

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL

UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA

CURSO DE AGRONOMIA

**CONTROLE BIOLÓGICO DO FUNGO *Fusarium solani* f. sp. *glycines* COM  
DIFERENTES EXTRATOS BRUTOS DE DUAS VARIEDADES DE *Capsicum*  
*chinense* JACQ.**

**Acadêmico(a): Nayara de Melo Sousa Pinto**

**Orientador(a): Prof. Msc. Ana Paula Ferreira Leal**

Cassilândia-MS

Novembro/2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL

UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA

CURSO DE AGRONOMIA

**CONTROLE BIOLÓGICO DO FUNGO *Fusarium solani f. sp. glycines* COM  
DIFERENTES EXTRATOS BRUTOS DE DUAS VARIEDADES DE *Capsicum  
chinense* JACQ.**

**Acadêmico(a): Nayara de Melo Sousa Pinto**

**Orientador(a): Prof. Msc. Ana Paula Ferreira Leal**

“Trabalho apresentado como parte das exigências do Curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma”.

Cassilândia-MS

Novembro/2014

Dedico a,

Deus o autor e consumidor da minha fé, sempre fiel socorro presente na hora da angústia.

Ao meus preciosos pais Maria Socorro de Melo Sousa Pinto, Fábio Luís de Sousa Pinto e a minha irmã Nayrelli de Melo Sousa Pinto o tesouro da minha vida, minha família, o meu bem.

Aos meus amados avós Anthera Aparecida de Sousa e Wilson Teixeira por todas as despedidas na rodoviária, por estarem de prontidão a nos ajudar e claro pelas orações que no tempo oportuno foram concretizadas.

À minha bisá Georgina Barbosa Pinto (*in memoriam*), um ser humano espetacular, exemplo de mulher e ao seu filho e também meu avô José Barbosa Pinto (*in memoriam*).

À minha avó Josefa Maria de Melo (*in memoriam*) pela companhia e melhor feijão do mundo, mulher sistemática mas que em meio as “dificuldades”, viveu.

À todos meus familiares que me acompanharam nessa jornada da graduação.

À minha grei amada, minha segunda família a Igreja Poderoso Jesus Cristo e meus irmãos em Cristo pelo alicerce, que não me deixou esmorecer mediante as adversidades.

.

## **Agradecimentos**

Agradeço à Cristo minha razão, minha vida, verdadeiro amigo, bondoso, fiel e misericórdioso.

Agradeço à minha orientadora Prof. Msc. Ana Paula Ferreira Leal pela disposição e paciência no auxílio do presente Trabalho, a Prof. Dra. Ana Carolina Alves por aceitar o convite de membro da banca examinadora, a qual tenho profunda admiração por sua bondade, educação, uma profissional que realmente ama o cargo em que lhe foi designada. E ao co-orientador deste Trabalho o Prof. Dr. Gustavo Haralampidou da Costa Vieira por participar da banca examinadora e pelo compromisso com este trabalho.

Aos funcionários da Universidade pela prontidão e ajuda nas horas de necessidade e a todos os colegas de república que conheci durante o curso.

À minha prima Éverlin pelas longas e inúmeras ligações, que sempre esteve disponível por passar comigo mesmo que distante por momentos alegres e aqueles nem tão alegres assim, contudo desejo tudo de bom para ela e toda sua família. E a todos meus primos que são um presente de Deus para mim.

Aos meus amigos Aline, Vera, Jessé, Sebastião, Jéssica, Adriel (neném da titia), família Tigre, Gláucia, Sabrina, Cleoneide e família, Camila, Carlos, Laninha, Samuel e a todos amigos, colegas e pessoas ainda que não citados contribuíram para minha formação.

Mais uma vez venho agradecer à dona Nayrelli não menos importante, mas irritante, minha irmã, futura engenheira agrônoma que conviveu comigo por todos os anos da minha vida enfim “parente a gente não escolhe” e ao meu sobrinho(a) que está por vir, seja bem-vindo(a).

À todos muito obrigada!

**Todas as coisas contribuem para o bem daqueles que amam a Deus.**

**Livro de Romanos Cap. 8 vers. 28**

**Porque necessitais de paciência, para que depois de haverdes feito a vontade  
de Deus, possais alcançar a promessa.**

**Livro de Hebreus Cap. 11 vers. 36**

## **Sumário**

1.INTRODUÇÃO .....	2
2.MATERIAL E MÉTODOS .....	4
3.RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	6
4.CONCLUSÃO .....	16
5.LITERATURA CITADA .....	16
6.ANEXO .....	20

**CONTROLE BIOLÓGICO DO FUNGO *Fusarium solani f. sp. glycines***  
**COM DIFERENTES EXTRATOS BRUTOS DE DUAS VARIEDADES DE**  
***Capsicum chinense* JACQ.**

Nayara de Melo Sousa Pinto<sup>1</sup>, Nayrelli de Melo Sousa Pinto<sup>1</sup>, Carlos Aparecido  
Barbosa<sup>2</sup>, Ana Paula Ferreira Leal<sup>3</sup>, Gustavo Haralampidou da Costa Vieira<sup>4</sup>.

Resumo: A Podridão Vermelha da Raiz (PVR) ou Síndrome da Morte Súbita (SMS) é uma doença causada pelo fungo *Fusarium solani f.sp. glycines* que tem devastado inúmeras plantações de soja, nos sintomas é notável a presença de uma mancha avermelhada que aumenta de tamanho no final do ciclo e com a evolução das lesões pode ser observada uma massa azulada formada por conídios do respectivo fungo. A avaliação foi realizada com testes *in vitro* em diferentes concentrações (100mg, 75mg, 50mg, 25mg) contando com a testemunha (sem tratamento). O controle com extratos de pimenta *Capsicum chinense* Jacq.(bode e biquinho) com dois tipos de solventes (etanol e hexano) e a testemunha mostrou que os extratos hexânicos das duas variedades apresentaram resultados satisfatórios na inibição do fungo.

Palavra-chave: PVR, atividade antifúngica, inibição do fungo.

**BIOLOGICAL CONTROL OF FUNGUS *Fusarium solani f. sp. glycines***  
**WITH DIFFERENT EXTRACTS GROSS TWO VARIETIES *Capsicum***  
***chinense* JACQ.**

Abstract: The Red Root Rot (PVR) or Sudden Death Syndrome (SMS) is a disease caused by the fungus *Fusarium solani f.sp.* that has devastated many soybean fields, symptoms is remarkable the presence of a reddish stain increases in size at the end of the cycle and the evolution of the lesions can be observed a bluish mass formed by conidia of the respective fungus. The evaluation was performed with *in vitro* tests in different concentrations (100mg, 75mg, 50mg, 25mg) relying on the control (no treatment). The control with pepper *Capsicum chinense* Jacq extracts. (Goat and pout) with two types of solvents (ethanol and hexane) and the witness showed that hexane extracts of the two varieties showed satisfactory results in the inhibition of the fungus.

Key Words: PVR, antifungal activity, inhibition of the fungus.

1-Graduando no curso de Engenharia Agrônômica pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

2- Engenheiro Agrônomo e Pós Graduando do Mestrado em Sustentabilidade na Agricultura pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

3- Professora e Mestre na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

4- Professor, Doutor e Gerente da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de soja, ficando atrás apenas dos Estados Unidos (USDA, 2014). Nota-se que, a soja [*Glycine max* (L.) Merr.] apresenta inúmeras doenças, em sua maioria são causadas por vírus, bactérias, fungos e nematoides (Yorinori, 2007). O fungo *Fusarium f. sp. glycines* é responsável pela Podridão Vermelha da Raiz (PVR) ou Síndrome da Morte Súbita (SMS), tornando-se uma doença importante por seu difícil controle (Aoki; O'Donnell; Scandiani, 2005).

A SMS apresenta sintomas visíveis destacando-se em reboleiras, semelhante ao ataque por nematoides, porém o patógeno infecta o ponto de encontro entre a raiz e o caule de 1 a 2cm abaixo do solo no que resulta numa diminuição do volume de nodulação, pois a lesão, ou seja é notável a presença de uma mancha avermelhada que aumenta de tamanho no final do ciclo. No entanto em sua fase inicial, a SMS assume uma coloração semelhante a uma mancha avermelhada tornando à castanho-avermelhada escura no fim do seu ataque e com a evolução das lesões pode ser observada uma massa azulada formada por conídios do respectivo fungo. (Freitas; Meneghetti; Balardín, 2004).

A raiz principal resseca e manchas amareladas aparecem nas folhas, decorrente da toxina liberada pelo fungo, que com o tempo ficam necróticas. Esse sintoma é mais facilmente detectável no início da floração, mas, em condições favoráveis de umidade e temperatura pode ocorrer no estágio vegetativo e as folhas muito afetadas acabam por cair. (Almeida *et al.*, 1997; EMBRAPA, 2001; Doenças da Soja, 2004).

A Podridão Vermelha da Raiz foi observada no Brasil, pela primeira vez, na safra do ano de 1981/82 em São Gotardo - MG (Yorinori *et al.*, 1993), e em 1990 notou-se o aparecimento em lavouras nos estados do Paraná, Mato Grosso do Sul em (Chapadão do Sul) e Goiás em (Chapadão do Céu) (Yorinori, 2000; EMBRAPA, 2001). Este patógeno de solo é responsável por até 40% dos danos na produção de soja (Wrather *et al.*, 1997) e apresenta grande dificuldade no controle químico (Silva *et al.*, 2002) tornando-se uma preocupação para os sojicultores (Fronza, 2003).

Uma prática que demonstra nos últimos anos sua eficácia é o controle alternativo, que não faz uso de defensivos agrícolas e associado a rotação de culturas, podas, entre outros corresponde ao aumento da produção e protege a lavoura de pragas e plantas daninhas. Outro ponto positivo a esta prática, é a não contaminação do meio ambiente, dos alimentos produzidos e não oferecem riscos a saúde de quem aplica o tratamento (Moraes, 1992).

As plantas com sua capacidade de inibição das atividades antibacteriana e antifúngica (Khalid *et al.*, 2010) revela que o controle biológico com extratos naturais está entre as formas mais utilizadas no controle de patógenos, pois eles geram compostos que são menos concentrados, menos tóxicos e biodegradáveis. Esse é o grande diferencial com relação aos outros manejos, pois os fungos não são capazes de inativar esses compostos (Ferris *et al.*, 1999). Com isso os extratos (metabólitos secundários) oferecem proteção contra o ataque de organismos patogênicos as plantas (Silva *et al.*, 2008).

As pimentas são utilizadas tanto na culinária como em laboratórios devido a presença de alcaloides que dá às pimentas sua ardência, o alcalóide lipófilo capscina ou capsaicina e mais quatro outros compostos

relacionados, conhecidos como capsaicinóides. Estes compostos trazem efeitos diferentes na boca devido a sua variedade e proporção, e aos atributos químicos e palatáveis da pimenta é que se aumentou o interesse na pesquisa científica. (Surh *et al.* 2002)

A importância do estudo dos compostos da *C. chinense* em relação as suas variedades e extratos atribuídos a atividade antifúngica, torna importante a exploração para o conhecimento agrônômico e possível controle do fungo da PVR.

Contudo o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito inibitório de duas variedades de pimenta *Capsicum chinense* com diferentes extratos brutos quando expostos ao fungo *Fusarium solani f. sp. glycines* em testes *in vitro*.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 PREPARO DOS EXTRATOS BRUTOS**

Os frutos das duas variedades (biquinho e bode) foram adquiridos no Mercado Municipal de Campo Grande – MS e as exsiccatas depositadas no Herbário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul com o número de registro 29236 e 33633, respectivamente.

Aproximadamente 2 kg dos frutos foram lavados e secos em estufa com circulação de ar, macerados e submetidos à extração por maceração a frio até o esgotamento por hexano e etanol, e concentrados em evaporador rotatório, obtendo-se os respectivos extratos. Assim, os extratos foram distribuídos em diferentes concentrações (100mg, 75mg, 50mg, 25mg) e diluídos em seus respectivos solventes.

O preparo dos extratos foi realizado no Laboratório de Farmacologia e Mutagênese da Universidade Católica Dom Bosco em Campo Grande - MS.

## **2.2 *Fusarium solani f. sp. glycines***

O fungo *Fusarium solani f. sp. glycines* cadastrado como MMBF 86-09, adquirido da Coleção de Culturas Fúngicas Micoteca “Mário Barreto Figueiredo”, Instituto Biológico de São Paulo (SP) foi isolado de plantas de soja, em 2009.

Os ensaios foram realizados no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, na unidade de Cassilândia-MS.

A repicagem do fungo foi realizada, no laboratório de fitossanidade da UEMS/Unidade Universitária de Cassilândia-MS, utilizando-se o meio de cultura BDA (200 g de batata, 20 g de dextrose, 20g de ágar e 1000mL de água deionizada ), e acrescido antibiótico (Estreptomicina) 0,05mg/100mL no meio.

Após a autoclavagem, o meio de cultura contendo antibiótico, foi vertido em oito placas de Petri de 9 cm de diâmetro, sendo depositado em média 15 mL de meio por placa, para onde o fungo, originado de colônia pura, foi repicado. As placas permaneceram em BOD com fotoperíodo de 12 h e temperatura de 25°C por 5-7 dias. O patógeno desenvolve-se em temperaturas entre 25°C e 28°C, sendo a temperatura ideal para o desenvolvimento do fungo a 25°C na BOD (Hartman *et al.*, 1999).

## **2.3 TESTE *in vitro* – AVALIAÇÃO ANTIFÚNGICA**

Para a realização do teste *in vitro* utilizou-se as placas que continham colônias puras do fungo *Fusarium solani f. sp. glycines*, no qual foi retirado discos

com 5mm de diâmetro e depositados no B.D.A. distribuído nas placas à 0,5cm da borda. Foram realizados quatro tratamentos (com 4 concentrações cada) e a Testemunha: 1- extrato hexânico da variedade Biquinho, 2-extrato hexânico da variedade Bode, 3-extrato etanólico da variedade Biquinho e 4- extrato etanólico da variedade Bode. O esquema fatorial utilizado foi o de 4x4 com cinco repetições (4tratamento x 4 dose) + testemunha (sem tratamento) , totalizando 90 placas.

Em Cada placa foi avaliado o crescimento micelial do fungo, onde a cada 24 horas realizou-se a mensuração da colônia em dois sentidos opostos radialmente, definindo uma média para cada repetição. As mensurações foram realizadas 24h, 48h, 72h, 96h e 120h após a inoculação. A velocidade média de crescimento do fungo foi determinada por meio da fórmula seguinte (adaptada de Lylli & Barnet, 1951).

$$V_{mc} = \frac{Ct_2 - Ct_1}{T}$$

V<sub>mc</sub> = velocidade média de crescimento;

C<sub>t1</sub> = crescimento no primeiro intervalo de tempo;

C<sub>t2</sub> = crescimento no segundo intervalo de tempo;

T = intervalo de tempo considerado.

Os dados foram submetidos à análise de variância ANOVA e ao pós-teste de Tukey a 5% de probabilidade, comparando-se as médias por intermédio do software Graph Prism 5.

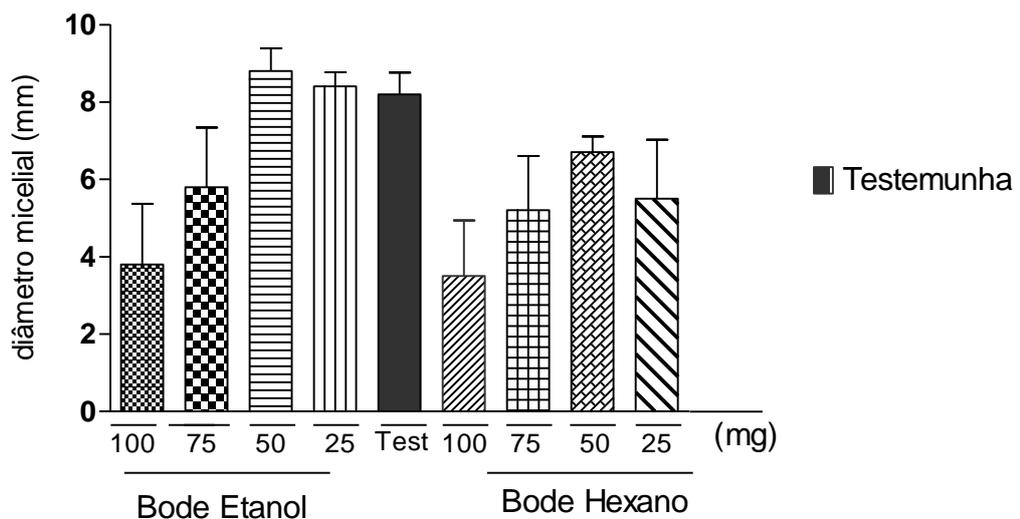
### **3.RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As duas variedades foram submetidas a dois tipos de extração, devido cada uma conter diferentes compostos. O extrato hexânico, por exemplo, concentra

compostos apolares (ácidos graxos e lipídeos) enquanto o extrato etanólico concentra compostos polares (açúcares).

Tratamentos desenvolvidos com extrato bruto apresenta o potencial de controle de fitopatógenos tanto pela indução de fitoalexinas, indicando a presença de compostos com características de elicitores quanto por sua ação fungitóxica direta, inibindo a germinação de esporos e o crescimento micelial (Schwanestrada, 2002).

Os resultados expressos na Figura 1 foram submetidos à análise estatística onde revelou que nenhuma concentração foi significativa entre si quando comparada ao grupo testemunha.

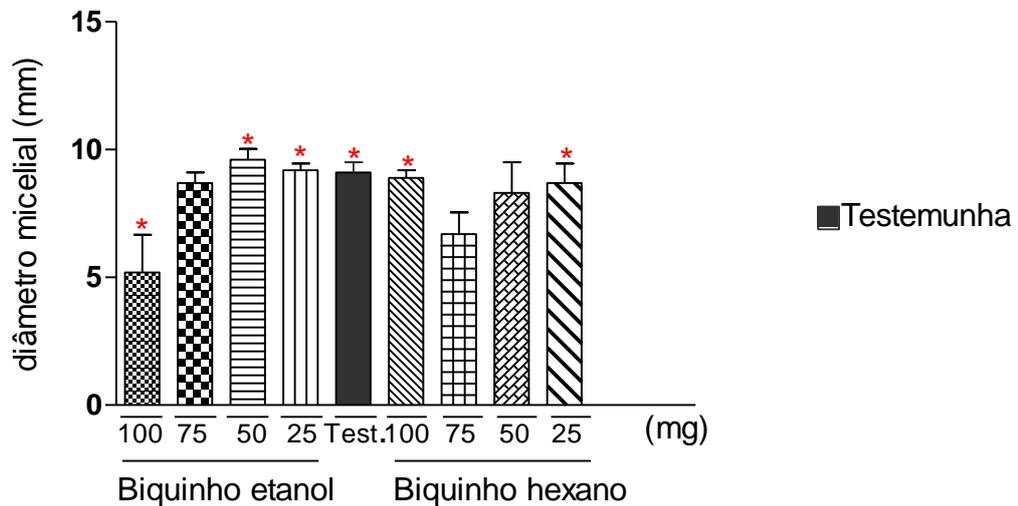


**Figura 1: Controle Biológico do fungo *F. solani* f. sp. *glycines* submetidos aos extratos brutos etanol e hexano da variedade Bode da pimenta *C. chinense*. O controle foi avaliado de acordo com o crescimento micelial após 24 horas de inoculação em placas de petri contendo meio BDA e o extrato etanol/hexano nas concentrações de 100/75/50/25mg. Os resultados são representados de acordo com o diâmetro micelial \* $p < 0,05$  quando comparados ao grupo da testemunha.**

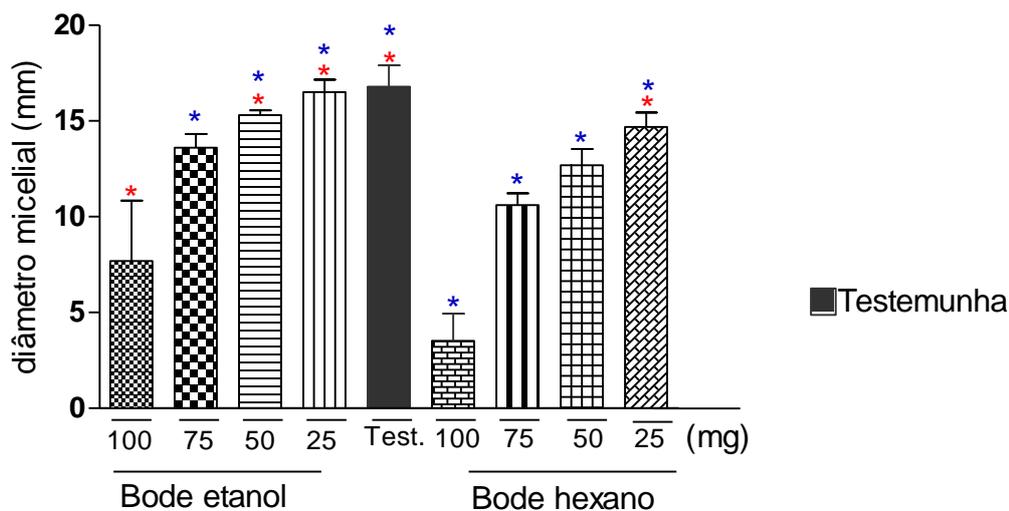
A Figura 2 contém os resultados da expressão fúngica evoluídos com os extratos da pimenta *C. chinense* variedade Biquinho que apresentou diferença significativa do extrato etanólico. Quando comparado aos outros tratamentos. Estudos realizados por ROSSET *et al.* (2005) constataram que o extrato etanólico

de *Ocimum gratissimum*, com sua capacidade na atividade antifúngica inibiu o crescimento de *Penicillium chrysogenum*, *Rhizoctonia* sp., *Aspergillus niger* e de duas espécies de *Alternaria* sp. isoladas de cenoura e de tomate. Esses resultados demonstram a importância dos extratos etanólicos na inibição dos fitopatógenos.

RODRIGUES *et al.* (2006) afirma que a diversidade química de plantas medicinais possuem princípios ativos microbiocidas, que as tornam eficientes na defesa contra de fitopatógenos.



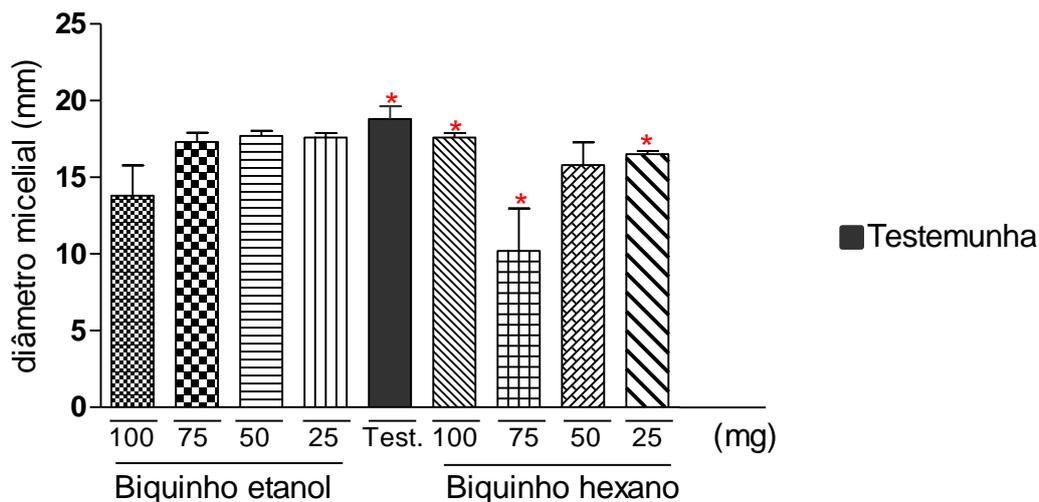
**Figura 2: Controle Biológico do fungo *F. solani* f. sp. *glycines* submetidos aos extratos brutos etanol e hexano da variedade Biquinho da pimenta *C. chinense*. O controle foi avaliado de acordo com o crescimento micelial após 24 horas de inoculação em placas de petri contendo meio BDA e o extrato etanol/hexano nas concentrações de 100/75/50/25mg. Os resultados são representados de acordo com o diâmetro micelial \*p<0,05 quando comparados ao grupo da testemunha.**



**Figura 3: Controle Biológico do fungo *F. solani f. sp. glycines* submetidos aos extratos brutos etanol e hexano da variedade Bode da pimenta *C. chinense*.** O controle foi avaliado de acordo com o crescimento micelial após 48 horas de inoculação em placas de petri contendo meio BDA e o extrato etanol/hexano nas concentrações de 100/75/50/25mg. Os resultados são representados de acordo com o diâmetro micelial \* $p < 0,05$  quando comparados ao grupo da testemunha.

A mensuração do diâmetro do micélio na Figura 3 entre os extratos das variedades Bode apresentou diferenças significativas quando comparados entre si e notou-se um menor crescimento micelial do fungo no tratamento do extrato da pimenta bode etanol de 100mg quando comparado com as demais concentrações e também a testemunha.

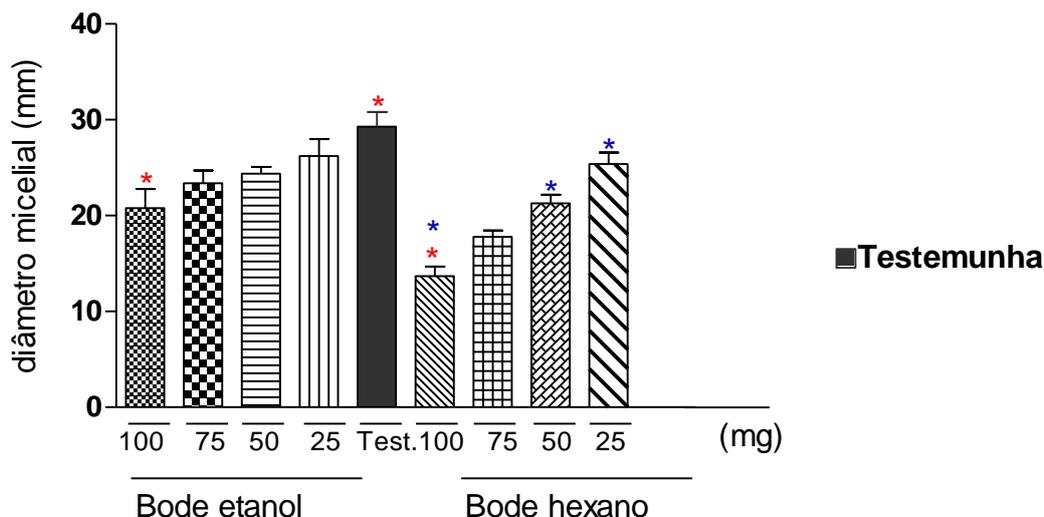
O extrato hexânico apresentou efeito inibitório maior quando o fungo foi submetido a altas concentrações quando comparado a testemunha, ANDRADE, (2006) afirma que todos os extratos obtidos a partir de *Cassia fistula* contra os fungos fitopatogênicos *Cladosporium cladosporioides* e *C. sphaerospermum* o que apresentaram maior atividade antifúngica foram, os extratos de diclorometânico, acético incluindo o extrato hexânico. Nossos resultados sugerem que a inibição do fungo inicia após as primeiras 48 horas de contato, comprovando os resultados analisados na Figura 1.



**Figura 4: Controle Biológico do fungo *F. solani f. sp. glycines* submetidos aos extratos brutos etanol e hexano da variedade Biquinho da pimenta *C. chinense*. O controle foi avaliado de acordo com o crescimento micelial após 48 horas de inoculação em placas de petri contendo meio BDA e o extrato etanol/hexano nas concentrações de 100/75/50/25mg. Os resultados são representados de acordo com o diâmetro micelial \* $p < 0,05$  quando comparados ao grupo da testemunha.**

A figura 4 demonstra que o tratamento do extrato hexano com concentração de 75mg foi estatisticamente melhor, em relação às concentrações estudadas o que apresentou maior efeito inibitório da taxa de crescimento micelial. Porém o extrato etanólico não relatou de forma significativa inibição do fungo.

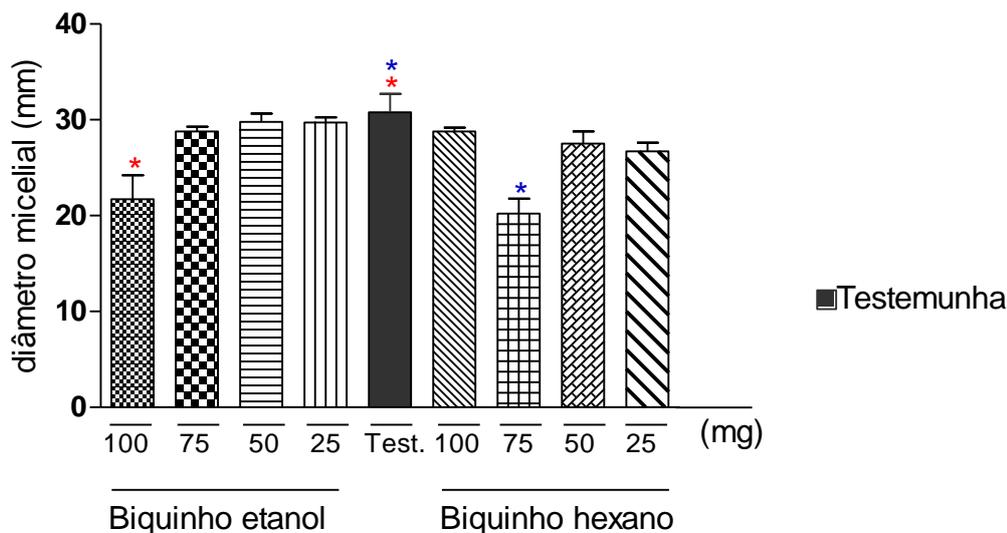
MING, (1994) ressalta que a utilização de plantas medicinais quanto à sua composição são complexas, sendo que, do cultivo à venda, alterações consideráveis ocorrem, comprometendo a qualidade e a quantidade dos princípios ativos.



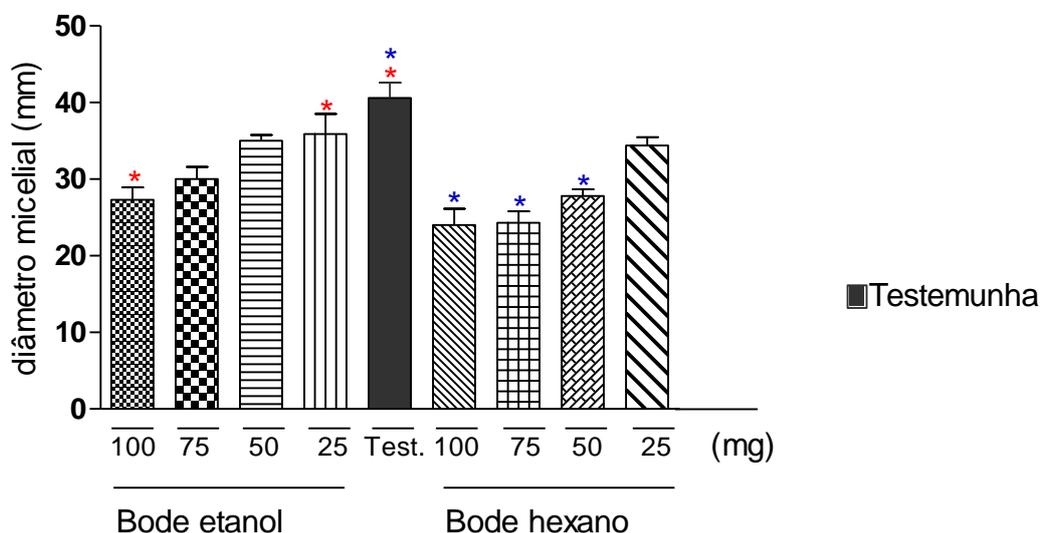
**Figura 5: Controle Biológico do fungo *F. solani f. sp. glycines* submetidos aos extratos brutos etanol e hexano da variedade Bode da pimenta *C. chinense*.** O controle foi avaliado de acordo com o crescimento micelial após 72 horas de inoculação em placas de petri contendo meio BDA e o extrato etanol/hexano nas concentrações de 100/75/50/25mg. Os resultados são representados de acordo com o diâmetro micelial \* $p < 0,05$  quando comparados ao grupo da testemunha.

A análise da Figura 5 mostrou que a variedade Bode etanol obteve diferença significativa no tratamento a 100mg, quando comparado a testemunha. O mesmo foi demonstrado pelo extrato hexânico de 100mg. Contudo o extrato hexânico da variedade Bode demonstra um nível de controle significativo quando exposto ao *F. solani f. sp. glycines*. Já na Figura 6 podemos observar que a variedade biquinho com 75mg apresenta bons resultados o que possibilitou um menor crescimento do micélio quando comparada a variedade Bode.

O extrato etanólico da variedade biquinho demonstrou somente após 72 horas de incubação uma inibição no crescimento do fungo sendo a concentração de 100mg o melhor resultado significativo. DI STASI, (1996) afirma que as variações conforme as condições de cultivo, a colheita e o processamento do material vegetal altera a concentração de princípios ativos.

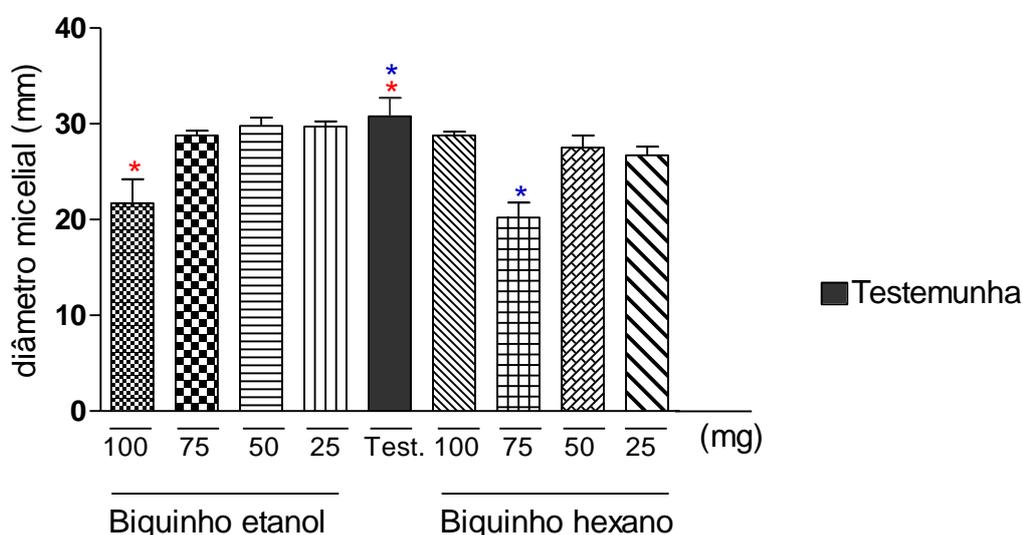


**Figura 6: Controle Biológico do fungo *F. solani f. sp. glycines* submetidos aos extratos brutos etanol e hexano da variedade Biquinho da pimenta *C. chinense*. O controle foi avaliado de acordo com o crescimento micelial após 72 horas de inoculação em placas de petri contendo meio BDA e o extrato etanol/hexano nas concentrações de 100/75/50/25mg. Os resultados são representados de acordo com o diâmetro micelial \* $p < 0,05$  quando comparados ao grupo da testemunha.**

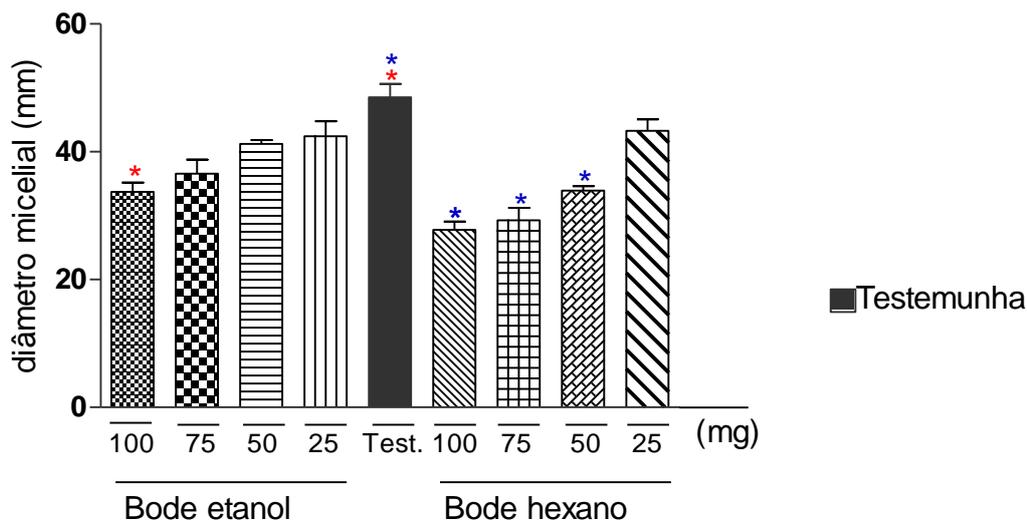


**Figura 7: Controle Biológico do fungo *F. solani f. sp. glycines* submetidos aos extratos brutos etanol e hexano da variedade Bode da pimenta *C. chinense* após 96 horas. O controle foi avaliado de acordo com o crescimento micelial após 96 horas de inoculação em placas de petri contendo meio BDA e o extrato etanol/hexano nas concentrações de 100/75/50/25mg. Os resultados são representados de acordo com o diâmetro micelial \* $p < 0,05$  quando comparados ao grupo da testemunha.**

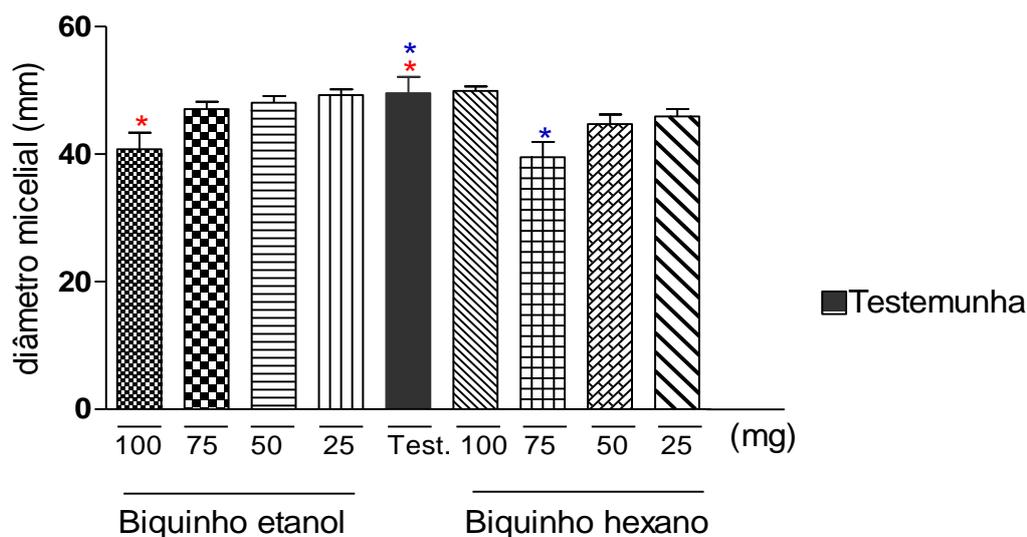
Os resultados obtidos na Figura 7 dos extratos da variedade Bode continuaram revelando os mesmos o seu potencial de inibição. A maior concentração do extrato etanólico e as concentrações de 100/75/50/25mg foram significativas quando comparadas a testemunha. Para a expressão fúngica na Figura 8 da variedade biquinho, observou-se que as concentrações a 100mg (etanol) e 75mg (hexano) foram estatisticamente satisfatório comprovando a eficácia do extrato hexânico da variedade biquinho.



**Figura 8 Controle Biológico do fungo *F. solani f. sp. glycines* submetidos aos extratos brutos etanol e hexano da variedade Biquinho da pimenta *C. chinensis*.** O controle foi avaliado de acordo com o crescimento micelial após 96 horas de inoculação em placas de petri contendo meio BDA e o extrato etanol/hexano nas concentrações de 100/75/50/25mg. Os resultados são representados de acordo com o diâmetro micelial \* $p < 0,05$  quando comparados ao grupo da testemunha.



**Figura 9: Controle Biológico do fungo *F. solani f. sp. glycines* submetidos aos extratos brutos etanol e hexano da variedade Bode da pimenta *C. chinense*.** O controle foi avaliado de acordo com o crescimento micelial após 5 dias de inoculação em placas de petri contendo meio BDA e o extrato etanol/hexano nas concentrações de 100/75/50/25mg. Os resultados são representados de acordo com o diâmetro micelial \* $p < 0,05$  quando comparados ao grupo da testemunha.



**Figura 10: Controle Biológico do fungo *F. solani f. sp. glycines* submetidos aos extratos brutos etanol e hexano da variedade Bode da pimenta *C. chinense*.** O controle foi avaliado de acordo com o crescimento micelial após 96 horas de inoculação em placas de petri contendo meio BDA e o extrato etanol/hexano nas concentrações de 100/75/50/25mg. Os resultados são representados de acordo com o diâmetro micelial \* $p < 0,05$  quando comparados ao grupo da testemunha.

Estudos realizados por FRANZENER *et al.* (2003); SOUZA *et al.*,(2007) constataram que quanto maiores as concentrações dos extratos vegetais maiores são a capacidade de inibição do crescimento micelial.

Finalizando a avaliação do crescimento micelial no 5º dia (Figura 9) a variedade Bode Etanol a 100mg adquiriu o melhor resultado. Para os extratos hexânicos pode ser notado que com a concentração de 100mg, ocorreu capacidade inibitória do extrato quando avaliada com as demais concentrações. Com extrato Hexano a 100mg mostrou diferença significativa quando comparada as concentrações de 75mg,50mg e a Testemunha. Contudo a variedade Biquinho Etanol ocorreu diferença significativa a 100mg comparada a Testemunha, já o extrato Hexano a 75mg foi estatisticamente significativo quando comparado a Testemunha.

De acordo com REIFSCHNEIDER, (2000) a pimenta Bode e Biquinho com diferentes características em relação ao aroma e pungência, a pimenta bode, é de aroma forte e pungência forte e onde a pimenta biquinho é de pungência doce e com aroma forte, que atribui ao composto capsaicinóide o responsável pelo ardor. Entre as substâncias pertencentes a este grupo podemos destacar a capsaicina, a dihidrocapsaicina e a nordihidrocapsaicina

DOMENICO, (2011) mostrou a ausência de capsaicina em plantas de Biquinho. Podemos classificar como efeito inibitório do fungo *F. solani f. sp. glycines* está associado ao tipo de extrato utilizado.

A taxa de crescimento micelial de *F. solani f. sp. glycines* verificada quando submetida aos extratos hexânicos teve um menor crescimento do fungo quando comparado aos extrato etanólicos das variedades de pimenta *C. chinense* obteve crescimento.

#### 4. CONCLUSÃO

O extrato hexânico das duas variedades de pimenta *Capsicum chinense* avaliados com a finalidade da inibição do fungo *Fusarium f. sp. glycines* foi o que apresentou níveis consideráveis promovendo uma atividade antifúngica melhor que os extratos etanólicos, sob efeito inibitório do fungo.

A pimenta da variedade Bode necessita de altas concentrações para um controle biológico mais eficiente em ambos extratos, sendo o hexânico mais eficiente quando comparado ao extrato etanólico. O que difere da pimenta Biquinho que manteve um nível de controle para taxa de crescimento micelial a 75mg com extrato hexânico.

#### 5.LITERATURA CITADA

ALMEIDA, A. M. R. et al. Doenças da soja (*Glicine max* L.) In : KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia:** doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997.v. 2, p. 642-664.

ANDRADE, S. P. **Avaliação da atividade antifúngica de extratos de *Cassia fistula* (Leguminosae)** Revista PIBIC, Osasco, v. 3, n. 2, 2006, p. 151-158

AOKI, T.; O'DONNELL, K.; SCANDIANI, M. M. Sudden death syndrome of soybean in South America is caused by four species of *Fusarium*: *Fusarium brasiliense* sp. nov., *F. cuneirostrum* sp. nov., *F. tucumaniae* and *F. virguliforme*. *Mycoscience*, Tokyo, v. 46, n. 3, p. 162- 183, 2005.

DI STASI, L.C. (Ed.). **Plantas medicinais:** arte e ciência. Um guia de estudos multidisciplinar. São Paulo: Ed. Universidade Paulista, 1996. 215p.

DOENÇAS DA SOJA **Boletim Técnico de Soja**, Rondonópolis, n. 8, p. 88-111, 2004

DOMENICO, C.I. **CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA E PUNGÊNCIA EM PIMENTA (*Capsicum chinense* Jacq.)** Instituto Agronômico Curso de Pós-Graduação em Agricultura Tropical e Subtropical, Campinas, 2011.

EATHINGTON, S. R. et al. Disease pressure in Illinois. **Plant Disease**, St. Paul, v. 77, p.11136-1139, 1993.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. **Tecnologia de produção de soja na região Central do Brasil 2001/02.** Londrina: Embrapa Soja, 2001. p. 267

FERRIS, H.; ZHENG, L. Plant sources of chinese herbal remedies: effects on *Pratylenchus vulnus* and *Meloidogynes javanica*. **Journal of Nematology**, v.31, 241-263, 1999.

FRANZENER, G. et al. Atividade antifúngica e indução de resistência em trigo a *Bipolaris sorokiniana* por *Artemisia camphorata*. **Acta Scientiarum**, v.25, n.2, p.503-7, 2003.

FREITAS, T. M. Q.; MENEGHETTI, R. C.; BALARDIN, R. S. **Dano devido à podridão vermelha da raiz na cultura da soja.** *Ciência rural*, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 991- 996, 2004.

FRONZA, V. **Genética da reação da soja à *Fusarium solani* f. sp. *glycines*.** 2003.154 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

HARTMAN, G.L.; Sinclair, j.b.; Rupe, j.c. **Compendium of soybean diseases.** St. Paul, MN: APS Press, 1999.

KHALID, K.; KIONG, L. H. Screening of some Malay medicated oils for antimicrobial activity. **Archives of Biological Science**, v. 62, n. 2, p. 393-395, 2010.

LILLY, V.G.; BARNETT, H.L. **Physiology of the fungi.** New York: MacGraw-Hill Book, 1951. 464p.

MING, L.C. Estudo e pesquisa de plantas medicinais na agronomia. **Horticultura Brasileira**, v.12, n.1, p.2-9, 1994.

MORAES, W.B. C. Controle alternativo de fitopatógenos. **Pes. Agropec. Bras**, v. 27, S/N, p.175-190, 1992.

NWOKEM, C.O.; AGBAJI, E.B.; KAGBU, J.A.; EKANEM, E.J. Determination of capsaicin content and pungency level of five different peppers grown in Nigeria. **New York Science Journal**. v.3, n.9, p.17-21, 2010.

REIFSCHNEIDER, F. J. B. *Capsicum*: pimentas e pimentões no Brasil. Brasília: **Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças**, 2000.

RODRIGUES, E. A.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R.; SCAPIM, C. A.; FIORI- TUTIDA, A. C. G.; Potencial da planta medicinal *Ocimum gratissimum* no controle de *Bipolares sorokiniana* em sementes de trigo. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.28, n2, p.213-220,2006.

ROSSET, M.; ZAMARION, V.M.; FACCIONE, M.; FARIA T.J.; PINTO J.P.; BARBOSA, A.M.; SOUZA, J.R.P. Estudo químico da fração diclorometânica do extrato de *Ocimum gratissimum* L. *Semina: Ciências Agrárias*, v.26, n.4, 2005, p.515-520.

SILVA, J.F.V.; CARNEIRO, G.E.S.; YORINORI, J.T.; ALMEIDA, A.M.R.; ARIAS, C.A.A.; KIIHL, R.A.S.; ALMEIDA, L.A.; OLIVEIRA, E.; LIMA, C.G.; SCHOBER, I.C.; GOULARTFILHO, G.; ALIGLIERI, G.M.G.; GOMES, J.I.; SOUZA, N.V.; BENATO, L.C. **Contribuição ao desenvolvimento de linhagens desoja com resistência a patógenos**. Londrina: Embrapa Soja, 2002.43p. (Embrapa Soja. Boletim de pesquisa e desenvolvimento).

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

SURH, Y.J.; LEE, E.; LEE, J.M. The capsaicin study. **Mutation Research**, v.41, p.259-267,2002.

SCHWAN-ESTRADA, K.R.F. Potencial de extratos e óleos essenciais de vegetais como indutores de resistência plantas medicinais. In: Reunião Brasileira sobre indução de resistência em plantas contra fitopatógenos, 1, 2002, São Pedro, SP. **Anais...** São Pedro: ESALQ/USP,2002. p. 27-28.

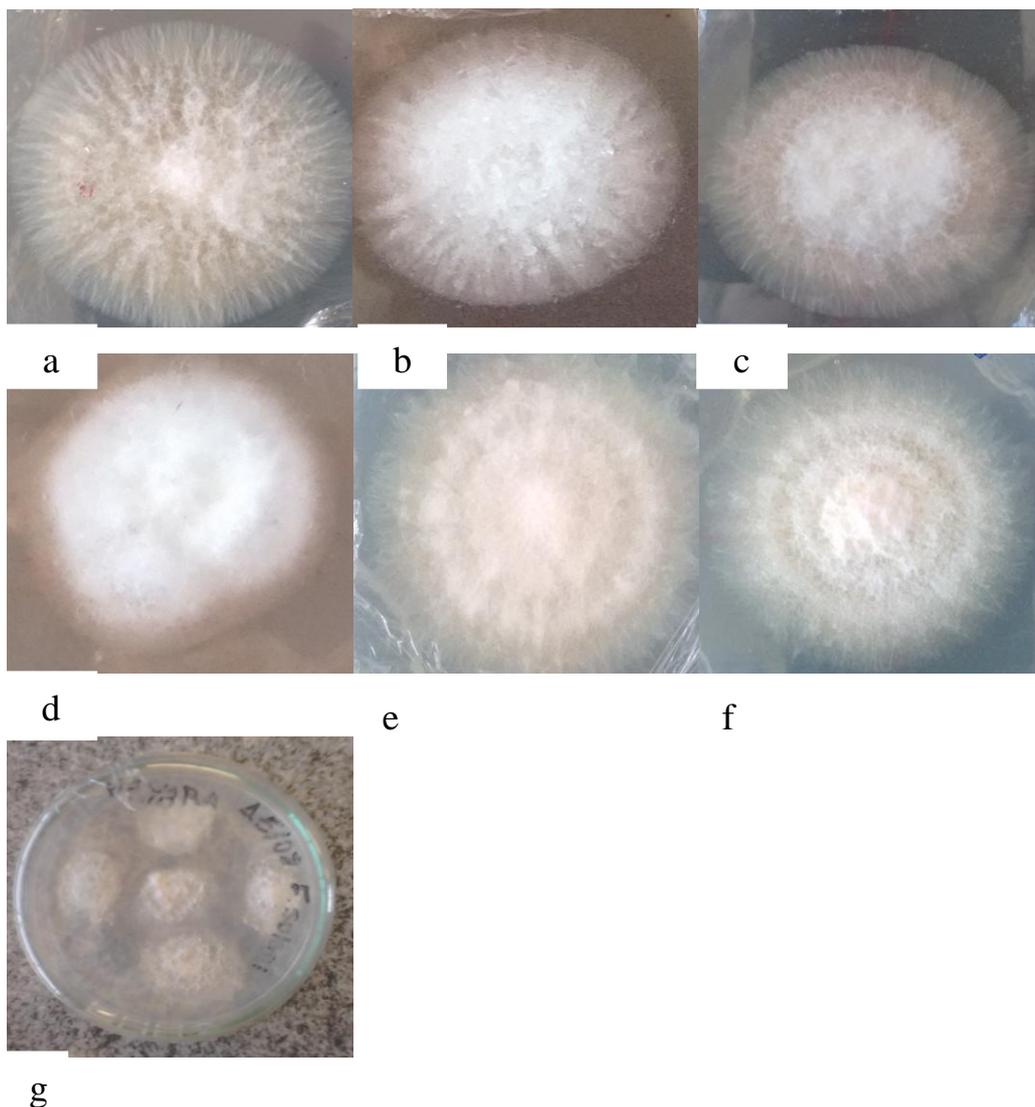
USDA - Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. *Data and Statistics*. 2014. Disponível em: <<http://www.usda.gov/wps/portal/usda/>>. Acesso em: out. 2014.

WRATHER, J. A. et al. Soybean disease loss estimates for the top 10 soybeanproducing countries in 1994. **Plant Disease**, St Paul, v. 81, 1997, p. 107-110.

YORINORI, J. T.; CHARCHAR, M.J.D'A.; NASSER, L.S.B.; HENNING, A.A.; Doenças da soja e seu controle. In: ARANTES, N.E.; SOUZA, P.I.M. (Ed.). **Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.333-397.

YORINORI, J. T. **Soja: ferrugem asiática avança e exige cuidados mais intensos**. Correio, São Paulo, n. 1, p. 3-6, 2007.

## 6. ANEXO



Fonte: Pinto, N. M. S.

Placas com o fungo *Fusarium solani f. glycines* mensuradas ao 5º dia em concentrações de: 50mg de Bode Etanol no meio BDA (a), 50 mg de Biquinho Etanol (b), 50mg de Bode Hexano (c), 50 mg de Biquinho Hexano (d), Testemunha (f) e Fungo repicado na placa (g).