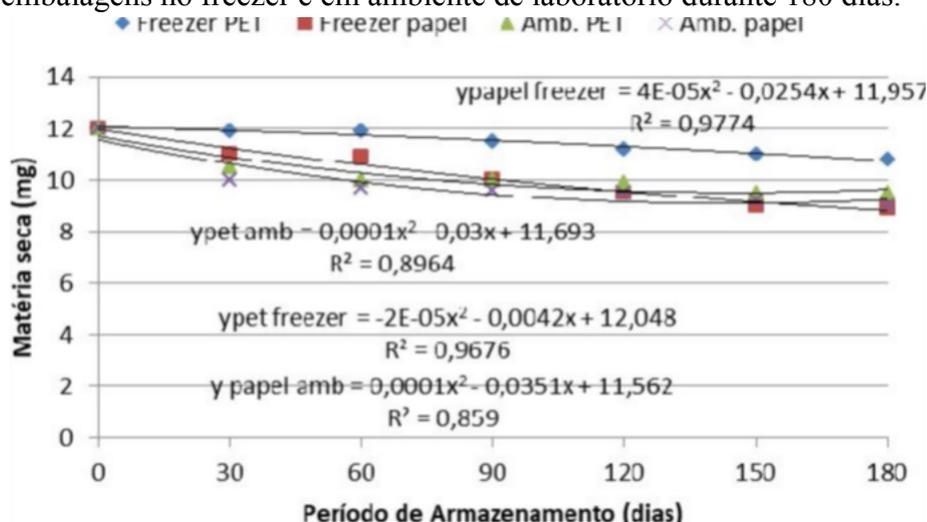


Fonte: Dados da Pesquisa 2021/2022.

O estudo da melhor embalagem para o acondicionamento de sementes é considerado de grande importância, pois é necessário que durante o armazenamento haja uma redução da atividade respiratória da semente, com o objetivo da manutenção de suas reservas, principalmente quando se trabalha com sementes nativas. Nesse sentido, a embalagem PET proporcionou uma baixa atividade metabólica durante o armazenamento de sementes de jurema de imbirá no município de Sumé-PB, originando plântulas com maior comprimento. De acordo com Toledo e Marcos Filho (1977), a umidade presente no ar pode promover o reinício das atividades do embrião, caso o oxigênio e a temperatura sejam suficientes para que tal processo aconteça, acelerando assim a perda do vigor das sementes.

Em relação à massa seca de plântulas (Gráfico 5), verifica-se que os ambientes e embalagens também influenciaram na redução dos valores ao longo do armazenamento, porém, observa-se que a embalagem PET acondicionada em ambiente com controle de temperatura e umidade (freezer) proporcionou os melhores resultados. Enquanto, que quando as sementes estavam acondicionadas em embalagem de papel e armazenadas em freezer, apresentaram valores de 8,9 mg no final do período de armazenamento.

Gráfico 5 - Massa seca de plântulas de *M. ophthalmocentra* acondicionadas em diferentes embalagens no freezer e em ambiente de laboratório durante 180 dias.



Fonte: Dados da Pesquisa 2021/2022.

O armazenamento é uma etapa na qual se deve procurar reduzir ao mínimo a velocidade e a intensidade do processo de deterioração das sementes (KROHN e MALAVASI, 2004), por isso, após a colheita e o beneficiamento estas devem ser adequadamente armazenadas para que a qualidade seja preservada (MACHADO *et al.*, 2012). A qualidade das sementes não é melhorada pelo armazenamento, mas pode ser mantida com um mínimo de deterioração possível, mediante estocagem adequada por um período mais prolongado. Desse modo, as embalagens utilizadas no armazenamento devem contribuir para diminuir a velocidade do processo de deterioração, mantendo o teor de água inicial das sementes armazenadas, com intuito de diminuir a respiração (TONIN e PEREZ, 2006).

4 CONCLUSÃO

Em relação à biometria, as sementes de *M. ophthalmocentra*, apresentaram média de 0,42 mm de largura (variação: 0,3 a 0,6 mm) e 0,31 mm de comprimento (variação: 0,3 a 0,4mm);

O acondicionamento em embalagem PET e ambiente freezer proporcionou a conservação de sementes de jurema de imbira por um período de 180 dias, promovendo a manutenção do vigor das mesmas, com valores de emergência de 53%, índice de velocidade de emergência de 1,67, comprimento de plântulas de 11,2cm e massa seca de plântulas de 10,8 mg;

O acondicionamento em embalagem de papel proporcionou perdas significativas na qualidade fisiológica das sementes na região do Cariri paraibano.

REFERÊNCIAS

- ABDO, M.T.V.N. **Germinação, armazenamento e qualidade fisiológica de sementes de capixingui (*Croton floribundus* Spreng.) – Euphorbiaceae**. 2005. 62f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista —Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2005
- ALVES, A.R., RIBEIRO, I. B., SOUSA, J.R.L., BARROS, S.S.; SOUSA, P.S. Análise da estrutura vegetacional em uma área de caatinga no município de Bom Jesus, Piauí. **Revista Caatinga**. vol. 26, n.4, p.99 – 106, 2013.
- ALVES, E.U.; BRUNO, R.L.A.; OLIVEIRA, A.P.; ALVES, A.U.; ALVES, A.U.; PAULA, R. C. Influência do tamanho e da procedência de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. sobre a germinação e vigor. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.6, p.877-885, 2005.
- ALVES. M. Clima semiárido se caracteriza por poucas chuvas e baixa umidade. 2020. Disponível em: [Clima semiárido se caracteriza por poucas chuvas e baixa umidade \(agro20.com.br\)](http://agro20.com.br) Acesso em 02/08/2022.
- AMARAL. D.F.; SOUZA. E.M.; NUNES. J.S.; GOMES. C.D.A.L. **Plantas da Caatinga Um Olhar Multidisciplinar**. Fabaceae (Jurema Preta). Petrolina: IF Sertão-PE, 2021.
- ARAÚJO, S.M.S. A Região Semiárida do Nordeste do Brasil: Questões Ambientais e Possibilidades de uso Sustentável dos Recursos. Rios Eletrônica. **Revista Científica da FASETE**, ano 5 n. 2011.
- ARAÚJO, W.L.; JUNIOR, J.R.S.; SOUSA, J.R.M.; ALEIXO, D.L.; LOPES, K.P. Diagnóstico de armazenamento de sementes em pequenas propriedades do município de Pombal, PB. **Revista Verde** (Mossoró – RN), v. 7, n. 3, p. 169-175, jul-set, 2012. ASA Brasil. Semiárido 2018. Disponível em : [SEMIÁRIDO - ASA Brasil - Articulação no Semiárido Brasileiro](#).
- AZEVEDO, M.R.Q.A. et al. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.3, p. 519-24, 2003.
- BRADBEER, J. W. Seed dormancy and germination. London: Blackie Academic & Professional; New York: Chapman and Hall, 1988. 146 p.
- BRADFORD, K. J. Seed Production and Quality.1st edition. Department of Vegetable Crop and Weed Science. **University of California**. Davis, USA, p. 134, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS5, 2009. 395p.

- BRITO, A. S. D. B; PINTO, M. A.D. D .S .C; ARAÚJO, A.V. D; SOUZA,V. N. D. Superação de dormência em *Mimosa ophthalmocentra* MART. EX BENTH. **EnciclopédiaBiosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18;p. 2014.
- CARVALHO, N.M., NAKAGAWA, J. Sementes - ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: FUNEP, 588p. 2000.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, Tecnologia e Produção**. 5ª edição. Jaboticabal: Funep, 590p. 2012.
- COSTA, C.J. Deterioração e armazenamento de sementes de hortaliças. Embrapa clima temperado. Pelotas-RS. **Documentos 365**, 2013.
- COSTA, C.J. Sementes armazenamento e conservação. 2011. Disponível em: [Sementes, armazenamento e conservação - Página Rural \(paginarural.com.br\)](http://Sementes.armazenamento e conservação - Página Rural (paginarural.com.br)) Acesso em 17/08/2022.
- CRUZ, E. D.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e sementes e germinação de curupixá (*Micropholis* cf. *venulosa* Mart. & Eichler – Sapotácea). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 33, n. 3, p. 389-398, 2003.
- DAVIDE, A.C.; CARVALHO, L.R.; CARVALHO, M.L.M.; GUIMARÃES, R.M. Classificação fisiológica de sementes de espécies florestais pertencentes à família Lauraceae quanto à capacidade de armazenamento. **Revista Cerne**, Lavras, v.9, n.1, p.29-35, 2003.
- DRUMOND, M.A. **Jurema Preta**. Embrapa Semiárido, 2021. Disponível em: Jurema Preta - Portal Embrapa Acesso em : 16/08/2022.
- FENNER, M. **Seed Ecology Chapman and Hall**, New York.145 p, 1985.
- FERNANDES, M.F.; QUEIROZ, L.P. Vegetação e Flora da Caatinga. **Cienc. Cult.** vol.70 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2018.
- FILHO, J.A. Manejo Pastoril Sustentável da Caatinga: O Bioma Caatinga. cap. 03, pág.61. **Projeto Dom Helder Câmara**. Recife, 2013.
- FRANCO. D.F.; MAGALHÃES, J.R.A.M.; COSTA, C.J.; SILVA, M.G. Armazenamento de sementes. **Comunicado Técnico**. 335. Pelotas-RS, 2016.
- HAIG, D.; WESTOBY, M. Seed size, pollination casts and angiosperm success. **Evolutionary Ecology**, London, v. 5, p. 231-247, 1991.
- KROHN, N. G.; MALAVASI, M. M. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com fungicidas durante e após o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 26, n. 2, p. 91- 97, 2004.
- KUNIYOSHI, Y. S. Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com araucária. 1983. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

LIMA, J.M.; MOREIRA, F.S.; SOUSA, J.P.; BARBOSA, F.M.; GOMES, A.C.; DORNELAS, C.S.M.; BARBOSA, A.R.; LACERDA, A.V. Caracterização de frutos de espécies de pimentas produzidas na região do Cariri paraibano. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 5, n. 9, p. 239-247, 2018.

LOPES, A. S., DORNELAS, C. S. M., LOPES, I. A. P., MOTA, A.O; BRITO, M. S., LACERDA, A. V. Influência das condições ambientais de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. **Revista Principia**, n. 48, p. 119-127, 2020.

LOPES, I.S.; NÓBREGA, A.M.F.; MATOS, V.P. Maturação e colheita da semente de *Amburana cearenses* (Allem.) A.C. Smith. **Ciência Florestal**, v.24, n.1, p.565-572, 2014. LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. vol 3. ed 1. Nova Odessa-SP. 2009.

MACHADO, R.C.; POHL, S.; PERES, W.B.; VILLELA, F.A. Manejo pós-colheita de sementes de espécies florestais. In **Compilação de Monografias em Ciência e Tecnologia de Sementes**: Turmas edital CNPq/MAPA/DAS 064-2008, Pelotas, p. 541- 560, 2012. MAEDA, J.A. et al. Armazenamento de sementes de cultivares de milho e sorgo com resistências ambientais diferentes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.22, n.1, p.1.1987.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination- aid in selection evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.1, p.176- 177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, p. 495, 2005.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba, FEALQ, 2.^a ed., p. 660, 2015

MARTINS L.; LAGO A. A. Conservação de semente de *Cedrela fissilis*: teor de água da semente e temperatura do ambiente. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 30, p. 161-167, 2008.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Caatinga; 2022. Disponível em : [Caatinga — Português \(Brasil\) \(www.gov.br\)](http://www.gov.br/caatinga) Acesso em 06/08/2022.

MORAIS, O.M.; OLIVEIRA, R.H.; OLIVEIRA, S.L. SANTOS, V.B. SILVA, J.C.G.

Armazenamento de sementes de *Annona squamosa* L. **Biotemas**, vol. 22, n.4, p.33-44, 2009. MUNIZ, M.F.B.; SILVA, L.M.; BLUME, E. Influência da assepsia e do substrato na qualidade de sementes e mudas de espécies florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n.I, p.140-146, 2007.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. In: KRZYŻANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. cap.2, p.1-24.

RAMOS, N.P.; FLOR, E.P.O.; MENDONÇA, E.A.F.; MINAMI, K. Envelhecimento acelerado em sementes de rúcula (*Eruca sativa* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.26, n.1, p.98-103, 2004.

- RODRIGUES, A.C.C.; OSUNA, J.T.A.; OLIVEIRA, S.R.; QUEIROZ, D.; RIOS, P.S. Biometria de frutos e sementes e grau de umidade de sementes de angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan Var. cebil (Griseb.) Altschul) procedentes de duas áreas distintas. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, Garça, v.4, n.8, p.1-15, 2006.
- SANTOS, A.P.S.; MARIN-PERES, A.M.; FORERO, L.F.U.; MOREIRA, J.M.; MEDEIROS, A.M.L.; LIMA, R.C.S.; BEZER, A.H.A.; BEZERRA, B.G.; SILVA, L.L. O semiárido brasileiro: riquezas, diversidade e saberes. **Instituto Nacional do Semiárido**. Campina Grande. 2014.
- SILVA, J.S.; SALES, M.F. O Gênero Mimosa (Leguminosae-Mimosoideae) na Microrregião do Vale do Ipanema, Pernambuco. **Rodriguésia**. V. 59 , n.3, p. 435-448, 2008.
- SILVA, K. B; ALVES, E. U; BRUNO, R. D. L. A; MATOS, V. P. caracterização morfológica de frutos, sementes e germinação de *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. e Schult.) Penn. (Sapotaceae). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.1, p.59-64, 2012.
- SILVA, K. K. Comportamento fenológico de *Mimosa ophthalmocentra* Mart. Ex Benth. Em área de Caatinga no semiárido paraibano, Brasil. 2015. 56 f. **Monografia** (Graduação em Engenharia de Biosistemas) – Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé-PB, 2015. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/5546>
- SILVA, L. B. D; SANTOS, F. D. S. R. D; GASSON, P; CUTLER, D. Estudo comparativo das madeiras de *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth e *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (Fabaceae-Mimosoideae). **60º Congresso Nacional de Botânica**. Feira de Santana-BA. 2009.
- SILVA, P.C.G.; MOURA, M.S.B.; KILL, L.H.P.; BRITO, L.T.L.; PEREIRA, L.A.; SÁ, L.B.; CORREIA, R.C.; TEIXEIRA, A.H.C.; CUNHA, T.J.F.; FILHO, C.G. **Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humano**: Embrapa semiárido, 2010.
- SILVA. C.; SILVA. C.I.; HRNCIR, M.; QUEIROZ, R.T.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. **Guia de Plantas Visitadas Por abelhas na Caatinga**. 1 ed.Fortaleza-CE. Editora Fundação Brasil Cidadão, 2012.
- SUDENE Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. **Delimitação do Semiárido**, 2017.
- TABERELLI, M. et al. Caatinga: legado, trajetória e desafio rumo à sustentabilidade. *Ciência e Cultura*. São Paulo, v.70, n. 4, out./dez. 2018.
- TAVARES, C.; ARRUDA, I.R.P.; SILVA, D.G. Desertificação, mudanças climáticas e secas o semiárido brasileiro: uma revisão bibliográfica. **Geosul**, Florianópolis, v. 34, n.70, p.385-405, jan./abr. 2019.
- TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J. **Manual de sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 224 p.
- TONIN, G. A.; PEREZ, S. C. J. G. A. Qualidade fisiológica de sementes de *Ocotea porosa*

(Nees et Martius ex. Nees) após diferentes condições de armazenamento e semeadura. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 28, n. 2, p. 26-33, 2006.

TORRES, S.B.; MARCOS FILHO, J. Accelerated aging of melon seeds. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.60, n.1, p.77-82, 2003.

UFERSA. Jurema-de-embira Informações gerais. Projeto Caatinga. 2018. Disponível em [Projeto Caatinga | Jurema-de-embira: informações gerais \(ufersa.edu.br\)](http://ufersa.edu.br) Acesso em: 14/08/2022.

VIEIRA, G.C.; BARRETO, A.M.R.; BARBERENA, I.M.; MORAIS, I.M. Avaliação de técnicas de armazenamento de sementes de Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) de baixo custo. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.13, p.112-119, 2011.

WIELEWICKI AP et al. Proposta de padrões de germinação e teor de água para sementes de algumas espécies florestais presentes na região sul do Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, n. 28, p. 191-197, 2006.