



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

HALANNA CAMPOS PORTO

**ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE EXTRATOS VEGETAIS E ANÁLISE
FISIOLÓGICA EM SEMENTES DE MILHO CRIOULO (*Zea mays L.*)**

**SUMÉ - PB
2019**

HALANNA CAMPOS PORTO

**ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE EXTRATOS VEGETAIS E ANÁLISE
FISIOLÓGICA EM SEMENTES DE MILHO CRIOULO (*Zea mays L.*)**

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.

Orientador: Professor Dr. José George Ferreira Medeiros.

**SUMÉ - PB
2019**

P853a Porto, Halanna Campos.
Atividade antifúngica de extratos vegetais e análise fisiológica
em sementes de milho crioulo (*Zea mays* L.). / Halanna Campos
Porto. - Sumé - PB: [s.n], 2019.

40 f.

Orientador: Professor Dr. José George Ferreira Medeiros.

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

1. Sanidade de sementes. 2. Qualidade de sementes. 3. Milho
crioulo - sementes. 4. Atividade antifúngica – extratos vegetais. I.
Título. II. Medeiros, José George Ferreira.

CDU: 631.53.02(043.1)

Elaboração da Ficha Catalográfica:

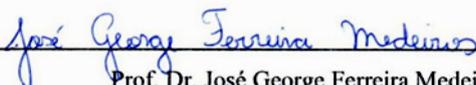
Johnny Rodrigues Barbosa
Bibliotecário-Documentalista
CRB-15/626

HALANNA CAMPOS PORTO

ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE EXTRATOS VEGETAIS E ANÁLISE FISIOLÓGICA EM SEMENTES DE MILHO CRIOULO (*Zea mays L.*)

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:



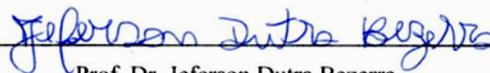
Prof. Dr. José George Ferreira Medeiros

UATEC/CDSA/UFCG
(Orientador)



Profa. Dra. Carina Seixas Maia Dornelas

UATEC/CDSA/UFCG
(Examinador Interno)



Prof. Dr. Jeferson Dutra Bezerra

DE/FACSU
(Examinador Externo)

Trabalho aprovado em: 03 de julho de 2019.

SUMÉ - PB

Aos meus queridos pais,

dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente á Deus por me permitir chegar até aqui e por me dar forças quando inúmeras vezes faltaram.

Á minha família, em especial às minhas amadas irmãs Herlen e Herlanne por toda ajuda durante todo o curso. Ao meu pai Ednilson por toda assistência, incentivo e essencialmente a minha mãe Maria da Guia por me conceder apoio incondicional e pelas vezes que estive comigo quando mais precisei.

Ao meu orientador, Prof^o Dr. José George Ferreira Medeiros, pela oportunidade de poder participar da equipe de alunos do LAFISA (Lab. de Fitossanidade do Semiárido-CDSA/UFCG), pela amizade, paciência e ensinamentos desde o início das atividades no laboratório.

Aos colegas do LAFISA pelos momentos de trabalho, descontração e ajuda nos experimentos.

Aos meus amigos José Luiz, Mariane, Nathália, Laís e Alana pelo apoio, sorrisos e por me incentivar a nunca desistir.

Ao meu namorado Vicente Alencar por sonhar comigo essa conquista, que de uma forma especial e carinhosa me deu coragem e incentivo nos momentos de dificuldade.

Aos meus amigos do curso Wesley, Maicon, Sérgio, Felipe, Yanna e Shirley por todos os momentos partilhados, os aprendizados e pelas vezes que me ajudaram. Em especial à Shirley e Yanna pelas discussões e incentivos pela construção desse trabalho e de realizações pessoais.

Aos que me fizeram a gentileza de doar as sementes de milho, Jorlan, Gabriele e Carla.

Á todos os professores e funcionários do CDSA/ UFCG, que contribuíram de alguma forma para execução dos trabalhos e na minha formação acadêmica.

Á todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

RESUMO

Essa pesquisa avalia o controle de fungos e a eficiência de extratos vegetais na qualidade sanitária e fisiológica em sementes de milho crioulo. As sementes de milho foram coletadas nos municípios de Sumé -PB, Monteiro-PB e Prata-PB, localizados na microrregião do Cariri Ocidental da Paraíba. Foram utilizados como tratamentos alternativos os extratos vegetais de *Momordica charantia* e *Libidibia ferrea*. Para a obtenção dos extratos etanoicos foi utilizado o método de extração a frio. Os testes de sanidade e germinação consistiram em dez tratamentos, sendo estes: T1-Testemunha (sementes não tratadas); T2-Fungicida Dicarboximida (240g/100kg); T3 - Extrato de pau-ferro (EPf) 500 ppm; T4 – EPf 1000 ppm; T5 – EPf 1500 ppm; T6 – EPf 2000 ppm; T7-Extrato de melão-de-são-caetano (EMc) a 500ppm; T8 –EMc1000ppm; T9 – EMc 1500ppm e T10 – EMc 2000 ppm. Os testes de sanidade foram distribuídos em dez repetições de vinte sementes cada e o teste de germinação em quatro repetições de cinquenta sementes. Nas sementes de *Z. mays* foram identificados os seguintes fungos: *Aspergillus niger*, *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp., e *Alternaria* sp. As concentrações de 1500 e 2000 ppm dos extratos de *Libidibia ferrea* e *Mormodica charantia* foram eficientes na redução dos seguintes fungos: *Aspergillus niger*, *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp., e *Alternaria* sp. As concentrações de 1500 e 2000 do extrato de *Mormodica charantia*, ocasionaram redução na germinação de sementes de milho do município de Sumé-PB.

Palavras-chave: Sanidade de sementes. Controle alternativo. Qualidade de sementes.

PORTO, H. C. **Antifungal activity of vegetable extracts and analysis physiology in corn seeds creole (*Zea mays* L.)** Sumé-PB, 2019. 40f. Monography (Undergraduate in Technology in Agroecology) - Federal University of Campina Grande.

ABSTRACT

This research was to control fungi and control efficiency in the sanitary and physiological quality of native corn seeds. Seeds of *Z. mays* were collected in Sumé-PB, Monteiro-PB and Prata-PB municipalities, located in the Western Cariri Microregion of Paraíba. They were included as alternative treatments of plant extracts *Mormodica charantia* and *Libidibia ferrea*. To obtain the ethanoic extracts the cold extraction method was used. The sanity and germination tests consisted of ten treatments: T1-Witness (untreated seeds); T2-Fungicide Dicarboximide (240g / 100kg); T3 - Ironwood extract (EPf) 500 ppm; T4 - EPt 1000 ppm; T5 - EPt 1500 ppm; T6 - EPt 2000 ppm; T7-Caetano melon extract (EMc) at 500 ppm; T8 - EMc1000ppm; T9-EMc 1500ppm and T10-EMc 2000 ppm. The sanity tests were distributed in ten replicates of twenty seeds each and the germination test in four replicates of fifty seeds. In the seeds of *Z. mays* the following fungi were identified: *Aspergillus niger*, *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp., And *Alternaria* sp. The concentrations of 1500 and 2000 ppm of the extracts of *Libidibia ferrea* and *Mormodica charantia* were efficient in reducing the following fungi: *Aspergillus niger*, *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp., and *Alternaria* sp. The concentrations of 1500 and 2000 of the *Mormodica charantia* extract, caused a reduction in the germination of corn seeds of the city of Sumé-PB.

Key words: Seed sanity. Alternative control. Seed quality.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Incidência de fungos e eficiência de extratos vegetais de <i>Momordica charantia</i> e <i>Libidibia ferrea</i> sobre a micoflora em sementes de <i>Zea mays</i> . (Lote 1).....	25
Tabela 2 - Incidência de fungos e eficiência de extratos vegetais de <i>Momordica charantia</i> e <i>Libidibia ferrea</i> sobre a micoflora em sementes de <i>Zea mays</i> . (Lote 2).....	26
Tabela 3 - Incidência de fungos e eficiência de extratos vegetais de <i>Momordica charantia</i> e <i>Libidibia ferrea</i> sobre a micoflora em sementes de <i>Zea mays</i> . (Lote 3).....	27
Tabela 4 - Valores médios percentuais da germinação (GER), sementes mortas (SM), sementes duras (SD), comprimento de parte aérea (CPR), comprimento de raiz (CPR) e comprimento de planta (CPL) em sementes de <i>Zea mays</i> submetidas a extratos vegetais de <i>Momordica charantia</i> e <i>Libidibia ferrea</i> . (Lote 1).....	29
Tabela 5 - Valores médios percentuais da germinação (GER), sementes mortas (SM), sementes duras (SD), comprimento de parte aérea (CPR), comprimento de raiz (CPR) e comprimento de planta (CPL) em sementes de <i>Zea mays</i> submetidas a extratos vegetais de <i>Momordica charantia</i> e <i>Libidibia ferrea</i> . (Lote 2).....	30
Tabela 6 - Valores médios percentuais da germinação (GER), sementes mortas (SM), sementes duras (SD), comprimento de parte aérea (CPR), comprimento de raiz (CPR) e comprimento de planta (CPL) em sementes de <i>Zea mays</i> submetidas a extratos vegetais de <i>Momordica charantia</i> e <i>Libidibia ferrea</i> . (Lote 3).....	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral	13
2.2 Objetivos específicos	13
3 REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 Aspectos botânicos do milho (<i>Zea mays</i> L.)	14
3.2 Sementes crioulas de milho	14
3.3 Importância socioeconômica do milho	15
3.4 Qualidade de sementes de milho	16
3.4.1 Qualidade sanitária	17
3.5 Tratamento alternativo de sementes	19
3.5.1 Extratos vegetais no controle de fungos em sementes.....	19
4 MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1 Localização do experimento	21
4.2 Obtenção das sementes de milho crioulo	21
4.3 Obtenção dos extratos etanoicos	21
4.4 Teste de sanidade	21
4.5 Teste de germinação	22
4.6 Delineamento experimental e análise estatística	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1 Qualidade Sanitária das sementes	24
5.2 Qualidade fisiológica das sementes	28
6 CONCLUSÕES	32
7 REFERÊNCIAS	33
7 APÊNDICE	39

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma gramínea que pertence à família Poaceae, gênero *Zea* e espécie *mays*. É uma alógama, anemófila, monóica e protrândica (Pinho *et al.*, 2015). Considerada uma das culturas mais importantes no Brasil, sendo base da alimentação humana e animal por possuir altos teores de reserva energética na forma de amido, e por ser uma cultura facilmente adaptável a vários climas e faixas de latitude, possuindo também, uma ampla gama de cultivares com características e finalidades diversas (RIBEIRO, 2014).

As variedades crioulas de milho, quando comparadas com cultivares comerciais apresentam uma redução na produtividade, porém possuem como características a grande variabilidade genética e adaptação a região onde ocorre (ARAÚJO *et al.*, 2002). Desta forma, surge como uma alternativa eficiente para sistemas de cultivo sob baixo nível de investimento tecnológico e financeiro desenvolvido geralmente por agricultores familiares (SANDRI *et al.*, 2008).

No contexto agrícola mundial, o Brasil é o terceiro maior produtor de milho, considerada uma das espécies agrícolas de maior importância, tanto com relação à área cultivada quanto à produção. Além da importância econômica há a contribuição social da espécie, na agricultura familiar é de grande importância na subsistência, sendo consumido diariamente em pequenas propriedades agrícolas (MÔRO *et al.*, 2015).

A semente é um dos principais insumos da agricultura e sua qualidade é determinante no sucesso de qualquer cultura. A qualidade de sementes é definida como sendo o somatório de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que influem na sua capacidade de originar plantas com maior produtividade (CARDOSO, 2008). No entanto, na cultura do milho, assim como a dos demais cereais, apresenta grandes desafios para que se alcancem boas produtividades. Dentre os vários fatores que estão relacionados a esse processo, pode-se dar ênfase ao controle fitossanitário, pois a ocorrência de fungos é um fator limitante ao potencial produtivo da cultura.

Os fungos são considerados um dos mais importantes microrganismos que infectam as sementes, atribuindo a eles a disseminação de doenças, apodrecimento de sementes no solo, deterioração no período de armazenamento e a produção de micotoxinas (MARTINS *et al.*, 2015).

A aplicação constante de defensivos agrícolas para o controle de fitopatógenos apresenta sérios efeitos ao homem e o meio ambiente, visto que podem contaminar águas dizimando espécies que têm esse ambiente como habitat. Seu uso comumente confere as

pragas certa resistência, tornando necessárias aplicações cada vez maiores (MELO *et al.*, 2018).

Várias possibilidades de substituição aos fungicidas têm sido avaliadas nos últimos anos, sejam estes físicos, biológicos ou alternativos na busca por produtos que controlem satisfatoriamente as doenças, principalmente que tenham pequeno impacto ambiental e baixa toxicidade aos seres humanos (SILVEIRA *et al.*, 2011).

A exploração da atividade biológica de compostos secundários presentes no extrato bruto de plantas medicinais pode se constituir, ao lado da indução de resistência, se caracteriza em mais uma forma potencial de controle alternativo de doenças em plantas cultivadas (SCHWAN-ESTRADA, 2009).

Visando o desenvolvimento de estratégias para o controle fungos em sementes de milho crioulo e o uso de produtos alternativos em substituição aos agroquímicos, objetivou-se com esta pesquisa propor uma contribuição técnica de grande relevância para o agricultor familiar.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar o controle de fungos e a eficiência de tratamentos com extratos vegetais na qualidade sanitária e fisiológica em sementes de milho crioulo (*Zea mays* L.) em diferentes localidades.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar a eficácia do uso dos extratos vegetais de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia* L.) e pau-ferro (*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.)) em diferentes concentrações na redução dos fungos em sementes de *Zea mays*;
- Identificar espécies fúngicas em sementes de *Zea mays* com potencial de transmissão semente-plântula;
- Verificar a influência dos fitopatógenos na germinação e vigor das sementes.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Aspectos botânicos do milho (*Zea mays* L.)

O milho pertence à divisão Anthophyta, classe Monocotyledonae, ordem Poales, família Poaceae, subfamília Panicoideae, tribo Maydeae, gênero *Zea*, espécie *mays* (PINHO *et al.*, 2015). É uma planta monóica, possui os órgãos femininos e masculinos em inflorescências diferentes. A seleção e a domesticação resultaram em uma espécie anual e ereta, mas as características vegetativas e reprodutivas podem ser modificadas através da interação com os fatores ambientais, podendo variar em função da temperatura, disponibilidade de luz, água e incidência de vento (MAGALHÃES *et al.*, 2002).

Considerada uma planta alógama, com uma elevada taxa de fecundação cruzada, pois além de apresentar monoiccia também expressa dicogamia, em que não há um sincronismo perfeito entre o florescimento masculino e feminino na mesma planta (SCHUSTER, 2013).

A semente do milho é classificada como cariopse formada por pericarpo, endosperma e embrião. A germinação ocorre em cinco ou seis dias, quando as condições de umidade e temperatura são favoráveis (BARROS *et al.*, 2014). É composta principalmente por amido (72%), proteínas (8 a 10%), fibras (10%), e óleo (5%) (PAES, 2006).

O caule é um colmo ereto com nós e entrenós cujo número pode variar de dez a vinte e cinco, o qual é rico em açúcar. Uma vez que, além de possuir a função de suportar as folhas e partes florais, também armazena sacarose. O armazenamento ocorre após o crescimento vegetativo e antes do início de enchimento de grãos, isto porque anteriormente a esta fase, todo carboidrato é usado na formação de novas folhas (MAGALHÃES *et al.*, 1997).

As folhas são alternadas, lanceoladas, lisas e com cerosidade, localizadas quase horizontalmente ou verticalmente em relação ao colmo. São constituídas em bainha e lâmina ou limbo foliar. Possui raiz fasciculada, primária, secundária e adventícia. Na planta adulta, aproximadamente 75% das raízes posicionam-se na camada superficial do solo (0-20 cm) (PINHO *et al.*, 2015).

3.2 Sementes crioulas de milho

Conforme a lei de sementes e mudas nº 10.711/2003 (BRASIL, 2003), as sementes crioulas, também nomeadas de sementes de variedade local ou tradicional, são aquelas preservadas e manipuladas por agricultores familiares, quilombolas, indígenas, caboclos e outros povos tradicionais que, ao longo de séculos, encontram-se constantemente adaptadas às

formas de manejo tradicionalmente utilizados por essas populações e aos seus locais de cultivo.

Desde o começo da humanidade o agricultor tem, ao longo do tempo, conservado, resgatado e selecionado sementes, sendo responsáveis pela manutenção da biodiversidade de cultivos (ARAÚJO *et al.*, 2013). A importância dos agricultores no processos de seleção e desenvolvimento das variedades locais consistiu em introduzir na herança genética das variedades selecionadas características de adaptabilidade às condições ambientais locais, de bom rendimento físico, e boa qualidade dos órgãos vegetais consumidos (grãos, raízes, frutos, flores), ou seja, trata-se de um método que permite combinar características que atendam às necessidades de ajustamento ecológico e às preferências culturais (ALMEIDA *et al.*, 2008).

No semiárido paraibano, essas sementes são chamadas de “sementes da paixão”, por serem resistentes, adaptadas, bem como pelo sentimento de guardar aquela semente deixada como herança dos seus antepassados. Também representa uma forma de promover o resgate à tradição do campesinato e de reproduzir o conhecimento local, constituindo parte de um patrimônio genético e cultural. Por meio delas a agricultura familiar reconstrói seus estoques a partir da sua própria produção (SANTOS, 2012).

A utilização de sementes crioulas faz com que as comunidades não estejam submetidas às variações do mercado, nem estejam sujeitas aos grãos produzidos artificialmente que por vezes são submetidas a agrotóxicos. Uma das alternativas é livrar a agricultura familiar da dependência da aquisição anual de sementes híbridas ou transgênicas, para isso é importante também que se comece pelo resgate da tradição de cultivar a semente crioula e preservar as que existem (SANTOS *et al.*, 2017).

3.3 Importância socioeconômica do milho

O milho (*Z. mays*), é uma gramínea, considerada uma das culturas agrícolas de maior importância mundial, devido a versatilidade de sua utilização. É um alimento de alto valor energético, de custo relativamente baixo, além de ser empregado em grande número de produtos (MÔRO *et al.*, 2015).

Na agricultura familiar, é de grande importância na subsistência devido ao alto valor energético e por ser utilizado diretamente para o consumo humano na forma de milho cozido e também na forma de derivados. Os principais produtos são canjica, cuscuz, polenta, angu, cremes, entre outros (GALVÃO *et al.*, 2015).

O milho é amplamente utilizado na culinária brasileira, sobretudo a nordestina. Vale

ressaltar que a maior parte de sua produção é utilizada na alimentação animal e posteriormente chega ao consumidor através dos diversos tipos de carne (bovina, suína, aves e peixes). Ainda possui outros usos na indústria de biocombustíveis, farmacêutica e química (ABIMILHO, 2019).

Além da importância como fator de subsistência, existem outras duas motivações que fazem com que os agricultores familiares cultivem o milho, a primeira é devido a utilização na alimentação dos animais, conforme citado anteriormente, que por sua vez, também vão integrar a alimentação da família e/ou constituir excedente comercial, a segunda motivação é para gerar renda monetária ao estabelecimento familiar, ocorrendo através da comercialização diretamente no mercado (WORDELL FILHO *et al.*, 2012).

No panorama mundial, o Brasil encontra-se consolidado como terceiro maior produtor de milho no mundo e segundo maior exportador, com um consumo doméstico do cereal elevado, uma vez que é um dos principais produtores mundiais de proteína animal (CONAB, 2018). A produção de milho em 2019 está estimada em 92,8 milhões toneladas, dividida entre a primeira e segunda safra. Essa produção representa um aumento de 15% em relação à temporada passada (CONAB, 2019). A produção do milho é uma atividade de grande capilaridade, que pode ser constatada com sua presença em todos os estados brasileiros e, em cada um, na ampla maioria dos seus municípios e estabelecimentos agropecuários (WORDELL FILHO *et al.*, 2012).

3.4 Qualidade de sementes de milho

A qualidade da semente pode ser conceituada como o resultado dos atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que afetam a capacidade de originar plantas com maior produtividade, sendo estes quatro componentes básicos de importância equivalente (MARCOS FILHO, 2005). O desempenho satisfatório de uma lavoura depende de diversos fatores, o mais importante deles é a utilização de sementes de elevada qualidade, que geram plantas de alto vigor, que terão um desempenho superior no campo (FRANÇA NETO *et al.*, 2016).

O atributo físico diz respeito a caracteres visíveis ou externos, como pureza física, ou seja, livre de sementes, de outras espécies e contaminantes físicos (SANTOS *et al.*, 2018). Os danos causados por colhedoras e outros implementos, podem reduzir muito a qualidade, uma semente sujeita à danificações mecânicas pode perder suas funções, tornando-se inviáveis para o plantio, estando mais exposta às condições adversas do meio ambiente ou servindo de

porta de entrada para patógenos (PESKE, *et al.*, 2003).

O potencial fisiológico é a capacidade de desempenhar suas funções vitais, caracterizando-se pela longevidade, germinação e vigor. A redução nesse atributo resulta no decréscimo na porcentagem de germinação, aumento de plântulas anormais (TOLEDO *et al.*, 2009). A viabilidade é a capacidade que a semente possui de germinar, uma semente com alto potencial fisiológico, possui mais chances de germinar em amplas condições climáticas que uma com menor capacidade, a classificação das sementes em diferentes níveis de vigor ajuda a separar os lotes, como sendo mais ou menos vigorosa, sementes com alto nível de vigor possuem mais chance de se estabelecer, com rápida emergência e alta produtividade (PESKE *et al.*, 2012).

A qualidade genética envolve pureza, potencial de produtividade, resistência á condições climáticas adversas, adaptação a diferentes tipos de solo, resistência ou tolerância a pragas e doenças (SANTOS *et al.*, 2018). A garantia de sementes de milho com pureza genética é essencial, pois ela pode ser afetada durante a produção, provocado principalmente por polinizadores não controlados. A determinação da pureza é complexa, pois frequentemente as contaminações não provocam alterações fenotípicas, especialmente em plantas de polinização cruzada (RAMOS, 2004).

O potencial sanitário se refere a proteção de outras sementes, de plantas daninhas, insetos e patógenos (FRANÇA-NETO *et al.*, 2016). A sanidade também irá interferir no potencial de armazenamento, sementes infestadas com insetos, fungos, vírus e bactérias podem comprometer todas as qualidades citadas anteriormente (PESKE *et al.*, 2012).

Na produção agrícola, a qualidade de sementes é um dos principais fatores a serem considerados na implantação da cultura do milho, havendo consenso sobre a importância de estudos relacionados a germinação, ao vigor e à necessidade de avaliá-las em relação a qualidade fisiológica e sanitária (STEFANELLO, 2014). A qualidade fisiológica é avaliada pelo teste de germinação, conduzido sob condições ótimas para permitir uma germinação mais regular, rápida e completa das amostras. A análise sanitária é realizada pelo teste de sanidade que determina o estado de uma amostra de sementes, sendo importante por inúmeras razões, entre elas, os patógenos avaliados podem ser transmitidos pela semente servindo de inóculo inicial para o desenvolvimento da doença no campo (BRASIL, 2009).

3.4.1 Qualidade sanitária

A qualidade sanitária tem sido frequentemente deixada em segundo plano, o que salienta a importância da sanidade de sementes, uma vez que aproximadamente 90% das

culturas utilizadas para a alimentação são propagadas por sementes. Dentre essas, o milho é considerado de importância primordial. Essa cultura pode ser afetada por patógenos muito agressivos transmitidos através dessa forma de propagação. O inóculo presente na semente poderá resultar em aumento progressivo de uma dada doença no campo, podendo reduzir o valor comercial na cultura (HENNING, 2005).

Sementes de milho infectadas e/ou contaminadas constituem-se num importante veículo de disseminação e eficiente meio de sobrevivência de patógenos. Grande parte das doenças que ocorrem na cultura do milho são causadas por fungos transmitidos pelas sementes, onde a presença desses microrganismos pode causar o seu apodrecimento e a morte de plântulas (GOULART *et al.*, 2000).

Os fitopatógenos podem estar associados às sementes na sua superfície, no seu interior ou misturados às mesmas. Eles se apresentam nas mais variadas formas de propagação, desde o esporo até estruturas de resistência, o micélio, e outras estruturas específicas dos diversos grupos de fungos, bactérias, nematoides e vírus (SANTOS *et al.*, 2011).

A semente é o principal insumo agrícola, uma vez que transporta para o campo todo o potencial genético da espécie, e, para que este se expresse, é necessário, dentre outros fatores, que a semente possua elevado potencial fisiológico e ausência de patógenos (RAMOS, 2014).

O uso de sementes sadias é uma forma de evitar a entrada de patógenos em novas áreas, evitando a disseminação por sementes contaminadas (BARBOSA *et al.*, 2012). A presença ou a interferência de patógenos associados às sementes podem promover redução da população de plantas, debilitação e desenvolvimento de epidemias (BRESSAN *et al.*, 2018). As sementes infectadas resultam em problemas de deterioração em pós semeadura, tombamento de plântulas, velocidade de emergência, vigor das plantas e produção de micotoxinas (EMBRAPA, 2017).

Os fungos são os principais microorganismos associados às sementes, podendo causar vários danos, tanto na fase de campo, como também na pós-colheita, durante o armazenamento, fase na qual a deterioração pode ocorrer pela ação específica de fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, afetando a sua qualidade fisiológica (PARISI, 2012). Fungos dos gêneros *Penicillium*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Trichoderma* e *Cercospora* foram relatados em sementes de milho (BORIN *et al.*, 2017).

3.5 Tratamento alternativo de sementes

A utilização incorreta e indiscriminada de agroquímicos vem causando inúmeras desordens ambientais e desequilíbrio nos ecossistemas, como a contaminação do solo, água, animais, ocasionando a resistência de patógenos e eliminação de organismos benéficos, além de favorecer o desenvolvimento de muitas doenças que afetam a saúde humana (MORELLO *et al.*, 2013; BETTIOL *et al.*, 2003). A utilização de fungicidas quimicamente sintetizados tem sido a primeira linha de estratégia para controle de fungos fitopatogênicos. No entanto, os efeitos secundários, citados anteriormente, levaram a uma crescente relutância em usar novas estratégias de controle (FIERRO-CRUZ *et al.*, 2017).

A busca por métodos alternativos para proteção de plantas tem recebido atenção mundial sejam estes físicos, biológicos ou alternativos devido causar menor impacto ao meio ambiente (BARROS *et al.*, 2013). Os defensivos alternativos oferecem baixa ou nenhuma toxicidade ao homem e à natureza, eficiência no combate aos microrganismos nocivos, não favorecimento à ocorrência de formas de resistência desses fitoparasitas, disponibilidade e custo reduzido (BARROS, 2015).

O tratamento térmico é um procedimento físico baseado na utilização de calor úmido ou seco no controle de fitopatógenos (SILVA, 2018). O controle biológico se aplica ao uso de antagonistas microbianos para suprimir doenças, bem como ao uso de patógenos específicos do hospedeiro para controlar populações de ervas daninhas (PAL *et al.*, 2006).

Outra forma de controle alternativo é por meio de substâncias naturais obtidas de óleos essenciais e extratos vegetais, constituindo-se como uma boa opção pois contêm componentes capazes de desempenhar importantes funções na interação planta-patógeno, atuando como substâncias antimicrobianas ou ativando os mecanismos de defesa da planta (SILVA, 2018).

3.5.1 Extratos vegetais no controle de fungos em sementes

Os extratos vegetais são preparações concentradas, que possuem consistências diversas, obtidas de matérias-primas vegetais secas, tratadas ou não previamente que podem ser obtidos com a utilização de diversos solventes. O processo de separação desses produtos naturais bioativos corresponde a três fases principais: extração a partir da matéria vegetal, fracionamento do extrato ou óleo e purificação do princípio ativo (LIMA JUNIOR, 2011).

Os extratos são uma alternativa promissora no controle de fungos devido à presença de propriedades antifúngicas no metabólito secundário de plantas, por isso surge um interesse

para o controle de doenças com a utilização destes, por representarem uma fonte importante de substâncias fungitóxicas (SILVA *et al.*, 2016).

Além da sua ação fungitóxica direta, inibindo o crescimento micelial e a germinação de esporos, há a indução de fitoalexinas, indicando a presença de compostos com características de elicitores (SCHWAN-ESTRADA *et al.*, 2000). Porém, essas propriedades são dependentes de fatores inerentes às plantas, como idade, órgãos utilizados e fase vegetativa, bem como a espécie da planta e do fitopatógeno envolvido, o tipo de doença a ser controlada e os processos tecnológicos utilizados na obtenção e manipulação do extrato (MEDEIROS *et al.*, 2016).

Entre os metabólitos secundários mais importantes em plantas, assume especial destaque os terpenos, os compostos fenólicos e os alcalóides, derivados dos aminoácidos, principais constituintes das proteínas (GRANATO *et al.*, 2013).

A atividade de compostos secundários de plantas tem se tornado uma alternativa no controle de fitopatógenos com potencial para substituir o emprego de produtos sintéticos, por meio da utilização de subprodutos de plantas medicinais como extratos etanólicos (VENTUROSOSO *et al.*, 2011).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização do experimento

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Fitossanidade do Semiárido - LAFISA, pertencente à Unidade Acadêmica de Tecnologia do Desenvolvimento, do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande, em Sumé – PB, desenvolvida no período de abril a novembro de 2018.

4.2 Obtenção das sementes de milho crioulo

As sementes de milho crioulo foram adquiridas através de doação por agricultores familiares que residem e cultivam nos municípios de Sumé-PB (S7°40'18" W36°52'54"), Monteiro-PB (S7°53'29" W37°6'33") e Prata-PB (S7°42'4" W37°7'1"). As sementes foram divididas em lotes de acordo com o local de origem, sendo assim: Lote 1 (oriundas do município de Sumé), Lote 2 (oriundas do município de Monteiro) e Lote 3 (oriundas do município da Prata). As sementes dos lotes 1 e 3 estavam armazenadas em bancos de sementes, as do lote 2 foram recém colhidas.

4.3 Obtenção dos extratos etanoicos

Para a produção dos extratos vegetais, foram coletadas folhas de *M. charantia* e *L. ferrea*, em plantas oriundas do município de Sumé-PB. Foi utilizado o método de extração a frio, em que o material vegetal (folhas) foi seco em estufa a 40 °C durante 72 horas e posteriormente triturado em um moinho de facas para a obtenção do pó vegetal.

No preparo do extrato vegetal foram utilizados 150 g do pó vegetal, imerso em Becker contendo 500 mL de etanol absoluto durante 72 horas em temperatura ambiente ($25 \pm 2^\circ\text{C}$), sendo a solução filtrada em papel de filtro. O solvente foi extraído com evaporador rotativo por aproximadamente 2 horas a 78 °C para a obtenção do extrato bruto etanoico (GOMES, 2011).

4.4 Teste de sanidade

A avaliação da incidência de fungos nas sementes de milho dos lotes 1, 2 e 3 foi realizada a partir da visualização dos fungos sobre as mesmas através do método de incubação em papel de filtro (ZAUZA *et al.*, 2007).

As sementes foram submetidas à assepsia com hipoclorito de sódio (1%) durante 3 minutos, posteriormente imersas em 10 mL dos extratos de melão-de-são caetano e pau-ferro

por cinco minutos e em seguida incubadas em placas de Petri sobre uma camada dupla de papel de filtro esterilizado e umedecido com água destilada esterilizada (ADE). As placas permaneceram durante sete dias sob temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Os tratamentos aplicados nas sementes consistiram em T1-Testemunha (sementes não tratadas); T2-Fungicida Dicarboximida (240g/100kg); T3 - Extrato de pau-ferro (EPf) 500 ppm; T4 – EPf 1000 ppm; T5 – EPf 1500 ppm; T6 – EPf 2000 ppm; T7-Extrato de melão-de-são-caetano (EMc) a 500ppm; T8 –EMc1000ppm; T9 – EMc 1500ppm e T10 – EMc 2000 ppm.

A detecção e identificação dos fungos foi realizada com auxílio de microscópio ótico e estereoscópio, sendo comparadas às descrições constantes na literatura (MATHUR e KONGSDAL, 2003).

4.5 Teste de germinação

Os testes de germinação foram conduzidos no Laboratório de Fitossanidade do Semiárido - LAFISA, onde foram utilizados os mesmos tratamentos da análise sanitária, descritos anteriormente (item 4.4). Após a aplicação dos tratamentos, as sementes foram submetidas ao teste de germinação em câmara tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.) regulada em regime de temperatura 30°C e fotoperíodo de doze horas.

As sementes foram distribuídas em papel Germitest, previamente esterilizado em estufa a 120°C por 2 horas. O volume de água destilada utilizado para embebição do papel foi equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato (BRASIL, 2009).

Foram analisadas no teste de germinação as seguintes variáveis:

a) *Percentual de sementes mortas*: Classificadas como sementes mortas aquelas que, ao final do teste de germinação estiverem úmidas, com aspecto macio e, em alguns casos, atacadas por microrganismos, além de emitirem secreções com aspecto purulento (BRASIL, 2009).

b) *Percentual de sementes duras*: Consideradas como sementes duras aquelas que não absorverem água e apresentarem ao final do teste de germinação um aspecto enrijecido, sendo os dados expressos em porcentagem (BRASIL, 2009).

c) *Comprimento de plântulas*: Ao final do teste de germinação, o comprimento de plântulas normais de cada repetição foi determinado com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em centímetros por comprimento de parte aérea,

comprimento de raiz e plântula (BRASIL, 2009).

4.6 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento utilizado nos experimentos da análise sanitária e fisiológica foi o inteiramente casualizado (DIC). Os testes de sanidade consistiram em dez tratamentos, distribuídos em dez repetições de vinte sementes cada e os testes fisiológicos também consistiram de dez tratamentos, sendo quatro repetições de cinquenta sementes. Cada lote foi analisado individualmente.

As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 1% de significância, usando o software estatístico SISVAR®.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Qualidade Sanitária das sementes

Na tabela 1, encontram-se a incidência de fungos e a eficiência dos extratos de pau-ferro (*C. ferrea*) e melão-de-são-caetano (*M. charantia*) nas sementes oriundas do município de Sumé-PB (Lote 1). Verificou-se a ocorrência dos seguintes fungos: *Aspergillus niger* (40%), *Aspergillus* sp. (30%), *Fusarium* sp. (18%), *Penicillium* sp. (13%) e *Rhizopus* sp. (10%).

Em relação a eficiência dos extratos vegetais na redução dos fungos, constatou-se que, todos os tratamentos foram eficientes quando comparados com a testemunha (T1), exceto o EMC a 500 ppm (T7) no controle de *A. niger*. Entretanto, ao analisar os extratos entre si, observou-se que para o controle de *A. niger* o EPF a 1.000 ppm (T4) e EMC a 1.500 ppm (T9) foram mais eficientes, provocando uma redução significativa dos patógenos quando comparados aos demais extratos. Para *Aspergillus* sp., dentre os extratos vegetais, os mais eficientes foram as concentrações de 1.000 (T8) e 1.500 ppm (T9) de EMC (Tabela 1).

Na redução de *Fusarium* sp. e *Rhizopus* sp., verificou-se que, entre os extratos vegetais, as concentrações mais eficientes foram: EMC a 500, 1.000 e 1.500 ppm e EPF a 1.500 e 2.000 ppm. Para o fungo *Penicillium* sp. não houve diferença entre a eficiência dos tratamentos naturais (Tabela 1).

Tabela 1 - Incidência de fungos e eficiência de extratos vegetais de *Momordica charantia* e *Libidibia ferrea* sobre a micoflora em sementes de *Zea mays*. (Lote 1).

Tratamentos	Incidência de Fungos (%)				
	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus sp.</i>	<i>Fusarium sp.</i>	<i>Penicillium sp.</i>	<i>Rhizopus sp.</i>
T1- Testemunha	40,0 a	30,0 a	18,0 a	13,0 a	10,0 a
T2 - Dicarboximida	0,0 d	1,0 d	0,0 c	0,0 b	0,0 c
T3 - EPF 500 ppm	31,0 b	26,0 b	1,0 c	0,0 b	0,0 c
T4 - EPF 1.000 ppm	24,0 c	24,0 b	5,0 b	0,0 b	4,0 b
T5 - EPF 1.500 ppm	30,0 b	23,0 b	0,0 c	0,0 b	0,0 c
T6 - EPF 2.000 ppm	34,0 b	23,0 b	0,0 c	0,0 b	0,0 c
T7 - EMC 500 ppm	41,0 a	28,0 b	6,0 b	2,0 b	4,0 b
T8 - EMC 1.000ppm	32,0 b	11,0 c	7,0 b	1,0 b	0,0 c
T9 - EMC 1.500ppm	23,0 c	10,0 c	0,0 c	0,0 b	0,0 c
T10-EMC 2.000ppm	31,0 b	27,0 b	0,0 c	0,0 b	0,0 c
CV (%)	17,8	20,2	30,7	25,2	19,3

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade. Onde: CV = Coeficiente de variação. EPF= Extrato de *Libidibia ferrea* e EMC= Extrato de *Momordica charantia*.

No levantamento fitossanitário das sementes coletadas no município de Monteiro-PB (Lote 2), constatou-se a incidência dos seguintes fungos *Aspergillus niger* (34%), *Aspergillus sp.* (12%), *Fusarium sp.* (18%), *Colletotrichum sp.* (10%), (Tabela 2). Em comparação com a testemunha, grande parte dos extratos foram eficientes, exceto o EMC a 500 ppm (T7) para *Aspergillus niger*, *Aspergillus sp.*, *Fusarium sp.* Contudo, por meio da análise dos extratos, verificou-se que o EMC a 2000 (T10), o EPF a 1500 e 2000 ppm (T5, T6) foram eficientes na redução de *Aspergillus niger*. Logo, para *Aspergillus sp.* todos os tratamentos foram eficientes, à exceção do EMC a 500 e 1000 ppm (T7, T8). Para *Fusarium sp.* os tratamentos mais eficientes foram o EPF a 1000 (T4), 1500 (T5) e 2000 ppm (T6). Na redução de *Colletotrichum sp.*, a melhor eficiência se deu em EPF a 1500 ppm (T5), EPF a 2000 (T6) e o EMC em todas as concentrações (T7, T8, T9, T10).

Tabela 2 - Incidência de fungos e eficiência de extratos vegetais de *Momordica charantia* e *Libidibia ferrea* sobre a micoflora em sementes de *Zea mays*. (Lote 2).

Tratamentos	Incidência de Fungos (%)			
	<i>Aspergillus Niger</i>	<i>Aspergillus sp.</i>	<i>Fusarium sp.</i>	<i>Colletotrichum sp.</i>
T1- Testemunha	34,0 a	12,0 a	18,0 a	10,0 a
T2 - Dicarboximida	0,0 d	0,0 c	0,0 c	0,0 c
T3 - EPF 500 ppm	20,0 b	1,0 c	10,0 b	4,0 b
T4 - EPF 1.000 ppm	12,0 c	0,0 c	5,0 c	4,0 b
T5 - EPF 1.500 ppm	2,0 d	2,0 c	3,0 c	0,0 c
T6 - EPF 2.000 ppm	2,0 d	0,0 c	5,0 c	0,0 c
T7 - EMC 500 ppm	30,0 a	11,0 a	18,0 a	0,0 c
T8 - EMC 1.000 ppm	7,0 c	8,0 b	12,0 b	0,0 c
T9 - EMC 1.500 ppm	6,0 c	1,0 c	13,0 b	0,0 c
T10-EMC 2.000 ppm	1,0 d	0,0 c	10,0 b	0,0 c
CV (%)	12,6	15,0	22,5	14,1

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade. Onde: CV = Coeficiente de variação. EPF= Extrato de *Libidibia ferrea* e EMC= Extrato de *Momordica charantia*.

Em sementes de *Z. mays*, coletadas no município da Prata-PB (Lote 3), observou-se na microflora presente a incidência de *Aspergillus niger* (45%), *Aspergillus sp.* (8%), *Fusarium sp.* (11%), *Alternaria sp.* (12%), *Rhizopus sp.* (6%), (Tabela 3).

Foram observadas diferenças significativas em relação a incidência de fungos nas diferentes concentrações dos extratos vegetais. Quando comparado à testemunha, as seguintes concentrações obtiveram melhor eficiência na redução de todos os fungos foram: O EPF a 1500 (T5), EPF a 2000 (T6), EMC a 1500 (T9) e 2000 ppm (T10). Verificou-se que para *Aspergillus niger* o EMC a 2000 ppm (T10) atingiu a melhor eficiência. Na redução de *Aspergillus sp.*, as concentrações, com excessão do EMC a 500 (T7) e 1000 ppm (T8), foram eficientes (T3, T4, T5, T6, T9, T10). Para o controle de *Alternaria sp.* todas as concentrações foram eficientes. Para *Fusarium sp.* a maior eficiência ocorreu no EPF a 2000 ppm (T6). Para *Rhizopus sp.* não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Tabela 3 - Incidência de fungos e eficiência de extratos vegetais de *Momordica charantia* e *Libidibia ferrea* sobre a micoflora em sementes de *Zea mays*. (Lote 3).

Tratamentos	Incidência de Fungos				
	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.
T1- Testemunha	45,0 a	8,0 a	11,0 a	12,0 a	6,0 a
T2 - Dicarboximida	0,0 f	0,0 b	0,0 c	0,0 c	0,0 b
T3 - EPF 500 ppm	31,0 b	0,0 b	9,0 a	6,0 b	1,0 b
T4 - EPF 1.000 ppm	23,0 c	0,0 b	9,0 a	1,0 c	0,0 b
T5 - EPF 1.500 ppm	13,0 d	0,0 b	5,0 b	0,0 c	0,0 b
T6 - EPF 2.000 ppm	10,0 d	0,0 b	0,0 c	0,0 c	0,0 b
T7 - EMC 500 ppm	40,0 a	6,0 a	10,0 a	0,0 c	0,0 b
T8 - EMC 1.000ppm	36,0 b	7,0 a	12,0 a	0,0 c	0,0 b
T9 - EMC 1.500ppm	15,0 d	0,0 b	4,0 b	0,0 c	0,0 b
T10-EMC 2.000ppm	5,0 e	0,0 b	4,0 b	0,0 c	0,0 b
CV (%)	19,1	22,0	32,8	16,4	14,5

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade. Onde: CV = Coeficiente de variação. EPF= Extrato de *Libidibia ferrea* e EMC= Extrato de *Momordica charantia*.

A análise sanitária permitiu verificar a micoflora associada às sementes de *Z. mays*, coletadas em diferentes municípios do estado da Paraíba, com efeitos relevantes dos extratos vegetais avaliados sobre o controle fúngico. Sartori *et al.*, (2018) avaliaram a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de milho em condições de armazenamento tratadas com produtos alternativos identificaram a incidência de *Aspergillus niger*, *Fusarium* sp. e *Penicillium* sp.

Os microrganismos *Aspergillus* sp. *Penicillium* sp. e *Rhizopus* sp. identificados nos lotes, são considerados fungos de armazenamento pois proliferam a semente no período de pós colheita, pouco antes ou durante o armazenamento.

Os demais fungos detectados no teste de sanidade, *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp., e *Alternaria* sp., são considerados fungos de campo, caracterizados por infectar as sementes ainda no campo durante o cultivo.

Os fungos do gênero *Penicillium* são prejudiciais em lotes de sementes armazenados com umidade elevada. As colônias desse fungo apresentam crescimento lento a moderado na superfície da semente, com extensa esporulação de coloração geralmente verde a azulada (GOULART, 2004). As espécies de *Aspergillus* são indicadoras da deterioração das sementes e grãos, causando danos, descoloração e alterações nutricionais (VECHIATO, 2013).

A concentração do extrato de *M. charantia* a 500ppm teve baixa eficiência na redução dos fitopatógenos em todos os lotes analisados. No entanto, o mesmo extrato mostrou-se eficiente na redução de todos os fungos nas maiores concentrações (1500 e 2000 ppm). Assim como o extrato vegetal de *L. ferrea*, onde proporcionou uma redução na incidência de todos os fitopatógenos nas maiores concentrações (1500 e 2000 ppm).

A atividade antifúngica do extrato aquoso de *M. charantia*, nas maiores concentrações, de acordo com Nascimento, *et al.*, (2013), inibe o crescimento de *Cercospora calendulae*, resultando em inibições próximas de 100%, 30%, 35% e 40%, respectivamente, a 10000 mg L-1. Faria *et al.*, (2009) constatou o efeito do extrato hidroetanólico e aquoso de *M. charantia* no controle do fungo *Sclerotium rolfsii* Sacc. in vitro e in vivo. Em in vitro, controlou 100% dos escleródios. No ensaio in vivo aplicado de forma preventiva, diminuiu a severidade da doença em 74%. O efeito fungitóxico do extrato aquoso de melão de são caetano, inibiu mais de 50% o crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* (CELOTO *et al.*, 2008).

Almeida (2015), estudando o efeito do extrato do pau ferro nas concentrações 100 e 500 µg/mL, o mesmo proporcionou uma redução na incidência de *Alternaria alternata* e na severidade da mancha marrom de alternaria em folhas de tangerineira ‘Dancy’. No mesmo sentido, Silva (2015), utilizando o extrato de pau-ferro em sementes de fava, mostrou-se eficiente na redução de fungos, bem como proporcionou um aumento no vigor das sementes de fava avaliadas e tratadas em diferentes concentrações.

5.2 Qualidade fisiológica das sementes

Em relação ao percentual de sementes germinadas do Lote 1, verificou-se que os tratamentos EMC 1.500 (T9) e 2.000 ppm (T10) ocasionou uma redução na germinação das sementes de milho, observando os valores de 91% de germinação para ambos os tratamentos (Tabela 4). Alves *et al.* (2014) verificaram redução significativa da germinação em sementes de milho tratadas com extrato de alho, na dosagem de 30 mL/500 g de sementes, e

armazenadas durante dez meses. Segundo Dalmolin *et al.* (2012) a influência química pode assumir diversas formas e causar efeitos tanto benéficos quanto maléficos. Importante considerar a interação que acontece entre os diversos metabólitos presentes nas folhas, com comprovada atividade antimicrobiana.

Na avaliação do percentual de sementes mortas, os mesmos tratamentos que ocasionaram a redução na germinação (T9 e T10), foram responsáveis pelos maiores percentuais (9%). Para as demais variáveis, germinação, sementes mortas (SM), sementes duras (SD), comprimento de parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CPR) e comprimento de plântula (CPL), não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Tabela 4 - Valores médios percentuais da germinação (GER), sementes mortas (SM), sementes duras (SD), comprimento de parte aérea (CPR), comprimento de raiz (CPR) e comprimento de planta (CPL) em sementes de *Zea mays* submetidas a extratos vegetais de *Momordica charantia* e *Libidibia ferrea*. (Lote 1).

Tratamentos	GER	SM	SD	CPA	CPR	CPL
 (%) (cm)		
T1- Testemunha	100,0 a	0,0 c	0,0 a	6,3 a	13,1 a	19,4 a
T2 – Dicarboximida	99,0 a	0,0 c	1,0 a	5,9 a	12,5 a	18,4 a
T3 - EPF 500 ppm	98,0 a	2,0 b	0,0 a	5,7 a	11,7 a	17,4 a
T4 - EPF 1.000 ppm	100,0 a	0,0 c	1,0 a	5,7 a	11,3 a	17,0 a
T5 - EPF 1.500 ppm	97,0 a	3,0 b	0,0 a	7,0 a	12,7 a	19,7 a
T6 - EPF 2.000 ppm	98,0 a	2,0 b	0,0 a	7,8 a	12,2 a	20,0 a
T7 - EMC 500 ppm	100,0 a	0,0 c	0,0 a	6,7 a	12,1 a	18,8 a
T8 - EMC 1.000 ppm	98,0 a	2,0 b	0,0 a	6,9 a	12,8 a	19,7 a
T9 - EMC 1.500 ppm	91,0 b	9,0 a	0,0 a	7,1 a	11,2 a	18,0 a
T10-EMC 2.000 ppm	91,0 b	9,0 a	0,0 a	7,3 a	11,4 a	18,7 a
CV (%)	5,5	8,6	11,4	7,4	12,9	6,6
D.M.S	4,2	8,5	1,5	0,7	2,6	1,3

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade. Onde: CV = Coeficiente de variação. Dms = Diferença mínima significativa. EPF= Extrato de *Libidibia ferrea* e EMC= Extrato de *Momordica charantia*.

Para as sementes oriundas do lote 2 (Tabela 5), não houve diferença significativa entre os tratamentos utilizados para os percentuais de germinação, sementes duras, comprimento de

parte aérea, raiz e planta, não sendo observada influência dos tratamentos de *M. charantia* e *L. férrea*.

Resultados semelhantes aos obtidos no presente trabalho foram constatados por Faria *et al.*, (2009), que não observaram diferenças significativas para o índice de velocidade de germinação e percentagem de germinação de semente de milho utilizando extratos de milheto, pínus e eucalipto. Segundo os autores, as substâncias aleloquímicas presentes nos extratos não interferiram na germinação do milho. Para Rickili *et al.* (2011), os extratos aquosos de folhas de nim não inibiram a germinação de sementes de milho.

Tabela 5 - Valores médios percentuais da germinação (GER), sementes mortas (SM), sementes duras (SD), comprimento de parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CPR) e comprimento de planta (CPL) em sementes de *Zea mays* submetidas a extratos vegetais de *Momordica charantia* e *Libidibia ferrea*. (Lote 2).

Tratamentos	GER	SM	SD	CPA	CPR	CPL
 (%) (cm)		
T1- Testemunha	99,0 a	0,0 a	1,0 a	5,8 a	12,4 a	18,2 a
T2 – Dicarboximida	99,0 a	1,0 a	0,0 a	7,6 a	13,6 a	21,2 a
T3 - EPF 500 ppm	99,0 a	0,0 a	1,0 a	6,7 a	12,5 a	19,2 a
T4 - EPF 1.000 ppm	99,0 a	1,0 a	0,0 a	5,8 a	13,2 a	19,0 a
T5 - EPF 1.500 ppm	100,0 a	0,0 a	0,0 a	5,3 a	14,5 a	19,8 a
T6 - EPF 2.000 ppm	98,0 a	1,0 a	1,0 a	6,2 a	14,5 a	20,7 a
T7 - EMC 500 ppm	99,0 a	0,0 a	1,0 a	5,7 a	12,6 a	18,3 a
T8 - EMC 1.000 ppm	100,0 a	0,0 a	0,0 a	6,7 a	12,8 a	19,5 a
T9 - EMC 1.500 ppm	100,0 a	0,0a	0,0 a	6,3 a	11,9 a	18,2 a
T10-EMC 2.000 ppm	99,0 a	1,0 a	0 ,0a	6,5 a	12,4 a	18,9 a
CV (%)	8,7	12,5	10,1	10,8	17,3	14,2
D.M.S	0,8	0,5	0,5	1,6	0,6	2,2

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade. Onde: CV = Coeficiente de variação. Dms = Diferença mínima significativa. EPF= Extrato de *Libidibia ferrea* e EMC= Extrato de *Momordica charantia*.

De acordo com os dados da tabela 6, observa-se que não houve diferença significativa para as variáveis de germinação, sementes mortas, duras, comprimento de parte aérea, raiz e

planta, independente do tratamento utilizado. Prates *et al.* (2000) demonstraram que o extrato aquoso de leucena, em altas concentrações, não inibiu a germinação das sementes de milho.

Conforme também demonstram Sonogo *et al.* (2012), onde a porcentagem de germinação não foi afetada pelos extratos de Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia), avaliadas no sétimo dia após a incubação.

Tabela 6 - Valores médios percentuais da germinação (GER), sementes mortas (SM), sementes duras (SD), comprimento de parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CPR) e comprimento de planta (CPL) em sementes de *Zea mays* submetidas a extratos vegetais de *Momordica charantia* e *Libidibia ferrea*. (Lote 3).

Tratamentos	GER	SM	SD	CPA	CPR	CPL
 (%) (cm)		
T1- Testemunha	100,0 a	0,0 a	0,0 a	4,6 a	12,8 a	17,4 a
T2 - Dicarboximida	100,0 a	0,0 a	0,0 a	5,5 a	13,1 a	18,6 a
T3 - EPF 500 ppm	98,0 a	2,0 a	0,0 a	5,6 a	13,4 a	19,0 a
T4 - EPF 1.000 ppm	100,0 a	0,0 a	0,0 a	5,8 a	13,8 a	19,6 a
T5 - EPF 1.500 ppm	95,0 a	2,0 a	3,0 a	6,9 a	12,9 a	19,8 a
T6 - EPF 2.000 ppm	100,0 a	0,0 a	0,0 a	6,2 a	13,2 a	19,4 a
T7 - EMC 500 ppm	100,0 a	0,0 a	0,0 a	7,3 a	13,9 a	21,2 a
T8 - EMC 1.000 ppm	100,0 a	0,0 a	0,0 a	5,8 a	11,5 a	17,3 a
T9 - EMC 1.500 ppm	100,0 a	0,0 a	0,0 a	5,7 a	12,0 a	17,7 a
T10-EMC 2.000 ppm	99,0 a	1,0 a	0,0 a	6,2 a	12,2 a	18,4 a
CV (%)	10,6	14,2	8,2	16,5	20,4	16,8
D.M.S	2,4	1,8	2,0	3,1	2,5	3,2

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade. Onde: CV = Coeficiente de variação. Dms = Diferença mínima significativa. EPF= Extrato de *Libidibia ferrea* e EMC= Extrato de *Momordica charantia*.

Os resultados demonstrados nas tabelas 5 e 6 constata a manutenção das atividades metabólicas e da qualidade fisiológica das sementes após serem tratadas com os extratos etanoicos, visto que o tratamento é realizado para atuar sobre os fungos. Assim, presume-se que o uso de extratos vegetais em determinadas concentrações pode afetar positivamente, negativamente ou estabelecer o mesmo padrão de qualidade fisiológica.

6 CONCLUSÕES

- As concentrações de 1500 e 2000 ppm dos extratos de *Libidibia ferrea* e *Mormodica charantia* foram eficientes na redução dos seguintes fungos: *Aspergillus* sp., *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp., e *Alternaria* sp.
- Nas sementes de *Z. mays* foram identificados os seguintes fungos: *Aspergillus* sp., *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp., e *Alternaria* sp.
- As concentrações de 1500 e 2000 do extrato de *Mormodica charantia*, ocasionaram redução na germinação de sementes de milho do município de Sumé-PB (Lote 1).

REFERÊNCIAS

- ABIMILHO- Associação Brasileira das indústrias de milho. **O cereal que enriquece a alimentação humana.** Disponível em: <<http://www.abimilho.com.br/milho/cereal>>. Acesso em: 13 mar. 2019.
- ALMEIDA, Larissa Cavalcante. **Extrato de *Caesalpinia ferrea* no manejo da mancha marrom de alternaria em mudas de tangerina ‘dancy’.** Monografia (Agronomia). Universidade Federal da Paraíba. Areia-PB, 2015.
- ALMEIDA, P.; JANTARA, A.; PETERSEN, P. **Conservando a biodiversidade em ecossistemas cultivados: ação comunitária na manutenção de variedades locais na Paraíba e no Paraná.** In BENSUSAN, N. (Org.). *Seria Melhor Mandar Ladrilhar? Biodiversidade: como, para que e por quê.* 2ª. ed. São Paulo: Peirópolis; Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2008. pp. 277-291.
- ALVES, N. M. C. *et al.* Comportamento fisiológico e da micoflora em sementes de milho tratadas com extratos vegetais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA (CONBEA), 42, 2014, Campo Grande, MS. **Anais do Congresso.** Campo Grande, MS, Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola. 2014.
- ARAÚJO, P.M.; NASS, L. L. Characterization and evaluation of maize landraces. **Scientia Agraria.** V.59, p. 589-593, 2002.
- ARAÚJO, S. L.; MORAIS, R. C.; MORAIS, R.; NUNES, F. R.; COSTA, C.; SANTOS, M. S. Guardiões e guardiãs da agrobiodiversidade nas regiões do Cariri, Curimataú e Seridó Paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 8., 2013, Porto Alegre. **Resumos [...].** Porto Alegre: Cadernos de Agroecologia, 2013. p. 1-5.
- BARBOSA, F. R; GONZAGA, A. C. de O. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014.** Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2012. *Documentos 272* (p. 247). Disponível em: <https://www.cnpaf.embrapa.br/transferecia/informacoestecnicas/publicacoesonline/seriedocumentos_272.pdf> Acesso em: 25 abr. 2019.
- BARROS, J. F. C. CALADO, J. G. **A cultura do milho.** Universidade de Évora. Departamento de fitotecnia, 2014.
- BARROS, L. S. ADORIAM, A. I. KOBAYASTI, L. Uso de extratos vegetais na inibição do crescimento micelial in vitro de *Acremonium* sp. e *Fusarium verticillioides*. **R. Enciclopédia Biosfera,** Goiânia, v.9, n.16, p. 2076. 2013. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013a/agrarias/uso%20de%20extratos.pdf>> Acesso em: 25 abr. 2019.
- BARROS, Lilian Silva de. **Controle de fitopatógenos com extratos vegetais.** 2009. Tese (doutorado em agricultura tropical) - Universidade Federal de Mato Grosso. Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia. Cuiabá-MT, 2015.
- BETTIOL, W.; GHINI, R. Proteção de plantas em sistemas agrícolas alternativos. In: CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. (eds.) **Métodos alternativos de controle fitossanitário,** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. p.79-96.
- BORÉM, A; GALVÃO, J.C.C.; PIMENTEL, M, A. **Milho do plantio à colheita.** Viçosa,

MG: Ed. UFV, 2015. cap.1, p 9-23.

BORIN, R.C.; POSSENTI, J.C.; REY, M.S. BERNARDI, C. Fosfitos associados a fungicidas para controle de doenças e sanidade de sementes de milho. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, Guarapuava-PR, v.10, n.1, p.83-92, 2017.

BRASIL. **Lei de sementes: Lei n. 10.711 de 05 de agosto de 2003**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.711.htm>. Acesso em: 05 mai. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 399p.

BRESSAN, D. F. BATISTA, V. V. OLIGINI, K. F. MAZARO, S. M. CECHIN, F. E. FUNGHETT, D. J. Patologia e germinação de sementes de angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* (benth) brenan) e potencial de óleos essenciais no controle de rhizoctonia sp. in vitro e no tratamento de sementes. **R. Técnico-Científica do CREA-PR**. 10^a ed, p 1-18, ai. 2018.

CARDOSO, Deisy Lúcia. **Variabilidade genética e avaliação da qualidade fisiológica de sementes de genótipos de mamoeiro**. Dissertação (mestrado em genética e melhoramento de plantas). Universidade Estadual do Norte Fluminense - Rio de Janeiro, 2008.

CELOTO, M. I. B. *et al.* Atividade antifúngica de extratos vegetais de plantas a *Colletotrichum gloeosporioides*. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 30, n.1, p. 1-15. 2008.

CONAB-, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira grãos**. v. 6, n. 3, p. 1-127. Dez. 2018.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira grãos**. v. 6, n. 8, p. 1-169. Maio 2019.

DALMOLIN, S. F.; PERSEL, C.; CRUZ-SILVA, C. T. A. Alelopatia de capim-limão e sálvia sobre a germinação de picão preto. **Cultivando o Saber**, 5: 176-189. 2012.

EMBRAPA. **Reunião Técnica Anual da Pesquisa do Milho**. Indicações técnicas para o cultivo de milho e de sorgo no Rio Grande do Sul : safras 2017/2018 e 2018/2019 / LXII Reunião Técnica Anual da Pesquisa do Milho; XLV Reunião Técnica Anual da Pesquisa do Sorgo. Brasília-DF, 2017. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1084535>> Acesso em: 22 abr. 2019.

FARIA, F. A; BUENO C. J.; PAPA. M, M. F. S. Atividade fungitóxica de *Momordica charantia* L. no controle de *Sclerotium rolfsii* Sacc. **Acta Scientiarum. Agronomy Maringá**, v. 31, n. 3, p. 383-389, 2009. Disponível em: <<https://www.academicoo.com/texto-completo/atividade-fungitoxica-de-momordica-charantia-l-no-controle-de-sclerotium-rolfsii-sacc>> Acesso em: 10 abr. 2019.

FARIA, T. M. *et al.* Efeitos alelopáticos de extratos vegetais na germinação, colonização micorrízica e crescimento inicial de milho, soja e feijão. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, v.33,n.6, p. 1625-1633, 2009.

FIERRO-CRUZ, J. E.; JIMÉNEZ, P.; COY-BARRERA, E. Fungal endophytes isolated from *Protium heptaphyllum* and *Trattinnickia rhoifolia* as antagonists of *Fusarium oxysporum*. **Revista Argentina de Microbiologia**, v. 49, n. 3, p. 255-263, 2017.

FRANÇA-NETO, J. B; *et al.* **Tecnologia da produção de semente de soja de alta**

qualidade. Londrina-PR, 2016. *Documentos 380* (82 p.) ISSN 2176-2937. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151223/1/Documentos-380-OL1.pdf>> Acesso em: 01 abr. 2019.

GALVÃO, J. C. C.; BORÉM, A.; PIMENTEL, M. A. **Milho: do plantio à colheita.** 2ª ed. Editora UFV, Universidade Federal de Viçosa. 382p. Viçosa –MG, 2017.

GOMES, E. C. S. **Extrato de *Allamanda blanchetti* na indução de fitoalexinas em sorgo e resistência em videira ‘Superior Seedless’ contra *Uncinula necator*.** 2011. Tese (Doutorado em Programa de Pós-graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba.

GOULART, A. C. P; MELO FILHO, G. A. **Quanto custa tratar as sementes de soja, milho e algodão com fungicidas?** Dourados, MS. 2000. *Documentos* (1-24 p.) ISSN 1516-845X. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65616/1/DOC11-00-agosto.pdf>> Acesso em: 01 abr. 2019

GRANATO, E.M.; GRANATO, M.M.; GERENUTTI, M.; SILVA, M.G. Prospecção fitoquímica da espécie vegetal *Trixis antimenorrhoea* (Schrank) Kuntze. **Revista Brasileira Farmácia**, v. 94, n. 2, p. 130-135, 2013.

HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais.** 2 ed. Embrapa soja. Londrina, 2005.

LIMA JUNIOR, Antônio Florentino de. **Efeito de Diferentes Extratos Vegetais no Controle de *Acanthoscelides obtectus* e *Sitophilus* sp.** 2011. Dissertação (mestrado em engenharia agrícola) - Universidade estadual de Goiás. Anápolis, 2011.

MAGALHÃES, P. C. DURÃES, F. O. M. CARNEIRO, N. P. PAIVA, E. **Fisiologia do milho.** Sete Lagoas, 2002. (23 p.) *Circular Técnica*, 22. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/486995>> Acesso em: 01 abr. 2019.

MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M.; GOMIDE, R.L. **Fisiologia da cultura do milho.** Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 18 pp. 1997. Disponível em: <[file:///C:/Users/herla/Downloads/Fisiologiacultura%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/herla/Downloads/Fisiologiacultura%20(1).pdf)> Acesso em: 10 abr. 2019.

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

MARTHUR, S. B.; KONGSDAL, O. **Common laboratory seed health testing methods for detecting fungi.** Basserdorf: International Seed Testing Association, 425p. 2003.

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.

MEDEIROS, J.G.F.; ARAUJO NETO, A.C.; URSULINO, M.M.; NASCIMENTO, L.C.; ALVES, E.U. Fungos associados às sementes de *Enterolobium contortisiliquum*: análise da incidência, controle e efeitos na qualidade fisiológica com o uso de extratos vegetais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 47-58, 2016.

MELO, P.; MONTEIRO, T. M.; PAZ, A. Agrotóxicos e transgênicos. **Boletim de inovação e sustentabilidade.** São Paulo, 2018. *Boletim* (p. 1-48). Disponível em:

<<https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/bisus2018-vol2-agrotoxico-e-transgenicos.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2019.

MORELLO, C. COLLET, S. A. O. **Os agrotóxicos e sua influência no meio ambiente e na saúde humana**. In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor pde. Cadernos PDE. 2013. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uem_bio_artigo_celia_morello.pdf> Acesso em: 29 mar. 2019.

MÔRO, G. V.; FRITSCHÉ –NETO, R. **Importância e usos do milho no Brasil**. In: BORÉM, A; GALVÃO, J.C.C.; PIMENTEL, M, A. Milho do plantio à colheita. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015. cap.1, p 9-23.

NASCIMENTO, J.M.; SERRA, A.P.; BACCHI, L.M.; GAVASSONI, W.L.; VIEIRA, M.C. Inibição do crescimento micelial de *Cercospora calendulae* Sacc. por extratos de plantas medicinais. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.15, n.4, p.751-756, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v15n4s1/16.pdf>> Acesso em: 10 abr. 2019.

PAES, Maria Cristina Dias. **Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho**. Sete Lagoas- MG, 2006. *Circular técnica 75*. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/489376/1/Circ75.pdf>> Acesso em: 10 abr. 2019.

Pal, K. K.; B. M. C. Spadden Gardener, Biological Control of Plant Pathogens **The Plant Health Instructor**. p. 1-15, 2006. Disponível em: <<https://www.apsnet.org/edcenter/advanced/topics/Pages/BiologicalControl.aspx>> Acesso em: 20 mar. 2019.

PARISI, João José Dias. **Associação entre fungos e a viabilidade de sementes de *Inga vera* subsp. *affinis* (DC.) T. D. Penn. durante o armazenamento**. 2012. Tese (Doutorado em engenharia agrícola) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola. Campinas, 2012.

PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. **Sementes: Fundamentos Científicos e tecnológicos**. 3.ed. Pelotas: Editora Universitária/UFPel, 2012. 573p.

PESKE, S.T.; ROSENTHAL, M.D.; ROTA, G.R.M. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**. 1. ed. Pelotas: UFPel, 2003.

PINHO, R. G. V.; SANTO, A. O.; PINHO, I. V. V. **Botânica**. In: BORÉM, A; GALVÃO, J.C.C.; PIMENTEL, M, A. Milho do plantio à colheita. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015. cap.1, p 9-23.

PRATES, H. T *et al.*, Efeito do extrato aquoso de leucena na germinação e no desenvolvimento do milho. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.35, n.5, p.909-914, maio 2000.

RAMOS, D.P.; BARBOSA, R.M.; VIEIRA, B.G.T.L.; PANIZZI, R.C.; VIEIRA, R.D. Infecção por *Fusarium graminearum* e *Fusarium verticillioides* em sementes de milho. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v.44, n.1, p.24-31, jan./mar. 2014.

RAMOS. N, P. **Determinação da pureza varietal em lotes de sementes de milho através de marcadores morfológicos e microsatélites**. 2004. Tese (Doutorado em agronomia).

Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba-SP, 2004.

RIBEIRO, Sergio Silva. Cultura do milho no Brasil. **Revista Científica Semana Acadêmica**. Fortaleza, v. 01, n. 49, p. 1-13, mar. 2014. Disponível em: <<https://semanaacademica.org.br/artigo/cultura-do-milho-no-brasil>>. Acesso em: 15 mar. 2019.

RICKLI, H. C. *et al.* Efeito alelopático de extrato aquoso de folhas de *Azadirachta indica* A. Juss. em alface, soja, milho, feijão e picão-preto. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 473-484, abr/jun. 2011.

SANDRI, C.A.; TOFANELLI, M.B.; Milho crioulo: uma alternativa para rentabilidade no campo. **Pesquisa agropecuária Tropical**, v.38, n.1, p. 59-61, mar. 2008.

SANTOS, A. F.; PARISI, J. J. D; MENTEM, J. O. M. (Ed.). Patologia de sementes florestais. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 236 p.

SANTOS, A. S.; SILVA, E. D.; MARINI, F. S.; SILVA, M. J. R.; FRANCISCO, P. S.; VIEIRA, T. T.; CURADO, F. F. Rede de bancos de sementes comunitários como estratégia para conservação da agrobiodiversidade no Estado da Paraíba. In: II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2012. **Anais**. Belém, PA. 2012.

SANTOS, D. M.; BALDONI. A. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho. **GETEC**, v.7, n.19, p.19, dez. 2018.

SANTOS, M. da S.; BARROS, M. K. L. V.; BARROS, H. M. M.; BAROSI, K. X.; CHICÓ, L. R. Sementes crioulas: Sustentabilidade no semiárido paraibano. **Revista Agrarian Academy**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 4, n. 7; p. 403, 2017.

SARTORI, L. M. S. *et al.* Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de milho tratadas com produtos alternativos em condições de armazenamento. **Anais da Academia Pernambucana de ciência agrônômica**, v. 15, n.1, p. 127-136, 2018.

SCHUSTER, Ivan. **Fluxo gênico e coexistência de lavouras com espécies transgênicas e convencionais**. In: Informativo ABRATES / Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. v. 23, n. 1. Londrina, 2013. Disponível em: <https://www.abrates.org.br/img/informations/950ff7fa-c03a-4960-a520-f6cb0870babe_IA%20vol.23%20n.1.pdf#page=39>. Acesso em: 22 mar. 2019.

SCHWAN-ESTRADA, Kátia Regina Freitas. Extratos vegetais e de cogumelos no controle de doenças de plantas. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 27, n. 2, p.4038-4045, ago. 2009. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_3/MR_4_Artigo_Katia_Regina_Estrada.pdf>. Acesso em 23 mar. 2019.

SILVA, A.C.; RESENDE, M.L.V.; SOUZA, P.E. POSSA, K.F. Extrato vegetal, fosfito e sulfato de zinco no controle do oídio em eucalipto. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 47, n. 1, p. 93-100, jan-mar, 2016.

SILVA, C. V. Extratos vegetais e sua influência na qualidade fisiológica e sanitária em sementes de fava (*Phaseolus lunatus* L.). Monografia (Curso de Agronomia). Universidade Federal da Paraíba. Areia-PB, 2015.

SILVA, Érika Oliveira da. **Termoterapia e óleos essenciais no controle de *Pseudomonas syringae* pv. tomato em sementes de tomate**. 2018. Tese (doutorado em agronomia) - Universidade estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Botucatu, 2018.

SILVEIRA A.L.; SOUZA L. N.; OLIVEIRA L. G. R.; AMARAL D.R.; CHARLO H.C.O. Utilização de soro de leite para o controle de oídio na cultura do pimentão. **Horticultura Brasileira**. v. 29, n. 2, p. 142-147. jul. 2011. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/EventosX/Trabalhos/EV_5/A3775_T5480_Comp.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2019.

SONEGO, E. T. *et al.* Extratos alelopáticos de capim Tanzânia no desenvolvimento inicial de plântulas de milho. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava-PR, v.5, n.2, p. 61-72, 2012.

STEFANELLO, R. **Composição química e qualidade de sementes de variedades crioulas de milho no armazenamento**. 118f. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal de Santa Maria, 2014.

TOLEDO, M. Z; FONSECA, N. R.; CÉSAR, M. L.; SORATTO, R. P.; CAVARIANI, C.; CRUSCIOL, C. A. C. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tardia de nitrogênio em cobertura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 2, p. 124-133, 2009.

VECHIATO, M. H.; PARISI, J. J. D. Importância da qualidade sanitária de sementes de florestais na produção de mudas. **Biológico**, São Paulo, v.75, n. 1, p. 27-32, 2013.

VENTUROSO, L. R.; BACCHI, L. M. A.; GAVASSONI, W. L. Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos. **Summa Phytopathologica**, v.37, n.1, p.18-23, 2011.

WORDELL FILHO, J. A; ELIAS, H. T. **A cultura do milho em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2012. 478p.

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.; MAFIA, R. G. (Eds.). Métodos em fitopatologia. Viçosa: UFV, 2007. p. 23-51.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Fungo do gênero *Penicillium* sp. em semente de milho



Foto: PORTO, H.C (2019)

APÊNDICE B – Fungo do gênero *Aspergillus* sp. em semente de milho



Foto: PORTO, H.C (2019)

APÊNDICE C – Fungo do gênero *Fusarium* sp. em semente de milho



Foto: PORTO, H.C (2019)

APÊNDICE D – Fungo *Aspergillus niger* em semente de milho



Foto: PORTO, H.C (2019)

APÊNDICE E - Sementes de milho germinadas em papel Germitest



Foto: PORTO, H.C (2019)

APÊNDICE F – Comprimento da parte aérea e raiz da plântula de milho



Foto: PORTO, H.C (2019)

APÊNDICE G – Fungo *Aspergillus niger* visto em microscopia

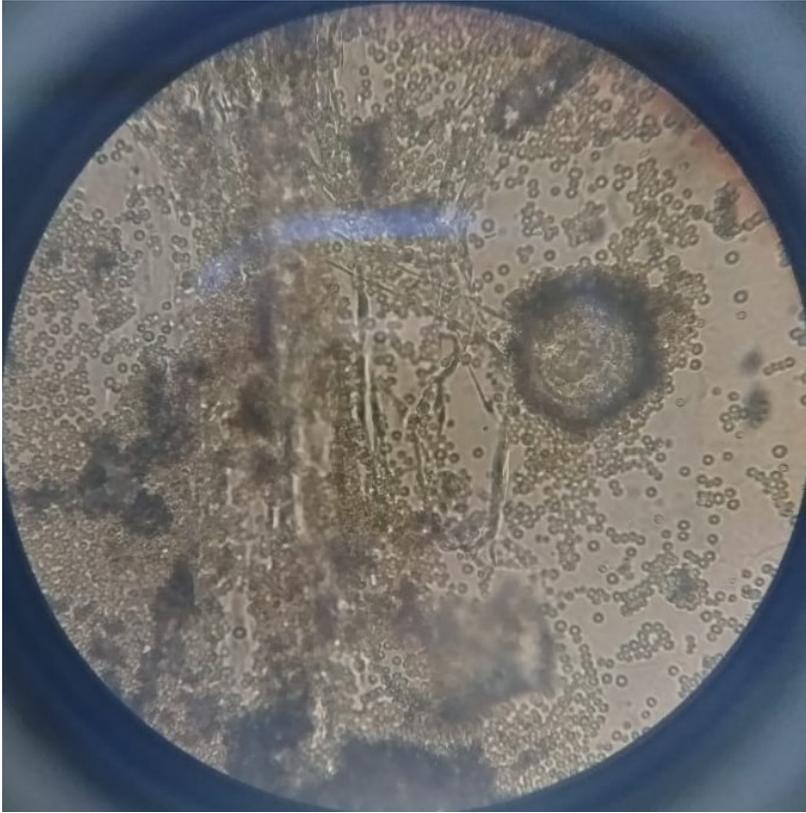


Foto: PORTO, H.C (2019)