



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**SUBPRODUTOS ORGÂNICOS NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE
FEIJÃO-FAVA**

MARIA JOSILENE DE OLIVEIRA SOUSA

**POMBAL-PB
2019**

MARIA JOSILENE DE OLIVEIRA SOUSA

**SUBPRODUTOS ORGÂNICOS NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE
FEIJÃO-FAVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus Pombal, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Fernandes Antonio de Almeida

**POMBAL-PB
2019**

S725s Sousa, Maria Josilene de oliveira.
Subprodutos orgânicos no tratamento de sementes de feijão-
fava / Maria Josilene de oliveira Sousa. – Pombal, 2019.
49 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia)
– Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e
Tecnologia Agroalimentar, 2019.

“Orientação: Prof. Dr. Fernandes Antonio de Almeida.”.
Referências.

1. Feijão-fava. 2. Sanidade de sementes. 3. Alelopatia. I.
Almeida, Fernandes Antonio de. II. Título.

CDU 635.653 (043)

MARIA JOSILENE DE OLIVEIRA SOUSA

**SUBPRODUTOS ORGÂNICOS NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO-
FAVA**

Aprovado em: 25 / 11 / 2019

BANCA EXAMINADORA



Orientador – Prof. D. Sc. Fernandes Antonio de Almeida
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA/UAGRA)



Examinador – Prof. D. Sc. Kilson Pinheiro Lopes
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA/UAGRA)



Examinadora – Msc. Maria Lúcia Tiburtino Leite
(Bióloga pela Universidade Federal do Piauí-UFPI)

**POMBAL-PB
2019**

Dedico:

A Deus que me guiou durante a minha caminhada neste curso.

Aos meus pais, Maria do Socorro de Oliveira e Nicacio Francisco de Sousa, e toda minha família, pelo carinho e apoio, que sempre me motivaram a buscar os meus objetivos com muita simplicidade.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo amor incondicional e apoio nos momentos difíceis.

A toda minha família que contribuíram dando-me forças e incentivo para minha formação.

A Universidade Federal de Campina Grande-UFCG e todo o seu corpo docente, técnicos e terceirizados.

Ao Prof. Dr. Fernandes Antonio de Almeida, pela orientação, confiança e sobretudo pelos seus ensinamentos que contribuíram para meu conhecimento profissional.

Aos meus amigos, Elias Armando da Silva, Fernanda Virgulino Pereira Zeilinger, Jaína Geovana Figueiredo Lima Santos e Marcia Makaline Rodrigues Pereira, que me encorajaram a ser uma pessoa melhor a cada dia e especialmente, pela amizade.

“É bom olhar pra trás e admirar a vida que soubemos fazer”
Nando Reis

RESUMO

O feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.), espécie rústica e de grande adaptabilidade as regiões semiáridas do Brasil, destaca-se pela importância social e altos teores proteicos. Contudo, a cultura apresenta baixa produtividade em função de diversos fatores, como a qualidade das sementes. Nesse sentido, o objetivo do estudo foi avaliar a ação fungitóxica dos subprodutos orgânicos, vinhaça, manipueira e extrato de agave, isolado e misturados entre si, no tratamento de sementes do feijão-fava. O experimento foi realizado no Laboratório de Fitopatologia do CCTA/UFCG. Empregou-se o delineamento inteiramente casualizado em fatorial 8 x 2 (oito tratamentos (T1 = água destilada, T2 = Captan, T3 = extrato de agave, T4 = manipueira, T5 = vinhaça, T6 = agave + manipueira, T7 = agave + vinhaça e T8 = manipueira + vinhaça) x dois lotes de sementes) com cinco repetições. As sementes foram avaliadas quanto à micoflora, determinada pelo método de incubação em placas de Petri sobre uma camada tripla de papel de filtro, previamente esterilizadas e quantificadas pela porcentagem de sementes com fungos. Os testes de avaliação da qualidade fisiológica consistiram na determinação das porcentagens de germinação, primeira contagem, comprimento de radícula e índice de velocidade de germinação. Foi constatada uma micoflora formada por *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp., *Penicillium variable* e *Fusarium verticillioides*. De forma geral, os subprodutos reduziram significativamente a incidência dos fungos identificados nas sementes de feijão-fava Vermelha e Branca. Quanto ao aspecto fisiológico, observou-se que as sementes de feijão-fava Vermelha foram as mais tolerantes aos subprodutos orgânicos, sem comprometer o desenvolvimento vegetativo.

Palavras-chave: *Phaseolus lunatus*, Sanidade de sementes, Alelopatia.

ABSTRACT

The Fava bean (*Phaseolus lunatus* L.), a rustic species with great adaptability to the semiarid regions of Brazil, stands out due to its social importance and high protein content. Even so, the culture has low productivity due to several factors, such as seed quality. In this sense, the objective of this study was to evaluate the fungitoxic action of organic by-products, Vinasse, Manipueira and agave extract, isolated and mixed together, in the treatment of bean seeds. The experiment was carried out at the Phytopathology Laboratory of the CCTA/UFCG. A completely randomized design in a factorial 8 x 2 (eight treatments x two lots of seeds) with five replications. The seeds were evaluated for the Myoflora, determined by the method of incubation in Petri dishes on a triple layer of filter paper, previously sterilized and quantified by the percentage of seeds with fungi. The physiological quality evaluation tests consisted of determining the percentages of germination, first count, radicle length and germination velocity index. A mycoflora formed by *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp., *Penicillium variable* and *Fusarium verticillioides* was found. By general formal, by-products significantly reduced the incidence of fungi identified in red and white fava beans seeds. Regarding the physiological aspect, it was observed that the seeds of red fava beans were the most tolerant to organic by-products, without compromising the vegetative development.

Keywords: *Phaseolus lunatus*, Seed sanity, Allelopathy.

Lista de Tabelas

- Tabela 1.** Análise físico-química dos subprodutos orgânicos (extrato de agave, manipueira e vinhaça) empregados no tratamento de sementes de feijão-fava. Pombal, 2019.....23
- Tabela 2.** Resumo da análise de variância das diferentes espécies de fungos presentes em sementes de acessos de feijão-fava, após tratamentos com subprodutos orgânicos. Pombal- PB, 2019.....27
- Tabela 3.** Incidência de patógenos nas sementes de feijão-fava Vermelha (FV) e feijão-fava Branca (FB), após tratamentos com subprodutos orgânicos. Pombal - PB, 2019.....28
- Tabela 4.** Resumo da análise de variância para as variáveis fisiológica: Germinação (G), Primeira Contagem (PC); Comprimento de Radícula (CR) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) para sementes de acessos de feijão-fava submetidas a diferentes tratamentos com subprodutos orgânicos. Pombal-PB, 2019.....31
- Tabela 5.** Valores médios de Primeira Contagem (PC), Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Germinação (G) e Comprimento de Radícula (CR) para sementes de acessos de feijão-fava vermelha (FV) e feijão-fava Branca (FB), submetidas a diferentes tratamentos com subprodutos orgânicos. Pombal-PB, 2019.....33

SUMÁRIO

Resumo.....	vi
i	
Abstract.....	
viii	
Lista de Tabelas.....	ix
1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1 O feijão-fava: descrição taxonômica e morfológica.....	11
2.2 Importância socioeconômica da cultura.....	12
2.3 Sementes de feijão-fava crioula.....	14
2.4 Fungos de armazenamentos.....	15
2.4.1 <i>Fusarium verticillioides</i>	16
2.4.2 <i>Aspergillus</i> spp.....	16
2.4.3 <i>Penicillium</i> sp.....	17
2.5 Tratamento de sementes convencional e alternativo.....	18
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3.1 Área de estudo.....	23
3.2 Procedimentos experimentais.....	23
3.3 Tratamento das sementes.....	24
3.4 Qualidade sanitária das sementes.....	24
3.5 Qualidade fisiológica das sementes.....	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5 CONCLUSÕES.....	35
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

O feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) é uma das leguminosas exploradas mais adaptadas e nutritivas no Brasil, com área plantada de 37.209 ha e rendimento médio de produtividade de 328 kg ha⁻¹ (IBGE, 2018). Sua importância econômica e social tem despertado maior interesse na agricultura familiar (LOPES et al., 2010), o que o torna uma alternativa de fonte de renda e subsistência à população do Nordeste brasileiro, que é responsável por 98,24% da produção nacional (IBGE, 2013; PENHA, 2014).

O estado da Paraíba, se destaca com produtividade superior a 35,8% da produção nacional, sendo cultivada em quase todas as microrregiões do estado com uma área plantada de 8.254 ha⁻¹. No entanto, a produtividade da região está a baixo da realidade do Rio Grande do Sul, que é referência no cenário nacional, com produtividade de 2.154 kg ha⁻¹, resultante de técnicas e manejo mais adequada (IBGE, 2017).

Entre os desafios para a cultura do feijão-fava, está a qualidade sanitária das sementes, pela presença de patógenos como: *Fusarium solani*, *Fusarium verticillioides*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp., *Penicillium notatum*, *Penicillium variable*, *Phoma* sp., *Rhizopus stolonifer*, *Botrytis* sp., etc., que comprometem a qualidade fisiológica da cultura (GOMES et al., 2016). O tratamento de sementes com defensivos, constitui uma das medidas mais importantes na agricultura, pela simplicidade de execução, baixo custo relativo e eficácia sob vários aspectos agrônômicos (FLÁVIO et al., 2014). No entanto, não existe registro de produtos recomendado para a cultura do feijão-fava, o que em muitos casos, recorrem ao uso de produtos aplicados em *P. vulgaris* (TROPALDI et al., 2010).

Alguns princípios ativos naturais vêm sendo utilizados e comercializados no Brasil, como óleo de Gerânio, Natualho, Pironat, Rotenat e Natuneem (SMANIOTTO et al., 2014), todos oriundos de espécies vegetais como a *Pelargonium graveolens*, *Allium sativum*, *Ateleia glaziovianae*, *Azadirachta indica*, com potencial biocida aos mais variados microrganismos fitopatogênicos (LOPES et al., 2005).

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo, avaliar a eficiência dos subprodutos orgânicos como vinhaça, manipueira e extrato de agave na redução da incidência de fungos presentes nas sementes de feijão-fava, e possível interferência nas atividades fisiológicas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O feijão-fava: descrição taxonômica e morfológica

O feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.), é uma planta leguminosa dicotiledônea pertencente à família Fabaceae, gênero *Phaseolus* e espécie *Phaseolus lunatus* (CRONQUIST, 1988), sendo considerada a segunda espécie de maior importância econômica do gênero *Phaseolus* (MAQUET et al., 1999), a espécie pode receber diversas denominações de acordo com a região de cultivo, podendo ser popularmente conhecida como feijão de lima, feijoal, mangalô-amargo, feijão-farinha, fava-belém, fava-terra, feijão-fígado-de-galinha, feijão-lima, feijão-favona, feijão-espadinho, bongue, ou simplesmente fava (OLIVEIRA et al., 2004).

O gênero *Phaseolus* abrange cerca de 70 espécies, porém, apenas cinco dessas espécies cultivadas expressam valor econômico: *P. acutifolius* A. Gray; *P. coccineus* L.; *P. lunatus* L.; *P. polyanthus* Greemam; *P. vulgaris* L. (FREYTAG e DEBOUCK, 2002).

Quanto ao centro de origem da espécie alguns autores consideram incerto, relatando ser originária do continente asiático, porém, segundo a teoria de Mackie (1943), o centro de origem de *P. lunatus* é na Guatemala (LOPES et al., 2010), domesticada entre 8.000 ou 10.000 anos atrás (ANDUEZA-NOH et al., 2016), sendo amplamente cultivada por países tropicais e subtropicais (BROUGHTON et al., 2003) como uma importante fonte de proteína vegetal.

A espécie *Phaseolus lunatus* é uma planta herbácea com hábito de crescimento determinado e indeterminado trepador, porém, as espécies com crescimento determinado apresentam variações no seu ciclo biológico (SANTOS et al., 2002).

As folhas apresentam coloração que remete ao um verde mais intenso do que apresentado em outras espécies do mesmo gênero, sendo classificadas como trifolioladas (SANTOS et al., 2002).

As flores possuem uma grande variação na coloração, podendo ser branca, violeta, púrpura, roséas ou tonalidades intermediárias compondo uma inflorescência do tipo racemo (BEYRA e ARTILES, 2004).

É uma planta que se reproduz por meio da autopolinização (BUENO et al., 2001) apresentando uma taxa de cruzamento natural de aproximadamente 10%

(HARDY et al., 1997). Seus frutos do tipo vagem, são achatados, compridas, recurvadas e geralmente oblongas, podendo ser deiscentes ou não. Quando secos apresentam coloração bege, podendo conter de duas até quatro sementes por vagem (OLIVEIRA et al., 2011).

De acordo com Vargas et al., (2003), há uma grande variação no tamanho e na cor das sementes dessa espécie, que possui germinação epígea, ou seja, os cotilédones ficam acima do solo.

2.2 Importância socioeconômica da cultura

A família Fabaceae exerce importante papel na alimentação do homem, sendo utilizada como principal fonte de proteína em vários países. A busca por espécies que minimizem problemas de carência nutricional da população vem sendo cada vez mais destacada, no qual o feijão-fava constitui papel relevante, principalmente, por sua rusticidade, possibilitando o cultivo durante épocas quentes e secas (AZEVEDO et al., 2003), podendo ser cultivada em regiões de clima tropical, se destacando principalmente na região Nordeste (SANTOS et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2004).

No Brasil vem sendo destacada como alternativa de renda e fonte de alimento para a população, consumidos preferencialmente sob a forma de grãos maduros ou verdes (OLIVEIRA et al., 2004). Devido ao seu alto valor nutricional, o feijão-fava pode ainda fazer parte da alimentação dos animais (GOMES et al., 2000), em caso de ausência de pastagens. Guimarães (2005), ressalta que o teor de proteína encontrado no feijão-fava é semelhante ao dos demais feijões, podendo assim, atuar na substituição do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.).

Em função da qualidade nutricional do feijão-fava, todas as partes podem ser utilizadas como o alimento, desde as folhas, vagens verdes até os grãos. (VIEIRA, 1992). Os grãos secos do feijão-fava podem apresentar 63% de carboidratos, 25% de proteína e 6% de fibras (GUIMARÃES, 2005), porém, a proporção de proteína pode ser variável de 21 a 30% (MCLEESTER et al., 1973).

O cultivo do feijão-fava além de desempenhar papel de grande valor econômico e nutricional, a cultura pode ter relevância no seu uso como adubo verde (PEGADO et al., 2008), minimizando os efeitos erosivos do solo e mantendo a umidade, fator de grande importância, principalmente para o Nordeste, uma vez que as chuvas nessa região são escassas.

A espécie pode ser utilizada consorciadas com outras culturas como o milho, mamona ou mandioca (AZEVEDO et al., 2003), por ser uma leguminosa, pode atuar também na fixação biológica de nitrogênio, além de se adaptar bem às condições edafoclimáticas, com alta diversidade genética, pode ser cultivada em todos os Estados do Brasil (SANTOS et al., 2008), inclusive no Nordeste, onde sua colheita pode ser prolongada durante os períodos mais quentes e secos do ano (BARREIRO NETO et al., 2015).

No Brasil, o IBGE (2017), registrou em torno de sete mil toneladas de grãos secos de feijão-fava, cultivado em uma área de aproximadamente 26 mil hectares, sendo o Nordeste responsável por mais de 98% dos grãos produzidos no país.

No cenário atual, a Paraíba ganha destaque no cultivo dessa espécie, produzindo a cultura em quase todas as microrregiões, destacando-se os municípios de Aroeiras, Alagoa Nova, Alagoa Grande, Queimadas, Campina Grande e Natuba, totalizando uma produção de quase 3 mil toneladas de grãos seco/ano (IBGE, 2015).

O cultivo do feijão-fava além de desempenhar destaque econômico, também é caracterizado como uma cultura que possibilita a fixação do homem no campo, seu cultivo se dá basicamente em regime de sequeiro, sem adoção de tecnologias (OLIVEIRA et al., 2014), conseqüentemente, apresentando baixo custo de produção, tornando-se alternativa em pequenas propriedades rurais, sendo cultivado principalmente pela agricultura familiar (LOPES et al., 2010).

Contudo, a exploração da cultura é relativamente menor quando comparada com o feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), acredita-se que seja devido ao tempo de cocção ou pelo sabor amargo provocado pelas toxinas (HCN) presentes no feijão-fava, ou até mesmo por uma questão de tradição da utilização do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e o feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) pela população (GUIMARÃES et al., 2007).

Para Oliveira et al., (2004), a baixa produtividade do feijão-fava é devida a pouca tecnologia empregada no cultivo da espécie, além da escassez de programas de adubação mineral e orgânica, limitando a comercialização, fazendo com que a cultura seja praticamente de subsistência (FRAZÃO et al., 2004), além da oscilação na produção de grãos provocado pelas incertezas climáticas, acarretando variações de cultivo entre os anos e gerando baixos índices de produtividade da cultura (OLIVEIRA et al., 2014).

2.3 Sementes de feijão-fava crioula

As sementes crioulas possuem grande variabilidade genética, as quais vêm sendo utilizadas pelos agricultores familiares ao longo dos anos para enfrentar a sazonalidade, variações climáticas, entre outros fatores (CARVALHO, 2003). Essas sementes são utilizadas como base na conservação da história fazendo parte do patrimônio biológico e fonte de renda para as famílias que as preservam (SOARES e ALBA, 2009).

Conforme citado por Garcindo (2009), a utilização das sementes crioulas contribui não só para sobrevivência e renda dos agricultores, mas também no resgate das suas tradições e costumes. Muitos agricultores ainda priorizam o uso de variedades crioulas, as quais são nomeadas carinhosamente de sementes da paixão, onde sua função é proteger e conservar a variabilidade genética das espécies nativas (CATÃO et al., 2010).

O feijão-fava está entre as espécies da agrobiodiversidade que vem sendo explorada há muitos anos, por constituir um importante papel na segurança alimentar das famílias rurais do semiárido. De acordo com Vasconcelos e Mata (2011), o feijão-fava se inclui entre as espécies com dificuldades em manter a conservação dos recursos genéticos, sendo esse um dos principais desafios da produção agrícola.

No semiárido, foram desenvolvidos os bancos de sementes comunitários, cuja função é certificar a manutenção das variedades de sementes, além de controlar o acesso dos agricultores aos estoques (CUNHA, 2013). A grande diversidade dessas sementes compõe um importante fator aos sistemas produtivos, podendo desempenhar resistência à pragas e doenças que venham trazer perdas na produção (LONDRES, 2014).

A expansão das culturas, associada à falta de manejo fitossanitários, como o uso de sementes infectadas, trazem danos diretos às sementes, além de viabilizar diretamente grande papel na disseminação de patógenos, constituindo-se em um meio de sobrevivência do patógeno em contato direto com o hospedeiro e assegurando sua introdução no início do desenvolvimento da planta (MACHADO, 2000; BALARDIN et al., 2005).

A propagação diz respeito a transferência do inóculo de uma área de produção para outra, onde a doença não ocorra, porém, a introdução do patógeno pode aumentar a incidência de uma doença já estabelecida em uma área. De acordo com

Silva (2006), alguns fatores podem contribuir ou reduzir para o aumento da transmissão de patógenos, como práticas culturais, condições ambientais, sobrevivência do inóculo e vigor da semente.

Além da transmissão de fitopatógenos, as sementes contaminadas podem perder o vigor e seu potencial germinativo, bem como o tempo de armazenamento, comprometendo a sua comercialização e utilização para semeadura (MOREAU, 2011). O aspecto sanitário e a aquisição de sementes de boa qualidade se fazem necessário para evitar doenças de plantas causadas por patógenos através das sementes.

2.4 Fungos de armazenamentos

A semente é o principal órgão reprodutivo da maioria das espécies vegetais, no qual sua função é a dispersão e renovação das populações de plantas (DORIA, 2010). Sendo assim, a semente também se torna veículo de transmissão de microrganismos patogênicos ou não, podendo comprometer a qualidade dos lotes de sementes (BARROCAS; MACHADO, 2010).

A qualidade sanitária das sementes implica em um dos aspectos mais importantes nos sistemas produtivos, considerando os efeitos negativos que os patógenos podem causar nas sementes (BARROCAS; MACHADO, 2010). Os patógenos podem se disseminar de formas passiva direta ou indireta, no primeiro caso os patógenos estão presentes nas sementes, já no segundo caso quando são transportados pelo vento e respingo de água (FORCELINI e REIS, 1997).

Diversas espécies de fungos patogênicos podem atacar o feijão-fava, influenciando negativamente a produtividade da cultura (BARRETO et al., 2017), causando anormalidades, deterioração do tecido embrionário e lesões nas plântulas (MOREAU, 2011; PIVETA et al., 2010).

Dentre os principais fungos fitopatogênicos que possam vir a depreciar ou contaminar as sementes de feijão-fava, merecem destaques os fungos *Fusarium* sp., que provocam murcha e podridão radicular (BARRETO et al., 2017), e os típicos fungos de armazenamento, as espécies *Aspergillus* spp. e *Penicillium* sp. os quais provocam deterioração dos grãos, tanto para consumo ou comercialização, quanto para plantio, comprometendo o vigor e a germinação das sementes. (MOREAU, 2011; PIVETA, et al., 2010).

2.4.1 *Fusarium verticillioides*

As espécies do gênero *Fusarium* são consideradas as maiores causadoras de problemas na agricultura, estando entre os patógenos de plantas mais importantes do mundo (PINTO, 2005). São capazes de sobreviver no solo através de estruturas de resistência por longos períodos, principalmente em regiões de climas tropicais e subtropicais (MILANESI, 2009).

Conforme citado por Lawrence et al., (1981) o *Fusarium* além de ser um patógeno de sementes é um produtor de micotoxinas. Esse gênero pode causar destruição de várias culturas, podendo destacar entre elas o feijão-fava. É caracterizado como um fungo cosmopolita que provoca escurecimento vascular da planta infectada, além de causar murcha, desfolhação, tombamento, podridão da raiz e conseqüentemente a morte da cultura (AGRIOS, 2005; DEAN et al., 2012).

Dentre as espécies de *Fusarium* relatadas por Pinto (2005) o *Fusarium verticillioides* é descrito como umas das principais espécies patogênicas, onde sua presença em sementes pode resultar na redução da germinação, vigor e emergência de plântulas (MACHADO et al., 2013; KUHNEM-JUNIOR et al., 2013).

Além dos danos que o *Fusarium verticillioides* pode causar nas plantas e sementes, a espécie pode ainda produzir micotoxinas fumonisina, ocasionando doenças tanto no homem como em animais, caso ocorra o consumo de sementes contaminadas, podendo levar até a morte (JAY, 2005; DVORAK et al., 2008).

2.4.2 *Aspergillus* spp.

A ocorrência do fungo *Aspergillus* spp. em semente de feijão-fava é frequente, o mesmo ocasiona a deterioração dos grãos em caso de estocagem inadequada (RIVERBERI et al., 2010). Dentre as espécies de *Aspergillus*, as mais frequentes são *A. flavus* e *A. niger*, ambos considerados fungos de armazenamento (GOULART, 2005). Esses fungos são classificados como saprófitos cosmopolitas, e por apresentar esporos leves e secos sua disseminação ocorre facilmente (NEERGAARD, 1979; PUZZI, 2000). A contaminação por esses microrganismos pode ocorrer em diferentes fases, como pré colheita, colheita e processamento (pós colheita) (GOULART, 2005).

Na ocorrência de baixa umidade, ou retardo na secagem das sementes armazenadas, pode ocorrer redução na qualidade, devido à ação rápida do crescimento do fungo. Em casos de altas incidência do patógeno, a germinação e emergência de plântulas são reduzidas (GOULART, 2005). De acordo com Monteiro (2012), além dos danos ocasionados às sementes, o gênero *Aspergillus* é produtor de micotoxinas (aflatoxinas, ocratoxina, a patulina, as fumonisinas, etc.) consideradas altamente tóxicas. As micotoxinas são, portanto, metabolitos secundários produzidos por fungos filamentosos que são tóxicos para humanos e animais, quando ingeridos ou inalados em pequenas quantidades.

2.4.3 *Penicillium* sp.

O gênero *Penicillium* é considerado amplamente distribuído pelo mundo, sendo classificado como patógeno de natureza oportunista, podendo estar presente no ar, no solo, no interior de sementes e vegetação em decomposição, tendo facilmente seus conídios dispersos pelo ar (PITT, 2000).

Assim como o gênero *Aspergillus*, o *Penicillium* é considerado um fungo de armazenamento, podendo provocar danos, caso os lotes de sementes apresentem alto níveis de umidade (GOULART, 2005). Esse gênero também produz micotoxinas, a exemplo de ocratoxina A, onde sua distribuição é global, estando presente em sementes de diversas culturas (VOGEL e JIMENEZ, 2006). Dentre os danos de importância econômica provocado pelo *Penicillium* está a deterioração de sementes, perda de matéria seca e diminuição da taxa de germinação (RIBEIRO et al., 2003).

Diversas regiões tropicais e subtropicais oferecem condições climáticas que favorecem o desenvolvimento do fungo, a temperatura e a umidade elevadas, são os principais fatores (MACHADO, 2000). No entanto, sendo consideradas a temperatura ótima estando entre 28 e 35°C, para o desenvolvimento da maioria das espécies fúngicas de armazenamento, condições relativamente comuns nas regiões produtoras do Brasil, em grande parte do ano (DHINGRA, 1985). Diante do exposto, há a necessidade de tomada de decisão eficiente referente ao manejo adequado das sementes, para não pôr em risco a produção.

2.5 Tratamento de sementes convencional e alternativo

Dentre as práticas utilizadas no controle de pragas e doenças, o tratamento de sementes vem sendo amplamente difundido (TONIN et al., 2014), por oferecer condições de defesas, além de possibilitar que a cultura expresse todo seu potencial de desenvolvimento, contribuindo assim, para o sucesso na produtividade de qualquer cultura (CASTRO et al., 2008). Essa técnica constitui na aplicação de substâncias ou processos que otimizem ou conservem o desempenho das sementes, no qual inclui a aplicação de produtos biológicos, químicos (inseticidas, fungicidas e nematicidas), estimulantes, inoculantes, micronutrientes ou tratamento físico (MENTEN et al., 2010).

O tratamento de sementes é um método tecnológico que desenvolve proteção às plantas, desde a germinação até o seu desenvolvimento inicial, considerada uma técnica eficiente, de fácil execução (MACHADO, 2000; BUZZERIO, 2010) e economicamente viável (AVELAR et al., 2011). Porém, para que o tratamento de sementes seja eficiente, alguns fatores devem ser considerados, como tratamento utilizado, vigor da semente e localização do patógeno (MACHADO, 2000).

Atualmente o mercado de defensivos oferece uma ampla variedade de produtos químicos com características diferentes, aptos a serem usados no tratamento de sementes. No entanto, essa técnica não deve ser empregada de forma isolada, mas sim fazer parte de um conjunto de medidas, buscando a proteção contra fitopatógenos, a citar rotação de cultura, controle de plantas invasoras, uso de variedades resistentes, dentre outros (LUCCA FILHO, 2003).

Contudo, a preocupação com os riscos ao meio ambiente e a segurança durante o manuseio dessas sementes é crescente, tornando-se necessário a busca por métodos alternativos no controle de patógenos que não ofereça risco a saúde humana e contaminação ambiental (PEREIRA et al., 2005).

Dentre os métodos físicos, o uso do calor é o mais utilizado, seja na forma seca ou úmida, trata-se da exposição das sementes a uma temperatura ideal, que seja letal ao patógeno, sem causar danos as sementes. Entre os métodos aplicados destacam-se a imersão de sementes em água aquecida, corrente de vapor, uso de calor seco e o tratamento com energia solar (GRONDEAU e SAMSON, 1994). Porém, alguns cuidados devem ser tomados para evitar que a temperatura não cause prejuízo às sementes, como o rompimento do tegumento ou desnaturação de substâncias que estão presentes (MACHADO, 2000).

O tratamento biológico, por sua vez consiste na incorporação artificial de agentes biológico às sementes, impedindo ou minimizando o desenvolvimento de patógenos disseminados pelas mesmas (PEREIRA et al., 2015). O controle biológico apresenta uma diversidade de microrganismos e suas relações antagônicas atuando no manejo dos fitopatogênicos (RAO et al., 2009). As bactérias do gênero *Bacillus* (NGUGIA et al., 2005) e o fungo do gênero *Trichoderma* (SOARES, 2014).

O emprego da bactéria *Bacillus thuringiensis* tem se tornado uma alternativa no controle da traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella* (L.)), praga causadora de grandes perdas na cultura do melão, conforme relatado por Monnerat e Bravo (2000) e Cárdenas et al. (2001). Para Sharma e Gomes (1996) o uso da bactéria *Bacillus* tem sido no controle de nematoides, por interferir na eclosão dos ovos e na ovoposição através de substâncias chamadas endotoxinas.

Já o fungo *Trichoderma* atua no controle de outros fungos, esses causadores de prejuízos, como é o caso do *Sclerotium rolfii* fungo fitopatogênico responsável por ocasionar podridão de raízes e do colo, murcha e tombamento das plântulas (LOHMANN et al., 2007).

Dentre tantos benefícios destacados do controle biológico, existem algumas desvantagens, podendo destacar a susceptibilidade aos fatores ambientais, como a sensibilidade do microrganismo à exposição direta à radiação solar e a dessecação, quando os mesmos são utilizados na parte aérea da planta, já no solo, o fator que influencia é o pH, quando os microrganismos são usados no tratamento de sementes, podendo inviabilizar o método (GRIGOLETTI et al., 2000).

A utilização de extratos vegetais tem sido um dos métodos de controle alternativo mais estudado nos últimos anos, apresentando destaque significativo na agricultura moderna (PIRES, 2017). O uso de subprodutos extraídos de plantas pode ser uma alternativa viável, tanto do ponto de vista econômico, pela facilidade de acesso às plantas, como do ponto de vista ambiental, reduzindo o uso excessivo de produtos químicos pelos agricultores (RODRIGUES et al., 2006). As plantas medicinais apresentam compostos que podem desenvolver atividade direta (óleos essenciais e extratos brutos) (SILVA et al., 2008), ou indireta (aumentando os mecanismos de defesa da própria planta) atuando no controle de fungos, bactérias e nematoides (SCHWAN-ESTRADA e STANGARLIN, 2005).

Dentre os extratos vegetais utilizados no controle de fitopatógenos, os mais comuns e que tem mostrado eficiência no controle de microrganismos são eucalipto,

capim-santo, alho, nim, cravo da Índia (ALMEIDA et al., 2009; SANTOS et al., 2010; SOUZA e SOARES, 2013), carqueja (MATIELLO e BONALDO, 2013), pinha e pimenta do reino (ALMEIDA et al., 2012).

Silva et al., (2007) estudando os compostos presentes na carqueja com eficiência no combate de microrganismos encontraram o (E)-cariofileno, biciclogermacreno e o germacreno-D. No capim-santo o citral é o principal composto, apresentando propriedades antimicrobianas e antifúngicas, eficazes na inibição de diversos microrganismos (MARTINAZZO et al., 2007). Já no eucalipto o principal composto com concentração média de até 80%, é 1,8-cineol (DORAN, 1991). Na pinha e pimenta do reino foram encontrados nos extratos hidroalcoólicos, capazes de controlar o gorgulho do milho (*Sitophilus zeamais*), sem interferir na germinação (ALMEIDA et al., 2012).

No alho, o composto com efeito antimicrobiano que inativa diversos microrganismos é a alicina (TALAMINI e STADINIK, 2004). Estudos realizados com esse composto têm sido eficientes, inibindo o crescimento micelial de *Alternária brassicicolas*, *Botrytis cinerea* (CURTIS et al., 2004) e *Aspergillus flavus* (VIEGAS et al., 2005).

Conforme relatado por Martinez (2002), a azidiractina é o composto encontrado em maior concentração na planta do nim, exibindo propriedades no qual controla fitopatógenos. Já trabalhos realizados por Mazzafera (2003) tem observado que o cravo da Índia compõe propriedades antifúngicas, inseticida, bactericida e nematicida, por apresentar na sua composição uma substância chamada eugenol com concentração superior a 84%.

Com a crescente preocupação com os impactos ambientais, diversas indústrias e órgãos governamentais estão aplicando medidas que diminuam os efeitos negativos provocados ao meio ambiente pelos resíduos industriais e domésticos (MELO, 2010). A agroindústria é responsável por gerar diversos tipos de resíduos, os quais, necessitam de destino apropriado para evitar problemas ambientais, como poluição dos recursos hídricos e do solo (ELIA NETO, 2010). Entretanto, alguns subprodutos que são resíduos da exploração de certas matérias-primas, apresentam substâncias de alto valor orgânico, quando utilizada de maneira adequada, podem expressar grande potencial de ganho e defesa na agricultura.

A manipueira é um líquido residual obtido da prensagem da mandioca para produção de farinha. Quando seu despejo é realizado de forma inadequada, constitui-

se em um poluente causador de prejuízos ao meu ambiente, apresentando altas concentrações de ácido cianídrico (BOTELHO et al., 2009). Atualmente, a manipueira é utilizada para diversos fins, podendo ser empregada como adubo e fertilizante foliar apresentando na sua composição Nitrogênio, Potássio, Fósforo, Magnésio, Cálcio, e Enxofre, além de ser indicada no controle de pragas e doenças (CHAVES, 2014).

Pontes et al., (2004), realizaram trabalhos com a manipueira testando sua eficiência como inseticida no controle da cochonilha, uma das principais pragas da acerola, e constataram que a manipueira utilizada na sua forma pura, a cochonilha apresentava uma taxa de mortalidade de 100%. Além do seu poder inseticida a manipueira também pode ser aplicada no controle de nematoides causadores de galhas do gênero *Meloidogyne* spp. (PONTES, 1987).

Conforme citado por Santos et. al., (2017), a manipueira desempenha ação formicida, controlando o ataque de saúvas em diversas culturas, se assemelhando a trabalhos já realizados por Pontes et al., (1987), onde o extrato da manipueira ocasionou o controle do pulgão preto e lagarta-peluda. De acordo com estudos desenvolvidos por Ponte e Góes (2002) o uso da manipueira apresenta além do controle contra pragas e nematoides, ação fungicida controlando a ferrugem e antracnose sobre plantas de cajueiro.

A vinhaça conhecida também como vinhoto ou restilo, é o resíduo pastoso e com mal odor e cor marrom que é obtido após a destilação da cana-de-açúcar para fabricação do álcool, com acidez elevada, teor corrosivo e de decomposição, apresenta alto índice de demanda biológica de oxigênio (DBO), o que demonstra perspectiva de produto natural com potencial nematicida (ALBUQUERQUE, 2000), e alelopático, sobre a emergência de plantas daninhas (VOLL et al.,2005).

Além disso, a vinhaça promove melhoria das propriedades físicas e químicas dos solos, devido ao aumento da capacidade de retenção de umidade, porosidade, elementos essenciais e condutividade (LYRA et al. 2003; SILVA e CABEDA, 2005).

Originário no México, o agave (*Agave sisalana* Perrine) conhecida popularmente como sisal é uma monocotiledônea amplamente cultivada na região Nordeste (BOTURA, 2011; QUEIROZ et al., 2012), em função da sua adaptação as condições edafoclimáticas da região do semiárido (QUEIROZ et al., 2012). Através das fibras presentes nas folhas do agave sua exploração é destinada para fabricação de barbantes, cordas, tapetes, vassouras, sacos, artesanato, estofamentos, dentre outros (MARTIN et al., 2009).

Entretanto, com o processo de desfibramento das folhas do agave é obtido o suco, subproduto que apresenta substâncias com propriedades anti-inflamatória, antifúngica (FRANCIS et al., 2002; BOTURA, 2011; DUNDER et al., 2013), anti-helmíntica e ação inseticida (SCHENKEL et al., 1997; BOTURA, 2011), além de apresentar potencial antimicrobiano contra bactérias (gram-positivas e gram-negativas) (MORAIS et al., 2010).

Garcia et al. (1999) observaram que o extrato de agave constitui uma importante fonte de substâncias chamadas saponinas, que são eficientes no controle de pragas e doenças. Para Gonçalves Júnior (2002), o extrato de agave fresco ou curtido apresentou eficácia no controle do nematoide *Meloidogyne incognita* causador de galhas no tomateiro.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia, localizados no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal-PB, UFCG. Foram empregados dois lotes de sementes de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.), dos genótipos conhecidos por feijão-fava Branca e feijão-fava Lavandeira Vermelha, adquiridos de pequenos produtores do município de Cajazeiras-PB.

3.2 Procedimentos experimentais

Para a realização do experimento, foram empregados três subprodutos orgânicos que consistiram da vinhaça, adquirida em destilaria na produção de cachaça; manipueira, adquirida em casa de farinha a partir do processamento da mandioca e o extrato de agave, obtido do desfibramento das folhas, todos oriundos de agroindústrias comuns na região Nordeste. Os subprodutos foram armazenados em geladeira até ser utilizado no tratamento das sementes. Após a aquisição dos subprodutos, os mesmos foram analisados a fim da obtenção de informações referente a composição físico-química (Tabela 1).

Tabela 1. Análise físico-química dos subprodutos orgânicos empregados no tratamento de sementes de feijão-fava. Pombal, 2019.

Parâmetros físico-químicos	Manipueira	Extrato de Agave	Vinhaça
Cinzas	0,17% ± 0,01	0,60% ± 0,03	1,11% ± 0,09
Proteínas	0,65% ± 0,0	1,60% ± 0,13	1,02% ± 0,12
Açúcares totais	1,07% ± 0,09	2,43% ± 0,18	-
Fenólicos	275,25µg/g ± 0,9	2403,38µg/g ± 0,8	472,41µg/g ± 0,9
Brix	9,27 ± 0,06	11,90 ± 0,10	1,5 ± 0,0
DQO	96000 mgO ₂ /L	128000 mgO ₂ /L	20800 mgO ₂ /L
DBO	18130 mgO ₂ /L	18005,5 mgO ₂ /L	18106 mgO ₂ /L
Sólidos Totais	86055 mg/L	117877,5 mg/L	6420 mg/L
Sólidos Fixos	11500 mg/L	6980 mg/L	2372,5 mg/L
Sólidos Voláteis	74555 mg/L	110897,5 mg/L	4047,5 mg/L

Fonte: Laboratório de análises-LIEP/UFCG.

Na montagem do experimento, empregou-se o delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial (8 X 2), sendo o primeiro fator constituído dos tratamentos: T1= água destilada esterilizada (testemunha positiva); T2= Captan® equivalente a 1,0 g/kg de sementes (testemunha negativa); T3= extrato de agave; T4= manipueira; T5= vinhaça; T6= extrato de agave + manipueira; T7= extrato de agave + vinhaça e T8= manipueira + vinhaça, e para o segundo fator, foram empregados dois lotes de feijão-fava, dos anos 2016 e 2017, com cinco repetições.

3.3 Tratamento das sementes

Os subprodutos, vinhaça, manipueira e extrato de agave, foram diluídos a 50% de concentração em água destilada. Na aplicação dos tratamentos nas sementes, estas foram tratadas com os subprodutos orgânicos isolados e misturados entre si. Sendo assim, para os subprodutos quando isolados, foram utilizados 50 mL de cada tratamento, para cada 100 g de sementes, enquanto que, nos subprodutos misturados, correspondeu a 25 mL de cada tratamento, para cada 100 g de sementes. Foram utilizados ainda, duas testemunhas: uma negativa, com o fungicida Captan® (240 g. i.a.100 kg⁻¹ de sementes), conforme recomendação do fabricante, e outra positiva, apenas à imersão das sementes em água destilada e esterilizada (ADE), para ambos os lotes.

Para isso, as sementes foram distribuídas em Becker de 250 mL, onde foram imersas em cada tratamento (subprodutos orgânicos), homogeneizados por meio de agitação com um bastão de vidro, durante 3 min e o fungicida foi aplicado diretamente sobre as sementes. Ao final, foram postas para secar, sob condições de temperatura ambiente por 20 minutos, antes de serem submetidas ao período de incubação.

3.4 Qualidade sanitária das sementes

As avaliações foram realizadas no sentido de quantificação e identificação da microflora das sementes. Para isso, adotou-se o método de incubação em placas de Petri, com 15 cm de diâmetro, contendo tripla camada de papel de filtro previamente esterilizada e umedecida com ADE. Foram utilizadas 400 sementes por tratamento (cinco repetições de 80 unidades), previamente desinfetadas em álcool 70% (30 s), hipoclorito de sódio 1% (3 min) e, após lavadas em água destilada esterilizada,

mantendo-as sob temperatura de 25 ± 2 °C, para secagem. Logo após, as sementes foram imersas em cada tratamento, correspondentes aos subprodutos orgânicos.

As placas foram mantidas em câmara BOD, com temperatura de 20 °C \pm 2 °C, onde permaneceram incubadas, durante oito dias, sob regime luminoso de 12 horas de luz alternado com 12 horas de escuro. A identificação e contagem dos fungos presentes nas sementes, foram realizadas com o auxílio do microscópio estereoscópico e óptico de luz. A confirmação dos fungos a nível de gênero foi realizada por meio de chave de identificação (SEIFERT et al., 2011), sendo em seguida, calculadas a incidência dos fungos, expressos em porcentagens de sementes contaminadas.

3.5 Qualidade fisiológica das sementes

Para o teste de germinação, foram utilizadas 200 sementes, divididas em quatro repetições de 50, para cada tratamento, distribuídas em rolos de papel *germitest*, previamente esterilizado e umedecido com ADE (equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco). Essas sementes receberam os mesmos tratamentos de desinfestação aplicados anteriormente para sanidade. Em seguida, os rolos foram mantidos em câmara de germinação tipo B.O.D (Biochemical Oxygen Demand), regulada à temperatura constante de 25°C, onde permaneceram em incubação, durante oito dias, sob fotoperíodo alternado de 12 h, usando lâmpadas fluorescentes tipo luz do dia (4 x 20 W).

As avaliações foram realizadas diariamente, até o nono dia após a incubação, considerando sementes germinadas, as que apresentarem sistema radicular com pelo menos 2 cm de comprimento, obtendo-se os valores em porcentagem, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Quanto a primeira contagem de germinação, foi realizada conjuntamente com o teste de germinação, onde as contagens das plântulas normais (raiz e parte aérea, presentes), foram determinadas no quinto dia após a instalação dos testes. Para o comprimento de radícula, o teste foi realizado em papel *germitest*, utilizando 200 sementes, após o nono dia, as plântulas normais obtidas, foram medidas, com auxílio de uma régua graduada.

Já para o índice de velocidade de germinação (IVG), foi avaliado de forma conjunta com o teste de germinação. Essa variável foi representada pelo número de plântulas emergidas diariamente até o nono dia após a instalação. As avaliações das

plântulas normais foram realizadas, sempre no horário da manhã, a partir da primeira contagem de germinação.

O resultado foi calculado de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962) onde o número de sementes ou plântulas germinadas foi dividido pelo dia de contagem: $IVG = \Sigma(G_1/N_1 + G_2/N_2 + \dots G_n/N_n)$, onde IVG= índice velocidade de germinação; $G_1, G_2, \dots G_n$ = número de plântulas germinadas a cada dia; $N_1, N_2, \dots N_n$ = número de dias após a instalação na primeira, segunda e última contagem.

Os dados foram submetidos à análise de variância para diagnóstico de efeitos significativos através do teste "F" e quando verificado efeito significativo, as médias foram comparadas pelo Teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, para a avaliação sanitária e para a avaliação fisiológica as médias foram comparadas pelo Teste Tuckey a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 2, houve efeito significativo da interação entre os acessos de feijão-fava e os subprodutos orgânicos empregados no tratamento das sementes.

Tabela 2. Resumo da análise de variância das diferentes espécies de fungos presentes em sementes de acessos de feijão-fava, após tratamentos com subprodutos orgânicos. Pombal- PB, 2019.

Fonte/variação	GL	<i>Aspergillus</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Fusarium</i>
		<i>niger</i>	<i>flavus</i>	sp.	<i>variable</i>	<i>verticillioides</i>
Acessos	1	24,64**	0,41 ^{ns}	0,66 ^{ns}	11,93**	0,20 ^{ns}
Produtos	7	122,77**	28,08**	6,90**	46,00**	9,85**
Acessos*Produtos	6	53,73**	7,63**	1,69**	3,01**	2,41**
Resíduo	48	2,19	0,64	0,18	0,41	0,27
CV (%)		27,17	34,06	34,13	35,05	33,95

^{ns}não significativo; **Significativo a 1% e *Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. Os dados foram transformados em raiz ($x + 1$).

Os resultados referentes à composição e à incidência de fungos nas sementes de feijão-fava estão apresentados na Tabela 3. Foram observados e identificados nas sementes, os fungos das seguintes espécies: *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *Penicillium* sp., *P. variable* e *Fusarium verticillioides*. Resultado semelhante da micoflora foi observado por Araújo et al., (2009), estudando a qualidade sanitária de sementes de fava d'anta.

Os subprodutos orgânicos aplicados sobre as sementes de feijão-fava, apresentaram variações entre os diferentes gêneros de fungos. Em relação a espécie *Aspergillus niger*, para as sementes de feijão-fava Lavandeira Vermelha, com exceção do tratamento T8 (manipueira + vinhaça), todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha positiva (água). Já para as sementes de feijão-fava Branca, além do tratamento T8, também não houve efeito significativo para o tratamento T5 (vinhaça), demonstrando que estes tratamentos não apresentaram efeito na redução da incidência da espécie fúngica (Tabela 3).

Tabela 3. Incidência de patógenos nas sementes de feijão-fava Lavandeira Vermelha (FV) e feijão-fava Branca (FB), após tratamentos com subprodutos orgânicos. Pombal - PB, 2019.

Acessos	Tratamentos (subprodutos orgânicos)							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
<i>Aspergillus niger</i>								
FV	107,0 aA	20,5 aC	15,0 aC	46,0 aB	32,5 bB	1,5 aD	32,5 aB	89 aA
FB	90,2 aA	6,0 bB	7,5 aB	9,5 bB	77,5 aA	5,5 aB	10,5 bB	67 bA
<i>Aspergillus flavus</i>								
FV	23,5 aA	1,5 aD	7,5 aC	13,0 aB	0,0 bD	0,0 aD	6,5 aC	4,0 bC
FB	22,5 aA	0,5 aD	0,0 bD	7,5 bC	9,0 aB	0,0 aD	3,0 bC	8,5 aB
<i>Penicillium sp.</i>								
FV	3,5 bA	0,0 aB	0,0 aB	0,0 aB	0,0 aB	0,0 aB	0,0 aB	2,0aA
FB	12,5 aA	0,5 aB	0,0 aB	0,0 aB	0,0 aB	0,0 aB	0,0 aB	0,0 bB
<i>Penicillium variable</i>								
FV	20,5 bA	2,0 aB	0,0 bC	2,0 aB	0,0 aC	0,0 aC	0,0 aC	0,0 bC
FB	43,5 aA	3,0 aB	2,5 aB	2,0 aB	0,0 aC	0,0 aC	0,0 aC	4,5 aB
<i>Fusarium verticillioides</i>								
FV	3,5 bB	1,0 aC	0,5 aC	8,5 aA	2,5 aB	1,0 aC	0,0 aC	0,5 aC
FB	11,5 aA	0,0 aC	0,0 aC	4,0 bB	1,0 aC	0,0 aC	0,5 aC	0,0 cA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Dados originais são apresentados. T1 (água), T2 (Captan), T3 (Agave), T4 (Manipueira), T5 (Vinhaça), T6 (Agave + Manipueira), T7 (Agave + Vinhaça), T8 (Manipueira + vinhaça).

Verificando-se os resultados de forma isolada, ainda na Tabela 3, considerando a eficiência entre os tratamentos que resultaram em melhor neutralização em relação a testemunha, observou-se que o T6 (agave + manipueira), apresentou uma redução (98,60%) na incidência de *A. niger*, diferindo inclusive do tratamento T2 (Captan), com redução de 92,60% nas sementes de feijão-fava Lavandeira Vermelha. Enquanto que o T3 (agave), segundo melhor tratamento, obteve redução de 85,98% da incidência, com resultado estatisticamente igual ao T2. A eficiência do tratamento químico observado neste estudo, está relacionado possivelmente ao fato do produto empregado ser considerado de amplo espectro de ação em relação ao grupo de fungos encontrado nas sementes de fava (MACHADO, 2000).

Enquanto que, a resposta positiva de potencialidade de eficiência da mistura dos subprodutos orgânicos extrato de agave + manipueira, pode estar associado à presença do metabólito secundário da classe dos glicosídeos e hecogenina, respectivamente, com propriedade antimicrobiana e bioinseticida, já observadas em outros estudos (SANTOS et al., 2009, FONSECA, et al., 2018).

Já para o fungo *Aspergillus flavus* (Tabela 3), a maior eficiência dos subprodutos aplicados sobre a variedade de feijão-fava Lavandeira Vermelha, foi observada com redução de 100% para os tratamentos T5 (vinhaça) e T6 (agave + manipueira). Porém, os demais tratamentos demonstraram redução entre 44,68% T4 (manipueira) e superior a 68,10% com os tratamentos T3 (agave); T7 (Agave + Vinhaça) e T8 (Manipueira + vinhaça). Entre os subprodutos empregados nesse estudo, a vinhaça apresenta alta concentração de nutrientes, o que a torna, uma fonte alternativa na adubação (PAULINO et al., 2011), ao mesmo tempo, promove a indução de resistência contra danos bióticos e abióticos em plantas (SCHWAN-ESTRADA et al., 2003).

Segundo resultados obtidos por Pedrosa et al. (2005), a vinhaça desempenha diminuição de ovos e de juvenis de segundo estágio, tanto no controle de *Meloidogyne javanica* quanto *Meloidogyne incognita*. Resultados semelhantes foram colhidos por Albuquerque et al. (2000) onde indicam que a vinhaça é recomendada no combate de fitonematóides, quando utilizada em doses adequadas, para não interferir no desenvolvimento da cultura.

Já para o extrato de agave, a presença dos metabólitos secundários como: saponinas esteroidais (HART et al., 2007), taninos, alcaloides e cumarinas (MORAIS et al., 2010), expressam diversas propriedades: antiulcerosa, anti-helmintica, larvicida e antifúngica (CERQUEIRA et al., 2012; BOTURA et al., 2013; SANTOS et al., 2009), o que o potencializa como uma alternativa viável na agricultura familiar.

Trabalhos desenvolvidos usando o extrato de agave mostraram que sua utilização impediram o crescimento micelial e a germinação dos conídios do fungo *Fusarium oxysporum* agente causador da murcha-de-fusário na cultura do feijão-vagem (MORAIS, et al., 2010). Já pesquisas realizadas por Potenza et al. (2006), atestam que o extrato de agave teve eficiência no controle do ácaro rajado (*Tetranychus urticae*) no algodão. Barreto (2003) observou que sementes de algodão quando tratadas com o extrato de agave apresenta redução no ataque de fungos fitopatogênicos.

A aplicação dos tratamentos em sementes de feijão-fava Branca, mantiveram a eficiência dos subprodutos no controle do *Aspergillus flavus* para os tratamentos T3 (agave) e T6 (agave + manipueira), com resultados estatisticamente igual ao T2 (químico). Mais uma vez, observou-se que os subprodutos apresentaram a mesma eficiência quando comparado a aplicação entre as variedades de feijão-fava (Tabela 3).

Nos acessos de feijão-fava Lavandeira Vermelha e Branca, sob a presença da espécie *Penicillium* sp., ainda na Tabela 3, com exceção do T8 (Manipueira + vinhaça), quando aplicado nas sementes de feijão-fava Vermelha, os demais foram significativamente iguais a T2 (químico), inviabilizando o surgimento do patógeno. Entre os subprodutos, a presença de matéria orgânica e açúcares totais na vinhaça, promove a atividade biológica do solo, o que favorece potenciais microrganismos antagônicos, além de promover formação de substâncias orgânicas, tais como ácidos graxos voláteis, que podem apresentar ação antimicrobiana (TENÓRIO et al., 2000).

Esses resultados destacam a importância do tratamento de sementes com produtos dessa natureza, tendo em vista, os gêneros *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp., considerados fungos de armazenamentos, serem responsáveis por redução no vigor da semente, impedindo seu poder germinativo e morte do embrião (KOBAYASTI et al., 2011). Além de sua capacidade de deteriorar grãos e sementes, alguns gêneros de *Penicillium* e *Aspergillus*, podem ainda produzir micotoxinas (RIVERBERI et al., 2010).

Para a variedade de feijão-fava Lavandeira Vermelha o menor índice de incidência do fungo *Penicillium variable*, foi observado nos tratamentos T3 (agave), T5 (vinhaça), T6 (agave + manipueira), T7 (agave + vinhaça) e T8 (manipueira + vinhaça), com eficiência de 100%, no controle do patógeno, no entanto, quando tratadas com manipueira (T4) e o produto químico (T2) favoreceu o surgimento de *P. variable*, mesmo assim, promoveram redução superior a 90,24% em relação a testemunha controle (T1). Já para o acesso de feijão-fava Branca, os tratamentos que promoveram redução de 100% foram apenas três subprodutos: T5 (vinhaça), T6 (agave + manipueira) e T7 (agave + vinhaça), não diferindo da T2 (químico). Porém, os demais tratamentos apresentaram eficiência quando comparado a testemunha controle (água).

A incidência de *Fusarium verticillioides* na variedade de feijão-fava Vermelha, teve redução acentuada (71,43%), nos tratamentos T3 (agave); T6 (agave +

manipueira), T7 (agave + vinhaça) e T8 (manipueira + vinhaça), não diferindo estatisticamente do T2 (químico). O gênero *Fusarium* em algumas culturas, pode impedir a germinação das sementes e ser facilmente transmitido (PARSA et al., 2016).

Já para as sementes de feijão-fava Branca, todos os tratamentos se mostraram eficientes, onde a menor redução foi observada para T4 (manipueira) com 62,22%, e para os demais, alcançando redução de 100% do patógeno. Observou-se ainda, pouca variação entre a eficiência dos tratamentos comparando entre as variedades de feijão-fava. De acordo com Ramos et al. (2014), *F. verticillioides*, é considerado um dos principais problemas na germinação na cultura do milho (*Zea mays*). Nesse sentido, é possível que as sementes de feijão-fava tenham sido contaminadas na própria área de produção, uma vez, que os pequenos produtores têm o hábito de plantio consorciado entre diferentes espécies de cultura, inclusive, milho com feijão-fava.

Pesquisas empregando extratos vegetais como alternativa de manejo da qualidade sanitária das sementes de diferentes espécies, tem sido utilizada por diversos autores, como Silva et al. (2009), Medeiros et al. (2011); Almeida et al. (2012) e Almeida et al. (2016), que demonstraram que os extratos, além de proporcionarem uma redução na micoflora, promovem aumento do poder germinativo das sementes.

Os resultados referentes à avaliação da qualidade fisiológica das sementes de feijão-fava, demonstraram diferença significativa na interação entre acessos de feijão-fava *versus* subprodutos orgânicos, bem como, para os fatores isolados como: germinação, primeira contagem, comprimento de radícula e índice de velocidade de germinação (Tabela 4).

Tabela 4. Resumo da análise de variância para as variáveis fisiológica: Germinação (G), Primeira Contagem (PC); Comprimento de Radícula (CR) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) para sementes de acessos de feijão-fava submetidas a diferentes tratamentos com subprodutos. Pombal-PB, 2019.

Fonte/variação	GL	GER(%)	PC(%)	CR(cm)	IVG(%)
Acessos	1	1369,00**	2889,06**	28,29*	14,48**
Produtos	7	311,68**	409,49**	15,09*	3,50**
Acessos*Produtos	7	271,00**	426,63**	11,56*	3,23**
Resíduo	48	41,29	44,65	5,01	0,35
CV (%)		7,54	8,43	20,58	7,09

**Significativo a 1% e *Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Os subprodutos orgânicos se comportaram de forma diferenciada quanto a influenciar nas características fisiológicas das sementes de feijão-fava. Para as sementes de feijão-fava Vermelha, observou-se que não houve nenhum efeito negativo para a germinação, ao contrário do que foi observado nas sementes de feijão-fava Branca, onde os tratamentos T5 (vinhaça) e T8 (manipueira + vinhaça), reduziram em 27,37% e 31,84%, respectivamente (Tabela 5). Esses resultados corroboram com Smiderle et al. (2013), onde constataram menor porcentagem de germinação em sementes de feijão-caupi quando submetidos a presença de manipueira aplicados em sulco de plantio (Tabela 5).

Entretanto, as sementes de feijão-fava Vermelha, demonstraram ganho na germinação de 11,41%, comparando as médias entre os acessos, quando submetidas aos tratamentos orgânicos. Já na comparação entre as médias dos tratamentos, observa-se que a vinhaça e a manipueira quando aplicadas isoladamente (T4 manipueira e T5 vinhaça), assim como em mistura (T8 manipueira + vinhaça), houve inibição na germinação na ordem de 10,67%, 14,70% e 18,48%, respectivamente, em relação a testemunha, refletindo, portanto, sobre o vigor das sementes (Tabela 5). Voll et al., (2010), destacam que a vinhaça apresenta em sua composição o ácido aconítico, uma substância que possui propriedades inibitórias sobre a germinação, sendo esse efeito registrado em plantas daninhas como amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*), corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*), picão-preto (*Bidens pilosa*) e na soja (*Glicine max*).

Nas análises para primeira contagem, observou-se diferença significativa apenas para o tratamento T4 (manipueira), nas sementes de feijão-fava Lavandeira Vermelha, influenciando negativamente, com redução de 23,20% nessa variável. Ao contrário do observado para as sementes de feijão-fava Branca, onde as sementes demonstraram maior sensibilidade aos subprodutos, com redução de 18,02% no T3 (agave); 11,04% com T4 (manipueira), 37,20% com T5 (vinhaça); 12,20% para T7 (agave + vinhaça) e 38,37% com aplicação do T8 (manipueira + vinhaça), em relação a testemunha (água). Moraes et al., (2010), destaca que o extrato de agave, pode inibir o desenvolvimento de algumas sementes, em função da presença de saponinas, substância com propriedades alelopáticas, o que se confirma neste estudo quando aplicado isoladamente ou em mistura com vinhaça (Tabela 5).

Tabela 5. Valores médios de Primeira Contagem (PC), Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Germinação (G) e Comprimento de Radícula (CR) para sementes de acessos de feijão-fava Lavandeira Vermelha (FV) e feijão-fava Branca (FB), submetidas a diferentes tratamentos com subprodutos orgânicos. Pombal-PB, 2019.

Acessos	Tratamentos (subprodutos orgânicos)								Média
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
Germinação- G (%)									
FV	94,0 aA	91,0 aA	93,5 aA	81,0 aA	91,5 aA	87,0 aA	92,5 aA	88,0 aA	89,8 a
FB	89,5 aA	89,5 aA	81,5 bA	83,0 aA	65,0 bB	88,0 aA	87,0 aA	61,0 bB	80,6 b
Média	91,8 A	90,3 A	87,5 A	82,0 B	78,3 B	87,5 A	89,8 A	74,5 B	
Primeira Contagem- PC (%)									
FV	90,5 aA	89,5 aA	89,5 aA	69,5 aB	89,0 aA	85,5 aA	89,0 aA	85,0 aA	85,9 a
FB	86,0 aA	81,0 aA	70,5 bB	76,5 aB	54,0 bC	83,5 aA	75,5 bB	53,0 bC	72,5 b
Média	88,3 A	85,3 A	80,0 A	73,0 B	71,5 B	84,5 A	82,3 A	69,0 B	
Comprimento de Radícula- CR (cm)									
FV	9,04 aB	7,60 bB	12,03 aA	8,21 aB	11,54 aA	14,11 aA	9,78 aB	9,40 bB	10,21 b
FB	9,38 aA	13,28 aA	12,14 aA	9,90 aA	12,23 aA	11,69 aA	10,90 aA	12,84 aA	11,54 a
Média	9,21 B	10,44 B	12,08 A	9,06 B	11,88 A	12,90 A	10,34 B	11,12 A	
Índice de Velocidade de Germinação- IVG									
FV	9,33 aA	9,06 aA	9,27 aA	7,46 aB	9,08 aA	8,67 aA	9,18 aA	8,70 aA	8,84 a
FB	8,87 aA	8,78 aA	7,95 bA	8,18 aA	6,28 bB	8,71 aA	8,44 aA	5,95 bB	7,89 b
Média	9,10 A	8,92 A	8,61 A	7,82 B	7,68 B	8,69 A	8,81 A	7,32 B	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade. Na análise, os valores foram transformados em $\log(x+1)$. Dados originais na tabela. T1 (Água); T2 (Captan); T3 (Agave); T4 (Manipueira); T5 (Vinhaça); T6 (Agave + Manipueira); T7 (Agave + Vinhaça) e T8 (Manipueira +Vinhaça).

Percebeu-se que as sementes de feijão-fava Lavandeira Vermelha, foram mais tolerantes aos subprodutos orgânicos, alcançando ganho de 18,48% no desenvolvimento fisiológico em primeira contagem. Contudo, entre as médias dos tratamentos, verificou-se resultados semelhantes ao observado para variável germinação, onde os tratamentos: T4; T5 e T8, apresentaram as menores médias com redução em comparação aos demais tratamentos.

Para o comprimento da radícula (CR), houve ganho de crescimento com aplicação isolada e misturados dos subprodutos orgânicos, com T3 (agave) de 58,3%, T5 (vinhaça) com 51,84% e T6 (agave + manipueira) com 85,66%, em relação as testemunhas (T1 e T2), com as sementes de feijão-fava Lavandeira Vermelha. Já para as sementes de feijão-fava Branca, não se observou nenhuma variação entre os tratamentos. Contudo, essas sementes tiveram um incremento de 13,02%, em comparação as sementes de feijão-fava Vermelha (Tabela 5). De certa forma, observou-se que os efeitos dos subprodutos podem variar negativamente ou positivamente, conforme o estágio fisiológico das sementes.

Nesse sentido, quando comparamos as médias dos tratamentos, constatou-se variação distintas entre os subprodutos e as testemunhas, onde T3 (agave) promoveu ganho de crescimento de 31,16, enquanto que, T5 (vinhaça) e T6 (agave + manipueira), foram responsáveis por ganho entre 28,99% e 40,10%, respectivamente.

Quanto ao índice de velocidade de germinação, com exceção do T4 (manipueira) responsável pela redução de 20,04%, no feijão-fava Vermelha, os demais tratamentos foram estatisticamente iguais as testemunhas (T1 e T2). Ao contrário as sementes de feijão-fava Branca, demonstram maior sensibilidade aos tratamentos T5 (vinhaça) e T8 (manipueira + vinhaça), onde observou-se uma redução entre 29,19% e 32,92%, respectivamente. Dessa forma, observou-se que as sementes de feijão-fava Vermelha, mais uma vez, são mais tolerantes aos subprodutos orgânicos, alcançando ganho de 12,04%, em relação as sementes de feijão-fava Branca. Contudo, observou-se uma grande variação entre as médias dos tratamentos, alguns inclusive se comportando de forma negativa as sementes, com redução de 14,06% no T4 (manipueira); de 15,60% para o T5 (vinhaça) e 19,56 para o T8 (manipueira + vinhaça).

De acordo com Gonzaga (2007), a manipueira pode apresentar efeito tóxico sobre determinadas plantas, inibindo inclusive a germinação, devido à presença de glicosídeo tóxico cianogênico, porém, é de grande importância com ação inseticida e nematicida. Dessa forma, é possível que a presença desse metabólito secundário tenha influenciado na redução de algumas dessas variáveis estudadas, o que sinaliza a necessidade de adequar a concentração a ser empregada para cada finalidade de uso como alternativa.

5 CONCLUSÕES

Todos os subprodutos orgânicos apresentaram potencialidade na redução dos fungos encontrados nos dois lotes de sementes do feijão-fava.

O emprego do subproduto orgânico composto por agave mais manipueira no tratamento de sementes de feijão-fava não afetou na qualidade fisiológica.

Os tratamentos submetidos com os subprodutos vinhaça e manipueira interferiram negativamente sobre o vigor das sementes.

As sementes de feijão-fava Lavandeira Vermelha mostraram-se mais tolerantes aos subprodutos orgânicos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIOS G N. **Plant pathology**. San Diego: Academic Press. 5. ed. p.952, 2005.

ALBUQUERQUE, P.H.S.; PEDROSA, E.M.R.; MOURA, R.M. Relações nematoides – hospedeiro em solo infestado por *Meloidogyne* spp. e tratado com torta de filtro e vinhaça. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba-SP, v. 26, n.1, p. 27-34, 2000.

ALMEIDA, F.A., FONSECA, W.L., LEITE, M.L.T., RAMBO, T.P., PEREIRA, F.F., PETTER, F.A., OLIVEIRA, A.M., CARVALHO, R.M., NETO, F.A. Toxicity of plant extracts to *Meloidogyne incognita* in tomato plants. **International Journal of Current Research**. v. 9, p. 38476-38481, 2016.

ALMEIDA, F.A., PETTER, F.A., SIQUEIRA, V.C., ALCÂNTARA NETO, F., ALVES, A.U., LEITE, M.L.T. Modos de preparo de extratos vegetais sobre *Meloidogyne javanica* no tomateiro. **Nematropica**, v. 43, n.1, p. 9-15, 2012.

ALMEIDA, T.F.; CAMARGO, M.; PANIZZI, R.C. Efeito de extratos de plantas medicinais no controle de *Colletotrichum acutatum*, agente casual da flor preta do morangueiro. **Summa Phytopathologica**, v.35, n.3, p.196-201, 2009.

ANDUEZA-NOH, R.H.; CAMACHO-PÉREZ, L.; MARTÍNEZ-CASTILLO, J.; MAY-PAT, F. Distribución geográfica de los parientes silvestres del acervo genético mesoamericano del frijol lima (*Phaseolus lunatus* L.) en México. **Polibotánica**, n.41, p.101-113, 2016.

ARAUJO, A.V.; SALES, N.L.P.; FERREIRA, I.C.P.V.; BRANDÃO JUNIOR, D.; MARTINS, E.R. Germinação, vigor e sanidade de sementes de fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) obtidas de frutos coletados no solo e na planta. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Botucatu, v.11, n.2, p.170-175, 2009.

AVELAR, S.A.G.; BAUDET, L.; PESKE, S.T.; LUDWIG, M.P.; RIGO, G.A.; CRIZEL, R.L.; OLIVEIRA, S. Armazenamento de sementes de soja tratadas com fungicida, inseticida e micronutrientes e recobertas com polímeros líquidos e em pó. **Ciência Rural**, vol. 41, n. 10, p. 1719-1725, 2011.

AZEVEDO, M.R. DE Q.A.; GOUVEIA, J.P.G. DE; TROVÃO, D.M.M.; QUEIROGA, V. DE P. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, p.519-524, 2003.

BALARDIN. C.R.; CELMER, A.F.; COSTA, E.C.; MENEGHETTI, R.C.; BALARDIN, R.S. Possibilidade de transmissão de *Fusarium solani* f.sp. *glycines*, agente causal da podridão vermelha da raiz da soja, através da semente. **Revista Fitopatologia Brasileira**, Brasília. 30, n. 6, p. 574-581, 2005.

BARREIRO NETO, M.; FAGUNDES, R.A.A. de.; BARBOSA, M.M.; ARRIEL, N.H.C.; FRANCO, C.F.O. de.; SANTOS, J.F. dos. Características morfológicas e produtivas em acessos de feijão-fava consorciadas. **Revista Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.9, n.3, p.23-27, 2015.

BARRETO, A.F. **Efeito de suco de agave sobre a qualidade fisiológica e a incidência de fungos em sementes de algodoeiro.** 2003. p.79 (*Gossypium hirsutum* L. (*latifolium* Hutch). Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2003.

BARRETO, G.G.; GOMES, R.S.S.; NASCIMENTO, L.C. Incidência de fitopatógenos associados ao feijão fava (*Phaseolus lunatus* L.). In: II CONIDIS, Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, Campina Grande, **Resumo...**Campina Grande-PB, 2017.

BARROCAS, E.N. MACHADO, J.C. Introdução a patologia de sementes e testes convencionais de sanidade de sementes para a detecção de fungos fitopatogênicos. **Informativo ABRANTES**, Lavras – MG, v.20, n.3, 2010.

BEYRA, A. ARTILES, G.R. Revisión taxonômica de los gêneros *Phaseolus* y *Vigna* (Leguminosae – Papilionoideae) en Cuba. **Anales...** Del Jardín Botánico de Madrid. v.61, n.2, 2004. p.135-154.

BOTELHO, M.S.; POLTRONIERE, C.M.; RODRIGUES, E.L.F.J. Manipueira: um adubo orgânico para a agricultura familiar. XIII Congresso Brasileiro de Mandioca, Botucatu-SP, 2009. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Mandioca.

BOTURA, M.B. **Avaliação anti-helmíntica e toxicológica de extratos e frações do resíduo de *Agave sisalana* Perr. (SISAL) sobre nematoides gastrintestinais de caprinos.** 2011. p.14. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Universidade Estadual de Feira de Santana, BAHIA, 2011.

BOTURA, M.B., SANTOS, J.D. G dos., SILVA, G.D. da., LIMA, H.G. de., OLIVEIRA, J.V.A. de., ALMEIDA, M.A.O. de., BATATINHA, M.J.M., BRANCO, A. In vitro ovicidal and larvicidal activity of *Agave sisalana* Perr. (Sisal) on gastrointestinal nematodes of goats. **Veterinary parasitology**, v.192, n. 1- 3, p. 211-7, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes.** Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. 395p.

BROUGHTON, W.J.; ERNÁNDEZ, G.; BLAIR, M.; BEEBE, S. GEPTS, P.; VANDERLEYDEN, J. BEANS (*Phaseolus* spp.) – model food legumes. **Plant and Soil, Dordrecht**, v.252, p.55-128, 2003.

BUENO, L.C.S.; **Genética e melhoramento vegetal.** 2001. 282p. MENDES, A.N.G.; CARVALHO, S.P. **Melhoramento genético de plantas: princípios e procedimentos.** Lavras-MG, Editora UFLA, 2001. p.282.

BUZZERIO, N.F. Ferramentas para qualidade de sementes no tratamento de sementes profissional. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 20, n. 3, p. 56, 2010.

CÁRDENAS MI; GALÁN-WONG L; FERRÉ-MANZANERO J; PEREYRA-ALFEREZ B. 2001. Selección de toxinas Cry contra *Trichoplusia ni*. **Ciência UANL IV**: p.51-62. 2001.

CARVALHO, H.M. **Sementes: patrimônio do povo a serviço da humanidade** (subsídios ao debate). São Paulo-SP, Editora Expressão popular, 2003. 352p.

CASTRO, G.S.A.; BOGIANI, J.C.; SILVA, M.G. da; GAZOLA, E.; ROSOLEM, C.A. (2008) – Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol. 43, n. 10, p. 1311-1318. 2008.

CATÃO, R.M.; CESAR, H.; COSTAS, M.; VALADARES, F.V.; DOURADO, S.R.; JUNIOR, E.B.; SILVA, D.; SALES, N.L.P. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho crioulo produzidas no norte de Minas Gerais. **Ciência Rural**, vol. 40, n.10, 2010.

CERQUEIRA, M.O.; VALE, R.M.C. Domínio morfoclimático semiárido e condicionantes para a desertificação no Território do Sisal (Bahia). **Revista Geonorte**, Ed. especial, v. 2, n. 4, p. 1433 – 1446, 2012.

CHAVES, E.R. **Uso da Manipueira como Fertilizante na Cultura da Mandioca (*Manihote succulenta crantz*)**. 2014. p.32 Monografia (Curso Agronomia) – Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha – MA, 2014.

CRONQUIST, A. Evolution and classification of flowering plants. New York: **New York Botanical Garden**, p. 555, 1988.

CUNHA, F.L. **Sementes da paixão e as políticas públicas de distribuição de sementes na Paraíba**. 2013. p.184 Dissertação (Mestrado em Práticas em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2013.

CURTIS, H.; NOLL, U.; STORMANN, J.; SLUSARENKO, A. J. Broad-spectrum activity of the volatile phytoanticipin allicin in extracts of garlic (*Allium sativum* L.) against plant pathogenic bacteria, fungi and Oomycetes. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, v. 65, n.2, p. 79-89, 2004.

DEAN, R.; VAN KAN, J.A.L.; PRETORIUS, Z.A.; HAMMOND-KOSACK, K.E.; DI PIETRO, A.; SPANU, P.D.; RUDD, J.J.; DICKMAN, M.; KAHMANN, R.; ELLIS, J.; FOSTER, G.D. The top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology. **Molecular Plant Pathology**. p. 414-430, 2012.

DHINGRA, O.D. Prejuízos causados por microrganismos durante o armazenamento de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 7, n. 1, p. 139-145, 1985.

DORAN, J.C. Commercial sources, uses, formation, and biology. In: BOLAND, D.J.; BROPHY, J.J.; HOUSE, A.P.N. **Eucalyptus leaf oils: use, chemistry, distillation and marketing**. 3. Ed., Melbourne: Inkata, 1991. p. 11-18.

DORIA, J. Generalidades sobre lassemillas: suproducción, conservación y almacenamiento. **Cultivos Tropicales**, v. 31, n. 1, p. 74-85. 2010.

DUNDER, R.J.; LUIZ-FERREIRA, A.; ALMEIDA, A.C.D.; FARIA, F.M. de.; TAKAYAMA, C.; SOCCA, E.A.R.; SALVADOR, M.J.; MELLO, G.C.; SANTOS, C.;

OLIVA-NETO, P.; SOUZA-BRITO, A.R.M. **Applications of the hexanic fraction of *Agave sisalana* Perrine ex Engelm (Asparagaceae): controlo f inflammation and pain screening.** Mem. Inst, Oswaldo Cruz, p.63-71. 2013.

DVORAK, N.J.; RILEY, R.T.; HARRIS, M.; MCGREGOR, J.A. Fumonisin mycotoxin contamination of corn-based foods consumed by potentially pregnant women in Southern California. **The Journal of Reproductive Medicine**, v. 53, p. 672-676, 2008.

ELIA NETO, A. **Produção industrial: resíduos sólidos.** In: Seminário-Produção Sucroalcooleira, 2010, Piracicaba: Centro de Tecnologia Canavieira. Disponível em:<http://www.cetesb.sp.gov.br/tecnologia/camaras/eventos/14_05_2010/4.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2019.

FLÁVIO, N.S.D.S; SALES, N.L.P; AQUINO, C.F; SOARES, E.P.S; AQUINO, L.F.S; CATÃO, H.C.R.M. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de sorgo tratadas com extratos aquosos e óleos essenciais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina - PR, v. 35, n. 1, p. 7-20, 2014.

FONSECA, W.L., ALMEIDA, F.A., LEITE, M.L.T., OLIVEIRA, A.M., PROCHNOW, J.T., RAMOS, L.L., RAMBO, T.P., NETO, F.A., PEREIRA, F.F., CARVALHO, R.M. Influência de manipueira sobre *Meloidogyne javanica* na soja. **Revista Ciência Agrária**. vol. 41, n. 1, p. 182-192, 2018.

FORCELINI, C.A.; REIS, E.M. Doenças da aveia. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BRGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. **Manual de fitopatologia**, Vol. 2: Doenças de plantas cultivadas. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres. p. 105-111. 1997.

FRANCIS G, KEREM Z, MAKKAR H.P.S., BECKER K. The biological action of saponins in animal systems: a review. **British Journal of Nutrition**. 88 p.587–605, 2002.

FRAZÃO, J.E.M; SANTOS, D.; FERREIRA, F.M.B.; OLIVEIRA, F.P.; PEREIRA, W.E.; SOUZA, A.P. Crescimento da fava em resposta a níveis de fósforo na presença e ausência de calagem em Latossolo Amarelo. In: FERTBIO, 2004 **Anais...** Lages-SC: SBCS, 2004.

FREYTAG, G.F.; DEBOUCK, D.G. Taxonomy, Distribution, and Ecology of the Genus *Phaseolus* (Leguminosae-papilionoideae) in North America, Mexico and Central America. **Botanical Research Institute of Texas** (BRIT), Forth Worth, TX, USA. p. 298, 2002.

GARCIA, M.D.; QUÍLEZ, A.M.; SÁENZ, M.T.; MARTÍNEZ-DOMÍNGUEZ, M.E.; PUETA R. de la. Anti-inflammatory activit of *Agave intermixta* Trel. And *Cissussi cyoides* L., species used in the Caribbean traditional medicine. **Journal de Ethno pharmacology**. p. 395-400, 1999.

GARCINDO, L. O cultivo de sementes crioulas no sudeste goiano: uma forma da (re) existência camponesa no campo. **Anais...** XIX Encontro Nacional De Geografia Agrária, São Paulo, 2009, p. 1-17.

GOMES, A.A.; ARAÚJO, A.P., ROSSIELO, R.O.P.; PIMENTEL, C. Acumulação de biomassa, características fisiológicas e rendimento de grãos em cultivares de feijoeiro irrigado e sob sequeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 10, p. 1927-1937, 2000.

GOMES, R.S.S NUNES, M.C; NASCIMENTO, L.C; PORCINO, M.M. Eficiência de óleos essenciais na qualidade sanitária e fisiológica em sementes de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas - SP, v. 18, n. 1, p.279-287, 2016.

GONÇALVES JUNIOR. **Avaliação de extratos de agave no controle de galhas radiculares do tomateiro**. 2002. p.31 Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2002.

GONZAGA, A.D; RIBEIRO, J.D; VIEIRA, M.F; ALÉCIO, M.R. Toxidez de Três Concentrações de Erva-de-rato (*Palicourea marcgravii* A. St.-Hill) e Manipueira (*Manihotes culenta* Crantz) em Pulgão Verde dos Citros (*Aphis spiraecola* Patch) em Casa de Vegetação. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p.195-197, 2007.

GOULART A.C.P. **Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle**. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados. p. 72, 2005.

GRIGOLETTI Jr, A.; SANTOS, A.F.; AUER, C.G. Perspectivas do uso do controle biológico contra doenças florestais. **Revista Floresta**. v. 30, n 1/2, p.155-165, 2000.

GRONDEAU, C. e SAMSON, R. 1994. A review of thermotherapy to free plant materials from pathogens, especially seeds from bacteria. **Critical Reviews in Plant Sciences**.13(1): p. 57- 75, 1994.

GUIMARÃES, W.N.; MARTINS L.S.S.; SILVA E.F.; FERRAZ G.M.G.; OLIVEIRA F.J. Caracterização morfológica e molecular de acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.1, p.37-45, 2007.

GUIMARÃES, W.N.R. **Caracterização morfológica e molecular de acessos de feijão-olima (*Phaseolus lunatus* L., Fabaceae) da coleção de germoplasma do departamento de Agronomia da UFRPE**. 2005. p.73 Dissertação (Mestrado em Melhoramento genético de plantas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, 2005.

HARDY O.; DUBOIS, S.; ZORO BI, I.; BAUDOIN, J.P. Gene dispersal and its consequences on the genetic structure of wild populations of Lima bean (*Phaseolus lunatus*) in Costa Rica. **Plant Genetic Resources Newsletter**, n.109, p.1-6, 1997.

HART, K.J.; YÁÑEZ-RUIZ, D.R.; DUVAL, S.M.; Mc EWAN, N.R.; NEWBOLD, C.J. Plant extracts to manipulate rumen fermentation. **Animal Feed Science and Technology**, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal. Culturas Temporárias e permanentes: fava em grãos**. Disponível em:

<[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_Agricola_Municipal_\[anual\]/2013/pam2013.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_Agricola_Municipal_[anual]/2013/pam2013.pdf)>. Acesso em: 25 nov. 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola 2015**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda>. Acesso em: 22 agosto de 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Relatório de ocorrências Rio grande do Sul. Disponível em: <<http://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201706/09094430-lspa-pesquisa-mensal-de-previsao-e-acompanhamento-maio-2017.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal. Área plantada, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias: fava em grãos, 2018**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>> Acesso em: 21 out. 2019.

JAY, J.M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, p.711. 2005.

KOBAYASTI, L.; ADORIAM, A.I.; PAIVA NETO, V.B.; ALVES, C.Z.; ZUFFO, M.C.R. Incidência de fungos em sementes de pinhão-manso. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 385-390, 2011.

KUHNEM-JÚNIOR, P.R. et al. Características patogênicas de isolados do complexo *Fusarium graminearum* e de *Fusarium verticillioides* em sementes e plântulas de milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 4, p. 583-588, 2013.

LAWRENCE, E.B.; NELSON, P.E.; AYRES, J.E. Hystopathology of sweet corn seeds and plants infected with *Fusarium moniliforme* and *F. oxysporum*. **Phytopathology**, v.71, n.4, p.379- 386,1981.

LOHMANN, T.R.; PAZUCH, D.; STANGARLIN, J.R.; SELZLEIN, C.; NACKE, H. Seleção de isolados de *Trichoderma* spp. para controle de *Sclerotium rolfsii* em soja. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p.1665-1668, 2007.

LONDRES, F. **As sementes da paixão e as políticas de distribuição de sementes na Paraíba**. AS-PTA, p.83, 2014.

LOPES, A.C.A.; GOMES, R.L.F.; SILVA, R.N.O.; COSTA, E.M.R.; SOUSA, I.F.S.; SANTOS, J.O.; SOUSA, T.H.P.; SILVA, K.J.D. Diversidade Genética. **A cultura do feijão-fava na Região Meio-Norte do Brasil**. 1 ed. Teresina: UFPI, v.1, p.45-72. 2010.

LOPES, E.A.; FERRAZ, S.; FREITAS, L.G.; FERREIRA, P.A.; AMORA, D.X. Efeito de extratos aquosos de mucuna preta e de manjerição sobre *Meloidogyne incógnita* e *M. javanica*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba-SP, n. 1, v. 29, p.67-74, 2005.

LOPES, R.R.; FRANKE, L.B. Teste de condutividade elétrica para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de azevém (*Lolium multiflorum* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 1, p.123-130, 2010.

LUCCA FILHO, O.A.; **Patologia de Sementes**. In: PESKE, S.T.; ROSENTHAL, M.A.; ROTA, G.R.M.; Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos, 1º ed., Pelotas: Ed. Universitária/UFP el, 2003, p. 272.

LYRA, M.R.C.C.; ROLIM, M.M.; SILVA, J.A.A. da. Toposseqüência de solos fertigados com vinhaça: contribuição para a qualidade das águas do lençol freático. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v.7, n.3, p.525-532, 2003.

MACHADO, J.C. MACHADO, A.Q.; POZZA, E.A.; MACHADO, C.F.; ZANCAN, L.A.W. Inoculum potential of *Fusarium verticilliodes* and performance of maize seeds. **Tropical Plant Pathology**, v. 38, n. 3, p.21-217, 2013.

MACHADO, J.C. **Patologia de sementes: significado e atribuições**. In: CARVALHO, N.M. e NAKAGAWA, J. (Eds.). Sementes: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: FUNEP. 4. ed. p. 522-588, 2000.

MACKIE, W.W. **Origin dispersal and variability of the Lima bean** (*Phaseolus lunatus*). Hilgardia, v.15, n.1, p.1-29, 1943.

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.

MAQUET, A.; VEKEMANS, X.Z.; BAUDOIN, J.P. Phylogenetic study on wild allies of lima bean, *Phaseolus lunatus* L. (Fabaceae), and implications on its origin. **Plant Systematic and Evolution**, v.218, n.1-2, p.43-54, 1999.

MARTIN, A.R.; MARTINS, M.A.; MATTOSO, L.H. & SILVA, O.R.R.F. Caracterização química e estrutural de fibra de sisal da variedade *Agave sisalana*. **Polímeros**, 19:40-6, 2009.

MARTINAZZO, A.P.; CORREA, P.C.; MELO, E.C.; BARBOSA, F.F. Difusidade efetiva em folhas de *Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf submetidas à secagem com diferentes comprimentos de corte e temperaturas do ar. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.9, n.1, p.68-72, 2007.

MARTINEZ, S.S. **Composição do nim**. In: MARTINEZ, S.S. O Nim – *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2002. p.23-30.

MATIELLO, J.; BONALDO, S.M. Atividade elicitora de fitoalexinas em soja e sorgo por extratos e tinturas de espécies medicinais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.15, n.4, p.541-550, 2013.

MAZZAFERA, P. Efeito alelopático do extrato do cravo-da-índia e eugenol. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.26, n.2, p.231-238, jun. 2003.

MCLEESTER, R.C.; HALL, T.C.; SUN, S.M.; BLISS, F.A.; Comparison of globulin proteins from *Phaseolus vulgaris* With those from *vicia fava*. **Phytochemistry**, Elmsford, v.12, p.85-93, 1973.

MEDEIROS, J.G.F, LEITE, R.P., NASCIMENTO, L.C. Extratos vegetais e seus efeitos na sanidade e fisiologia de sementes de flamboyant-mirim (*Caesalpinia pulcherrima* L.). In: Seabra G, Mendonça I, editors. **Educação ambiental: Responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade**. João Pessoa: Editora Universitária; 2011.

MELO, V.S. **Eficiência da manipueira como quelatizante de zinco e seu efeito na nutrição mineral do feijoeiro** (*Phaseolus vulgaris* L.). 2010. p.41. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão – SE, 2010.

MENTEN, J.O.; MORAES, M.H.D. Tratamento de sementes: histórico, tipos, características e benefícios. **Informativo ABRATES**, vol. 20, n. 3, p. 52-53, 2010.

MILANESI, P.M. **Caracterização, toxicidade e patogenicidade de *Fusarium* spp. em genótipos de soja em sistema de plantio**. 2009. p.91. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Rurais. Universidade Federal de Santa Maria-RS. 2009.

MONNERAT, R.; BRAVO, A. **Proteínas bioinseticidas produzidas pela bactéria *Bacillus thuringiensis*: modo de ação e resistência**. In: MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L., (eds). Controle Biológico. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. p. 163-200, 2000.

MONTEIRO, M.C.P. **Identificação de fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* em solos preservados do cerrado**. 2012. p.77. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2012.

MORAIS, M. dos S.; ARAÚJO, E.; ARAÚJO, A.C. de; BELÉM, L. de F. Eficiência dos extratos de alho e agave no controle de *Fusarium oxysporum*. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v. 5, n.2, p.89-98, 2010.

MOREAU, J.S. **Germinação de sementes em diferentes substratos e caracterização morfológica de plântulas de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.)**. 2011. p.45. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Espírito Santo, 2011.

NEERGAARD, P. **Seed pathology**. v.1. 2.ed. London: The Mac Millan Press, p.839, 1979.

NGUGIA, H.K.; DEDEJB, S.; DELAPLANEB, K.S.; SAVELLEA, A.T.; SCHERMA, H. Effect of flower-applied Serenade biofungicide (*Bacillus subtilis*) on pollination-related variables in rabbiteye blueberry. **Biological Control**, v.33, p.32-38, 2005.

OLIVEIRA, A.E.S.; SIMEÃO, M.; MOUSINHO, F.E.P., GOMES, R.L.F. Desenvolvimento do feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) sob déficit hídrico cultivado em ambiente protegido. **HOLOS**, v. 1, n. 30, p.143-151, 2014.

OLIVEIRA, A.P.; ALVES, E.U.; ALVES, A.U.; DORNELAS, C.S.M.; SILVA, J.A.; PÔRTO, M.L.; ALVES, A.V. Produção de feijão-fava em função do uso de doses de fósforo em um Neossolo Regolítico. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 3, p.543-546, 2004.

OLIVEIRA, F.N.; TORRES, S.B.; BENEDITO, C.P. Caracterização botânica e agrônômica de acessos de feijão-fava, em Mossoró, RN. **Revista Caatinga**, v. 24, p. 143-148, 2011.

PARSA, S.; GARCIA-LEMONS, A.M.; CASTILLO, K.; ORTIZ, V.; LOPEZ-LAVALLE, L.A.B.; JEROME, F.B.V. Fungal endophytes in germinated seeds of the common bean, *Phaseolus vulgaris*. **Fungal Biology**, v. 120, p.783-790, 2016.

PAULINO, J.; ZOLIN, C.A.; BERTONHA, A.; FREITAS, P.S.L.; FOLEGATTI, M.V. Estudo exploratório do uso da vinhaça ao longo do tempo. II. Características da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v. 15, p. 244-249, 2011.

PEDROSA, E.M.R.; ROLIM, M.M.; ALBUQUERQUE, P.H.S.; CUNHA, A.C. Supressividade de nematoides em cana-de-açúcar por adição de vinhaça no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.9, n.1, p.187-201, 2005.

PEGADO, C.M.A.; BARBOSA, L.J.N.; MENDES, J.E.M.F.; SOUTO, P.C.; SOUTO, J.S. Decomposição superficial e sub superficial de folhas de fava (*Phaseolus lunatus* L.) na região do Brejo da Paraíba, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró-RN, v. 21, n.1, p.218-223, 2008.

PENHA, J.S. **Determinação da taxa de fecundação cruzada natural e diversidade genética em feijão-fava por marcadores microssatélites**. 2014. p.36. Dissertação (Mestrado em Genética e melhoramento) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2014.

PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; EVANGELISTA, J.R.E. Qualidade fisiológica de sementes de milho tratadas associadas a polímeros durante o armazenamento. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras. v. 29, n. 6, p.1201-1208, 2005.

PEREIRA, R.B; SILVA, P.P.; NASCIMENTO, W.M.; PINHEIRO, J.B. Tratamento de Sementes de Hortaliças. Brasília- DF: Embrapa, **Circular técnica** 140. p.16, 2015.

PINTO, N.F.J.A. **Grãos ardidos em milho**. Circular Técnica 66, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Sete Lagoas – MG, p.5, 2005.

PIRES, A.F. **Atividade antifúngica de plantas medicinais sobre o desenvolvimento de *Fusarium verticillioides* em sementes de milho crioulo**. 2017. p.40 Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, 2017.

PITT, J.I. **A laboratory guide to common *Penicillium* species**. Australia: Food Science Australia a Joint Venture of CSIRO and AFISC, p.197. 2000.

PIVETA, G. MENEZES, V.O.; MUNIZ, M.F.B.; BLUME, E.; WIELEWICKI, A.P. Superação de dormência na qualidade de sementes e mudas: influência na produção de *Senna multijuga* (L. C. RICH.) Irwin & Barneby. **Acta Amazônica**, v.40, n. 2, p.281-288, 2010.

PONTE, J.J.; GÓES, E. Manipueira em pó: estudo pioneiro sobre sua ação como fungicida e fertilizante foliar. In: COBRADAN, 2., 2002, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2002.

PONTES, E.G.; PONTE, J.J. da; GOMES, F.P. Manipueira no controle da cochonilha *Orthezia insignis* Browne em plantas de acerola. **Revista de Agricultura**, Piracicaba-SP. v.79, p.2, 2004.

PONTES, J.J. da.; FRANCO, A.; PONTES, A.E.L. Estudo sobre a potencialidade da manipueira, como nematicida, em condições de campo. v. 11, n. 1, p. 42- 47. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba-SP, 1987.

POTENZA, M.R.; GOMES, R.C.O.; JOCYS, T.; TAKEMATSU, A.P. RAMOS, A.C.O. Avaliação de produtos naturais para o controle do ácaro rajado *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) em casa de vegetação. **Arquivo do Instituto Biológico**. v.73, n.4, p.455-459, 2006.

PUZZI, D. **Abastecimento e Armazenamento de Grãos**. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. p.660. 2000.

QUEIROZ, S.R.D.O.D.; ORTOLANI, F.A.; MATAQUEIRO, M.F.; OSUNA, J.T.A.; MORO, J.R. Chromosomal analysis of immature bulbs of sisal (*Agave* spp.) cultivated in different districts in Bahia, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**. p.42-48, 2012.

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. **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v.44, n.1 p.24-31, 2014.

RAO, M.S.L.; KULKARNI, S.; LINGARAJU, S.; NADAF, H.L. **Bio-priming of seeds: a potential tool in the integrated management of *Alternaria* blight of sunflower**. *Helia*, v.32, n.50, p.107-114. 2009.

RIBEIRO, S.A.L.; CAVALCANTE, M.A.Q.; FERNANDES, M.J.S.; LIMA, D.M.M. Fungos Filamentosos Isolados de Produtos Derivados do Milho Comercializados em Recife, Pernambuco. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 223-229, 2003.

RIVERBERI, M.; RICELLI, A.; ZLALIC, S. FABBRI, A.A.; FANELLI, C. Natural functions of mycotoxin sandcontroloftheir biosynthesis in fungi. **Applied Microbiology and Biotechnology**, Roma, v. 87, n. 3, p. 899-911, 2010.

RODRIGUES, E.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M.E.S.; FIORI-TUTIDA, A.C.G. Avaliação da atividade antifúngica de extratos de gengibre e eucalipto in vitro e em fibras de bananeira infectadas com *Helminthosporium* sp. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 28, n. 1, p. 123-127, 2006.

SANTOS, D.; CORLETT, F.M.F.; MENDES, J.E.M.F.; WANDERLEY JÚNIOR, J.S.A. Produtividade e morfologia de vagens e sementes de variedades de fava no Estado da Paraíba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.10, p.1407-1412, 2002.

SANTOS, J.D.G., BRANCO, A.; SILVA, A.F.; PINHEIRO, A.G.; NETO, A.G.; UETANABARO, A.P.T.; QUEIROZ, S.R.O.D.; OSUNA, J.T.A. Antimicrobial activity of *Agave sisalana*. **African Journal of Biotechnology**, v.8, n.22, p.6181-6184, 2009.

SANTOS, J.O.; ARAUJO, A.S.F.; GOMES, R.L.F.; LOPES, A.C.A.; FIGUEIREDO, M.V.B. Rhizobia-*Phaseolus lunatus* Symbiosis: Importance and Diversity in Tropical Soils A Review. **Dynamic Soil, Dynamic Plant**, v. 2, p. 56-60, 2008.

SANTOS, M.A.P.; FREITAS, I.C.; SOUSA, V.L.S.; MIRANDA, D.R.; TEIXEIRA, G.C.M. Uso de manipueira no controle de formiga cortadeira. Cadernos de Agroecologia **Anais... do VI CLAA, X CBA e V SEMDF** – v. 13, n. 1, 2017.

SANTOS, M.B; SANTOS, C.Y; ALMEIDA, M.A; SANTOS, C.R.S; SANT'ANNA, H.L.S; SANTOS, O.S.N; SILVA, F; MARTINS, G.N. Efeito inibitório in vitro de extrato vegetal de *Allium sativum* sobre *Aspergillus niger* Tiegh. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.12 n.1, p.13-17, 2010.

SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; MONTANHA, J.A.; HEIZMANN, B.M.; ATHAYDE, M.L.; TAKETA, A.T.C. PIRES, V.S.; GUILLAUME, D. Saponins from maté (*Ilex paraguariensis*) and other south american *Ilex* species: ten years research on *Ilex* saponins. **Revista Ciência e Cultura**. São Paulo-SP, p. 49-63, 1997.

SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R. **Extratos e óleos essenciais de plantas medicinais na indução de resistência**. In: CAVALCANTI, L.S.; DI PIERO, R.M.; CIA, P.; PASCHOLATI, S.F.; RESENDE, M.L.V.; ROMEIRO, R.S. (Ed.). Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos. Piracicaba: FEALQ, 2005. Cap.5, p.125-138.

SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M.E.S. Uso de plantas medicinais no controle de doenças de plantas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília-DF, v. 28, p. 554-556, 2003.

SEIFERT, K.; JONES, G.M.; GAMS, W.; KENDRICK, B. **The genera of hyphomycetes**. Utrecht: CBS Knaw Fungal Biodiversity Centre, p. 866, 2011.

SHARMA, R.D.; GOMAS, A.C. Effect of *Bacillus* spp. toxins on oviposition and juvenile hatching of *Heterodera glycines*. **Nematologia Brasileira**. v. 20, p. 53-62, 1996.

SILVA, A.J.N. da.; CABEDA, M.S.V. Influência de diferentes sistemas de uso e manejo na coesão, resistência ao cisalhamento e óxidos de Fe, Si e Al em solo de tabuleiro

costeiro de Alagoas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v.29, n.3, p.447-457, 2005.

SILVA, F.G.; OLIVEIRA, C.B.A.; PINTO, J.E.B.P.; NASCIMENTO, V.E.; SANTOS, S.C.; SERAPHIND, J.C.; FERRI, P.H. Seasonal variability in the essential oils of wild and cultivated *Baccharis trimera*. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 18, n. 5, p. 990-7, 2007.

SILVA, G.C. **Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de feijão caupi** (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). 2006. p.105 Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Estadual Maranhão, São Luiz. 2006.

SILVA, G.C; GOMES, D.P; KRONKA, A.Z; MORAES, M.H. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) provenientes do estado de Goiás. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina - PR, v. 29, n. 1, p.29-34, 2009.

SILVA, M.B.; NICOLI, A.; COSTA, A.S.V.; BRASILEIRO, B.G.; JAMAL, C.M.; SILVA, C.A.; PAULA JÚNIOR, T.J.; TEIXEIRA, H. Ação antimicrobiana de extratos de plantas medicinais sobre espécies fitopatogênicas de fungos do gênero *Colletotrichum*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.10, n.3, p.57-60, 2008.

SMANIOTTO, THAÍS A. DE S.; RESENDE, OSVALDO; MARÇAL, KAIQUE A.F.; MARÇAL; OLIVEIRA D.E.C.; SIMON, G.A. Qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v.18, n. 4, p.446-453, 2014.

SMIDERLE, O.J.; LIMA, J.E.; OLIVA, L.S.C.; SOUZA, A.G. potencial fisiológico e produtividade de sementes de feijão caupi produzidas em residual de diferentes adubações. **In: II congresso nacional de feijão-caupi- CONAC**, Recife, 2013.

SOARES, A.V.; ALBA, R.P. As sementes crioulas, a festa das sementes e o Encontro Regional de Agroecologia. **Anais... 8ª Jornada de Agroecologia**, Francisco Beltrão, Paraná. 2009.

SOARES, R.S. **Epidemiologia comparativa da podridão do colo e raízes do maracujazeiro, causadas por *fusarium solani* em área com e sem aplicação de *Trichoderma longibrachiatum***. 2014. p.59. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista. 2014.

SOUZA, L.S.S.E. SOARES, A.C.F. Extrato aquoso de alho (*Allium sativum* L.) no controle de *Aspergillus niger* causador da podridão vermelha em sisal. **Revista Tecnológica**. v.17, n.2, p. 124-128, 2013.

TALAMINI, V.; STADNIK, M.J. Extratos Vegetais e de Algas no Controle de Doenças de Plantas. In: TALAMINI, V.; STADNIK, M.J. **Manejo Ecológico de Doenças de Plantas**. Florianópolis: CCA/UFSC, p. 45-62, 2004.

TENÓRIO, Z.; CARVALHO, O.S.; SILVA, O.R.R.F. da; MONTES, J.M.G.; LÓPES, F.G. Estudio de la atividade biológica de dos solos de los tabuleiros costeiros del NE

de Brasil emmendados com resíduos agrícolas: vinaza y torta de caña de azúcar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v. 2, p. 70-74, 2000.

TONIN, R.F.B.; LUCCA FILHO, O.A.; LABBE, L.M.B.; ROSSETO, M. Potencial fisiológico de sementes de milho híbrido tratadas com inseticidas e armazenadas em duas condições de ambiente. **Scientia Agropecuaria**, Peru, v. 5, n.1, p. 07-16, 2014.

TROPALDI, L; CAMARGO, J.A; SMARSI, R.C; KULCZYNSKI, S.M; MENDONÇA, C.G; BARBOSA, M.M.M. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de mamona submetidas a diferentes tratamentos químicos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia-GO, v. 40, n. 1, p.89-95, 2010.

VARGAS, E.M.; CASTRO, E.; MACAYA, G.; ROCHA, O.J. Variación del tamaño de frutos y semillas en 38 poblaciones silvestres de *Phaseolus lunatus* (Fabaceae) del Valle Central de Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, v.51, n.3, p.707-724, 2003.

VASCONCELOS, J.M.G.; MATA, M.F. Casas de sementes comunitárias: estratégias de sustentabilidade alimentar e preservação da biodiversidade no semi-árido cearense. **Cadernos de Agroecologia**, v.6, p.1-5, 2011.

VIEGAS, E.C.; SOARES, A.; CARMO, M.G.F.; ROSSETTO, C.A.V. Toxicidade de óleos essenciais de alho e casca de canela contra fungos do grupo *Aspergillus flavus*. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 915-919, 2005.

VIEIRA R.F.A cultura do feijão-fava. **Informe Agropecuário**. v..16, p.30-37,1992.

VOGEL, S.D.; JIMENEZ, L.C.V. Micotoxina senla Salud Publica. **Revista Salud Publica**, Bogotá, v.8, supl. 1, 2006.

VOLL, E.; VOLL, C.E.; VICTÓRIA FILHO, R. Allelopathic effects of aconitic acid on wild poinsettia (*Euphorbia heterophylla*) and morning glory (*Ipomoea grandifolia*). **Journal of Enviromental Science and Health**, Part B, v. 40, n. 1, p. 69-75, 2005.

VOLL, E.; GAZZIERO, D.L.P., ADEGAS, F.S. Ácido aconítico em sementes de espécies de plantas daninhas de diferentes locais. **Planta daninha**. vol.28, n.1, p.13-22, 2010.