



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNA
MESTRADO EM FITOTECNIA

ALFREDO NOGUEIRA DA SILVA NETO

**SEVERIDADE DE ISOLADOS DE *Macrophomina* spp. DE PLANTAS DANINHAS A
FEIJÃO-CAUPI**

MOSSORÓ-RN

2017

ALFREDO NOGUEIRA DA SILVA NETO

**SEVERIDADE DE ISOLADOS DE *Macrophomina* spp. DE PLANTAS DANINHAS A
FEIJÃO-CAUPI**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da UFERSA, como parte das exigências do Programa para obtenção do título de mestre em Fitotecnia.

Orientador: D. Sc. Rui Sales Júnior

MOSSORÓ-RN

2017

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência (SIR)

S586s	Silva Neto, Alfredo Nogueira da. SEVERIDADE DE ISOLADOS DE <i>Macrophomina</i> spp. DE PLANTAS DANINHAS A FEIJÃO-CAUPI / Alfredo Nogueira da Silva Neto. - 2017. 34 f. : il. Orientador: Rui Sales Júnior. Coorientadora: Márcia Michelle de Queiroz Ambrósio. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, 2017. 1. <i>Vigna unguiculata</i> L.. 2. <i>Boerhavia diffusa</i> L. 3. <i>Trianthema portulacastrum</i> L.. I. Sales Júnior, Rui , orient. II. Queiroz Ambrósio, Márcia Michelle de , co-orient. III. Título.
-------	--

Bibliotecário-Documentalista
Nome do profissional, Bib. Me. (CRB-15/10.000)

ALFREDO NOGUEIRA DA SILVA NETO

**SEVERIDADE DE ISOLADOS DE *Macrophomina* spp. DE PLANTAS DANINHAS A
FEIJÃO-CAUPI**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Fitotecnia da UFERSA,
como parte das exigências do Programa
para obtenção do título de mestre em
Fitotecnia.

APROVADA EM: 12 / 07 / 2017.

Márcia Michelle de Queiroz Ambrósio

Prof^a. D. Sc. Márcia Michelle de Queiroz Ambrósio (UFERSA)
Co-Orientadora

Janaína Cortez de Oliveira

Prof^a. D. Sc. Janaína Cortez de Oliveira (UFERSA)
Membro Examinador

Gardênia Silvana de Oliveira Rodrigues

Dra. Sc. Gardênia Silvâna de Oliveira Rodrigues (UFERSA)
Membro Examinador

Ana Paula Medeiros dos Santos Rodrigues

Dra. Sc. Ana Paula Medeiros dos Santos Rodrigues (EXTERNO)
Membro Examinador

À minha família, pelo amor e apoio em todas as etapas da minha vida

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me conduzido em seus braços e nas horas mais difíceis ter me amparado e me dado força e coragem para prosseguir.

Ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, pela oportunidade de ampliar os meus conhecimentos ao cursar o mestrado.

Agradeço ao CNPQ, pela concessão da bolsa de estudos.

Agradeço à Universidade Federal Rural do Semi-árido, por todo o conhecimento adquirido desde a graduação.

Ao Professor D. Sc. Rui Sales Júnior, pela orientação e por toda a ajuda que me foi dada durante o curso de mestrado.

À Professora D. Sc. Márcia Michelle de Queiroz Ambrósio, pelas contribuições em nosso trabalho de dissertação.

Aos queridos amigos da UFERSA Diêgo, Thomaz, Pedro, Naama, Rayssa, Dárcio, Ohana, Hailton, Fernando, Ana Paula, Kaline e Ricardo, por todo o apoio nos momentos de dificuldade e por serem mais que colegas de trabalho, mas verdadeiros amigos.

À minha mãe, Maria Aparecida Feitosa Nogueira, pela educação, amor, dedicação, conselhos, paciência e todo acompanhamento da minha vida.

Ao meu pai, Gilberto Nogueira da Silva, pela orientação na vida profissional e escolha do meu curso, por todos os esforços que fez e faz para dar uma melhor qualidade de vida a mim e aos meus irmãos.

Aos meus irmãos Kyldare Feitosa Nogueira, Igo Feitosa Nogueira e Gibran Feitosa Nogueira, por torcer por esta conquista, pelo incentivo, amor, carinho, união e amizade.

À minha noiva, Jéssica Leandro Feitosa, e toda a sua família, que me deu incentivos neste trabalho, pela paciência, amor, carinho, companheirismo e dedicação.

RESUMO

SILVA NETO, Alfredo Nogueira. **Severidade de isolados de *Macrophomina* spp. de plantas daninhas a feijão-caupi**. 2017. 34f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2017.

O fungo *Macrophomina phaseolina* é um fitopatógeno polífago que ataca mais de 600 espécies de plantas, incluindo espécies daninhas que podem ser suas hospedeiras. Pega-pinto (*Boerhavia diffusa* L.) e brejo (*Trianthema portulacastrum* L.) são espécies daninhas que ocorrem com frequência em áreas de produção do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.), no Rio Grande do Norte e Ceará. Quando infectada por *M. phaseolina*, esta cultura causa a podridão cinzenta do caule, reduzindo drasticamente a produção. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo verificar a severidade de isolados de *Macrophomina* spp. obtidos de pega-pinto e brejo. Os experimentos foram conduzidos em Casa de Vegetação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no município de Mossoró-RN. Foram realizados dois ensaios para avaliar a severidade de 100 isolados de *Macrophomina*. No primeiro, foram avaliados 50 isolados provenientes das raízes de pega-pinto e, no segundo, 50 isolados oriundos de raízes de brejo. Em ambos os ensaios, utilizou-se um isolado de *Macrophomina* de feijão-caupi. O delineamento utilizado nos experimentos foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições. Todos os 50 isolados de *Macrophomina* spp. oriundos de pega-pinto causaram sintomas de podridão cinzenta do caule nas plantas de feijão-caupi e 64% destes isolados apresentaram incidência igual ao isolado oriundo de caupi, entretanto apenas um isolado apresentou severidade igual ao isolado do caupi. Para o brejo, 90% dos isolados causaram a doença, porém, nenhum deles tendo apresentado severidade igual à ocasionada pelo isolado de feijão-caupi.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata* L., *Boerhavia diffusa* L., *Trianthema portulacastrum* L.

ABSTRACT

SILVA NETO, Alfredo Nogueira. **Severity of *Macrophomina* spp. from weed to cowpea.** 2017. 34p. Dissertation (Master in Agronomy: Phytotechnology) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2017.

The fungus *Macrophomina phaseolina* is a polyphagous phytopathogen, which attacks more than 600 species of plants, including weeds that can host it. Pega-pinto (*Boerhavia diffusa* L.) and breo (*Trianthema portulacastrum* L.) are common weeds that occur in areas of feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.), in Rio Grande do Norte and Ceará. When infected by *M. phaseolina*, this culture causes gray stem rot, drastically reducing yield. Therefore, the present work aimed to verify the virulence of *Macrophomina* spp. obtained from pega-pinto and breo. The experiments were conducted in Vegetation House of the Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), in Mossoró-RN. Two trials were carried out to evaluate the severity of 100 isolates of *Macrophomina*, not first to posteriori 50 isolates in the pega-pinto roots and, in the second, 50 isolates from roots of breo. In both assays, a *Macrophomina* Feijão-caupi isolate was used. The experimental design was completely randomized, with five replicates. All 50 isolates of *Macrophomina* spp. caused gray stem rot symptoms in caupi and 64% these isolate showed a similar severity to the caupi isolate. In the breo, 90% of the isolates caused the disease, however none of them presented severity equal to the caused by caupi isolates.

Keywords: *Vigna unguiculata* L., *Boerhavia difusa* L., *Trianthema portulacastrum* L.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sintomas característicos da podridão cinzenta do caule, em feijão-caupi. Mossoró, 2017	17
Figura 2 - A = Repicagem de discos de meio de cultura contendo estruturas de <i>Macrophomina</i> spp. (micélio e escleródios). B = Palitos de dente infestados com estruturas do fungo (micélio e escleródios). Mossoró, 2017.	21
Figura 3 - Palitos colonizados com <i>Macrophomina</i> spp. e inseridos no colo da planta. Mossoró, 2017.	21
Figura 4 - Incidência de podridão cinzenta do caule em feijão-caupi inoculadas com isolados de pega-pinto . Mossoró, 2017. IC= Isolado de feijão-caupi (testemunha de agressividade); TEST.= Testemunha absoluta, sem o inóculo; IP= Isolado “pega-pinto”.....	24
Figura 5 - Severidade média e desvio padrão da podridão cinzenta do caule em feijão-caupi inoculado com isolados de <i>Macrophomina</i> sp. de pega-pinto. Mossoró, 2017. IC= Isolado de feijão-caupi (testemunha de agressividade); TEST.= Testemunha absoluta, sem o inóculo. ..	25
Figura 6 - Severidade e desvio padrão da podridão cinzenta do caule em feijão-caupi inoculado com isolados de pega-pinto de diferentes áreas. Mossoró, 2017.....	26
Figura 7 - Incidência de podridão cinzenta do caule em feijão-caupi inoculadas com isolados de bredo. Mossoró, 2017. IC= Isolado feijão-caupi; TEST.= Testemunha absoluta, sem o inóculo; IB= Isolado “breda”.	27
Figura 8 - Severidade média e desvio padrão de isolados de <i>Macrophomina</i> spp. de bredo inoculados em feijão-caupi . Mossoró, 2017. IC= Isolado Caupi; TEST.= Testemunha absoluta, sem o inóculo; IB= Isolado breda.	28
Figura 9 - Severidade e desvio padrão da podridão cinzenta do caule em feijão-caupi inoculado com isolados de breda de diferentes áreas. Mossoró, 2017.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Coordenadas geográficas e localidades das áreas de coleta. Mossoró, 2017	19
Tabela 2 - Áreas de coletas dos isolados de <i>Macrophomina</i> spp. oriundos de raízes de pega-pinto (<i>Boerhavia diffusa</i> L.). Mossoró, 2017.	19
Tabela 3 - Áreas de coleta dos isolados de <i>Macrophomina</i> spp. oriundos de raízes de breo (<i>Trianthema portulacastrum</i> L.). Mossoró, 2017.....	20

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	13
2- REFERENCIAL TEÓRICO	14
2. 1. Importância do feijão-caupi	14
2.2. Podridão cinzenta do caule	15
2.2.1. Agente causal.....	15
2.2.2. Sintomas	17
2.2.3. Controle	17
2.2.4. Plantas daninhas como hospedeiras alternativas	18
3- MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1. Aspectos Gerais	19
3.2. Método de inoculação utilizado	20
3.3. Incidência e Severidade de feijão-caupi inoculado com isolados de <i>Macrophomina</i> spp. oriundos de raízes de pega-pinto (<i>Boerhavia diffusa</i> L.) e brejo (<i>Trianthema portulacastrum</i> L.)	22
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1 - Incidência e Severidade de isolados de <i>Macrophomina</i> spp. oriundos de pega-pinto e brejo, inoculados em feijão-caupi . Mossoró, 2017.	23
5- CONCLUSÃO	30
6- REFERÊNCIAS	

1-INTRODUÇÃO

O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] é uma cultura importante para as populações de países subdesenvolvidos, devido à contribuição socioeconômica como suprimento alimentar e fixação de mão de obra no campo (ROCHA et al., 2009).

No Brasil, a produção concentra-se principalmente nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Norte, sendo considerada uma das principais fontes proteicas da alimentação humana e importante gerador de emprego e renda (RAMOS et al., 2012). A importância desta cultura se dá também pela possibilidade de ser cultivada por pequenos agricultores, sob condições irrigadas e de sequeiro, devido ao seu fácil manejo e baixo custo de produção.

As doenças estão entre os mais importantes fatores limitantes à produção do feijão-caupi, sendo responsáveis por perdas qualitativas e quantitativas (RIOS, 1988), destacando-se entre as mais relevantes para o semiárido nordestino a podridão cinzenta do caule, causada pelo fungo *Macrophomina phaseolina*. Nas regiões semiáridas, esta doença se torna ainda mais importante, pois as condições climáticas e a utilização de baixos níveis tecnológicos de produção favorecem o desenvolvimento.

A competição por luz, água e nutrientes do feijão-caupi com as plantas daninhas interferem no crescimento, desenvolvimento e produtividade da cultura, reduzindo quantitativamente e qualitativamente a produção e, conseqüentemente, aumentam os custos operacionais de colheita, secagem e beneficiamento dos grãos. Outro efeito deletério das plantas daninhas na produtividade está associado à ação indireta, quando essas plantas hospedam microrganismos patogênicos para a cultura (MILEO et al., 2006).

Existem poucos trabalhos relacionados à presença de fungos hospedeiros alternativos em plantas daninhas com a capacidade de causar doenças em feijão-caupi.

Diante dessa importância, fica evidente a necessidade de pesquisas visando ao conhecimento da patogenicidade de *M. phaseolina* em diferentes espécies de plantas daninhas para o manejo da cultura e do patógeno.

2- REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Importância do feijão-caupi

O feijão-caupi é uma dicotiledônea pertencente à ordem Fabales, família Fabacea, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolinae, gênero *Vigna*, espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (ONOFRE, 2008).

Há pesquisadores que sugerem o centro de origem da espécie *V. unguiculata* (L.) Walp. o oeste da África, mais precisamente na Nigéria (NG e MARECHAL, 1985). De acordo com Padulosi; Ng (1997), a região de especiação encontra-se na proximidade de Transvaal, na África.

Essa cultura foi introduzida na América Latina, no século XVI, pelos colonizadores espanhóis e portugueses, primeiramente nas colônias espanholas e em seguida no Brasil, provavelmente no estado da Bahia, a partir de onde foi disperso pelos colonizadores para outras áreas da região Nordeste e para as demais regiões do país (FREIRE FILHO, 1988).

O feijão-caupi é cultivado em regiões tropicais e subtropicais da África, Ásia, América, Europa e Oceania, abrangendo 109 países. No período de 2010 a 2013, a produção mundial da cultura foi cerca de 5,7 milhões de toneladas, destacando-se a Nigéria como o principal país produtor, respondendo por 58% da produção mundial, seguida pelo Níger, com 26% do volume total médio, e em terceiro Burkina Faso, com 10%. Esses três países juntos respondem por aproximadamente 94% da produção mundial de grãos secos de feijão-caupi (FAO, 2015).

No Brasil, sua produção concentra-se principalmente nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Norte, sendo considerada uma das principais fontes proteicas da alimentação humana, componente essencial da dieta alimentar e importante gerador de emprego e renda (RAMOS et al., 2012). Estima-se que no ano de 2014 a área destinada à cultura no Brasil foi de 1.078.040 ha, sendo a região nordeste responsável por 886.158 ha de área cultivada, com uma produtividade de 276 kg ha⁻¹, destacando o estado do Ceará como maior produtor (66.011 toneladas) (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2015).

Embora o feijão-caupi apresente alta rusticidade e capacidade de se desenvolver satisfatoriamente bem em solos de baixa fertilidade (OLIVEIRA et al., 2002), na região

Nordeste do Brasil a produção e produtividade dessa cultura ainda não são satisfatórias (FREIRE FILHO et al., 2011). Isso está relacionado a fatores como o baixo nível tecnológico empregado durante todo o ciclo da cultura, escassez e instabilidade pluviométrica, utilização de cultivares com potencial genético reduzido e ocorrência de pragas e doenças (AQUINO; NUNES, 1983; CASTRO, 2000; OLIVEIRA, 2002; ROCHA, 2007; XAVIER, 2008).

2.2. Podridão cinzenta do caule

2.2.1. Agente causal

O fungo *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. foi relatado pela primeira vez em 1890 (DHINGRA; SINCLAIR, 1978) e no Brasil detectado pela primeira vez, em 1935, em feijão comum, no município de Campinas-SP por Bittancourt (1935).

Este patógeno é o agente causal da podridão-cinzenta-do-caule ou podridão do carvão, pertence ao filo Ascomycota, sendo possuidor de duas fases assexuadas bem definidas (picnidial e esclerodial) (VIANA, 1996).

A fase picnidial de *M. phaseolina* é caracterizada pela produção de estruturas globosas de cor acinzentada a preta, denominadas picnídios, inicialmente inseridos em tecido do hospedeiro, que se rompem quando maduros, sendo considerada responsável pela fase patogênica da doença. Enquanto sua fase esclerodial é caracterizada pela formação de escleródios por meio do agregamento de cerca de 50 a 200 células individuais de hifas, ligadas por um material de melanina. Tais estruturas são responsáveis pela fase saprófita do fungo (KAUR et al., 2012).

Microescleródios presentes no solo, sementes infectadas e restos de cultura servem como fonte primária de inoculo (DHINGRA; SINCLAIR, 1978). Os exsudados do sistema radicular induzem a germinação dos microescleródios e a infecção das raízes dos hospedeiros. Durante os estágios iniciais da patogênese, o micélio penetra na epiderme da raiz e fica restrito aos espaços intercelulares do córtex das raízes primárias. Como resultado, células adjacentes entram em colapso, podendo levar à morte das plântulas infectadas. Durante o florescimento, hifas do fungo crescem intracelularmente através do xilema e formam microescleródios que

bloqueiam os vasos e causam a ruptura das células do hospedeiro (MAYÉK-PÉREZ et al., 2002; KHAN, 2007; KAUR et al., 2012). Essas estruturas são capazes de sobreviver por longos períodos, cerca de 2 a 15 anos, dependendo das condições ambientais e da associação com resíduos do hospedeiro. Os picnídios, quando em condições de altas temperaturas e baixa umidade do solo, podem germinar repetidamente durante a estação de cultivo (GUPTA; SHARMA; RAMTEKE, 2012).

Este fungo foi constatado nas Américas do Norte e do Sul, Ásia, África e Europa; entretanto, ele é economicamente mais importante em regiões semiáridas de países com clima tropical a subtropical (NDIAYE, 2007).

M. phaseolina é um fitopatógeno polífago que ataca mais de 680 espécies de plantas (FARR et al., 2010), habitante do solo, produz estrutura de resistência e é considerado um dos patógenos de plantas mais destrutivos nos países tropicais e subtropicais com climas áridos e semiáridos, sendo comumente encontrado em países da América do Norte, América do Sul, África, Europa e Ásia, ocorrendo em diversas outras culturas economicamente importantes, como o algodão (*Gossypiumhirsutum*), feijão-comum (*Phaseolusvulgaris*), gergelim (*Sesamumindicum*), girassol (*Helianthusannuus*), melão (*Cucumis melo*), milho (*Zeamays*), soja (*Glycinemax*), (ABAWI; PASTOR-CORRALES,1990; AMUSA; OKECHUKWU; AKINFENWA, 2007; GUPTA; SHARMA; RAMTEKE, 2012; MUCHERO et al., 2011; WRATHER et al., 1997; ISLAM et al., 2012; GUPTA et al., 2012). Esse fitopatógeno também vem sendo relatado em diversas plantas daninhas. Sales Júnior et al. (2012) avaliaram a presença de patógeno de solo em 16 espécies de plantas daninhas provenientes de áreas produtoras de melão dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, constatando a presença de *M. phaseolina* em 13 espécies, pertencentes a 10 famílias botânicas.

Apenas a espécie *M. phaseolina* era conhecida. No ano de 2014, pesquisadores avaliaram a variação genética de 189 isolados de *M. phaseolina* isolados de 23 hospedeiros e 30 amostras de solo de 15 países. Estes pesquisadores verificaram a presença de uma nova espécie, *Macrophomina pseudophaseolina*, ocorrendo em *Abelmoschus esculentus*, *Arachis hypogaea*, *Hibiscus sabdariffa* e *Vigna unguiculata* (MAME P. SARR et al., 2014).

Dessa forma, plantios de feijão-caupi submetidos a condições que venham a favorecer o desenvolvimento do patógeno e o desencadeamento da podridão-cinza-do-caule podem sofrer perdas consideráveis na produção e qualidade da semente, sendo fundamental a implantação de estratégias eficientes para o manejo da doença.

2.2.2. Sintomas

Os sintomas da podridão-cinzenta-do-caule podem se manifestar em todos os estágios de desenvolvimento da planta de feijão-caupi, causando tombamentos de plântulas na pós-emergência. Em plântulas, os sintomas podem ser observados nos cotilédones, como necroses de coloração escuras, que progridem para as margens dos cotilédones, coalescendo em lesões irregulares ligeiramente deprimidas no caule da planta, podendo causar sua morte. Em alguns casos, durante a fase de folha unifoliolada, os sintomas típicos são caracterizados por pequenas necroses de coloração preta, em sua maioria restrita à região do hipocótilo, podendo atingir também a raiz (figura 1). Tais necroses podem expandir-se e desenvolver-se em grandes lesões necróticas, geralmente resultando na morte da planta (NDIAYE, 2007; GUPTA; SHARMA; RAMTEKE, 2012).



Figura 1 - Sintomas característicos da podridão-cinzenta-do-caule, em feijão-caupi. Mossoró, 2017.

2.2.3. Controle

Por ser uma doença causada por patógeno habitante do solo, seu controle é considerado difícil, em virtude da baixa eficiência do controle químico e da constante adaptação dos patógenos presentes no solo. Dessa forma, práticas de controle para essas doenças requerem a adoção de estratégias de manejo efetivas, sustentáveis e economicamente viáveis. Com isso, duas formas de controle se destacam para prevenção da epidemia, a primeira é o uso de cultivares resistentes; a segunda é o controle cultural por meio da modificação das condições de pré e pós-plantio por meio da manutenção da fertilidade do solo e a rotação de culturas (MICHEREFF; ANDRADE; MENEZES, 2005).

2.2.4. Plantas daninhas como hospedeiras alternativas

A convivência do feijão-caupi com as plantas daninhas é um dos fatores que mais interferem no crescimento, desenvolvimento e produtividade da cultura, pois competem por luz, água e nutrientes, reduzindo quantitativa e qualitativamente a produção, além de aumentar os custos operacionais de colheita, secagem e beneficiamento dos grãos, sendo seu controle considerado um dos principais componentes do custo de produção (FONTES et al., 2010). Quando não controladas, as plantas daninhas podem reduzir o rendimento de grãos em até 90% (MATOS et al., 1991; FREITAS et al., 2009a).

Além de todos esses danos, as plantas daninhas podem atuar como hospedeiras alternativas de fitopatógenos, servindo como fonte de inóculo e desempenhando importante função na epidemiologia das doenças (SALES JÚNIOR et al., 2012; VASCONCELOS et al., 2012).

Sales Júnior et al. (2012) relataram a ocorrência de *M. phaseolina* e *Rhizoctonia solani*, agentes causais do “declínio” das ramas, em plantas daninhas prevalentes em áreas de cultivo de melão no Nordeste Brasileiro. O levantamento detectou 13 espécies daninhas hospedeiras de *M. phaseolina* e uma espécie hospedeira de *R. solani*, concluindo que o controle das plantas daninhas na entressafra é essencial para o sucesso no manejo do colapso das ramas do meloeiro, doença de importância econômica para a região, quando *M. phaseolina* predomina entre os agentes causais.

As espécies daninhas *Boerhavia diffusa* L. e *Trianthema portulacastrum* L., detectadas como hospedeiras de *M. phaseolina*, em áreas produtoras de melão e melancia (RODRIGUES, 2013), apresentam ótimo desenvolvimento na região semiárida, tornando-se plantas de fácil e rápida disseminação. Nascimento et al. (2011), realizando levantamento das comunidades infestantes em diferentes sistemas de cultivo de milho na região de Mossoró-RN, verificaram que a espécie *T. portulacastrum* se mostrou frequente em 100% das áreas de plantio convencional de milho, indicando que a região é bastante propícia para a propagação dessa planta e que ela é comumente encontrada em áreas de cultivo de diversas espécies.

Diante da importância da podridão-cinzenta-do-caule no cultivo do feijão-caupi e das espécies daninhas *Boerhavia diffusa* e *Trianthema portulacastrum* L. em áreas de produção dessa cultura, fica evidente a necessidade de pesquisas visando ao conhecimento da patogenicidade de *M. phaseolina* em diferentes espécies de plantas daninhas para o manejo da

cultura e controle do patógeno. Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo verificar a patogenicidade de isolados de *M. phaseolina* obtidos dessas espécies daninhas.

3-MATERIAL E MÉTODOS

3.1.Aspectos Gerais

Os experimentos foram conduzidos na Casa de Vegetação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no município de Mossoró-RN, Brasil, no período de dezembro de 2016 a março de 2017. Foram realizados dois ensaios para avaliar a virulência de 100 isolados de *Macrophomina* provenientes de plantas daninhas.

No primeiro ensaio, avaliou-se a patogenicidade de 51 isolados de *Macrophomina* spp., sendo 50 oriundos das raízes de pega-pinto (*Boerhavia diffusa* L.) e um oriundo de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.) Walp. (como referencial de patogenicidade). No segundo ensaio, foi avaliada a patogenicidade de 51 isolados de *Macrophomina* spp., sendo 50 oriundos de raízes de brejo (*Trianthema portulacastrum* L.) e um de feijão-caupi.

Os isolados das plantas daninhas foram oriundos de plantas assintomáticas de duas espécies de plantas daninhas, de oito áreas produtoras de melão do Rio Grande do Norte e Ceará (Tabela 1 e 2) e o isolado de feijão-caupi foi proveniente da horta didática da UFERSA. Todos os isolados estão preservados na coleção de culturas de fungos do Laboratório de Fitopatologia II, do Centro de Ciências Agrárias da UFERSA. As coordenadas geográficas das áreas estão representadas na Tabela 1.

Tabela 1- Coordenadas geográficas e localidades das áreas de coleta. Mossoró, 2017.

Área	Coordenadas	Localidade
Dina	4° 54' 5" S / 37° 54' 32" W	Mossoró-RN
Santa Clara 1	5° 53' 89" S / 36° 91' 29" W	Assú-RN
Santa Clara 2	5° 53' 94" S / 36° 91' 28" W	Assú-RN
NortFruit	4° 53' 38" S / 37° 22' 25" W	Mossoró-RN
Assentamento Baviera	5° 40' 88" S / 36° 84' 62" W	Assú-RN
Soagri	4° 54' 55" S / 37° 24' 45" W	Mossoró-RN
Agrícola 1	5° 11' 00" S / 37° 20' 00" W	Icapuí-CE
Agrícola 2	4° 51' 23" S / 37° 21' 57" W	Icapuí-CE

Tabela 2 - Áreas de coletas dos isolados de *Macrophomina* spp. oriundos de raízes de pega-pinto (*Boerhavia diffusa* L.). Mossoró, 2017.

Áreas de coletas				
Dina	Santa Clara 1	Santa Clara 2	NortFruit	Assentamento Baviera
IP6	IP16	IP12	IP21	IP1
IP7	IP17	IP13	IP22	IP2
IP8	IP18	IP14	IP23	IP3
IP9	IP19	IP15	IP24	IP4
IP10	IP20	IP37	IP25	IP5
IP41	IP31	IP38	IP26	IP47
IP42	IP32	IP39	IP27	IP48
IP43	IP33	IP36	IP28	IP49
IP44	IP34	IP40	IP29	IP46
IP45	IP35	IP11	IP30	IP50

IP= Isolado de pega-pinto

Tabela 3 - Áreas de coleta dos isolados de *Macrophomina* spp. oriundos de raízes de breo (*Trianthema portulacastrum* L.). Mossoró, 2017.

Áreas de coletas				
Soagri	Dina	Agrícola 1	Agrícola 2	Assentamento Baviera
IB1	IB11	IB29	IB22	IB41
IB2	IB12	IB30	IB21	IB42
IB3	IB13	IB31	IB23	IB43
IB4	IB14	IB32	IB24	IB44
IB5	IB15	IB33	IB25	IB37
IB6	IB16	IB34	IB26	IB38
IB7	IB17	IB35	IB27	IB45
IB8	IB18	IB36	IB28	IB46
IB9	IB19	IB39	IB49	IB47
IB10	IB20	IB40	IB50	IB48

IB= Isolado de breo

3.2. Método de inoculação utilizado

Nas inoculações, foi utilizado o método do palito de dente infestado com cada isolado individualmente (Figura 2B) (EJETA, 2011; MEDEIROS et al., 2015). Os isolados foram previamente repicados, separadamente, para o meio de cultura Batata Dextrose Ágar (BDA) + tetraciclina (0,05 g/L) e mantidos em estufa tipo D.B.O. (demanda biológica de oxigênio) a 37 ± 2 °C por sete dias.

Para produção do inóculo, foram utilizadas pontas de palitos de dente (1,5 cm), inseridas verticalmente em um disco de papel de filtro com o mesmo diâmetro interno da placa de Petri.

Depois de colocados dentro das placas, com a parte afilada dos palitos voltada para cima, estes foram esterilizados a 121 °C em autoclave, por 30 minutos.

Posteriormente, verteu-se meio de cultura BDA, deixando expostos cerca de 2 mm da extremidade dos palitos. Após a solidificação do meio, foram repicados quatro discos de 0,5 mm de diâmetro com estruturas do fungo (micélio+ escleródios), distribuídos equidistantes (Figura 2A) e incubados por cerca de oito dias, em estufa tipo D.B.O a $37 \pm 2^\circ\text{C}$ para a completa colonização dos palitos.

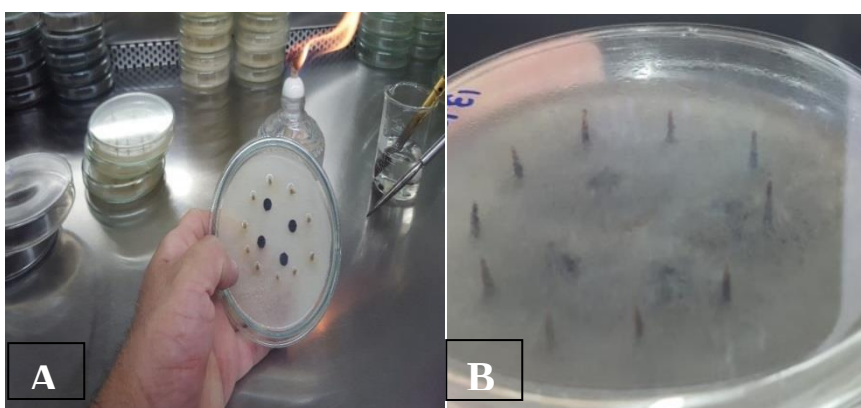


Figura 2 - A = Repicagem de discos de meio de cultura contendo estruturas de *Macrophomina* spp. (micélio e escleródios). B = Palitos de dente infestados com estruturas do fungo (micélio e escleródios). Mossoró, 2017.

Por ocasião da inoculação, os palitos estavam com suas extremidades totalmente colonizadas pelo fungo (Figura 2B). Esta ocorreu aos oito dias após a semeadura, quando os palitos colonizados com o fungo foram inseridos no colo da planta, na altura de aproximadamente 0,5 cm do solo (Figura 3). Os palitos sem o inóculo foram utilizados na testemunha.



Figura 3 - Palitos colonizados com *Macrophomina* spp. e inseridos no colo da planta. Mossoró, 2017.

3.3. Incidência e Severidade de feijão-caupi inoculado com isolados de *Macrophomina* spp. oriundos de raízes de pega-pinto (*Boerhavia diffusa* L.) e bredo (*Trianthema portulacastrum* L.)

Três sementes de feijão caupi foram semeadas em vaso plástico (0,75 kg de capacidade), contendo substrato comercial Tropstrato HT Hortalças, devidamente esterilizado em autoclave a 121°C por duas horas, com intervalo de 24 horas. Realizou-se o desbaste oito dias após a semeadura, mantendo-se uma planta por vaso. Em ambos os experimentos, se avaliou a incidência e severidade da doença aos trinta dias após a inoculação.

A incidência da doença foi avaliada por meio da contagem de plantas com sintomas de podridão no colo da planta e estes foram transformados em porcentagem (%). Para avaliação da severidade da doença, utilizou-se a escala de notas descrita por Abawi e Pastor-Corrales (1990), com modificações, onde: 1- sem sintomas; 3- lesões limitadas às folhas cotiledonares; 5- lesões progredindo das folhas cotiledonares a 2 cm do caule; 7- lesões extensivas, presença de clorose e necrose nas folhas e caule; 9-presença de picnídios no caule e morte das plantas.

Após as avaliações, em ambos os experimentos as plantas que obtiveram notas diferentes de um foram levadas ao Laboratório para confirmar a presença do fungo nas lesões. Para isso, foram retirados fragmentos da área de transição, seguido da desinfestação superficial em álcool 70% durante 30 segundos, hipoclorito de sódio a 2,0% por um minuto e lavados em água destilada e esterilizada. Os fragmentos desinfestados foram plaqueados em meio de cultura BDA + tetraciclina (0,05g/L) e incubados em estufa D.B.O por cinco dias. Assim, foi confirmada a patogenicidade do fungo pela sua caracterização morfológica.

O delineamento utilizado em ambos os experimentos foi o inteiramente casualizado, com 51 tratamentos e cinco repetições. A unidade experimental foi constituída de um vaso plástico com uma planta. Os vasos foram mantidos em casa de vegetação e a irrigação foi realizada manualmente, utilizando uma piceta.

Os dados obtidos a partir da escala de notas foram submetidos à análise estatística descritiva e desvio padrão utilizando o Programa Microsoft Excel (2013).

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - Incidência e Severidade de isolados de *Macrophomina* spp. oriundos de pega-pinto e brejo, inoculados em feijão-caupi. Mossoró, 2017.

Todos os 50 isolados de *Macrophomina* spp. oriundos de pega-pinto causaram sintomas de podridão cinzenta do caule nas plantas de feijão-caupi, onde 32 isolados (64%) apresentaram 100% de plantas com incidência da doença. O isolado IP5 apresentou menor quantidade de plantas com incidência da doença (20%) (Figura 4).

Observa-se também na Figura 4 que 64% dos isolados oriundos de pega-pinto apresentaram incidência igual ao isolado oriundo de feijão-caupi, comprovando que isolado de *Macrophomina* oriundo de pega-pinto pode ser tão patogênico ao caupi quanto o isolado da própria cultura.

Diversos trabalhos mostram a importância das plantas daninhas como hospedeiras alternativas e potenciais fontes de inóculo de variados fungos (RAID; PENNYPACKER, 1987; BERRIE; BURGESS, 2001; PARIKKA; LEMMETTY, 2009). Entretanto, são poucos os trabalhos relacionados a plantas daninhas hospedeiras de *Macrophomina*.

Em estudo recente, Sales Júnior et al. (2012) relataram a ocorrência de *M. phaseolina* e *Rhizoctonia solani*, agentes causais do “declínio” das ramas, em plantas daninhas prevalentes em áreas de cultivo de melão no Nordeste Brasileiro. O levantamento detectou 13 espécies de daninhas hospedeiras de *M. phaseolina* e uma espécie hospedeira de *R. solani*. Dentre as 13 espécies, não foi detectado pega-pinto.

O fungo *Macrophomina* causa doença em mais de 600 espécies de plantas (FARR et al., 2010) e também pode infectar plantas daninhas, como concluiu Rodrigues (2013). Sendo assim, pode-se afirmar que planta daninha estando em uma área de produção de feijão-caupi ou outra cultura hospedeira deste patógeno pode, além de causar prejuízos de competição por água, nutrientes e luz, ser fonte de inóculo do referido fungo, podendo ocasionar podridão nas plantas e, conseqüentemente, redução na produção.

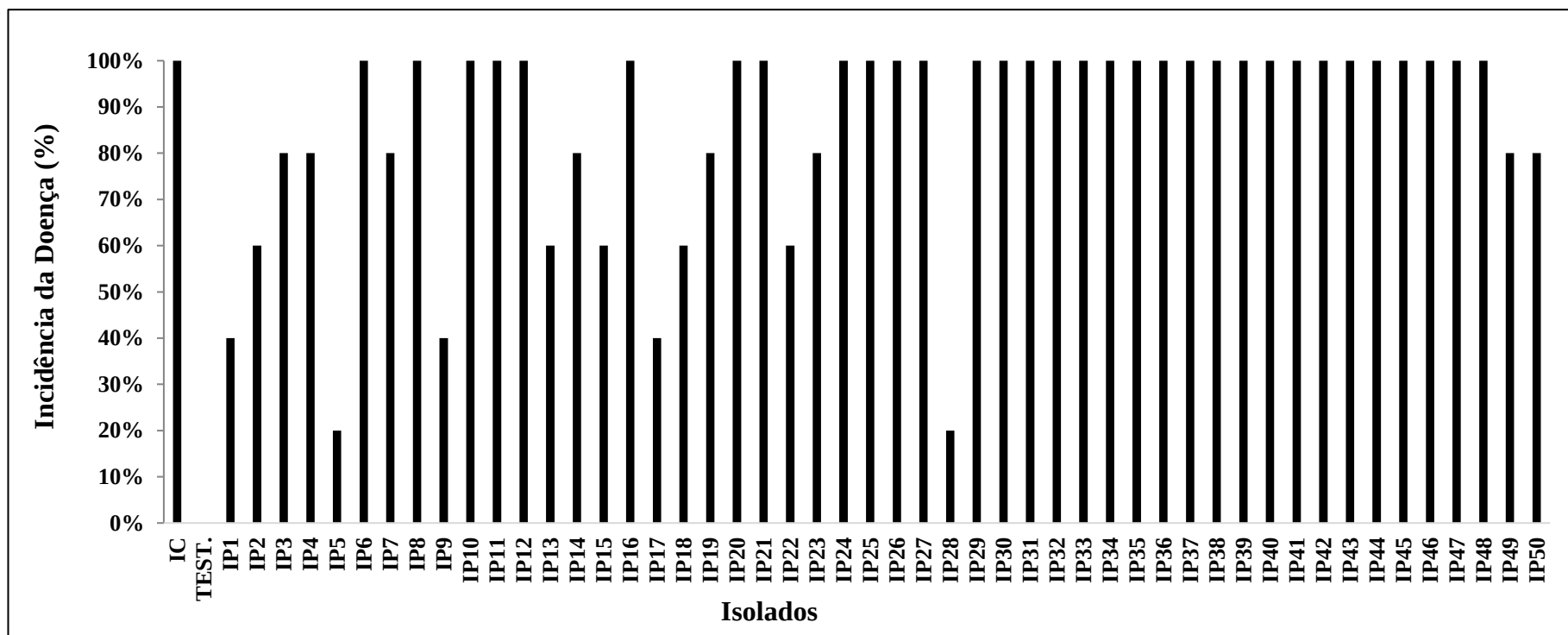


Figura 4 - Incidência de podridão cinzenta do caule em feijão-caupi inoculadas com isolados de pega-pinto. Mossoró, 2017. IC= Isolado de feijão-caupi (testemunha de agressividade); TEST.= Testemunha absoluta, sem o inóculo; IP= Isolado “pega-pinto”.

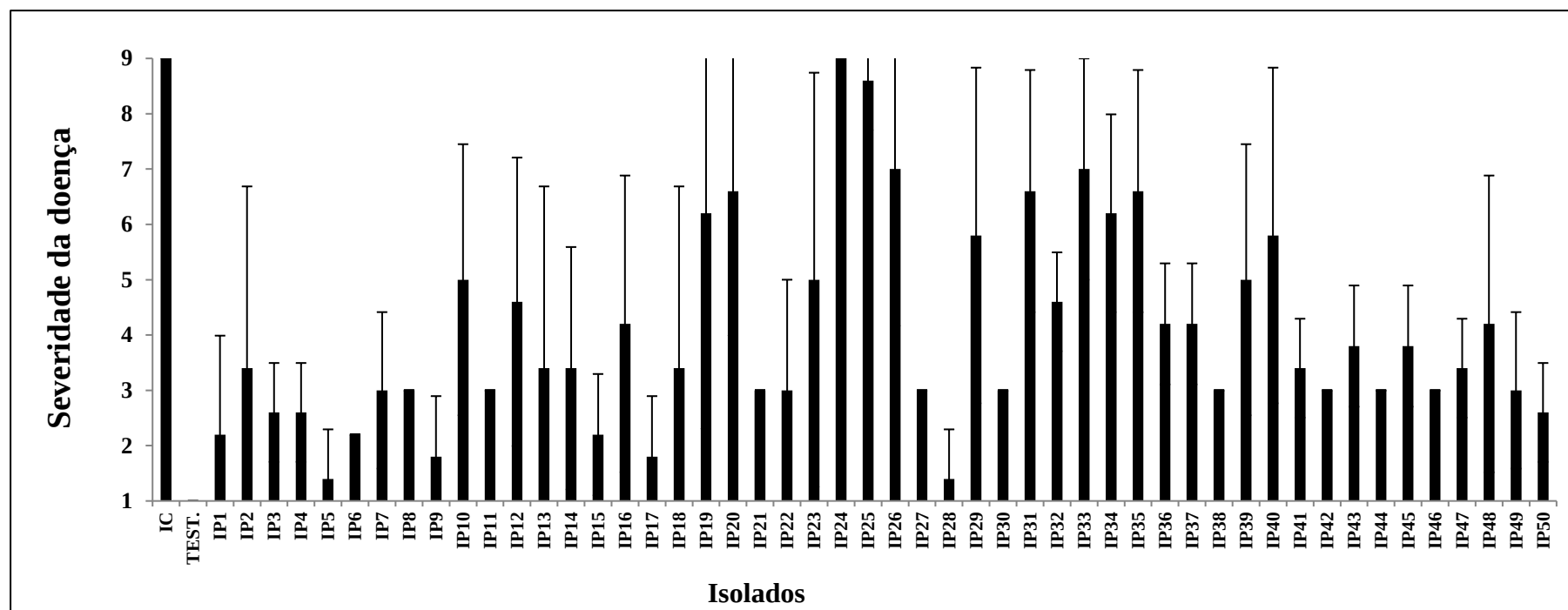


Figura 5 - Severidade média e desvio padrão da podridão cinzenta do caule em feijão-caupi inoculado com isolados de *Macrophomina* sp. de pega-pinto. Mossoró, 2017. IC= Isolado de feijão-caupi (testemunha de agressividade); TEST.= Testemunha absoluta, sem o inóculo.

Os isolados de pega-pinto causaram diferentes severidades no feijão-caupi, tanto baixa quanto alta virulência. Apenas o isolado IP 24 causou severidade na planta igual ao isolado oriundo do caupi, demonstrando que isolado de *Macrophomina* oriundo de pega pinto pode ser tão agressivo a esta cultura quanto isolado originado do caupi (Figura 5).

Foi possível observar variação na severidade da podridão-cinzenta-do-caule nas diferentes áreas de produção (Figura 6). As áreas onde os isolados apresentaram maiores e menores agressividades foram Santa Clara 1 e Assentamento Baviera, respectivamente.

Rodrigues (2013), estudando patógenos em plantas daninhas, também constatou presença do fungo *Macrophomina* em pega-pinto e mais 11 espécies de plantas infestantes pertencentes a nove famílias botânicas, onde pega-pinto apresentou 12,5 % de frequência em áreas produtoras de melancia em Assu-RN e Mossoró-RN.

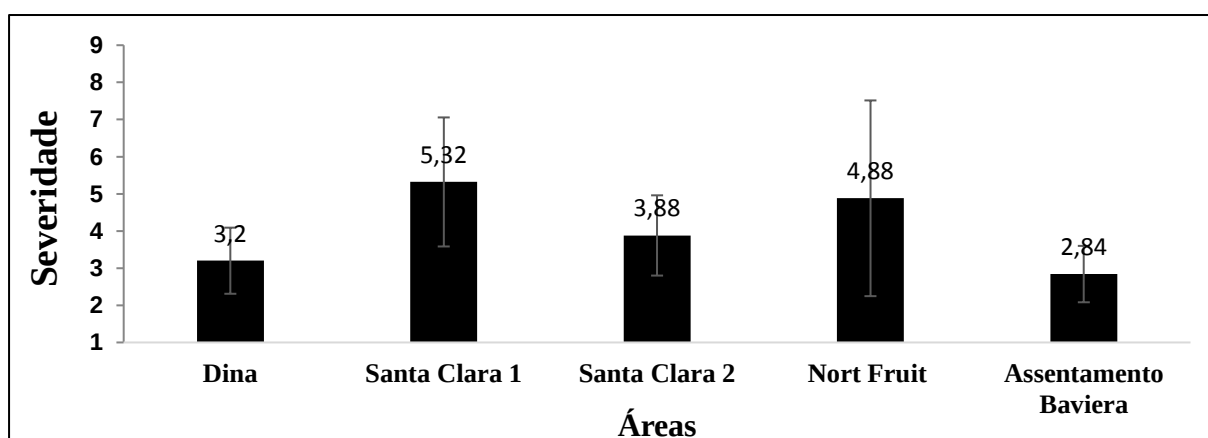


Figura 6 - Severidade e desvio padrão da podridão cinzenta do caule em feijão-caupi inoculado com isolados de pega-pinto de diferentes áreas. Mossoró, 2017.

Dentre os 50 isolados de *Macrophomina* spp. oriundos de breo, 45 (90%) causaram sintomas de podridão-cinzenta-do-caule nas plantas de feijão-caupi, comprovando que o breo é hospedeiro de *Macrophomina* (Figura 7), assim como observou Rodrigues (2013), que isolou *Macrophomina phaseolina* em mais de 11 espécies de plantas daninhas, entre elas o breo, que apresentou frequência do fungo em 18,75 % das plantas, em áreas produtoras de melancia em Baraúna-RN.

Apenas cinco isolados de breo (IB1; IB12; IB16; IB17 e IB31) não apresentaram sintomas da doença nas plantas de feijão-caupi (10 %). Observa-se também que apenas 7 isolados (14 %) dos oriundos de breo apresentaram incidência igual ao isolado de feijão-caupi (Figura 7).

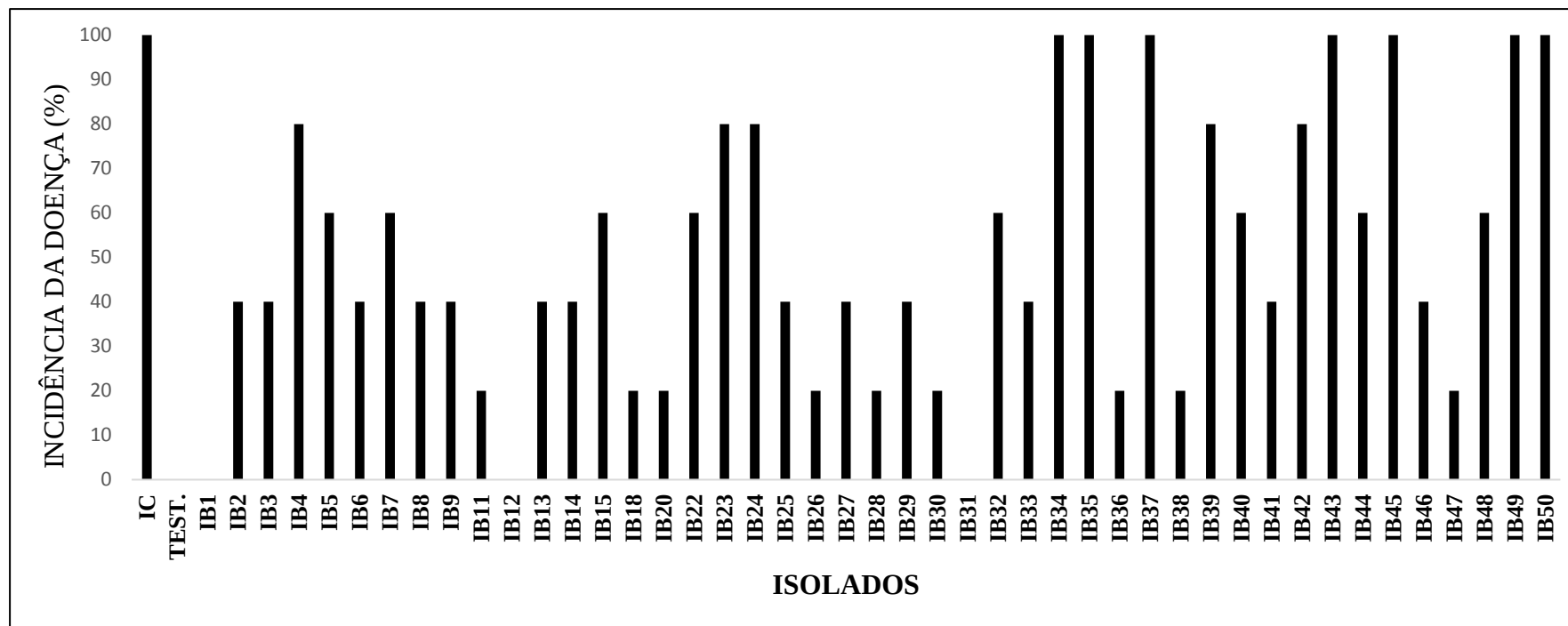


Figura 7 - Incidência de podridão cinzenta do caule em feijão-caupi inoculadas com isolados de bredos. Mossoró, 2017. IC= Isolado feijão-caupi; TEST.= Testemunha absoluta, sem o inóculo; IB= Isolado “bredos”.

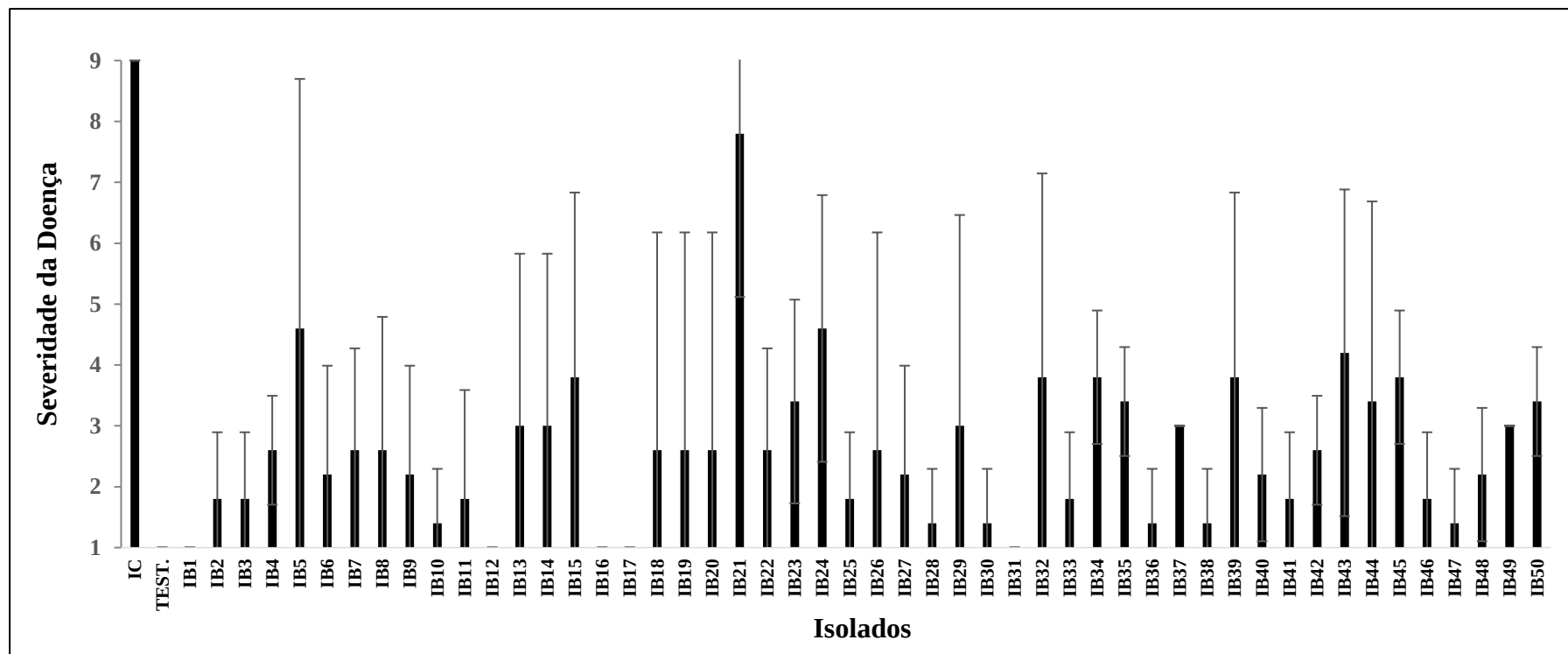


Figura 8 - Severidade média e desvio padrão de isolados de *Macrophomina* spp. de bredo inoculados em feijão-caupi. Mossoró, 2017. IC= Isolado Caupi; TEST.= Testemunha absoluta, sem o inóculo; IB= Isolado bredo.

Houve variação na severidade dos isolados, entretanto nenhum deles apresentou virulência igual à ocasionada pelo isolado de feijão-caupi. Apesar de isolados de *Macrophomina* oriundos de breo serem patogênicos ao caupi, a maioria deles apresenta baixa virulência nesta cultura (Figura 8).

As áreas onde as plantas de caupi apresentaram as maiores e menores agressividades foram Agrícola 2 e Dina, respectivamente. Isso pode ser devido à presença e ausência de outras plantas hospedeiras de *Macrophomina* na área, que podem favorecer a disseminação de um patógeno.

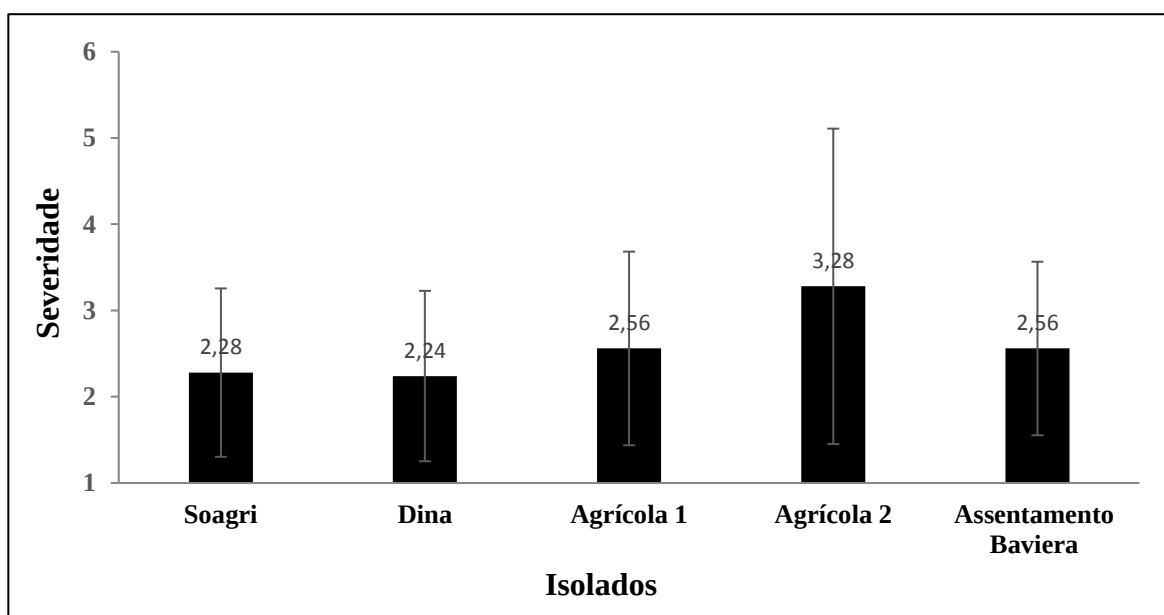


Figura 9 - Severidade e desvio padrão da podridão-cinzenta-do-caule em feijão-caupi inoculado com isolados de breo de diferentes áreas. Mossoró, 2017.

As plantas daninhas pega-pinto e breo ocorrem com frequência em áreas de produção de melão, melancia e milho no Rio Grande do Norte (NASCIMENTO et al., 2011; SILVA et al., 2013; RODRIGUES, 2013). Na literatura, já existe relato destas espécies daninhas sendo hospedeiras de outros fungos habitantes do solo, como *Monosporascus cannonballus*, patógeno habitante do solo causador do colapso do meloeiro (RODRIGUES, 2013; RODRIGUES, 2017).

Foi possível observar variabilidade patogênica entre os isolados de *Macrophomina* oriundos de pega-pinto e breo. No entanto, não existem informações sobre a variabilidade deste patógeno obtido de espécies daninhas, sendo necessário o estudo morfológico e genético dos isolados destas plantas, tendo em vista sua ocorrência em diversas áreas produtoras de feijão-caupi, melão, melancia e milho no Rio Grande do Norte. Além disso, é importante ressaltar que não observamos sintomas de *Macrophomina* nas plantas daninhas, o que leva os

produtores a não elimina estas plantas da área de cultivo, tornando-as importantes fontes de inóculos.

Portanto, é necessário estabelecer práticas visando ao controle de pega-pinto e breo de áreas de produção de feijão-caupi, potenciais fontes de inóculo e sobrevivência de *Macrophomina*.

5- CONCLUSÃO

Todos os 50 isolados de *Macrophomina* spp. oriundos de pega-pinto causaram sintomas de podridão-cinzenta-do-caule nas plantas de feijão-caupi. Apenas um isolado apresentou severidade igual ao isolado do caupi.

No breo, 90% dos isolados causaram a podridão-cinzenta-do-caule nas plantas de feijão-caupi, porém nenhum isolado apresentou virulência igual à ocasionada pelo isolado de feijão-caupi.

Existe variabilidade patogênica entre isolados de *Macrophomina* oriundos tanto de pega-pinto quanto de breo.

6- REFERÊNCIAS

- ABAWI, G. S.; PASTOR-CORRALES, M. A. **Root rots of bean in Latin America and Africa**: diagnosis, research methodologies and management strategies. Bogotá: Centro de Agricultura Tropical, 1990.
- AMUSA, N. A.; OKECHUKWU, R. U.; AKINFENWA, B. Reactions of cowpea to infection by *Macrophomina phaseolina* isolates from leguminous plants in Nigeria. **African Journal of Agricultural Research**, Cidade, v. 2, n. 28, p.73-75, 2007.
- AQUINO, S. F.; NUNES, R. P. Estrutura genética de populações de caupi e suas implicações no melhoramento genético através da seleção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 4, p. 399–412, 1983.
- BERRIE, A. M.; BURGESS, C. M. A review of research on epidemiology and control of black spot of strawberry (*Colletotrichum acutatum*) with special reference to weeds as alternative hosts. In: GORDON, S. C.; CROSS, J. V. (org.). Proceedings of the IOBCWPRS Working Group. **International Plant Protection in Orchards**, Cidade, v. 26, p. 163-168, 2001.
- CASTRO, N. R. **Caracterização fisiológica de *Cercospora cruenta* Sacc. e controle genético de cercosporiose em caupi**. 48f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife: 2000.
- DHINGRA, O. D.; SINCLAIR, J. B. **Biology and pathology of *Macrophomina phaseolina***. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1978.
- EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, Goiânia, GO. **Home Page**. 2012. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2017.
- FAO. FAOSTAT. Crops. Cowpeas, dry. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Acesso em: 20 abr. 2017.
- FARR, D. F. et al. **Fungus-host distribution database**. 2010. Disponível em: <<http://nt.ars-grin.gov/fungaldbases/fungushost/fungushost.cfm>>. Acesso em: 02 abr. 2017.
- FONTES, J. R. A.; GONÇALVES, J. R. P.; MORAIS R. R. Tolerância do feijão-caupi ao herbicida oxadiazon. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 1, p. 110-115, 2010.
- FREIRE FILHO, F. R. Origem, evolução e domesticação do caupi. In: ARAÚJO, J. P.; WATT, E. E. (org.). **O caupi no Brasil**. Brasília: EMBRAPA-IITA, 1988. p. 26–46.
- FREIRE FILHO, F. R. Genética do caupi. In: ARAÚJO, J. P. P.; WATT, E. E. (org.). **O caupi no Brasil**. Brasília-DF: Embrapa-CNPaf; Ibadan: IITA, 1988. p.194-222.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; SILVA, K. J. D.; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, E. V. Produção, melhoramento genético e potencialidades do feijão-caupi no Brasil. In: REUNIÃO DE BIOFORTIFICAÇÃO NO BRASIL, 4., 2011, Teresina. **Palestras**

e Resumos... Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 1 CD-ROM.

FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, V. F. L. P.; GRANGEIRO, L. C.; SILVA, M. G. O.; NASCIMENTO, P. G. M. L.; NUNES, G. H. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.

GUPTA, G. K.; SHARMA, S. K.; RAMTEKE, R. Biology, epidemiology and management of the pathogenic fungus *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. with special reference to charcoal rot of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). **Journal of Phytopathology**, v. 160, p. 167-180, 2012.

IL, J. D. *Macrophomina phaseolina*: spatio-temporal dynamics of inoculum and of disease in a highly susceptible crop. **Phytopathology**, St. Paul, v. 79, p. 848-855, 1989.

IQBAL, U.; MUKHTAR, T. Morphological and pathogenic variability among *Macrophomina phaseolina* isolates associated with mungbean (*Vignaradiata* L.) Wilczek from Pakistan. **The Scientific World Journal**, Cidade, v. 2014, p. 1-9, 2014.

ISLAM, S.; HAQUE, S.; ISLAM, M. M.; EMDAD, E. M.; HALIM, A.; HOSSEN, Q. M.; HOSSAIN, Z.; AHMED, B.; RAHIM, S.; RAHMAN, S.; ALAM, M.; HOU, S.; WAN, X.; SAITO, J. A.; ALAM, M. Tools to kill: Genome of one of the most destructive plant pathogenic fungi *Macrophomina phaseolina*. **BMC Genomics**, v. 13, p. 493-509, 2012.

MATOS, V. P. et al. Período crítico de competição entre plantas daninhas e a cultura do caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 5, p. 737-743, 1991.

MAME, P. SARR; NDIAYE, M.; GROENEWALD, JOHANNES Z.; CROUS, PEDRO W. Genetic diversity in *Macrophomina phaseolina*, the causal agent of charcoal rot. **Phytopathologia Mediterranea**, Firenze, v. 53, n. 2, p. 250-268, 2014.

MEDEIROS, A. C.; MELO, D. R. M.; AMBRÓSIO, M. M. Q.; NUNES, G. H. S.; COSTA, J. M. Métodos de inoculação de *Rhizoctonia solani* e *Macrophomina phaseolina* em meloeiro (*Cucumis melo*). **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 41, n. 4, p. 281-286, 2015.

MILEO, L. J.; BENTES, J.L.S. ; SILVA, J.F. ; CHRISTOFFOLETI, P.J. Plantas de cobertura de solo como hospedeiras alternativas de *Colletotrichum guaranicola*. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 677-683, 2006.

NASCIMENTO, P. G. M. L.; SILVA, M. G. O.; FONTES, L. O.; RODRIGUES, A. P. M. S.; MEDEIROS, M. A.; FREITAS, F. C. L. Levantamento Fitossociológico das comunidades infestantes em diferentes sistemas de plantio de milho em Mossoró-RN. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, v. 7, n. 3, p. 1-9, 2011.

NG, N. Q.; MARÉCHAL, R. Cowpea taxonomy, origin and germ plasm. In: SINGH, S. R.; RACHIE, K. O. (org.). Cowpea research, production and utilization. Chichester: John Wiley, 1985. p. 11-21.

KAUR, S.; DHILLON, G. S.; BRAR, S. K.; VALLAD, G. E.; CHAND, R.; CHAUHAN, V. B. Emerging phytopathogen *Macrophomina phaseolina*: biology, economic importance and current diagnostic trends. **Critical Reviews in Mycobiology**, Edinburgh, v. 38, p. 136-151, 2012.

OLIVEIRA, A. P.; TAVARES SOBRINHO, J.; NASCIMENTO, J. T.; ALVES, A. U.; ALBUQUERQUE, I. C.; BRUNO, G. B. Avaliação de linhagens e cultivares de feijão-caupi, em Areia, PB. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 180–182, 2002.

ONOFRE, A. V. C. Diversidade genética e avaliação de genótipos de feijão-caupi contrastantes para resistência aos estresses bióticos e abióticos com marcadores SSR, DAF e ISSR. Nº de folhas. Dissertação (Programa de Mestrado em ...), UFPE, Recife, 2008.

PARIKKA, P. LEMMETTY, A. Survival of *Colletotrichum acutatum* on alternative hosts. In: NJF SEMINAR: CHALLENGES IN SUSTAINABLE PLANT PROTECTION IN SRTAWBERRIES, 429, 2009, Sweden. **NJF Report**, Sweden: SLU, 2009. 17p

RAID, R. N.; PENNYPACKER, S. P. Weeds as host for *Colletotrichum coccodes*. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 71, n. 1, p. 643-645, 1987.

RAMOS, H. M. M.; BASTOS, E. A.; JÚNIOR, A. S. A.; MAROUELLI, W. A. Estratégias ótimas de irrigação do feijão-caupi para produção de grãos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 2, p. 576–583, 2012.

RIOS, G. P. Doenças fúngicas e bacterianas do caupi. In: ARAÚJO, J. P.; WATT, E. E. (org.). O caupi no Brasil. Brasília: EMBRAPA-IITA, 1988. p. 549–589.

ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; CARVALHO, H. W. L.; BELARMINO FILHO, J.; RAPOSO, J. A. A.; ALCÂNTARA, J. P.; RAMOS, S. R. R.; MACHADO, C. F. Adaptabilidade e estabilidade produtiva de genótipos de feijão-caupi de porte semi-ereto na região Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 9, p. 1283–1289, 2007.

ROCHA, M. M.; CARVALHO, K. L. M.; FREIRE FILHO, F. R.; LOPES, A. C. A.; GOMES, R. L. F.; SOUSA, I. S. Controle genético do comprimento do pedúnculo em feijão-caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 3, p. 270-275, 2009.

RODRIGUES, A. P. M. S. **Ocorrência de plantas daninhas como hospedeiras alternativas de fitopatógenos radiculares e avaliação da patogenicidade sobre as culturas do melão e da melancia**. 2013. 76f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Mossoró, 2013.

RODRIGUES, A. P. M. **Variabilidade de isolados de *Monosporascus cannonballus* oriundos de plantas daninhas presentes em campos de produção de meloeiro**. 2017. 117f. (Tese) Doutorado em Agronomia: Fitotecnia – Universidade Federal Rural do Semi-Árido/UFERSA, Mossoró-RN, 2017.

SALES JR, R.; OLIVEIRA, O. F.; MEDEIROS, E. V.; GUIMARÃES, I. M.; CORREIA, K. C.; MICHEREFF, S. J. Ervas daninhas como hospedeiras alternativas de patógenos causadores do colapso do meloeiro. **Revista Ciência Agrônômica**, Cidade, v. 43, p. 195-198, 2012.

SILVA, M. G. O.; FREITAS, F. C. L.; NEGREIROS, M. Z.; MESQUITA, H. C.; SANTANA, F. A. O.; LIMA, M. F. P. Manejo de plantas daninhas na cultura da melancia nos sistemas de plantio direto e convencional. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 31, p. 494-499, 2013.

TESSO, T.; EJETA, G. Stalk strength and reaction to infection by *Macrophominaphaseolina* of brown midrib maize (*Zea mays*) and sorghum (*Sorghum bicolor*). **Field Crops Research**, Estados Unidos, v. 120, p. 271-275, 2011.

WYLLIE, T. D., CALVERT, O. H. Effect of flower and pod set on formation of sclerotia and infection of Glycine max by *Macrophominaphaseoli*. **Phytopathology**, Saint-Paul, v. 59, p. 1243-1245, 1969.

VASCONCELOS, M. D. C. D. C. D. A.; SILVA, A. F. A. D.; LIMA, R. D. S. Interferência de plantas daninhas sobre plantas cultivadas. **Agropecuária científica no semiárido**, Cidade, v. 8, n. 1, p. 1-6, 2012.

VIANA, F. M. P. **Influência de fatores físicos e de material orgânica na germinação de microescleródios de *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanich**. 100f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu- SP, 1996.

XAVIER, T. F.; ARAÚJO, A. S. F.; SANTOS, V. B.; CAMPOS, F. L. Inoculação e adubação nitrogenada sobre a nodulação e a produtividade de grãos de feijão-caupi. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 7, p. 2037–2041, 2008.