

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
SERTÃO PERNAMBUCANO  
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

**CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**QUEBRA DE DORMÊNCIA SEMENTES DE SABIÁ (*Mimosa  
caesalpinifolia* Benth.): EFICIÊNCIA DE ÓLEOS ESSENCIAIS**

**MARCELO DA SILVA MARTINS**

**PETROLINA, PE  
2021**

**MARCELO DA SILVA MARTINS**

**QUEBRA DE DORMÊNCIA SEMENTES DE SABIÁ (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.): EFICIÊNCIA DE ÓLEOS ESSENCIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao IF SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona Rural, exigido para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA, PE  
2021**

M386

Martins, Marcelo da Silva.

Quebra de dormência sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinhiifolia* Benth.): eficiência de óleos essenciais / Marcelo da Silva Martins. - 2021.

32 f.: il.; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia)-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, 2021.

Bibliografia: f. 27-30.

1. Fisiologia vegetal. 2. Sementes. 3. Óleos essenciais. I. Título.

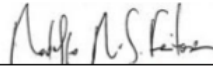
CDD 571.2

**MARCELO DA SILVA MARTINS**

**QUEBRA DE DORMÊNCIA SEMENTES DE SABIÁ  
(*Mimosa caesalpinifolia* Benth.): EFICIÊNCIA DE  
ÓLEOS ESSENCIAIS**

Trabalho de Conclusão do Curso  
apresentado ao IF SERTÃO-PE *Campus*  
Petrolina Zona Rural, exigido para a  
obtenção de título de Engenheiro  
Agrônomo.

Aprovada em: 20/08/2021.



---

Prof. Dr. Rodolfo Rodrigo Santos Feitosa  
(IFSertaoPE/Campus Petrolina Zona Rural)



---

M. Sc. Hilderlande Florêncio da Silva  
(PPGA/CCA/UFPB)

**ERBS CINTRA DE  
SOUZA GOMES:**  
95773150549

Digitally signed by ERBS CINTRA DE SOUZA GOMES:  
95773150549  
DN: cn=ERBS CINTRA DE SOUZA GOMES, ou=Secretaria de Receita Federal do  
Brasil, o=REB, ou=REB e CPF AD, ou=SEM BRANCO,  
ou=1080001000105, cn=ERBS CINTRA DE SOUZA GOMES,  
95773150549  
Reason: I am the author of this document  
Location:  
Date: 2021.08.20 11:27:59  
Full Name: Version: 3.1.0

---

Prof. Dr. Erbs Cintra de Souza Gomes  
Orientador  
(IFSertaoPE/Campus Petrolina Zona Rural)

## RESUMO

Devido à importância na propagação de espécies florestais da Caatinga como a *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth, ressalta-se a necessidade de informações sobre o comportamento fisiológico em função da dormência e sanidade das sementes. A espécie popularmente conhecida como sabiá ou sansão-do-campo, pertence à família Fabaceae, apresenta crescimento e desenvolvimento rápido, alta capacidade de regeneração e resistência à seca. Deste modo, o objetivo do trabalho foi avaliar a resposta fisiológica de sementes de sabiá e eficiência dos óleos essenciais de citronela (*Cymbopogon nardus* .L), eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill) e alecrim (*Salvia rosmarinus*) no controle de incidência de patógenos. O experimento foi conduzido no Laboratório de Microbiologia do IF Sertão - Campus Zona Rural. Para analisar a fisiologia das sementes, foi utilizada técnicas de superação de dormência para sementes: Escarificação mecânica, embebição das sementes água destilada (ADE), embebição com vinagre. Utilizando-se, o método Germitest® umedecido com ADE com o equivalente a 2,5 vezes o peso da massa do papel e colocadas para germinar. Para avaliar a sanidade das sementes, foi utilizados óleos essenciais nas concentrações de 1 mL.L<sup>-1</sup> de água destilada esterilizada (ADE). As sementes foram imersas nos tratamentos durante cinco minutos, após aplicação, foram incubadas em placas de Petri (9 cm de diâmetro). Para analisar a fisiologia de sementes de sabiá, foi utilizado delineamento inteiramente casualizado (DIC) com cinco tratamentos: Q1 - sem o processo de embebição (testemunha); Q2 - com embebição em (ADE); Q3 - com embebição em vinagre; Q4 - escarificação com embebição por 6h; Q5 - escarificação com embebição por 12h. Com cinco repetições, sendo a unidade amostral composta por 10 sementes. As avaliações iniciaram-se, após o quinto dia da aplicação dos tratamentos, avaliando: plântulas germinada na primeira contagem (PMC); Índice de velocidade de germinação (IVG); número de plântulas total germinadas por tratamento (GM total); comprimento da raízes primária (CRP); comprimento da parte aérea hipocótilo (CAP). Para analisar a sanidade das sementes de sabiá, o delineamento foi inteiramente casualizado (DIC) com cinco tratamentos: T1 - testemunha (ADE); T2 - fungicida Alto100®; T3 - óleo essencial de citronela; T4 - óleo essencial de eucalipto; T5 - óleo essencial de Alecrim. Foram utilizadas 100 sementes por tratamento, sendo dez repetições de dez sementes cada. A avaliação constitui-se da porcentagem de sementes infectadas por fungos. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância 0,05 F de probabilidade, e as médias comparadas pelos testes de Tukey a 5% de probabilidade. Para os resultados, identificou-se, que os tratamentos: escarificação com embebição por 6 e 12 horas, promoveram melhores respostas fisiológicas às sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth). Com efeito significativo para: germinação total, comprimento das raízes primárias, comprimento da parte aérea hipocótilo, primeira contagem e índice de velocidade de germinação. Para sanidade caracterização dos tratamentos, constatou-se, que a utilização de óleos essenciais: citronela, eucalipto e alecrim, no tratamento inicial em sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth). Obtiveram excelentes respostas no controle de fungos, assim como, a testemunha positiva fungicida Alto100®.

**Palavras-chave:** Fisiologia de sementes; Tecido meristemático; sanidade; fitopatógenos.

Aos meus pais, Messias e Maria;  
meus irmãos, Marcia, Marlene, Maciel.  
Com todo amor, Dedico.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço ao meu Deus, por ter guiado os meus passos e por ter me mantido firme, durante esse ciclo acadêmico;

Aos meus pais, Messias e Maria, por todo apoio, paciência, cuidado e amor de sempre. Meus pais são os meus maiores exemplos de vida e dedicação ao próximo;

Aos meus amigos Vilma e Henrique que me acompanharam desde o início desse trabalho. Vocês são bênçãos na minha vida. Obrigada por tornarem essa caminhada mais leve;

À Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Sertão Pernambucano, campus Zona Rural (IF Sertão CPZR) e ao Colegiado do curso de Engenharia Agrônômica, pela oportunidade e infraestrutura oferecida para a realização da graduação;

Ao meu Orientador, Dr. Erbs Cintra de Souza Gomes, por sempre estar disposto a me ajudar, pela paciência, incentivo e por ser sempre tão gentil e humano.

“O domínio de uma profissão não exclui o seu aperfeiçoamento. Ao contrário, será mestre quem continuar aprendendo”.

**(Pierre Feuter)**



## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Visão geral das realizações dos tratamentos para quebra de dormência em sementes de sabiá ( <i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth). .....	20
Figura 2. Visão geral dos tratamentos com óleos essenciais em sementes de sabiá ( <i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth). .....	21
Figura 3. Médias do número de sementes germinadas de sabiá ( <i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth), em função dos dias de avaliação, para os tratamentos de quebra de dormência: Testemunha; água destilada – (ADE); vinagre; escarificação com embebição por 6 horas – (ES 6); escarificação com embebição por 12 horas – (ES 12). Petrolina- PE, 2021. ....	24
Figura 4. Colunas azuis representam as médias do comprimento da raiz das plântulas - (CPR), e colunas verdes representam as médias do comprimento da parte aérea das plântulas - (CPA), em função dos tratamentos: Testemunha; água destilada – (ADE); vinagre; escarificação com embebição por 6 horas – (ES 6); escarificação com embebição por 12 horas – (ES 12). Para superação da dormência de sementes de sabiá ( <i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth). Petrolina- PE, 2021. ....	25
Figura 5. Incidência de fungos em sementes de ( <i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth) identificada no tratamento T1 - testemunha não tratada. A - <i>Fusarium</i> sp., B - <i>Rhizopus</i> sp. ....	25

## LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Valores médios das variáveis fisiológicas: Germinação total - GM total; Comprimento da raiz das plântulas - CPR (mm); Comprimento da parte aérea das plântulas - CPA (mm), Primeira contagem – PMC; Índice de velocidade de germinação (IVG), em função dos tratamentos: Testemunha; com embebição em água destilada - (ADE); com embebição em vinagre; escarificação com embebição por 6 horas - (ES 6); escarificação com embebição por 12 horas - (ES 12). Para superação da dormência de sementes de sabiá ( <i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth). Petrolina- PE, 2021. .....	22
Tabela 2. Valores médios das variáveis fisiológicas: Germinação total - GM total; Comprimento da raiz das plântulas - CPR (mm); Comprimento da parte aérea das plântulas - CPA (mm), Primeira contagem – PMC; Índice de velocidade de germinação (IVG), em função dos tratamentos: Testemunha; com embebição em água destilada - (ADE); com embebição em vinagre; escarificação com embebição por 6 horas - (ES 6); escarificação com embebição por 12 horas - (ES 12). Para superação da dormência de sementes de sabiá ( <i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth). Petrolina- PE, 2021. ....	23

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADE – Água destilada.

CPR – Comprimento de raiz de plântula.

CPA – Comprimento da parte aérea das plântulas.

CV – Coeficiente de variação.

DIC – Delineamento inteiramente casualizado.

ES 6 – Escarificação da semente com embebição por 6 horas.

ES 12 – Escarificação da semente com embebição por 12 horas.

FV – Fator de variância.

IVG – Índice de velocidade de germinação.

IFS - Incidência de fungos na semente.

GM total – Germinação total.

GL – Graus de liberdade.

PMC – Plântulas germinadas na primeira contagem.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	13
2. OBJETIVOS .....	14
2.1 Geral.....	14
2.1 Específicos: .....	14
3. REVISÃO LITERATURA .....	15
3.1 Aspectos gerais do Semiárido brasileiro .....	15
3.1.1 Particularidade da Caatinga .....	15
3.2 Aspectos gerais da sabiá.....	16
3.2.1 Característica morfo-fisiológica de sementes de sabiá.....	16
3.3 Transmissão de patógenos em sementes .....	17
3.3.1 Tratamento de sementes para fitopatógenos .....	18
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	19
4.1 Local de condução do experimento.....	19
4.2 Análise fisiológica de sementes da sabiá .....	19
4.3 Avaliação de sanidade de sementes de sabiá.....	20
4.4 Delineamento e análise estatística.....	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	22
5.1 Característica fisiológica de quebra de dormência de sementes de sabiá.....	22
5.2 Sanidade de sementes de sabiá em função da utilização de óleos essenciais ...	25
6. CONCLUSÕES .....	26
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA .....	27
8. ANEXO – Registro fotográfico do trabalho .....	31

## 1. INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro ocupa aproximadamente uma área de 1.600.00 km<sup>2</sup>, equivalente cerca de 20% da superfície do Brasil, nesta área está inserida a região semiárida, ocupando uma área que abriga 63% da população nordestina, com cerca de 900.000km<sup>2</sup>, correspondendo a aproximadamente 70% da região e 13% do território brasileiro. Sua importância ecológica ocorre devido à existência do bioma Caatinga, a mata branca, em virtude do aspecto da vegetação na estação seca, quando as folhas caem, e apenas os troncos brancos e brilhosos das árvores e arbustos permanecem (PRADO, 2003).

A sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.), popularmente conhecida como sabiá ou sansão-do-campo, pertence à família Fabaceae, espécie que apresenta crescimento e desenvolvimento rápido, alta capacidade de regeneração e resistência à seca (MELO et al., 2018). Além de apresentar como característica alto potencial para o reflorestamento em regiões semearidas com solos tropicais em processo de degradados (PRESOTTO et al., 2018).

Devido a diversidade de características, a *M. caesalpinifolia* possui uma amplamente explorada economicamente sobre tudo como fonte: madeira para estacas, mourões de cerca, lenha e carvão, podendo ser estabelecida para formação de cerca-viva, e a sua folhagem tem alto teor nutricional para forragem na alimentação de animais de interesse zootécnico ao longo do período de estiagem do sertão semiárido (BARBOSA et al., 2008).

As sementes de sabiá, tem como característica um envoltório espesso tegumento em volta do tecido endosperma e embrião, apresentando-se, com problemas de dormência física (NOGUEIRA et al. 2013; MARTINS et al.1992). Isso possivelmente por a impermeabilidade do tegumento à água, que é o mais recorrente no processo de dormência nas sementes de espécies leguminosas. (DE PADUÁ et al , 2020).

Existem, diversas técnicas de quebra de dormência física. Alguns tratamentos específicos podem ser usados para se obter a germinação máxima em uma população de sementes que apresente dormência física. A escarificação mecânica assim, como processo de embebição, podem acelerar o tempo de germinação das sementes com dormência física, são técnicas recomendadas por BRASIL,(2009).

A atividade de produção de mudas de espécies florestais é de extrema

importância no sistema de propagação e conservação de espécies. Mas, existem várias limitações, especialmente em relação à sanidade, devido ao grande número de patógenos associados às sementes que resultam na sua deterioração (SALIB et al., 2012). Os fungos são considerados um dos mais importantes microrganismos que infectam as sementes, disseminando doenças, apodrecimento de sementes no solo, deterioração no período de armazenamento e a produção de micotoxinas (MEDEIROS et al., 2020).

Pesquisas demonstram o quanto os óleos essenciais são promissores no tratamento de sementes. Sousa et al. (2012) observaram que o óleo essencial de sementes de uva, no tratamento pós-colheita, apresentou bons resultados ao reduzir a lesão causada por *Colletotrichum gloeosporioides* em frutos de pimenta. Lawson et al. (2019) apontaram atividade antifúngica dos óleos de girassol no fungo potencialmente patogênico *Cryptococcus neoformans* na concentração de 78µg/mL.

A partir dos resultados observados em estudos anteriores, ressalta-se a importância de novos estudos que possibilitem a utilização destes metabólitos secundários no controle de fitopatógenos, sem que o vigor das sementes seja afetado, o que nos direciona à busca por novos compostos antifúngicos naturais para uso em plantas.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Geral.**

Avaliar a resposta fisiológica de sementes de sabiá e eficiência dos óleos essenciais de citronela (*Cymbopogon nardus* .L), eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill)e alecrim (*Salvia rosmarinus*) no controle de incidência de patógenos.

### **2.1 Específicos:**

- Identificar os principais fungos associados às sementes de sabiá;
- Determinar a eficiência de óleos essenciais no manejo de fungos;

- Averiguar a influência na qualidade fisiológica de sementes de espécies nativas do semiárido.
- Ranquear os melhores métodos de quebra de dormência de sementes de sabiá.

### **3. REVISÃO LITERATURA**

#### **3.1 Aspectos gerais do Semiárido brasileiro**

O Semiárido ocupa uma área de aproximadamente 900.000 km<sup>2</sup>, que corresponde a cerca de 10% da área total do Brasil, e está presente em todos os estados do Nordeste, exceto o Maranhão, além do norte do estado de Minas Gerais (IBGE, 2018).

O semiárido brasileiro caracteriza-se por clima quente e seco, com duas estações bem definidas, a seca e a úmida, sendo que a maior parte das chuvas se concentra em três a quatro meses do ano, acarretando um balanço hídrico negativo na maioria dos meses e elevado índice de aridez, observando-se ainda temperaturas médias em torno de 28 °C, sem significativas variações estacionais (ANDRADE et al., 2009).

##### **3.1.1 Particularidade da Caatinga**

A Caatinga, historicamente foi retratada como um ambiente pobre em termos de biodiversidade. Abílio; Ruffo (2010) afirmaram que, mesmo com todas as limitações, a biodiversidade nativa tem uma das maiores potencialidades do semiárido. Para Barbosa (2011) o não reconhecimento das potencialidades da Caatinga levou a população local a dar pouco valor a seus ecossistemas, fazendo uso incorreto de seus recursos naturais. Com isso, praticamente não há ações de conservação do patrimônio natural da região do semiárido, sendo a Caatinga um dos biomas que sofreu mais alterações pelas atividades humanas, desde os tempos da colonização.

O desmatamento acelerado tem sérias implicações para a conservação da

biodiversidade, decorrente não apenas da perda direta de habitats, mas também da fragmentação, tendo em vista que, em muitas regiões. Além disso, boa parte dos remanescentes de cobertura vegetal encontra-se antropizado, em maior ou menor grau, devido à pressão para produção de lenha e carvão vegetal e expansão de pastagens (PAREYN, 2010).

Devido à interferência das atividades humanas, algumas espécies lenhosas pioneiras aparecem com menos frequência, a exemplo da jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* Willd. Poir.), marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell Arg.), catingueira (*Caesalpinea bracteosa* Tul.), mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.) e mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.) (PEREIRA FILHO; BAKKE, 2010).

### **3.2 Aspectos gerais da sabiá**

A sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.), popularmente conhecida como sabiá ou sansão-do-campo, pertence à família Fabaceae, espécie que apresenta crescimento e desenvolvimento rápido, alta capacidade de regeneração e resistência à seca (MELO et al., 2018). Além de apresentar como característica alto potencial para o reflorestamento em regiões semearidas com solos tropicais em processo de degradados (PRESOTTO et al., 2018).

De forma geral a sabiá é uma espécie arbórea e leguminosa, nativa do bioma Caatinga. Comumente ocorre natural na região Nordeste, principalmente, nos estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte. Sendo considerada uma espécie precoce, pioneira, seletiva xerófila e heliófila, sua propagação pode ser via sementes, estacas ou rebrotas tanto do tronco como das raízes, se adapta em todos os tipos de solo, com exceção para as condições de várzeas, por causa do alagamento (GARCIA et al., 2016).

#### **3.2.1 Característica morfo-fisiológica de sementes de sabiá**

As sementes de sabiá, tem como característica um envoltório espesso tegumento em volta do tecido endosperma e embrião, apresentando-se, com problemas de dormência, possivelmente, por impermeabilidade do tegumento à



água, que é o mais recorrente no processo de dormência nas sementes de espécies leguminosas (Bruno et al., 2001). Para a maioria das espécies florestais a dormência de sementes é um fato predominante, sendo a mesma, em condições de equilíbrio, de grande importância por ser um mecanismo de sobrevivência da espécie.

Existem vários mecanismos e técnicas que visam superar a dormência das sementes de sabiá, por objetivo assim, estabelece uma população. De acordo com Oliveira et al. (2003), entre os diferentes tratamentos realizados com sucesso para superação da dormência tegumentar de espécies florestais destacam-se: escarificações mecânicas, e imersão das sementes em água. A aplicação, assim como, a eficiência desses tratamentos tem influência do grau de dormência, que é variável entre diferentes espécies, procedências e anos de coleta. (PASSOS et al 2007).

Devido à importância da propagação de espécies florestais, tendo a semente como o principal meio de propagação, destaca-se, a objetividade geral na informações sobre a qualidade fisiológica, são através dos trabalhos e testes de germinação e vigor, que se podem, caracterizar os seus atributos físicos e fisiológicos. Uma vez que, nas espécies nativas, a variação na germinação, assim como no vigor, é muito grande dentro de uma mesma população (BENTO et al., 2010).

### **3.3 Transmissão de patógenos em sementes**

Aproximadamente cerca de 90% das culturas para produção de alimentos no mundo estão sujeitas ao ataque de doenças, cuja maioria dos agentes patológicos pode ser transmitida pelas sementes. A semente é o vetor mais eficiente de disseminação de patógenos devido às suas características intrínsecas, permitindo ao patógeno maior chance de infecção e transmissão semente-planta, iniciando assim uma epidemia, independente da distância e os e permitindo a viabilidade dos patógenos por longos períodos (PARISI; MEDINA, 2012).

Os fungos são os agentes fitopatogênicos mais ativos, com maior habilidade em penetrar diretamente nos tecidos vegetais e se alojarem internamente. O

inóculo fúngico pode ser transportado via semente, na forma de micélio e/ou de esporos, mas a taxa de transmissão do patógeno, depende fundamentalmente da quantidade e localização do inóculo na semente. A presença do patógeno no embrião da semente é a maneira mais eficiente de se garantir a infecção da plântula que dela será originada (SÁ et al., 2011).

### **3.3.1 Tratamento de sementes para fitopatógenos**

A associação de pragas com sementes é um dos principais fatores que causam danos aos cultivos agrícolas e aos agroecossistemas. Além de causar danos diretos nas lavouras, esta relação é capaz de provocar prejuízos de outras formas, inviabilizando quase sempre a continuidade da exploração agrícola em áreas onde estes agentes ocorrem (MACHADO et al., 2006). Muitas das vezes, apesar de não apresentarem sintomatologia externa aparente, as sementes podem estar infectadas, podendo a doença aparecer no desenvolvimento da cultura, em estágios mais avançados (DHINGRA, 2005).

A qualidade sanitária em sementes é fator que a cada dia tem despertado maior atenção do setor produtivo. Desta forma, para a possibilidade de produzir sementes com qualidade adequada e em escala comercial, é importante que se tenha um planejamento e utilização de medidas iniciadas desde o campo de produção até o armazenamento que utilizam de métodos culturais, químicos, biológicos e genéticos (PAIVA et al., 2016).

### **3.3.2 Utilização de óleos essenciais no controle de patógeno**

A utilização de substâncias naturais com ação fungicida surge como alternativa de baixo impacto ecológico e ambiental, minimização de custos, podendo ser utilizados na proteção natural de plantas e indicado no controle de doenças provocadas por fitopatógenos (SENEME et al., 2019; GOMES et al., 2008; XAVIER et al., 2012). Entre as principais opções sustentáveis utilizadas para preservar a qualidade sanitária e fisiológica das sementes, destaca-se, os tratamentos, a partir de óleos essenciais que possuem compostos químicos que atuam no desempenho das funções importantes nas interações semente-patógeno

(DEMERTELARES et al 2021). Segundo Moraes (2019), os óleos essenciais são misturas complexas de substâncias voláteis, com baixo peso molecular, lipofílica, e por ocasiões, odoríferas e líquidas, integrada, na maioria das vezes, por moléculas de natureza terpênica, o qual conferem-se as características, a seu odor agradável.

Alternativas de óleo essenciais para tratamento de fitopatógenos em sementes de sabiá foram descritas por Medeiros et al. (2012), em que, a utilização de óleo de erva doce, reduziram a incidência de fungos: *Rhizopus sp.*, *Pestalotia sp.*, associados às sementes de sabiá podendo se constituir em uma alternativa para o manejo de patógenos em sementes.

De forma geral os óleos essenciais apresentam-se como ótima alternativa ao tratamento de sementes no contra fitopatógenos e a redução no uso de agroquímicos com mesma finalidade.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Local de condução do experimento**

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Microbiologia, localizado no campus experimental do Campus Petrolina Zona Rural do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, entre os meses de abril e julho de 2021. As coletas das sementes foram realizadas cinco matrizes ao acaso em vegetação nativa da espécie. Após a coleta e acondicionamento, as sementes foram transportadas até o Laboratório de Microbiologia do Campus Petrolina Zona Rural para armazenamento.

Após o beneficiamento e seleção das sementes, foi realizado o processo de assepsia com hipoclorito de sódio a 2% por um período de cinco minutos, sendo as mesmas lavadas em seguida com água destiladas (BRASIL, 2009).

### **4.2 Análise fisiológica de sementes da sabiá**

Para analisar a fisiologia das sementes de sabiá, foram utilizados métodos de superação de dormência causada pela impermeabilidade do tegumento: Escarificação mecânica das sementes por meio do desponte (BRUNO et al., 2001),

mais embebição das sementes água destilada (ADE) em função de horário (AVELINO et al., 2018); Embebição com vinagre de uva por cinco minutos. As avaliações de índice de velocidade da germinação das sementes, foi adotado o método Germitest® umedecido com ADE com o equivalente a 2,5 vezes o peso da massa do papel e colocadas para germinar (BRASIL, 2009).

Figura 1. Visão geral das realizações dos tratamentos para quebra de dormência em sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth).



Fonte: (MARTINS, 2021).

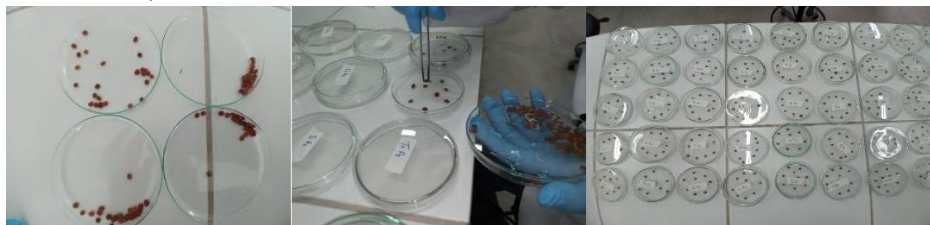
As avaliações iniciaram-se após o quinto dia de realização dos tratamentos, e sucederam-se até décimo segundo dia, contabilizando e mensurando as seguintes variáveis: plântulas germinada na primeira contagem (PMC), (BRASIL, 2013); Índice de velocidade de germinação (IVG) conforme fórmula proposta por Maguire (1962); número de plântulas total germinadas por tratamento (GM total), de acordo com (MAGUIRE 1962); comprimento da raízes primária das plântulas (CRP); comprimento da parte aérea hipocótilo das plântulas (CAP).

### 4.3 Avaliação de sanidade de sementes de sabiá

Para analisar a sanidade das sementes de sabiá em função da utilização de óleos essenciais, antes da implantação do experimento, as sementes foram imersas em solução de hipoclorito a 2% e ADE, secas em temperatura ambiente e imersas nos respectivos tratamentos. A testemunha foi desinfetada com álcool 70%, solução de hipoclorito a 2% e ADE. O preparo da solução para os tratamentos, foi composto por óleos essenciais adquirido comercialmente: citronela (*Cymbopogon nardus*); eucalipto (*Eucalyptus globulus*); e Alecrim (*Rosmarinus officinalis*), nas concentração de 1 mL.L<sup>-1</sup> de água destilada esterilizada (ADE), acrescidos de AGRAL® 0,05% (v/v) para facilitar a emulsificação dos óleos em água (BRITO et al., 2010). Para testemunha positiva, foi utilizado um fungicida com Alto100®, princípio ativo

## CIPROCONAZOL .

Figura 2. Visão geral dos tratamentos com óleos essenciais em sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth).



Fonte: ( MARTINS, 2021).

As sementes foram imersas nos tratamentos durante cinco minutos; para o tratamento com o fungicida, realizou-se uma aplicação direta sobre as sementes. Após aplicação dos tratamentos as sementes foram incubadas em placas de Petri (9 cm de diâmetro) sobre uma dupla camada de papel filtro esterilizado e umedecido com ADE, sendo mantidas sobre a bancada em temperatura ambiente.

A avaliação da incidência dos fungos nas sementes (IFS), foram realizadas com o auxílio do microscópio ótico, utilizando como critério para identificação a comparação de características descritas na literatura específica (ZAUZA et al., 2007). Os resultados forão expressos em percentual de sementes infectadas.

### 4.4 Delineamento e análise estatística

Experimento desenvolvido para fisiologia de sementes sabiá, foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com cinco tratamento: Q1- sem o processo de embebição (testemunha); Q2 – com embebição em (ADE) por 5 minutos; Q3- com embebição em vinagre por 5 minuto; Q4- escarificação com embebição por 6h em (ADE); Q5- escarificação com embebição por 12h em (ADE). Com cinco repetições, sendo a unidade amostral composta por 10 sementes.

Para sanidade das sementes de sabia, o delineamento foi inteiramente casualizado (DIC) com cinco tratamento, distribuídos: em: T1: testemunha (ADE); T2: fungicida Alto100® (240 g. de i.a/ 100 kg-1 de sementes); T3: óleo essencial de citronela (*Cymbopogon nardus*); T4: óleo essencial de eucalipto (*Eucalyptus globulus*); T5: óleo essencial de Alecrim (*Rosmarinus officinalis*). Para a qualidade sanitária das sementes foram utilizadas 100 sementes por tratamento, sendo dez repetições de dez sementes cada.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância 0,05 F de probabilidade, e as médias comparadas pelos testes de Tukey a 5% de probabilidade utilizando software estatístico Sisvar® versão 5.4 (FERREIRA, 2010).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Característica fisiológica de quebra de dormência de sementes de sabiá

Houve germinação de sementes em todos os tratamentos estudados. De acordo com a análise de variância na (Tabela 1). Verificou-se, efeito significativo para os tratamentos como métodos de superação de dormência de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth). Com base nos resultados observados, constatou-se, que a primeira contagem (PMC), número de plântulas germinadas total (GM total), comprimento da raízes primária das plântulas (CPR), comprimento da parte aérea hipocótilo das plântulas (CPA) e índice de velocidade de germinação (IVG), apresentaram-se, resultados estatísticos significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, no período de avaliação do quinto ao décimo primeiro dia.

Tabela 1. Resumo da análise variância para as variáveis fisiológicas: Germinação total - GM total; Comprimento da raiz das plântulas - CPR (mm); Comprimento da parte aérea das plântulas - CPA (mm), Primeira contagem – PMC; Índice de velocidade de germinação (IVG), em função dos tratamentos: Testemunha; com embebição em água destilada - (ADE); com embebição em vinagre; escarificação mais embebição por 6 horas - (ES 6); escarificação mais embebição por 12 horas - (ES 12). Para superação da dormência de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth). Petrolina-PE, 2021.

FV	GL	Quadrado Médio				
		GM total	CPR (mm)	CPA (mm)	PMC	IVG
Tratamento	4	194.9 *	266.1 *	262.8*	102.5*	939.3*
Resíduo	-----	1.6	17.8	16.9	2.2	13.1
CV (%)		24	32	33	30	31

Valores seguidos por (\*) são significativos a 5% de probabilidade pelo teste de F, CV (%) - coeficiente de variância, FV – Fator variação, GL – Graus de Liberdade.

Com relação aos tratamentos: escarificação com embebição por 6 horas - (ES 6); escarificação com embebição por 12 horas - (ES 12). Onde utilizou-se, a junção dos métodos: escarificação físico da sementes, mais um período de embebição, constatou-se médias superiores em todas as variáveis descritas na

(Tabela 2). O índice de velocidade de germinação (IVG), assim como, número de plântulas na primeira contagem (PMC), foram superiores em 75% e 87% respectivos.

Resultados convergente ao encontrado neste presente trabalho, foram descritos por Avelino et al. (2017), onde verificaram-se o incremento de água nas sementes de sabiá nas primeira 12h de embebição, constituindo-se, da fase mais curta de hidratação, sendo essa rápida absorção de água, ligada ao potencial de água disponível, caracterizando como um processo físico independente da atividade metabólica, ocorrendo em sementes (BEWLEY et al., 2013).

Tabela 2. Valores médios das variáveis fisiológicas: Germinação total - GM total; Comprimento da raiz das plântulas - CPR (mm); Comprimento da parte aérea das plântulas - CPA (mm), Primeira contagem – PMC; Índice de velocidade de germinação (IVG), em função dos tratamentos: Testemunha; com embebição em água destilada - (ADE); com embebição em vinagre; escarificação com embebição por 6 horas - (ES 6); escarificação com embebição por 12 horas - (ES 12). Para superação da dormência de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth). Petrolina- PE, 2021.

Tratamentos	GM total	CPR (mm)	CPA (mm)	PMC	IVG
	Médias				
Testemunha	1.80 b	4.80 c	4.20 c	1.20 b	3.67 b
ADE	2.40 b	13.80 ab	14.20 ab	2.20 b	6.01 b
Vinagre	1.40 b	10.80 b	10.80 b	1.40 b	3.70 b
ES (6)	9.80 a	16.60 a	16.20 a	7.20 a	21.03 a
ES (12)	10.00 a	17.60 a	16.60 a	7.60 a	23.02 a
CV(%)	24	32	33	30	31

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% probabilidade.

As menores médias observadas para primeira contagem – PMC, descritas na (Tabela 2). Foram constatadas pelos tratamento: testemunha - que não houver processo inicial de embebição; ADE - que houver o processo inicial de embebição; vinagre - que houver o processo inicial de embebição. Para que as sementes iniciarem a germinação é necessário que haja a hidratação dos tecidos de reserva, nesse sentido, possivelmente tanto o vinagre quanto ADE, não foram suficiente para que, houvesse a ruptura do tegumento e a camada de cera em volta do mesmo, para que a solução chegasse até os tecido de reservas e inicia se a germinação.

Com relação ao comprimento da parte aérea e raízes das plântulas de sabiá, dispostas na (Tabela 2). Identificou-se, como maiores médias 17,6mm e 16,6mm

para o comprimento de plântulas dos respectivos tratamentos: ES 12 e ES 6, porém não diferenciou-se estatisticamente do tratamento com ADE, que obteve uma média de 13,8mm.

Resultados divergentes ao encontrado neste trabalho, foram descritos por Alves et al, (2004) Com relação ao comprimento do hipocótilo, não se verificou influência da dormência sobre essa variável das sementes que germinaram. Essa resposta fisiológica pode estar ligada, ao fato que, o comprimento da parte aérea, assim como o comprimento das raízes das plântulas, é determinado pela a reserva que cada semente possui nas fases iniciais de desenvolvimento (TAIZ et al 2017).

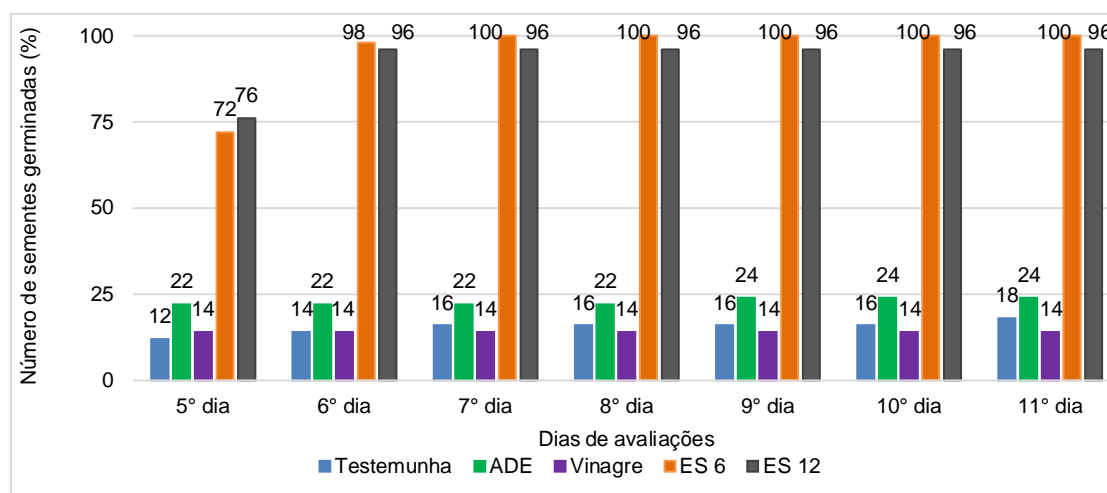


Figura 3. Médias do número de sementes germinadas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth), em função dos dias de avaliação, para os tratamentos de quebra de dormência: Testemunha; água destilada – (ADE); vinagre; escarificação com embebição por 6 horas – (ES 6); escarificação com embebição por 12 horas – (ES 12). Petrolina- PE, 2021.

Ao avaliar o número de sementes de sabiá, germinadas, em função dos tratamentos, no decorrer dos dias na (Figura 3). Constatou-se, que no quinto dia após o início dos tratamentos, haviam germinado 72 e 76 % de todas as sementes de sabiá submetidas aos tratamentos: ES 6; ES 12, respectivos, estabilizando a germinação total - GM total, para o tratamento ES 12 no segundo dia de avaliação com 96% e o tratamento ES 6 no terceiro dia com 100%. Verificando-se, uma resposta fisiológica positiva para sementes de sabiá, no quarto dia de avaliação.

A análise conjunta de germinação – IVG com a primeira contagem – PMC, revelam que a qualidade fisiológica das sementes de sabiá aumenta após o tratamento com escarificação com embebição por período de 6 a 12 horas.

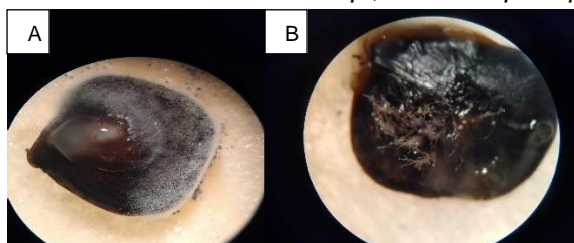


Possivelmente essa resposta está ligado ao processo de hidratação e ativação das enzimas e mobilização de reservas para os tecidos meristemáticos da semente (MEIRA et al., 2016), e na fase posterior, caracterizando-se pela retomada do crescimento do eixo embrionário e reabsorção de água, culminando com a protrusão da raiz primária (CASTRO et al., 2004).

## 5.2 Sanidade de sementes de sabiá em função da utilização de óleos essenciais

Na (Figura 5), encontram-se os resultados do teste de sanidade em sementes de sabiá tratadas com óleos essenciais, mais uma testemunha positiva fungicida Alto100®. No final do experimento foram observados e identificados fungos dos gêneros: *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., detectando-se um percentual de incidência de cada fungo nas sementes não tratadas de *Fusarium* sp (1%), *Rhizopus* sp. (1%).

Figura 5. Incidência de fungos em sementes de (*Mimosa caesalpinieae* Benth) identificada no tratamento T1 - testemunha não tratada. A - *Fusarium* sp., B - *Rhizopus* sp.



Fonte: ( MARTINS, 2021).

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, verificou-se a baixa incidência de fitopatógenos para a testemunha, assim como, não identificou-se a presença nos demais tratamentos. Essas respostas podem ser em função do lote de sementes avaliadas, que por vez, poderiam ter baixa infestação de patógenos oportunista, e o tratamento padrão inicial com imersão das sementes em solução de hipoclorito a 1% teriam influenciado no desenvolvimento de fungos.

Com relação aos tratamento com óleos essenciais realizado nas sentemes de sabiá. Constatou-se, que não houve incidências de fungos, possivelmente os tratamentos foram eficazes.

Segundo Moraes (2019), os óleos essenciais são misturas complexas de substâncias voláteis, com peso molecular baixo, lipofílica, e em muitas ocasiões, odoríferas e líquidas, constituídos, na maioria das vezes, por moléculas de natureza terpênica. Essas substâncias podem ter interferido no desenvolvimento dos fungos.

Nos últimos tempos vem sendo descoberto novos compostos químicos de diferentes plantas, capazes de controlar o desenvolvimento de fitopatógenos ( DEMARTELAERE et al, 2020).

Resultados similares ao encontrado neste trabalho foram descritos por Leite et al, (2004), na ocasião, foram observados os resultados do teste de sanidade em sementes de sabiá tratadas com extrato vegetal, onde observaram-se fungos dos gêneros: *Rhizopus sp.* (3%), e *Fusarium sp.* (1%). Para a testemunha não tratado. Posteriormente, Jardinetti et al. (2011) constataram redução da incidência de *Aspergillus spp.* e *Fusarium sp.* em sementes de milho tratadas com óleo de eucalipto.

Diante do exposto, verifica-se que o óleos essenciaias podem ser utilizado para o controle alternativo de doenças de origem fúngicas que incidem sobre as sementes florestais, sobretudo as sementes de sabiá, uma vez que apresenta baixa toxicidade ao meio ambiente e ao homem e apresenta uma potente atividade antifúngica ( MATTERA, 2011).

## 6. CONCLUSÕES

Os tratamentos: escarificação com embebição por 6 e 12 horas, promoveram melhores respostas fisiológicas às sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth). Com efeito significativo para: germinação total, comprimento das raízes primárias, comprimento da parte aérea hipocótilo, primeira contagem e índice de velocidade de germinação.

A utilização de óleos essenciais: citronela (*Cymbopogon nardus* .L), eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill)e alecrim (*Salvia rosmarinus*), no tratamento inicial em sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth). Obtiveram, excelentes respostas no controle de fungos, assim como, a testemunha positiva fungicida Alto100® .

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- AVELINO, M.C.S.; FELIX, F.C; SILVA, K.R.G.; ARAÚJO, F.S.; PACHECO, M.M. Testes bioquímicos de integridade de membranas na avaliação do vigor de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 1, p. 100-108, 2017.
- ABÍLIO, F. J. P.; RUFFO, T. L. M. Fauna da Caatinga. In: ABÍLIO, F.J.P. (Org.). **Bioma Caatinga: ecologia, biodiversidade, educação ambiental e práticas pedagógicas**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2010.
- ALVES, E. U.; SADER, R.; BRUNO, R. L. A.; ALVES, A. U.. Dormência e desenvolvimento de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.). **Revista Árvore**, v. 28, p. 655-662, 2004.
- ANDRADE, M. V. M.; ANDRADE, A. P.; SILVA, D. S.; BRUNO, R. L. A, GUEDES, D. S. Levantamento florístico e estrutura fitossociológica do estrato herbáceo e subarbustivo em áreas de caatinga no Cariri paraibano. **Caatinga**, v.22, n.1, p.229-237, 2009.
- BARBOSA, J. E. L. Educação Ambiental e a formação continuada de professores. In. ABÍLIO F.J. P. (Org.) **Educação Ambiental para o Semiárido**. João pessoa: Editora Universitária da UFPB, p.361, 2011.
- BENTO, S. R. S. O.; SANTOS, A. E. O.; MELO, D. R. M.; TORRES, S. B. Eficiência dos testes de vigor na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 32, n. 4, p. 111-117, 2010.
- BRUNO, R. L. A.; ALVES, E. U.; OLIVEIRA, A. P.; PAULA, R. C. Tratamentos prégerminativos para superar a dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 23, p. 136-143, 2001
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de Análise Sanitária de Sementes, **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretária de Defesa Agropecuária. Brasília, 1 ed., 200p., 2009.
- Bewley, J.D.; Bradford, K.J.; Hilhorst, H.W.M. & Nonogaki, H. (2013)–Seeds – physiology of development, germination and dormancy. Springer: New York, ed.3,392p.
- Castro, R.D.; Bradford, K.J. & Hilhorst, H.W.M. (2004) Embebição e reativação do metabolismo. In: Ferreira, A.G. & Borghetti, F. (Eds.) *Germinação do básico ao aplicado*. Porto Alegre. ARTMED, p.149-162. 2004
- DE PÁDUA, Guilherme Vinicius Gonçalves et al. Influência do extrato de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir sobre a qualidade fisiológica em sementes de *Mimosa caesalpinifolia* (Benth). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 90475-

90488, 2020.

DEMARTELAERE, A. C. E.; COUTINHO, P. W. R.; PRESTON, H. A. F. Potencial do óleo essencial de *Thymus vulgaris* na qualidade sanitária em sementes de *Caesalpinia férrea*. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 66772-66785, 2021.

DHINGRA, O. D. Teoria da transmissão de patógeno fúngico por sementes. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Sementes: qualidade fitossanitária**. Viçosa: UFV, p. 75-112, 2005.

FERREIRA, D. F. **Programa computacional Sisvar – UFLA**, versão 5.4, 2010.

GARCIA, K. G. V.; GOMES, V. F. F.; ALMEIDA, A. M. M.; MENDES FILHO, P. F. Micorrizas arbusculares no crescimento de mudas de sabiá em um substrato proveniente da mineração de manganês. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 2, p. 15-20, 2016.

JARDINETTI, V.A. et al. Efeito de óleos essenciais no controle de patógenos na germinação de sementes de milho (*Zea mays*). In: VII Encontro Internacional de Produção Científica, Maringá – PR, 25-28 out. 2011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Semiárido brasileiro**. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias> Acesso em: 26/07/2020.

LAWSON, S. K.; SHARP, L. G.; POWERS, C. N.; MCFEETERS, R. L.; SATYAL, P.; SETZER, W. N. Essential oil compositions and antifungal activity of sunflower (*Helianthus*) Species Growing in North Alabama. **Applied Sciences**, v.9, n.15, p.3179, 2019.

LEITE, R. P. et al. Estratos vegetais no controle de fungos em sementes de sabiá-*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. **Scientia Plena**, v. 8, n. 4 (b), 2012.

MACHADO, J. C.; WAQUIL, J. M.; SANTOS, J. P.; REICHENBACH, J. W. Tratamento de sementes no controle de fitopatógenos e pragas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.27, n.232, p.76-87, maio/jun. 2006.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p.176-77, 1962.

MARTINS, A. L.; SANTANA, E. V. P.; SILVA JUNIOR, J. L.; CARVALHO, J. J.; SILVA, E. S. Fitopatógenos associados às sementes de mucuna-preta do banco de germoplasma da universidade do Tocantins armazenadas em diferentes condições. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.9, n.2, abr, 2015.

MARTINS, C. C.; CARVALHO, N. M.; OLIVEIRA, A. P. Quebra de dormência de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 14, n. 1, p. 5-8, 1992.

MEDEIROS, H. L. S.; BENEDIT, C. P.; DANTAS, N. B. L.; JUNIOR, J. R. S. C.;

RAMALHO, L.B.. SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA E PRÉ-CONDICIONAMENTO EM SEMENTES DE *Mimosa caesalpinifolia* Benth. **Revista Caatinga**, v. 33, n. 3, p. 720-727, 2020.

MELO, L. A.; ABREU, A. H. M.; LELES, P. S. S.; SILVA, D. T. Qualidade e crescimento inicial de mudas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. produzidas em diferentes volumes de recipientes. *Ciência Florestal*, v. 28, n. 1, p. 47-55, 2018.

MORAIS, L. A. S. Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. *Horticultura Brasileira*, v. 27, n. 2, p. S3299-S33022009, 2019.

MMA - Ministério do Meio Ambiente, Macro ZEEBHSF: **Atualização e complementação do macrozoneamento ecológico-econômico da bacia hidrográfica do Rio São Francisco**. Revisão Final, Tomo II, 2016.

NOGUEIRA, N. W.; RIBEIRO, M. C. C.; FREITAS, R. M. O.; MARTINS, H. V. G.; LEAL, C. C. P. Maturação fisiológica e dormência em sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.). **Bioscience journal**, v. 29, n. 4, 2013.

Oliveira, L.M.; Davide, A.C.; Carvalho, M.L.M. Avaliação de métodos para quebra da dormência e para a desinfestação de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.27, n.5, p.597603. 2003.

PAIVA, C. T. C.; SILVA, J. B.; DAPONT, E. C.; ALVES, C. Z.; CARVALHO, M. A. C. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes comerciais de alface e repolho. **R. Ciênc. Agroamb.**, v.14, n.1, p.53-59, 2016.

PASSOS, Marco A.; TAVARES, Karla MP; ALVES, Allyson R. Germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 2, n. 1, p. 51-56, 2007.

PAREYN, F. G. C. A importância da produção não-madeireira na Caatinga. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. (orgs.) **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Serviço Florestal Brasileiro, p. 131-144, 2010.

PARISI, J. J. D.; MEDINA, P. F. **Tratamento de Sementes**, Instituto Agrônomo - IAC, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade, 2012. Disponível em: [http://www.iac.sp.gov.br/imagem\\_informacoestecnologicas/81.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/81.pdf). Acesso em: 06/09/2019.

PEREIRA FILHO, J. M.; BAKKE, O. A. Produção de forragem de espécies herbáceas da Caatinga. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. (orgs.) **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Serviço Florestal Brasileiro, p. 145-159, 2010.

PRADO, D. E. **As Caatingas da América do Sul**. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Eds) *Ecologia e conservação da Caatinga*. Recife: Editora Universitária da UFPE. 2003.

PRESOTTO, R. A.; PEREIRA, M. G.; ZONTA, E.; MATTIELLO, E. M. Influência do Al<sup>3+</sup> em solução nutritiva no crescimento de três espécies florestais utilizadas na recuperação de áreas degradadas. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 384-392, 2018.

SÁ, D. A. C.; SANTOS, G. R. FURTADO, G. Q.; ERASMO, E. A. L.; NASCIMENTO, I. R. Transporte, patogenicidade e transmissibilidade de fungos associados às sementes de pinhão manso. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 33, nº 4 p. 663-670, 2011.

SALIB, N. C.; CRUZ, F. C.; SOUZA, T. C. Incidência de fitopatógenos associados às sementes de soja armazenadas em diferentes condições. **Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1, p.24-31. 2012.

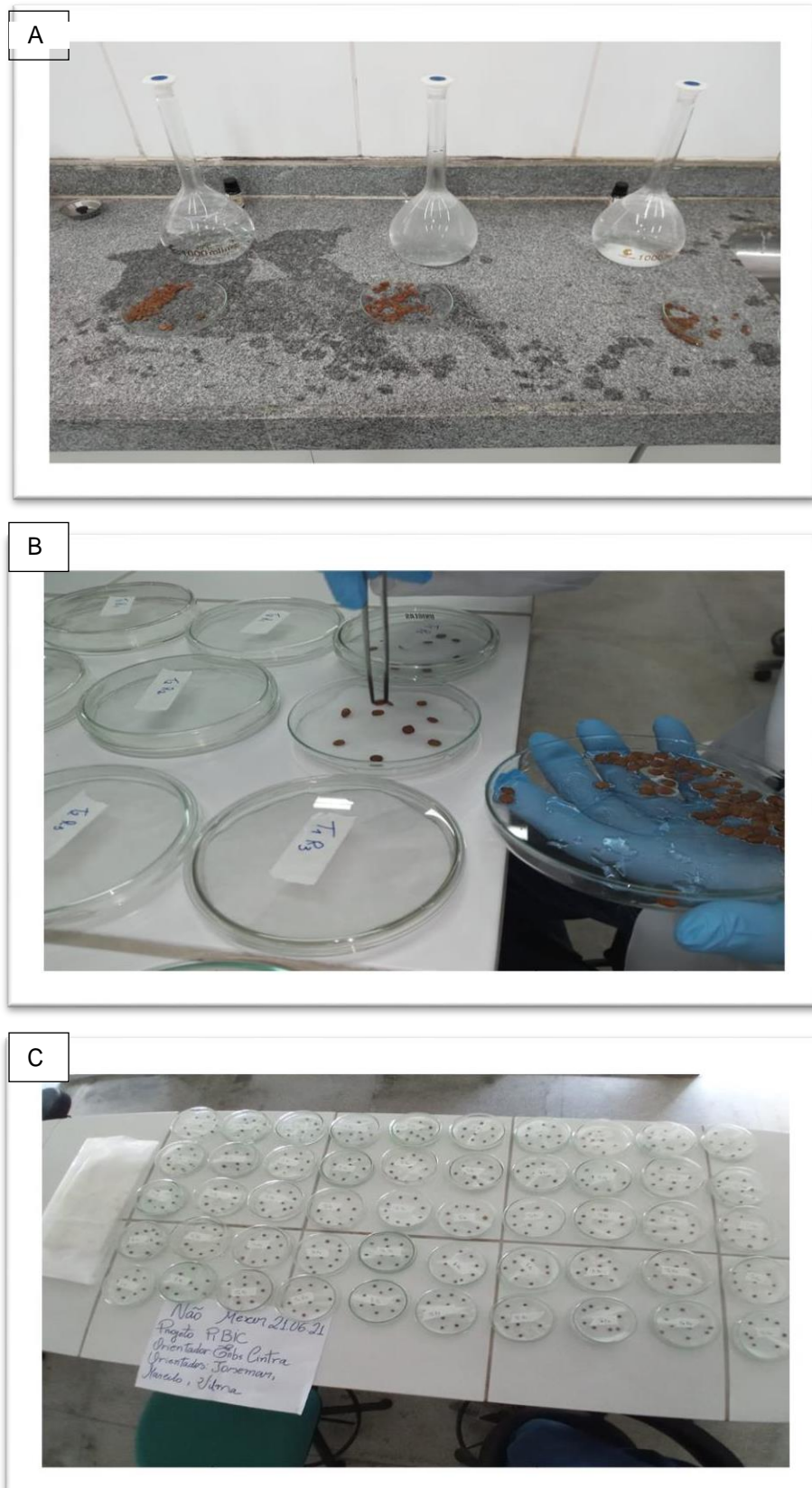
SENEME, A. M.; SILVA, F. C.; RUARO, L.; FERRIANI, A. P.; MORAIS, C. P. Controle de patógenos em sementes de sorgo com óleo essencial de *Cymbopogon citratus* (dc) stapf. **Nucleus**, v. 16, n. 2, 2019.

SOUSA, R.M.S.; SERRA, I.M.R.S.; MELO, T.A. Efeito de óleos essenciais como alternativa no controle de *Colletotrichum gloeosporioides*, em pimenta. **Summa Phytopathologica**, v. 38, n. 1, p. 42-47, 2012.

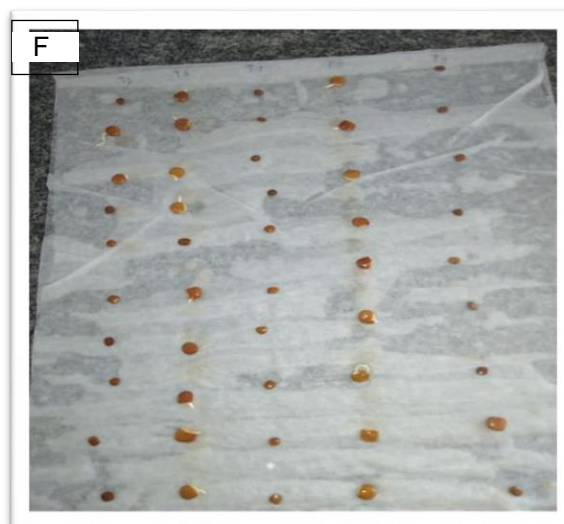
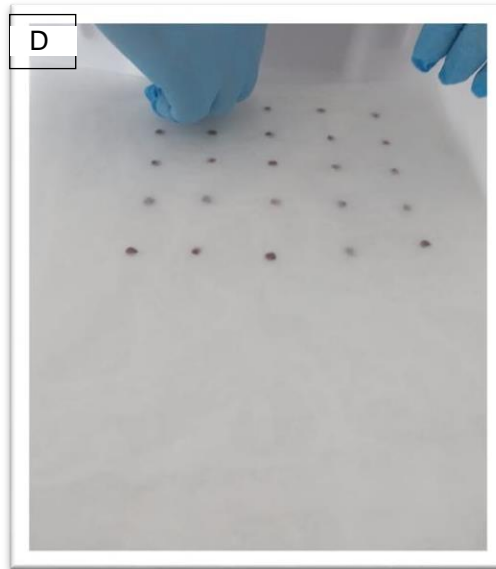
TAIZ, L., ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4ª edição. Editora Artmed, 2017. p. 414-445.

ZAUZA, E. A. V.; ALFENAS, A. C.; MAFIA, R.G. **Esterilização, preparo de meios de cultura e fatores associados ao cultivo de fitopatógenos**. In: ALFENAS, A.C.; MÁFIA, R.G. editors. Métodos em fitopatologia. Viçosa: UFV, p. 23-51, 2007

## 8. ANEXO – Registro fotográfico do trabalho.



**Imagem:** **A** – Preparo das soluções com óleos essenciais; **B** – Distribuição dos tratamentos; **C** – Visão geral dos tratamentos com óleos essenciais para sanidade de sementes de sabiá.



**Imagem: D** – Organização de sementes papel de germinação ; **E** – Distribuição dos rolinho com os tratamento para determina fisiologia de sementes; **F** – Visão geral sementes de sabiá após o quinto dia de aplicação dos tratamentos.