



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

**SEMENTES DE FEIJÃO-CAUPI TRATADAS COM
DIFERENTES EXTRATOS VEGETAIS**

OTÍLIA RICARDO DE FARIAS

Orientadora: Prof^ª Dra. Márcia Aparecida Cezar

**Pombal-PB
2015**

Otília Ricardo de Farias

**SEMENTES DE FEIJÃO-CAUPI TRATADAS COM DIFERENTES EXTRATOS
VEGETAIS**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof^a Dra. Márcia Aparecida Cezar

Pombal-PB

2015

Ficha Catalográfica
Bibliotecária-Documentalista: Jacqueline de Castro Rimá – CRB 15/507

F224s Farias, Otília Ricardo de.

Sementes de feijão-caupi tratadas com diferentes extratos / Otília Ricardo de Farias. – Pombal: [s.n], 2015. 24f. : il.

Orientador: Márcia Aparecida Cezar
Monografia (Graduação em Agronomia) – UFCG/CCTA/ UAGRA.

1. Sementes - Patologia. 2. Controle alternativo. 3. Vigna unguiculata (L.). I. Cezar, Márcia Aparecida. II. Universidade Federal de Campina Grande. III. Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar. IV. Título.

UFCG/CCTA/BS

CDU 632.652 +633.35(043)

Otília Ricardo de Farias

SEMENTES DE FEIJÃO-CAUPI TRATADAS COM DIFERENTES EXTRATOS VEGETAIS

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Aprovada ou Apresentada em: / /

BANCA EXAMINADORA:

Orientadora – Prof^ª. Dra. Márcia Aparecida Cezar
(UFCG)

Examinador – Me. Tiago Augusto Lima Cardoso
(UFCG)

Examinadora – Maria das Graças Rodrigues do Nascimento
(UFPB)

Pombal-PB
2015

DEDICATÓRIA

A **DEUS**, por todas as vitórias, por estar presente em minha vida, me guiando e dando forças para seguir diante das situações mais difíceis.

Aos meus amados pais, **Antônio Ricardo e Maria do Socorro Cunha**, pela dedicação, imenso amor, conselhos, compreensão e apoio.

Aos meus irmãos, **Yago e Yuri**, e minha cunhada **Francikelle**, pela amizade e carinho.

Ao meu namorado, **Fernando Sarmiento**, pelo apoio, incentivo, compreensão, amor e amizade. Por estar comigo em todos os momentos.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter iluminado meu caminho por todos estes anos.

Aos meus pais que, com muito amor e apoio, não mediram esforços para que eu concluísse esta etapa na minha vida.

À Prof^a. Dra. Márcia Aparecida Cezar, pela amizade, orientação, paciência, bons conselhos, confiança e conhecimentos transmitidos no decorrer da minha formação profissional, meus sinceros agradecimentos.

A toda minha família que me ajudou em todos os momentos. Em especial a meus tios Severino dos Ramos (*in memoriam*), Paulo Sérgio, Marcos Farias, Luciano Cunha, José Ricardo, João Paulo, Ana Maria, Maria de Jesus, pelo carinho, incentivo e apoio.

Ao meu querido tio, Paulo Sérgio, pelo carinho, amizade, palavras de incentivo e ajuda financeira ao longo do curso, serei sempre grata.

Aos meus irmãos, Yago e Yuri e minha querida cunhada Francikelle.

Ao meu namorado, Fernando Sarmento, por estar comigo em todos os momentos, me apoiado e incentivando.

Aos meus primos, em especial Maria Júlia, Beatriz, Maria Izabel, Maria Luísa e meu afilhado Pedro Otávio, pela alegria e carinho.

A minha amada avó, Luiza Cunha, pelo amor e incentivo.

A minha querida prima, Riselane Bruno, pelo carinho e incentivo.

A irmã de coração, Lucimara Alves, pela amizade e apoio ao longo destes anos.

As amigas, Roberta Vitorino, Roberta Gomes, Gabrielle Ramos, Gisele Batista e Mikaele Batista, pela amizade e apoio nos momentos mais importantes da minha vida.

A amiga, Luana Rocha, pelos conselhos, confiança, carinho e principalmente paciência.

A Rafaella Silva e Amanda, pela convivência agradável e pelos momentos de descontração.

Aos amigos do Laboratório de Fitopatologia, em especial a Tiago Augusto, Alfredo Nogueira e Gilmara, pela amizade, incentivo e momentos de descontração.

Aos amigos do Laboratório de Tecnologia de Sementes, em especial a técnica Roberta e Janiny Abrantes, pela colaboração na realização deste trabalho.

A Graça Nascimento e Janiny Abrantes, pela amizade, incentivo e colaboração na realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Anielson dos Santos Souza, por ceder as sementes para realização deste trabalho.

A todos os professores do CCTA pelos ensinamentos transmitidos ao longo do curso.

A coordenação do curso de Agronomia, em especial ao Prof. Dr. Marcos Eric e Kelly Cristina.

A todos os servidores do CCTA, pela ajuda nos momentos oportunos.

Aos colegas da turma de Agronomia 2010.1, em especial Lucimara Alves, Francisco Marto, Luderlândio, Vaniés, Rômulo Carantino, Maria Ângela, Paulo Cezar, Lizaiane e Ilkelan, que alegraram meus dias ao longo destes anos.

A EMATER-PB, pela oportunidade de realização do estágio, em especial aos Engenheiros Agrônomos Inácio Marinho das Chagas e José Felix Faustino, pelos ensinamentos transmitidos no decorrer do estágio, que muito contribuiu para minha formação profissional.

A todos aqueles que de alguma maneira contribuíram para concretização desta importante etapa em minha vida.

Muito Obrigada!!!

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1- Valores médios de germinação (%), primeira contagem (%) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes das variedades BRS Patativa (BRS) e Costela de Vaca (CV) de feijão-caupi (<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.) tratadas com extratos vegetais.....	17

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1- Incidência de fungos em sementes de feijão-caupi, variedade BRS Patativa, submetidas a diferentes tratamentos com extratos vegetais.....	12
FIGURA 2- Incidência de fungos em sementes de feijão-caupi, variedade Costela de Vaca, submetidas a diferentes tratamentos com extratos vegetais.....	13
FIGURA 3- Comprimento da parte aérea (A) e da raiz (B) de plântulas de feijão-caupi submetidas a diferentes tratamentos com extratos vegetais.....	18
FIGURA 4- Massa seca da parte aérea (A) e da raiz (B) de plântulas de feijão-caupi submetidas a diferentes tratamentos com extratos vegetais.....	19

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Importância do Feijão-Caupi.....	3
2.2. Qualidade Sanitária das Sementes.....	4
2.3. Tratamento de Sementes.....	6
2.4. Uso de Extratos Vegetais no Tratamento de Sementes.....	7
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3.1. Origem das Sementes.....	9
3.2. Obtenção dos Extratos.....	9
3.3. Teste de Sanidade.....	10
3.4. Qualidade Fisiológica.....	10
3.5. Delineamento Experimental e Análise Estatística.....	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
4.1. Efeitos dos extratos vegetais sobre a incidência de fungos.....	12
4.2. Efeitos dos extratos vegetais sobre a qualidade fisiológica das sementes.....	16
5. CONCLUSÕES.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

RESUMO

O emprego do tratamento em sementes é uma forma eficiente e, cada vez mais necessária no manejo de patógenos. Dentre os tratamentos, o uso de extratos de plantas medicinais, condimentares e/ou aromáticas têm se mostrado uma alternativa viável para o controle de patógenos associados a sementes. O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos dos extratos obtidos de bulbos de alho, cascas de canela e botões florais de cravo-da-índia na concentração de 20% sobre a micoflora e a qualidade fisiológica de sementes das cultivares BRS Patativa e Costela de Vaca de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). As sementes utilizadas foram cultivadas na Área Experimental do CCTA/UFMG em Pombal – PB. O método utilizado para a análise e identificação de fungos em sementes foi a incubação em substrato de papel filtro “blotter test”. Utilizaram-se no teste de sanidade 200 sementes por tratamento, sendo distribuídas em oito repetições de 25 sementes. As sementes foram imersas nos extratos por 10 minutos, em seguida incubadas em placas de Petri (diâmetro de 15,0 cm), mantidas por um período de sete dias a temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$ sob fotoperíodo de 12h de luz branca fluorescente. Para a qualidade fisiológica foram utilizadas 100 sementes, sendo quatro repetições de 25 sementes por tratamento, distribuídas em papel “germitest” a temperatura 30°C , avaliando-se os efeitos dos extratos sobre a germinação, primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação. O delineamento experimental utilizado para o teste de sanidade e avaliação da qualidade fisiológica foi o inteiramente casualizado. Os fungos identificados nas sementes de feijão-caupi das variedades BRS Patativa e Costela de Vaca foram *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp. e *Macrophomina phaseolina*. Neste trabalho as maiores incidências foram dos fungos *Colletotrichum* e *Aspergillus flavus* nas duas variedades. Exceto para o gênero *Penicillium*, os extratos utilizados foram eficientes na redução da incidência dos fitopatógenos na variedade BRS Patativa. No entanto para a variedade Costela de Vaca os extratos foram eficientes apenas para os fungos *Fusarium* e *Colletotrichum*. Em ambas as variedades a aplicação do extrato de alho e cravo-da-índia inibiram completamente a incidência do fungo *Fusarium*. Todos os extratos inibiram o desenvolvimento da *Macrophomina phaseolina* na BRS Patativa. A aplicação dos extratos vegetais não afetou a qualidade fisiológica das sementes das duas variedades de feijão-caupi avaliadas.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata* (L.) Walp.; Patologia de Sementes; Controle Alternativo.

ABSTRACT

The use of seed treatment is an efficient way and, increasingly needed in pathogens control. Among the treatments, the use of herbal extracts, condiments and / or aromatic have shown to be a viable alternative for pathogen control associated with seeds. The aim of this study was to evaluate the effects of garlic extracts, cinnamon bark and flower buds of clove at a concentration of 20% on the microflora and physiological quality on seed of varieties BRS Patativa and Costela de Vaca (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). The seeds were grown in the experimental area of the CCTA/UFCG in Pombal - PB. The method used for the analysis and identification of fungi on seeds were on filter paper substrate "blotter test". Were used for the sanitary test 200 seeds per treatment, and distributed in eight replications of 25 seeds. The seeds were immersed in the extract for 10 minutes, then incubated in petri dishes (diameter 15,0 cm), maintained for a period of seven days at a temperature of $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ under a photoperiod of 12 hours of fluorescent white light. For the physiological quality were used 100 seeds, with four replications of 25 seeds per treatment, distributed on paper "germitest" at 30°C temperature, evaluating effect of the extracts on the germination, first count and speed index germination. The experimental design for the sanity analysis and physiological quality was completely randomized. The fungi identified in seed of the varieties cowpea BRS Patativa and Costela de Vaca were *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp. and *Macrophomina phaseolina*. In this work the highest incidences were of *Colletotrichum*, *Aspergillus flavus* at the two varieties. Except to the genus *Penicillium*, the extracts used were effective in reducing the incidence of pathogens in BRS Patativa. However for Costela de Vaca variety the extracts were effective only for the *Fusarium* and *Colletotrichum* fungi. The extracts of garlic and clove India completely inhibited the incidence of the *Fusarium* in both varieties. All extracts inhibited the development of *Macrophomina phaseolina* in BRS Patativa. The application of plant extracts did not affect seed quality evaluated on the two cowpea varieties.

Key-words: *Vigna unguiculata* (L.) Walp.; Seed Pathology; Alternative Control.

1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] é uma leguminosa amplamente cultivada nas regiões Nordeste e Norte do Brasil, onde constitui uma importante alternativa de emprego e renda, bem como de alimento básico para população, que o consome sob a forma de grãos maduros e verdes, sendo bastante apreciado devido ao cozimento rápido, ser rico em proteínas, minerais e vitaminas (SINGH et al., 2002; FREIRE FILHO et al., 2005; FREIRE FILHO et al., 2011). Além disso, também é utilizado como forragem verde, feno, ensilagem, farinha para alimentação animal, adubação verde e proteção do solo (SINGH et al., 2002; DUTRA e TEÓFILO, 2007; BATISTA et al., 2012).

Um dos fatores limitantes para o sucesso do feijoeiro-caupi tem sido a dificuldade de adquirir sementes com qualidade fisiológica e sanitária adequada, a fim de se obter estandes de plantas uniformes, vigorosas e livres de doenças. De acordo com Silva (2006), a utilização de sementes de baixa qualidade pelos agricultores, é responsável por danos significativos ao estabelecimento dessa cultura e, por perdas quantitativas e qualitativas na produção.

A semente constitui um veículo eficiente de disseminação e sobrevivência de muitos patógenos de importância econômica, notadamente para o feijão-caupi (SILVA, 2006). O inóculo presente na semente pode resultar em aumento progressivo de uma determinada doença no campo (HENNING, 2005). Segundo Athayde Sobrinho et al. (2005), sementes contaminadas, quando introduzidas em áreas isentas, podem determinar o ciclo inicial da doença e infestar, de forma definitiva, o campo de cultivo.

Vários danos podem ser provocados por patógenos associados às sementes, como: morte de plântulas (*damping-off*), podridão das raízes, podridão do colo, redução do crescimento, clorose, amarelecimento, deformação, subdesenvolvimento e murcha, fazendo com que a produção seja reduzida ou totalmente perdida. Assim, o uso de sementes de boa qualidade sanitária torna-se imprescindível no momento da implantação da cultura (MACHADO, 2000; ATHAYDE SOBRINHO et al., 2005; SILVA et al., 2008).

O emprego do tratamento em sementes é uma forma eficiente e, cada vez mais necessária no programa de manejo de patógenos. Entre os tratamentos

empregados, os métodos alternativos, nos últimos anos vêm ganhando expressão positiva frente aos produtos sintéticos (agrotóxicos), tendo em vista os efeitos negativos por estes produtos ao ecossistema e ao homem. Dentre os métodos alternativos, o uso de extratos de plantas medicinais, condimentares e/ou aromáticas têm se mostrado uma alternativa viável para o controle de patógenos associados a sementes, seja do ponto de vista econômico ou ambiental (LEITE et al., 2012).

Diversos autores já reportaram resultados eficientes com o uso de extratos vegetais no controle de patógenos em sementes de diversas culturas, a exemplo: uso de extrato de alho (*Allium sativum*) no controle de *Fusarium proliferatum* em grãos de milho (SOUZA et al., 2007); extratos de cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*) e canela (*Cinnamomum zeylanicum*) no manejo de *Aspergillus* spp., *Colletotrichum* spp. e *Phomopsis* spp em sementes de soja (VENTUROSOSO, 2009); ação fungitóxica do extrato de canela sobre *Curvularia* sp. em sementes de sorgo (FLÁVIO et al., 2014).

Apesar do grande potencial de uso de extratos vegetais no manejo de patógenos, são escassas as informações sobre seus efeitos na qualidade sanitária e fisiológica de sementes, uma vez que estes extratos contêm substâncias químicas que podem resultar em perdas de germinação e vigor das sementes tratadas. Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de diferentes extratos (canela, cravo da índia e alho) na qualidade sanitária e fisiológica de sementes de duas cultivares (BRS Patativa e Costela de Vaca) de feijão-caupi.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Importância do Feijoeiro-caupi

O feijoeiro-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] também conhecido como feijão-de-corda, feijão-de-praia, feijão-da-estrada, feijão-miúdo, feijão-fradinho ou feijão macassar, macaça ou macáçar, é uma leguminosa de grande importância socioeconômica para região Norte e Nordeste e, mais recentemente, para região Centro-Oeste (FREIRE FILHO et al., 2005; FREIRE FILHO et al., 2011).

No período de 2005 a 2009 essa cultura foi responsável por gerar em média 1.113.109 empregos por ano, produzir suprimento alimentar para 28.205.327 pessoas e gerar uma produção anual no valor de R\$ 684.825.333,00 (FREIRE FILHO et al., 2011).

A produção de feijão-caupi nas regiões Nordeste e Norte é feita por empresários e agricultores familiares que ainda utilizam práticas tradicionais. Na região Centro-Oeste, a produção provém principalmente de médios e grandes empresários que praticam uma lavoura altamente tecnificada (FREIRE FILHO et al., 2011).

As sementes são consideradas fontes ricas de carboidratos, minerais e proteínas, elementos essenciais para a manutenção das funções biológicas dos seres vivos. (GRANGEIRO et al., 2005). Apresentam os seguintes teores: proteínas (23-25%), carboidratos (62%), além de possuir vitaminas e minerais, grande quantidade de fibras dietéticas, baixa quantidade de gordura (teor de óleo de 2%), ausência de colesterol, constituindo assim, um componente alimentar básico das populações rurais e urbanas, em especial para as famílias de menor poder aquisitivo (ANDRADE JÚNIOR et al., 2002; SINGH, 2002; GRANGEIRO et al., 2005; FREIRE FILHO et al., 2011).

Caracterizada por sua rusticidade esta espécie encontra-se bem adaptada às condições de clima e solo da região Semiárida, possuindo boa capacidade de se desenvolver em solos de baixa fertilidade natural, mal drenados e/ou salinos, condições estas que outras culturas leguminosas não se desenvolvem satisfatoriamente. É portadora de ampla variabilidade genética, o que a torna bastante versátil, podendo ser usada em diversos sistemas de produção, tradicionais ou modernos (FREIRE FILHO et al., 2005; FREIRE FILHO et al., 2011).

As plantas de feijoeiro-caupi apresentam rápido crescimento vegetativo, cobrindo a superfície do solo, e assim, reduzindo os impactos dos processos erosivos ao solo. Possuem capacidade de fixar o nitrogênio atmosférico (N₂), além do grande potencial como adubo verde em sistemas agrícolas, contribuindo, para a manutenção da fertilidade do solo (SINGH et al., 2002; DUTRA & TEÓFILO, 2007; BATISTA et al., 2012).

2.2. Qualidade Sanitária das Sementes

A semente é um dos principais insumos da produção agrícola, sendo sua qualidade fator preponderante para se obter estandes de plantas uniformes, vigorosas e livres de doenças. Atualmente, existe um consenso por partes dos produtores, que a utilização de sementes de baixa qualidade, é responsável por danos significativos ao estabelecimento do feijão-caupi e, por perdas quantitativas e qualitativas na produção. De acordo com Silva (2011), a qualidade da semente é definida como somatório de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, que influenciam na sua capacidade de originar plantas de alta produtividade. Assim, o uso de sementes de boa qualidade torna-se imprescindível na busca por uma lavoura produtiva.

Vários fatores são responsáveis pela perda da qualidade fisiológica das sementes, notadamente, os fatores bióticos, que consistem da associação das mesmas com microrganismos, entre os quais se destacam os fungos, devido a sua grande habilidade de penetrar diretamente nos tecidos vegetais (MACHADO, 2000; ATHAYDE SOBRINHO et al., 2005).

Machado (2000) enfatiza que a presença de certos patógenos nas sementes pode resultar em abortos, deformações, descoloração da casca, que leva sempre a redução do potencial germinativo, do vigor e do período de armazenamento das sementes. Este autor comenta ainda que, no campo pode ocorrer tombamento, murchas, deformações, podridões, que fazem com que a produção seja reduzida ou totalmente perdida. Segundo Scheeren et al. (2006), do ponto de vista sanitário, a semente ideal seria aquela livre de qualquer microrganismo indesejável.

As sementes constituem-se, para maioria dos fitopatógenos, como um meio eficiente de sobrevivência e disseminação, uma vez que são propágulos que apresentam maior viabilidade no tempo quando comparados com outras partes

vegetais de propagação (MACHADO, 2000). Dessa forma, sementes contaminadas tornam-se um meio eficiente de introdução de patógenos para novas áreas, podendo determinar o ciclo inicial da doença e infestar, de forma definitiva, o campo de cultivo (ATHAYDE SOBRINHO et al., 2005).

Segundo Machado (2000) a disseminação de patógenos por sementes pode ser efetuada de três maneiras: i) contaminação concomitante, neste caso o patógeno, separado ou não, encontra-se em mistura com as sementes na forma de propágulos (micélio, escleródios e esporos), dentro de fragmentos vegetais, sementes de plantas daninhas e partículas de solo; ii) patógenos externos, encontram-se aderidos passivamente à superfície das sementes; iii) patógenos internos, têm-se a presença de inóculo no interior das sementes.

Os fungos associados às sementes podem ser classificados em fungos de campo e de armazenamento. Durante o processo de maturação, as sementes com elevado teor de água (acima de 20%), sob umidade relativa do ar superior a 95%, propicia condições favoráveis ao ataque de “fungos de campo”, representados principalmente por fungos dos gêneros *Fusarium* spp., *Colletotrichum* spp., *Macrophomina* sp. e *Sclerotinia* sp. (MARCOS FILHO, 2005).

Por sua vez, os “fungos de armazenamento”, abordam principalmente os gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, que geralmente invadem as sementes após a colheita causando deterioração e podridão. Estes requerem uma menor quantidade de água (em torno de 14%) e uma umidade relativa do ar superior a 80% (MARCOS FILHO, 2005). A maioria dos fungos de armazenamento atacam o embrião e os demais tecidos, causando principalmente a descoloração, apodrecimento, perda do poder germinativo e do vigor, aquecimento da massa de sementes (resultante do aumento da taxa respiratória) e, assim, a deterioração mais rápida da semente, além da produção e liberação de micotoxinas que podem causar intoxicações aos animais e ao homem (MACHADO, 2000). De acordo com Iamanaka et al. (2010) os gêneros fúngicos comumente associados com produção de toxinas são *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*.

A cultura do feijoeiro-caupi é sujeita a perdas causadas por diversos fungos transmitidos por sementes, destacando-se *Rhizoctonia*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Macrophomina phaseolina*, *Sclerotium*, *Colletotrichum*, *Aspergillus* spp.,

e *Penicillium* spp. (ANDRADE JÚNIOR et al., 2002; ATHAYDE SOBRINHO et al., 2005; NEVES et al., 2011).

Na literatura existem vários trabalhos que confirmam a presença destes fungos em sementes de feijão-caupi em diversos estados: Torres et al. (2005) verificaram alta incidência de *Aspergillus niger* e *Aspergillus flavus* em sementes provenientes de agricultores do Estado do Rio Grande do Norte; Silva (2006) avaliando a qualidade fitossanitária das sementes de 65 cultivares obtidas da Embrapa Meio Norte e de localidades produtoras do Estado do Maranhão observou a presença de *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Fusarium* spp., *Colletotrichum* sp., *Macrophomina phaseolina*, *Alternaria* sp. e *Curvularia* sp; No Rio Grande do Sul, Mertz et al. (2007) detectaram *Fusarium* spp., *Phomopsis* sp., *Aspergillus flavus* e *Penicillium* spp. Em sementes produzidas no Estado do Ceará, Gomes et al. (2008) constataram *Fusarium* spp., *Colletotrichum* spp. e a espécie *Macrophomina phaseolina*; Silva et al. (2014), por sua vez, registraram uma alta incidência de *Macrophomina phaseolina* e *Fusarium* sp., em sementes cultivadas no Estado do Maranhão.

2.3. Tratamento de Sementes

O conhecimento da patologia de sementes, assim como o seu tratamento são fundamentais para o desenvolvimento de plantas vigorosas e isentas de agentes patogênicos. Ademais, estima-se que aproximadamente 90% das culturas utilizadas para alimentação são propagadas por semente (HENNING et al., 2004). Tal fato as torna aptas a serem atacadas por patógenos agressivos veiculados as sementes, em especial os fungos, considerados os mais ativos.

Segundo Machado (2000) o tratamento de sementes envolve a aplicação de várias substâncias e/ou processos nas sementes, a fim de manter suas características agrônômicas (germinação, vigor) e controlar agentes patogênicos potencialmente transmissíveis.

Apesar da importância do tratamento de sementes usando métodos sintéticos no controle de fungos seu uso vem perdendo expressão, tendo em vista os efeitos negativos destes produtos químicos (agrotóxicos) à saúde do homem, animais e a qualidade ambiental, além de promoverem o surgimento de raças de patógenos resistentes. Neste aspecto, o uso de métodos alternativos desponta como fonte

sustentável na substituição destes produtos químicos para o manejo de patógenos em sementes.

2.4. Uso de Extratos Vegetais no Tratamento de Sementes

A implementação dos sistemas alternativos e/ou sustentáveis reduz os riscos de poluição ambiental e de intoxicação dos agricultores e consumidores (DINIZ et al., 2006). Neste sentido, a agricultura sustentável ou alternativa vem se expandido mundialmente, definida como aquela agricultura que utiliza recursos naturais racionalmente, visando suprir as necessidades das gerações presentes e futuras, abrange a utilização de compostos químicos presentes nas plantas e que são resultantes do metabolismo primário e secundário (CARVALHO et al., 2005).

O tratamento de sementes por método químico é ainda o método mais usado e eficiente no manejo de patógenos. Todavia, nos últimos anos a sociedade têm buscado métodos mais sustentáveis, a fim de atenuar os impactos dos produtos químicos aos ecossistemas. Com isso, o uso de extratos vegetais em sementes tem se mostrado uma alternativa viável no manejo de patógenos, principalmente, para os fungos transmitidos por sementes (COUTINHO et al., 1999; SILVA et al., 2008).

Em trabalho avaliando diferentes concentrações e formulações de extrato de hortelã (*Mentha piperita*) em sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.), Mieth et al. (2007) constaram que o extrato em pó, com concentração a 20%, e o extrato destilado, com concentração a 20 e 30%, reduziram a incidência dos seguintes fungos: *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Verticillium* spp., *Rhizoctonia* spp., verificaram ainda que o uso destes tratamentos não interferiu na qualidade fisiológica das sementes avaliadas.

Souza et al. (2007) avaliaram a atividade antifúngica de diferentes concentrações dos extratos de alho (*Allium sativum* L.) e capim-santo (*Cymbopogon citratus* Stapf.) visando o controle de *Fusarium proliferatum* em sementes de milho registraram que os extratos empregados reduziram a taxa de crescimento micelial e a germinação dos esporos, bem como a incidência do fungo, sendo o extrato de alho, a partir da concentração 2,5%, mais eficiente em relação aos demais extratos.

Silva et al., (2008) avaliando o uso de diferentes extratos sobre espécies fitopatogênicas de fungos do gênero *Colletotrichum* sp. constataram que o extrato de

boldo-brasileiro (*Plectranthus barbatus*) e de outras plantas medicinais foram capazes de inibir em até 82% o crescimento micelial dos fungos.

O uso de extratos vegetais de allamanda (*Allamanda blanchetti* L.) e melão-de-São-Caetano (*Momordica charantia* L.) reduziram a incidência de fungos nas sementes de sabiá (Leite et al., 2012), flamboyant-mirim (Medeiros et al., 2012), amendoim-bravo (Medeiros et al., 2013a), sombreiro (Medeiros et al., 2013b), sendo considerado como alternativa para a substituição de fungicida químico no tratamento preventivo das sementes destas espécies.

No estado da Paraíba Silva et al. (2009) ao avaliarem o efeito de diferentes extratos vegetais no controle de *Fusarium oxysporum* f. sp *tracheiphilum*, em sementes de feijão-caupi, observaram que o extrato de manjerição proporcionou o menor crescimento micelial do fungo avaliado, mostrando-se eficiente sobre o manejo do referido patógeno.

Silva et al. (2011) em estudo avaliando o efeito do extrato de folhas de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) sobre a germinação e incidência de fungos em sementes de três cultivares (Serrinha, BR-17 e Maranhão) de feijão-caupi observaram redução na incidência de *Aspergillus* sp e *Fusarium* sp., nas três cultivares, sendo assim, o extrato de folhas de nim uma alternativa eficiente no manejo destes patógenos nestas sementes.

Flávio et al. (2014), por sua vez, em trabalho avaliando a eficiência de extratos na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de sorgo constataram que o extrato de canela (*Cinnamomum zeylanicum*) reduz a infestação dos fungos, principalmente de *Curvularia* sp., porém apresentam efeito fitotóxico reduzindo a viabilidade e o vigor das sementes de sorgo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no período de novembro a dezembro de 2014 nos Laboratórios de Tecnologia de Sementes e de Fitopatologia do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande, em Pombal- PB, Brasil.

3.1. Origem das Sementes

Foram utilizadas sementes de feijoeiro-caupi, variedades BRS Patativa e Costela de Vaca, cultivadas na Área Experimental do CCTA/UFCG em Pombal – PB. Optou-se pela utilização destas variedades, devido ao seu elevado potencial produtivo nas condições edafoclimáticas locais e por apresentarem características culinárias e nutricionais desejáveis pelo mercado consumidor.

3.2. Obtenção dos Extratos

Os extratos aquosos foram obtidos de acordo com o protocolo de Venturoso (2009) por meio da coleta de 20g dos materiais vegetais constituídos de cascas de canela (*Cinnamomum zeylanicum*) bulbos de alho (*Allium sativum*), e botões florais de cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*) adquiridos no Mercado Municipal de Pombal.

Todos os materiais vegetais foram lavados em água corrente e desinfestados em hipoclorito de sódio a 2%, durante 15 minutos, a fim de eliminar microrganismos presentes na superfície dos mesmos. Posteriormente os materiais foram lavados com tríplice lavagem em água destilada esterilizada (ADE), para retirar o excesso de hipoclorito, e secos em papel toalha.

Após a secagem, os materiais foram triturados individualmente por dois minutos em liquidificador contendo 100 ml de água destilada esterilizada. Em seguida, cada extrato foi filtrado em papel de filtro esterilizado e recolhido em erlenmeyer devidamente identificado para o tratamento das sementes, sendo utilizados no mesmo dia de sua obtenção.

3.3. Teste de Sanidade

O método utilizado para a análise e identificação de fungos em sementes foi a incubação em substrato de papel filtro “blotter test” (Brasil, 2009). O delineamento experimental foi constituído de quatro tratamentos: T1 – Testemunha (sementes desinfestadas com hipoclorito de sódio a 3% por cinco minutos); T2 - extrato de canela; T3 - extrato de cravo-da-índia; T4 – extrato de alho. Foram utilizadas 200 sementes de cada variedade, as quais foram divididas em oito repetições de 25 sementes cada e submetidas à imersão por 10 minutos nos extratos vegetais. Posteriormente, as sementes foram distribuídas individualmente em condições assépticas em placas de Petri (diâmetro de 15 cm) sobre uma dupla camada de papel filtro esterilizados e umedecidos com 20 ml de água destilada esterilizada. As placas contendo as sementes foram mantidas por um período de sete dias a temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ sob fotoperíodo de 12h de luz branca fluorescente.

Transcorrido este período, procedeu-se com a identificação dos fungos com o auxílio de microscópio óptico e estereoscópico, sendo comparadas com as descrições constantes na literatura. Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem de incidência de fungos.

3.4. Qualidade Fisiológica

Para avaliar a influência dos tratamentos sobre a expressão da qualidade fisiológica das sementes de feijão-caupi foram realizados os seguintes testes: germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de emergência, comprimento de plântulas e matéria seca de plântulas.

O teste de germinação padrão foi realizado conforme prescrições das Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009). Foram utilizadas 100 sementes, distribuídas em quatro repetições de 25 sementes, e colocadas em substrato de papel “germitest” umedecido com 2,5 vezes o peso do papel seco e distribuídos em câmara de germinação do tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.) regulada a 30°C e fotoperíodo de oito horas. Após o semeio os rolos foram acondicionados em sacos plásticos transparentes com a finalidade de evitar a perda de água por evaporação. As contagens foram realizadas diariamente do 5° ao 8° dia, considerando as plântulas normais.

A primeira contagem de germinação foi conduzida conjuntamente com o teste de germinação, onde se computou as sementes germinadas no quinto dia após a semeadura (BRASIL, 2009).

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi conduzido em conjunto com o teste de germinação, onde foi anotado diariamente o número de sementes germinadas. O índice foi determinado de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962):

$$IVG = \frac{G_1 + G_2 + \dots + G_3 + G_n}{N_1 + N_2 + \dots + N_n}$$

Onde:

IVG = índice de velocidade de germinação;

G1, G2 e Gn = número de sementes germinadas no primeiro, segundo e último dia;

N1, N2 e Nn = número de dias decorridos da semeadura à primeira, segunda e última contagem.

O comprimento e massa seca de plântulas foram realizados após o teste de germinação padrão, separando-se 40 plântulas por tratamento, conforme a metodologia proposta por Venturoso (2009). Dividiram-se e mediram-se o comprimento com auxílio de régua graduada. Posteriormente, as plântulas foram colocadas em sacos de papel Kraft, e levadas para estufa com circulação forçada de ar a uma temperatura de 65°C até a obtenção de peso constante, para quantificar a massa seca de plântulas. Os resultados foram expressos em g.plântula⁻¹.

3.5. Delineamento Experimental e Análise Estatística

O delineamento experimental utilizado para o teste de sanidade e avaliação da qualidade fisiológica foi o inteiramente casualizado (DIC).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste “F” (p 0,05) e as médias para cada tratamento foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade utilizando o *software* SISVAR (FERREIRA, 2007).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Efeitos dos extratos vegetais sobre a incidência de fungos

Os fungos identificados nas sementes de feijão-caupi das variedades BRS Patativa e Costela de Vaca foram *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp. e *Macrophomina phaseolina* (Figuras 1 e 2). Micoflora semelhante foi identificada por Gomes et al. (2008) ao avaliar a incidência de fungos em doze cultivares de sementes de feijão-caupi cultivadas no estado do Ceará.

Silva et al. (2014) também observaram a presença de *Macrophomina phaseolina* e *Fusarium* sp. em sementes de feijão-caupi, agentes causais da podridão cinzenta do caule e podridão do colo e raiz, respectivamente.

Em relação ao percentual de incidência de cada fungo na BRS Patativa e Costela de Vaca, observou-se nas sementes não tratadas os seguintes valores respectivamente: *Aspergillus niger* (30,5 e 7,5%); *Aspergillus flavus* (41,5 e 21,5%); *Penicillium* sp. (4,5 e 4%); *Fusarium* sp. (27,5 e 24%); *Colletotrichum* sp. (50 e 33,5%) e *Macrophomina phaseolina* (3,5 e 4,5%) (Figuras 1 e 2).

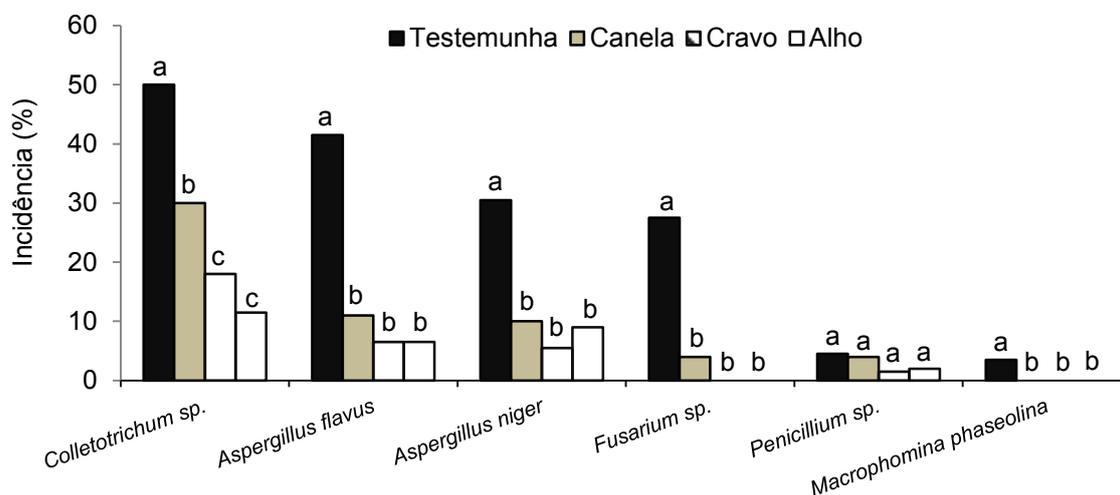


Figura 1. Incidência de fungos em sementes de feijão-caupi, variedade BRS Patativa, submetidas a diferentes tratamentos com extratos vegetais.

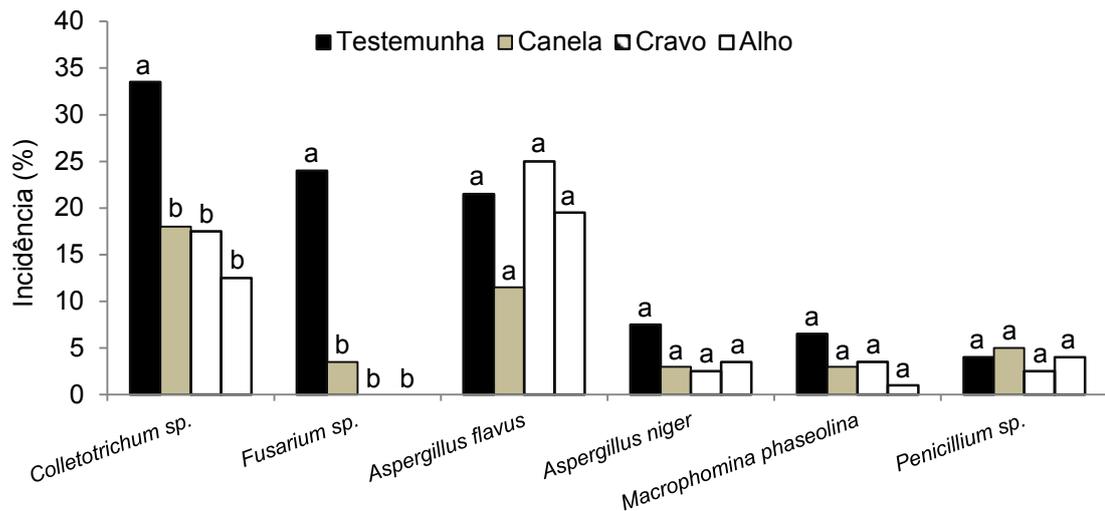


Figura 2. Incidência de fungos em sementes de feijão-caupi, variedade Costela de Vaca, submetidas a diferentes tratamentos com extratos vegetais.

Na variedade BRS Patativa verificou-se que com exceção do gênero *Penicillium* sp., houve efeito significativo pelo teste “F” dos tratamentos extrato de canela, extrato de cravo-da-índia e extrato de alho sobre o desenvolvimento dos demais fitopatógenos avaliados em comparação com a testemunha (Figura 1).

Farias et al. (2014) em trabalho utilizando extrato de canela no controle de patógenos em sementes de sorgo, observaram redução de *Penicillium* spp., *Fusarium* sp. e *Aspergillus* spp., fungos observados no presente trabalho.

Verifica-se que a variedade BRS Patativa apesar de apresentar características agrônômicas desejáveis teve a maior porcentagem de incidência de patógenos fúngicos. Contudo, constatou-se por ocasião do tratamento de sementes uma redução na porcentagem da incidência de 67, 81 e 71% de *Aspergillus niger* e 73, 84 e 84% de *Aspergillus flavus* com a utilização dos extratos de canela, cravo-da-índia, e alho, respectivamente, quando comparados com a testemunha (Figura1), evidenciando a importância do tratamento preventivo. Gonçalves et al. (2003) ao avaliarem o efeito extrato de cravo-da-índia no tratamento sanitário de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) não verificaram a presença de *Aspergillus flavus*. Este fato também foi observado por Venturoso et al. (2011) em estudo com o extrato de cravo-da-índia sobre o desenvolvimento *in vitro* de *Aspergillus* sp. em isolados de sementes de soja, observaram que este extrato inibiu o crescimento micelial do fungo. Estes autores constataram ainda que o extrato de alho e o extrato realizado a partir da casca de canela reduziu significativamente o desenvolvimento deste fungo.

Souza e Soares (2013) também evidenciaram efeito inibitório do extrato de alho sobre o crescimento de *Aspergillus niger* isolado de plantas de sisal .

Com relação à variedade Costela de Vaca, constatou-se que, com exceção dos fungos *Fusarium* e *Colletotrichum*, não houve efeito significativo pelo teste “F” dos tratamentos sobre demais fungos identificados, no entanto ocorreu uma redução na incidência de *Aspergillus niger* nas sementes tratadas com todos os extratos e *Aspergillus flavus* nas sementes tratadas com extrato de canela e alho (Figura 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Venturoso (2009), onde constatou que o extrato de alho não foi eficiente na redução de *Aspergillus* spp. em sementes de soja, uma vez que o mesmo não diferiu significativamente da testemunha. Por outro lado, Lazarotto et al. (2013) verificaram que a aplicação do extrato de alho erradicou o *Aspergillus* spp. em um lote de sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) provenientes de Cerro Azul-PR e Irati-SC e, manteve baixa a incidência destes fungos em sementes oriundas de Santa Maria-RS.

Em geral, os gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* são os mais frequentes em sementes, considerados fungos de armazenamento, causam a deterioração das sementes e, além disso, são produtores de micotoxinas altamente tóxicas para homem, animais e plantas (IAMANAKA et al., 2010).

Quanto ao gênero *Fusarium* sp., verificou-se para ambas as variedades que os tratamentos com extrato de alho e cravo-da-índia apresentaram um efeito fungitóxico, inibindo totalmente (100%) o desenvolvimento do mesmo, podendo assim, ser uma alternativa viável no controle deste patógeno em sementes de feijão-caupi. Com base nos resultados observou-se ainda que, o tratamento com extrato de canela apresentou efeito inibitório satisfatório, reduzindo cerca de 85% da incidência do fungo nas duas variedades quando comparado com a testemunha (Figuras 1 e 2).

Em sementes, o *Fusarium* spp., pode causar redução da germinação, descoloração, formação de manchas, apodrecimentos, mofos e alterações bioquímicas. No campo, quando presente é responsável por importantes danos econômicos à cultura, ocasionando doenças como a podridão do colo e raiz, altamente prejudicial ao feijão-caupi, sendo capaz de reduzir tanto a quantidade como a qualidade da produção, além disso, este fungo pode produzir micotoxinas (SOUZA et al., 2007; GOMES et al., 2008; IAMANAKA et al., 2010).

Segundo Moraes et al. (2010) o efeito inibitório do extrato de alho é proporcionado pelos constituintes químicos ativos (fitoncidas, alicina, ajoenos e aliina) e, constataram tal efeito inibitório sobre o desenvolvimento de *Fusarium oxysporum* em sementes de feijão-caupi, inibindo totalmente o crescimento das colônias fúngicas nas concentrações de 33,17%. Apesar disso, resultados divergentes foram observados por Silva et al. (2009) utilizando este extrato no controle de *Fusarium oxysporum* em sementes de feijão-caupi, onde não registraram nenhum efeito fungitóxico deste extrato sobre este fungo.

O emprego de outros extratos vegetais também têm demonstrado resultados eficientes na redução da incidência de fungos do gênero *Fusarium*, a exemplo do emprego de extrato de melão-de-são-caetano e extrato de alamanda em sementes de amendoim-bravo (*Pterogyne nitens*) (MEDEIROS et al., 2013a) e extrato de canela em sementes de sorgo (FLÁVIO et al., 2014).

Os resultados obtidos no presente estudo reforçam a importância do uso do tratamento de sementes a partir do uso de extratos vegetais principalmente sobre patógenos como o fungo *Fusarium*.

Para o gênero *Colletotrichum* sp., os tratamentos com extrato de alho e extrato de cravo-da-índia para BRS Patativa foram os mais eficientes, proporcionando uma redução de 77 e 60% na incidência deste fungo, respectivamente, quando comparados com a testemunha (Figura 1). Apesar do efeito significativo do tratamento com extrato de canela sobre este patógeno, a sua eficiência foi baixa, sendo registrado redução de apenas 40% da incidência. Na variedade Costela de Vaca verificou-se que os tratamentos proporcionaram redução significativa da incidência deste fungo em relação ao tratamento testemunha. Os tratamentos com extrato cravo-da-índia e canela apresentaram resultados semelhantes, reduzindo menos de 50% a incidência do fungo. Por outro lado, o tratamento com extrato de alho resultou em maior redução (62,6%) da incidência em comparação a testemunha, não diferindo, porém dos tratamentos com extrato de cravo-da-índia e canela (Figura 2). Segundo Venturoso (2009) os extratos proporcionam controle eficiente quando inibem em valores superiores a 50% a incidência dos fitopatógenos.

Resultados semelhantes foram observados por Lazarotto et al. (2009) em trabalho com o uso de diferentes extratos vegetais para o controle de patógenos em

sementes de cedro, ao constatarem que o extrato de alho à 10% e de outras plantas medicinais inibiram completamente o crescimento de fungos fitopatogênicos do gênero *Colletotrichum*. Pierre (2009) verificou que o extrato de cravo-da-índia diminuiu consideravelmente a incidência de *Colletotrichum gloeosporioides* em sementes de café.

Na variedade BRS Patativa e Costela de vaca observou-se baixa incidência (3,5 e 4,5%) de *Macrophomina phaseolina* nas sementes de feijão-caupi, respectivamente (Figuras 1 e 2). Resultados semelhantes foram reportados por Gomes et al. (2008) em sementes de feijão-caupi, onde constataram baixas incidências de *Macrophomina phaseolina*. Todavia, os mesmos autores ressaltam que, mesmo sendo baixa a incidência nas sementes, este patógeno pode comprometer a sanidade das sementes e, quando introduzido ao campo pode ocasionar a podridão cinzenta do caule nas plantas.

Constatou-se que os tratamentos com extrato de canela, cravo-da-índia e alho inibiram completamente a incidência de *Macrophomina phaseolina* na variedade BRS Patativa (Figura 1). Resultados semelhantes foram observados por Gonçalves et al. (2003), onde verificaram que a utilização do extrato de cravo-da-índia a 10% resultou na erradicação deste patógeno em sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Diferentemente, para a Costela de Vaca, a aplicação dos tratamentos não apresentaram efeito significativo na inibição da *Macrophomina phaseolina*, sendo, contudo, observado uma redução na sua incidência (Figura 2).

4.2. Efeitos dos extratos vegetais sobre a qualidade fisiológica das sementes

Os efeitos dos extratos sobre a qualidade fisiológica das sementes de feijão-caupi podem ser observados na Tabela 1. Constatou-se que não houve efeito significativo dos extratos em relação à testemunha. Pelos resultados observou-se que a aplicação dos extratos (canela, cravo-da-índia e alho) não afetaram as características fisiológicas (germinação, primeira contagem e o índice de velocidade de germinação) das sementes tratadas (Tabela 1). Tais resultados corroboram que a utilização dos extratos vegetais, além de controlar eficientemente a incidência de vários gêneros de fungos, não afeta o comportamento fisiológico das sementes tratadas.

Tabela 1. Percentagem de germinação (%), primeira contagem (%) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes das variedades BRS Patativa (BRS) e Costela de Vaca (CV) de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) tratadas com extratos vegetais.

Tratamentos	Germinação (%)		PCG (%)		IVG	
	BRS	CV	BRS	CV	BRS	CV
Testemunha	94 a	90 a	88 a	85 a	22,75 a	21,75 a
Canela	96 a	90 a	89 a	88 a	22,12 a	22,50 a
Cravo	95 a	90 a	87 a	83 a	22,50 a	22,00 a
Alho	96 a	92 a	88 a	86 a	23,00 a	22,37 a
CV (%)	4,55	4,07	4,82	6,37	3,88	4,78

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Tal efeito na germinação, observado no presente trabalho, também foi encontrado por Gonçalves et al. (2003), ao verificarem que diferentes concentrações do extrato de cravo-da-índia não apresentaram efeito prejudicial a germinação das sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Outrossim, Silva et al. (2011) avaliando o efeito do extrato de nim (*Azadirachta indica*) sobre a germinação de sementes de três cultivares (BR 17, Maranhão e Serrinha) de feijão-caupi, ao final do estudo observaram efeito significativo positivo do extrato na germinação das sementes da cultivar Maranhão.

Lazarotto et al. (2013), por sua vez, verificaram resultados superiores na qualidade fisiológica de sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) tratadas com extrato de alho. Em outro trabalho, Pierre (2009) observou que a aplicação do extrato de cravo-da-índia aumentou a germinação de sementes de café, sendo registrada diferença estatística da testemunha. De maneira contrária, Flávio et al. (2014) observaram que extrato de canela apresentou efeito fitotóxico em sementes de sorgo, reduzindo a viabilidade e o vigor das sementes tratadas com este extrato em relação à testemunha.

Com base nos resultados da Figura 3, constatou-se que, para a variedade BRS Patativa, a aplicação dos extratos vegetais proporcionaram efeito significativo positivo sobre o comprimento da parte aérea, entretanto, para o comprimento da raiz tal efeito se restringiu para os tratamentos com extrato de alho e cravo-da-índia em comparação a testemunha, sendo os maiores valores para o comprimento da parte

aérea (5,4 cm) e raiz (6,9 cm) observados quando utilizou-se o extrato de alho em comparação aos demais tratamentos.

Assim, como a BRS Patativa, para a variedade Costela de Vaca também foram encontrados efeitos significativos positivos dos extratos sobre o comprimento da parte aérea. Todavia, para o comprimento da raiz observou-se efeitos significativos para os tratamentos com extrato de canela e alho. A aplicação do extrato de canela resultou em maiores valores de comprimento da parte aérea (5,1 cm) e da raiz (6,9 cm) em comparação aos demais tratamentos (Figura 3).

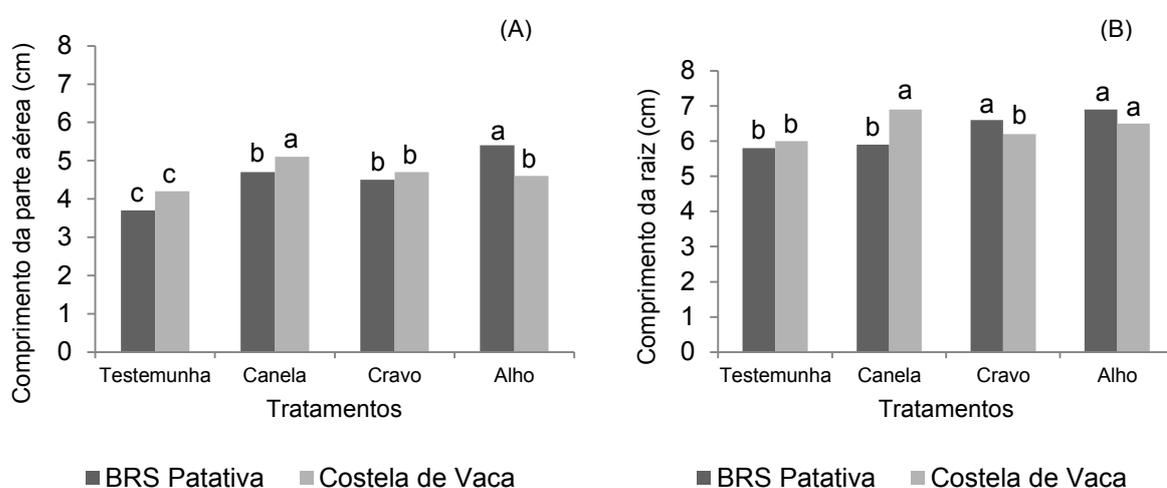


Figura 3. Comprimento da parte aérea (A) e da raiz (B) de plântulas de feijão-caupi submetidas a diferentes tratamentos com extratos vegetais.

Verificou-se para a massa seca da parte aérea que, com exceção do tratamento com extrato de cravo-da-índia na variedade BRS Patativa, os tratamentos utilizados exibiram diferença significativa em relação a testemunha para duas variedades avaliadas. Os maiores valores para a variedade BRS Patativa (0,051 g) e Costela de Vaca (0,053 g) foram registrados quando se aplicou o tratamento com extrato de canela, que não diferiu significativamente dos demais tratamentos (Figura 4).

Em relação a massa seca da raiz, observou-se que a utilização dos diferentes extratos vegetais resultaram em efeitos significativos em comparação feita com a testemunha, sendo verificado um aumento nas plântulas tratadas na variedade BRS Patativa. Os maiores valores desta variável foram constatados quando aplicou-se o tratamento com extrato de alho (0,014 g), não diferindo estatisticamente, entretanto,

do tratamento com extrato de canela, onde se observou o valor de 0,013 g de massa seca (Figura 4).

De forma oposta, para a variedade Costela de Vaca não observou-se efeito significativo pelo teste 'F' da aplicação dos extratos sobre a massa seca da raiz. Em geral, os valores desta variável nas plântulas tratadas com extratos foram superiores a testemunha (Figura 4).

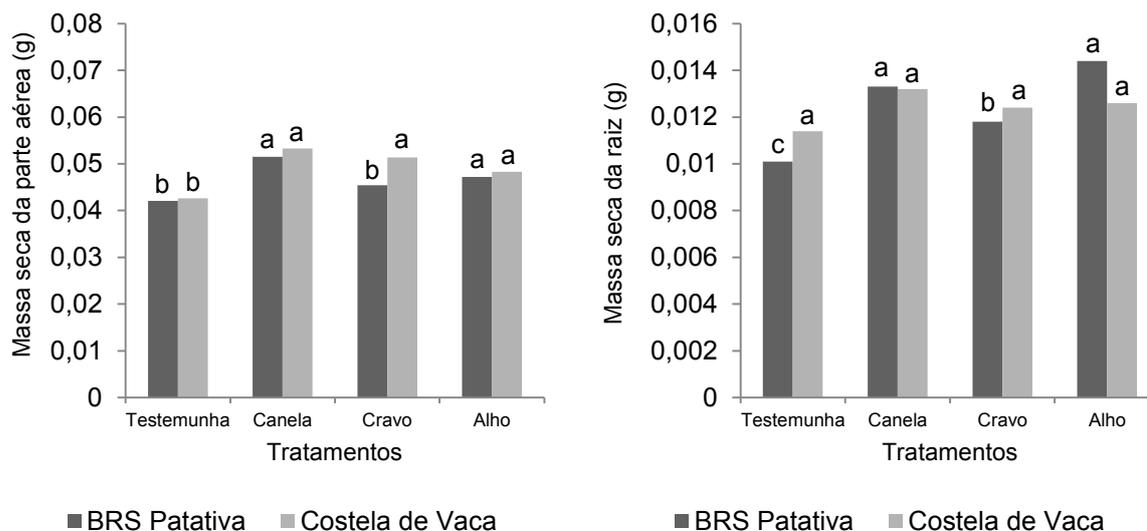


Figura 4. Massa seca da parte aérea (A) e da raiz (B) de plântulas de feijão-caupi submetidas a diferentes tratamentos com extratos vegetais.

De forma similar, Pierre (2009) observou diferenças significativas quando aplicado o extrato de cravo-da-índia nas concentrações de 10 e 20% para a matéria seca da parte aérea de plântulas de café em comparação feita com a testemunha, sendo os maiores valores (1,69 g) obtidos na concentração de 20%. Por outro lado, não foi constatado resultado significativo nas mesmas concentrações do extrato para massa seca da raiz.

Em geral, o emprego do tratamento de sementes é de fundamental importância para a manutenção da qualidade sanitária, germinação e vigor das sementes. Neste contexto, os extratos vegetais surgem como tratamentos alternativos eficientes de baixo custo e sem impactos ao ecossistema (FLÁVIO et al., 2014). Todavia, trabalhos desta natureza são necessários, uma vez os extratos vegetais possuem compostos químicos que podem influenciar o desempenho fisiológico das sementes tratadas.

5. CONCLUSÕES

Nas sementes das variedades avaliadas neste trabalho as maiores incidências foram dos fungos *Colletotrichum* e *Aspergillus flavus*.

O uso do extrato de alho proporcionou menores incidências de fungos fitopatogênicos nas variedades BRS Patativa e Costela de Vaca.

A aplicação dos extratos vegetais não afetou a qualidade fisiológica das sementes tratadas.

O extrato de alho e canela proporcionaram aumento do comprimento da parte aérea e da raiz das plântulas da BRS Patativa e Costela de Vaca, respectivamente.

Plântulas tratadas com extrato de canela resultaram em maiores massa seca da parte aérea em ambas as variedades.

Para a massa seca da raiz, os maiores resultados foram obtidos com os extratos de alho e canela.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE JÚNIOR, Aderson Soares de et al. **Cultivo do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)**. Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2002. p. 108

ATHÁIDE SOBRINHO, Cândido; VIANA, Francisco Marto Pinto; SANTOS, Antônio Apoliano dos. Doenças fúngicas e bacterianas. In: FREIRE FILHO, Francisco Rodrigues; LIMA, José Albérico de Araújo. RIBEIRO, Valdenir Queiroz. **Feijão-Caupi: Avanços Tecnológicos**. Brasília-DF: Embrapa, 2005. p.463–482.

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

BATISTA, Nathalia Aparecida Silva et al. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de feijão-caupi pelo teste de condutividade elétrica. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, n. 4, p.550-554, 2012.

CARVALHO, Clayton Moura de et al. Rendimento da produção de óleo essencial de capim-santo submetido a diferentes tipos de adubação. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Areia- PB, v. 5, n. 2, p. 58-65, 2005.

COUTINHO, Wirton Macedo; ARAÚJO, Egberto; MAGALHÃES, Flávio Henrique Linhares. Efeitos de extratos de plantas anacardiáceas e dos fungicidas químicos Benomyl e Captan sobre a micoflora e qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 23, n. 3, p.560-568, 1999.

DINIZ, Lylian Perla et al. Avaliação de Produtos Alternativos para Controle da Requeima do Tomateiro. **Revista Fitopatologia Brasileira**, Viçosa - MG, v. 31, n. 2, p.171-179, 2006.

DUTRA, Alek Sandro; TEÓFILO, Elizita Maria. Envelhecimento acelerado para avaliar o vigor de sementes de feijão caupi. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 1, p.193-197, 2007.

FERREIRA, D.F. Sisvar: Versão 5.1 (Build 72). DEX/UFLA. 2007.

FLÁVIO, Nicoletta Stefânia Dias da Silva et al. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de sorgo tratadas com extratos aquosos e óleos essenciais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p.7-20, 2014.

FREIRE FILHO, Francisco Rodrigues et al. Produção e importância socioeconômica. In: FREIRE FILHO, Francisco Rodrigues et al. **Feijão-Caupi no Brasil: Produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Teresina-PI: Embrapa, 2011. p. 18-29

FREIRE FILHO, Francisco Rodrigues et al. Melhoramento Genético. In: FREIRE FILHO, Francisco Rodrigues; LIMA, José Albérico de Araújo; RIBEIRO, Valdenir

Queiroz. **Feijão-Caupi: Avanços Tecnológicos**. Brasília-DF: Embrapa, 2005. p. 29-75.

GOMES, Delineide Pereira et al. Qualidade fisiológica e incidência de fungos em sementes de feijão caupi produzidas do estado do ceará. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 2, p.165-171, 2008.

GONÇALVES, Edilma Pereira et al. Tratamento químico e natural sobre a qualidade fisiológica e sanitária em sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) armazenadas. **Revista Biociências**, Taubaté, v. 9, n. 1, p.23-29, 2003.

GRANGEIRO, Thalles Barbosa et al. Composição Bioquímica da semente. In: FREIRE FILHO, Francisco Rodrigues; LIMA, José Albérico de Araújo; RIBEIRO, Valdenir Queiroz. **Feijão-Caupi: Avanços Tecnológicos**. Brasília-DF: Embrapa, 2005. p. 339-365.

HENNING, Ademir Assis. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. p. 51

HENNING, Ademir Assis. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 52.

IAMANAKA, Beatriz Thie; OLIVEIRA, Idjane Santana; TANIWAKI, Marta Hiromi. Micotoxinas em alimentos. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, Recife, v. 7, n. 1, p.138-161, 2010.

LAZAROTTO, Marília et al. Tratamentos alternativos para o controle de patógenos em sementes de cedro (*Cedrela fissilis*). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, n.2, p.75-78, 2009.

LAZAROTTO, Marília et al. Qualidade fisiológica e tratamentos de sementes de *Cedrela fissilis* procedentes do Sul do Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 37, n. 2, p.201-210, 2013.

LEITE, Rodrigo Pereira et al. Qualidade fisiológica de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) tratadas com extratos vegetais. **Scientia Plena**, Sergipe, v. 8, n. 4, p.1-5, 2012.

MACHADO, José da Cruz. Patologia de Sementes: Significado e Atribuições. In: CARVALHO, Nelson Moreira de; NAKAGAWA, João. **Sementes: Ciências, Tecnologia e Produção**. Jaboticabal: Funep, 2000. p. 522-580.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation of seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.

MARCOS FILHO, Julio. **Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas**. Piracicaba: Fealq, p.495, 2005.

MEDEIROS, José George Ferreira et al. Fungos associados com sementes de flamboyant-mirim (*Caesalpinia pulcherrima*): incidência, efeito na germinação,

transmissão e controle. **Revista Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo-PR, v. 32, n. 71, p.303-308, 2012.

MEDEIROS, José George Ferreira et al. Extratos Vegetais no Controle de Patógenos em Sementes de *Pterogyne nitens* Tul. **Revista Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p.29-35, 2013a.

MEDEIROS, José George Ferreira et al. Sanidade e germinação de sementes de *Clitoria fairchildiana* tratadas com extratos de plantas. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Paraná, v. 33, n. 76, p.403-408, 2013b.

MERTZ, Liliane Marcia et al. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijão-miúdo beneficiadas em mesa gravitacional. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 3, p.01-08, 2007.

MIETH, Angelina. Microflora e qualidade fisiológica de sementes de cedro (*Cedrella fissilis*) tratadas com extrato natural de hortelã (*Mentha piperita*). **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.2, n.2, p.1192-1195, 2007.

MORAIS, Martival dos Santos et al. Eficiência dos extratos de alho e agave no controle de *Fusarium oxysporum* S. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v. 5, n. 2, p.89-98, 2010.

NEVES , Adão Cabral das. Cultivo do Feijão-caupi em Sistema Agrícola Familiar. Terezinha-PI, 2011, p. 15.

PIERRE, Rosana Oliveira. **Óleo essencial e extrato de cravo-da-índia no controle de *Colletotrichum gloeosporioides*, agente da mancha manteigosa, em sementes e mudas de café**. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2009.

SCHEEREN, Bruno Ricardo; Arrabal Arias, Edison Rubens; Salomão Arias, Sônia Maria. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com fungicidas em diferentes períodos de armazenamento, em Alto Garças, MT. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, Campo Grande, v. 10, n. 1, p.47-54,. 2006.

SILVA, Gilvânia Campos. **Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)**. Dissertação (Mestrado em Agroecologia), Universidade Estadual do Maranhão, São Luís-MA, 2006.

SILVA, Gilvânia Campos et al. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) provenientes do estado de Goiás. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 1, p.29-34, 2008.

SILVA, Jandiê Araújo da et al. Efeito de extratos vegetais no controle de *Fusarium oxysporum* f. sp *tracheiphilum* em sementes de caupi. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 2, p.611-616, 2009.

SILVA, Alexandre Carneiro da. **Características agronômicas e qualidade de sementes de feijão-caupi em vitória da conquista, Bahia**. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista-BA, 2011.

SILVA, Gilvânia Campos; GOMES, Delineide Pereira; SANTOS, Ceália Cristine. Sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. (Walp), tratadas com extrato de folhas de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) avaliação da germinação e da incidência de fungos). **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 12, n. 1, p.19-24, jan. 2011.

SILVA, Gilvânia Campos et al. Incidência de fungos e germinação de sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. (Walp) tratadas com óleo de nim (*Azadirachta indica* A. Juss). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v. 16, n. 4, p.850-855, 2014.

SINGH, B. B. et al. Cowpea genetics and breeding: Recent progress in cowpea breeding. In: FATOKUN, C A et al. **Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production**. Ibadan: IITA, 2002. p. 22-35.

SOUZA, Anne Evelyne Franco de; ARAÚJO, Egberto; NASCIMENTO, Luciana Cordeiro. Atividade antifúngica de extratos de alho e capim-santo sobre o desenvolvimento de *Fusarium proliferatum* isolado de grãos de milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 6, p.34-40, 2007.

SOUZA, Liane Santos Sales; SOARES, Ana Cristina Fermino. Extrato aquoso de alho (*Allium sativum*) no controle de *Aspergillus niger* causador da podridão vermelha em Sisal. **Revista Tecno-lógica**, Santa Cruz do Sul, v. 17, n. 2, p.124-128, 2013.

TORRES, Salvador Barros; BRINGEL, José Magno Martins. Avaliação da qualidade sanitária e fisiológica de sementes de feijão macassar. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 18, n. 2, p.88-92, 2005.

VENTUROSOSO, Luciano dos Reis. **Extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos à soja**. Dissertação (Mestrado em Agronomia), universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, 2009.

VENTUROSOSO, Luciano dos Reis et al. Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos. **Summa Phytopathol**, Botucatu, v. 37, n. 1, p.18-23, 2011.