

INFLUÊNCIA DO EXTRATO DAS FOLHAS DE NONI (*Morinda citrifolia* Linn) (GENTIANALES: RUBIACEAE) NA PROPAGAÇÃO DE FUNGOS EM SEMENTES

EXTRACT OF THE INFLUENCE OF NONI SHEETS (*Morinda citrifolia* Linn) (GENTIANALES: RUBIACEAE) IN FUNGI IN SEEDS SPREAD

Adriely Lisot Baiocco^{1*}, Jéssica da Silva²

1. Bióloga, graduada pelo Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULJI/ULBRA).

2. Bióloga, graduada pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Mestre em Produção Vegetal (Agronomia) pela Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"/FCAV (UNESP), Docente do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULJI-ULBRA),

*Autor correspondente: adrielybaiocco.bio@gmail.com

Recebido: 05/05/2016; Aceito 30/05/2016

RESUMO:

As fitopatologias provocadas por fungos causam danos às plantações, logo, busca-se técnicas que visem controlar ou erradicar tal problema. O uso de compostos provenientes de plantas tem sido testado pois não provoca prejuízos ao meio ambiente e à saúde humana. O noni pertence à família Rubiaceae, na qual já foram identificados mais de cem metabólitos, como compostos fenólicos, ácidos orgânicos e alcaloides. O objetivo foi testar o efeito do extrato aquoso de folhas secas de noni sobre o crescimento e propagação de fungos deteriorantes em sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) tipo agulhinha e soja (*Glycine max* (L.) Merr.) cv. BRS 7680 RR, a fim de utilizá-lo como biofungicida. O extrato foi preparado com folhas secas em estufa à temperatura de 50°C por 24 h na proporção de 60 g/L, mantendo-o em repouso por 24 h. Após esse período, foram preparadas as diluições a 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 g/L, além da testemunha com água destilada e autoclavada. As sementes foram imersas nos extratos por 10 minutos e semeadas em placas de Petri, onde permaneceram por seis dias. Foi analisada a incidência de fungos, pela contagem de sementes contaminadas por placa e para identificação dos fungos, foi utilizado microscópio óptico. O experimento foi inteiramente casualizado com quatro repetições de 10 sementes por tratamento. Foram identificados os fungos *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Penicillium* sp. e *Rhizopus* sp. nas sementes de arroz e soja. O extrato das folhas secas de noni não apresentou efeito inibitório sobre os fungos identificados.

Palavras-chave: Armazenamento, Deterioração de sementes, Fitopatologias e Fungos deteriorantes.

ABSTRACT:

The plant diseases caused by fungi cause damage to crops, therefore, seeks to techniques aimed at controlling or eradicating this problem. The use of compounds derived from plants have been tested because it causes no harm to the environment and human health. The noni belongs to the Rubiaceae family, which have been identified over a hundred metabolites such as phenolic compounds, organic acids and alkaloids. The aim was to test the effect of aqueous extract of dried leaves of noni on the growth and spread of fungi in rough rice seeds (*Oryza sativa* L.) Agulhinha type and soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) cv. BRS 7680 RR to use it as biofungicide. The extract was prepared from dried leaves in an oven at 50 ° C for 24 h in the

proportion of 60 g / L, keeping it at rest for 24 h. After this period, the dilutions were prepared at 0.5; 1.0; 2.0 and 4.0 g / L, and the control with distilled water and autoclaved. The seeds were immersed in the extracts for 10 minutes and seeded in Petri dishes where they were kept for six days. The incidence of fungi was investigated by counting contaminated seeds per plate and identification of the fungi was used optical microscope. The experiment was completely randomized with four replications of 10 seeds per treatment. It were identified the fungi *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Penicillium* sp. and *Rhizopus* sp. in the rice and soybean seeds. The extract of the dried leaves of noni showed no inhibitory effect on the identified fungi.

Key words: Storage, Deterioration of seeds; Plant diseases and Fungal spoilage.

1. INTRODUÇÃO

Em todo o mundo, 90% das espécies vegetais produzidas para a alimentação se desenvolvem a partir de sementes, as quais carregam a constituição genética da planta, sendo, portanto, um insumo com grande valor agregado [1]. Desta forma, é fundamental manter a qualidade e as condições sanitárias adequadas desses insumos para garantir uma boa produtividade nas lavouras [2].

No Brasil, qualidade sanitária de sementes não é assunto com grande prioridade, provocando o estabelecimento de microrganismos, a redução do seu potencial germinativo e a propagação de doenças no campo, desencadeando redução da produtividade de grãos no país [1].

Dentre os microrganismos associados às sementes, os fungos compõem o maior número e, as espécies fitopatogênicas, em sua maioria, podem ser transmitidas através destes grãos [3]. Fungos são organismos eucariotos, aclorofilados e heterotróficos, que apresentam nutrição absorptiva. Possuem grande importância ecológica nos ecossistemas em que estão presentes, participando

da ciclagem de resíduos vegetais e proporcionando melhores condições de desenvolvimento às plantas através da simbiose. Entretanto, podem causar danos econômicos, como quando atacam grãos e alimentos, produzindo micotoxinas e causando diversos tipos de doenças em plantações, provocando manchas, queimas foliares, hipertrofia de raízes, necroses e podridão de frutos [4].

Assim, buscando a redução das doenças e, conseqüentemente, das perdas na produção vegetal, são utilizados defensivos agrícolas, que proporcionam aumento na produtividade e qualidade das colheitas [5, 6]. No entanto, os pesticidas sintéticos são responsáveis por prejuízos ambientais e, com o objetivo de preservar o meio ambiente e a saúde humana, torna-se importante à busca por métodos de controle biológico que sejam eficazes contra os agentes nocivos que atacam as plantações [6, 7].

Nesse contexto, está sendo testada, nos meios de produção agrícola, a eficácia de compostos que são produzidos pelas próprias plantas e liberados no ambiente, que podem ter

efeito benéfico ou prejudicial sobre outras plantas ou organismos, os chamados aleloquímicos [8].

Uma espécie que vem despertando o interesse de pesquisadores é o noni (*Morinda citrifolia* Linn), planta da família Rubiaceae, na qual já foram identificados mais de cem metabólitos, dentre os quais os compostos fenólicos, ácidos orgânicos e alcaloides [9]. Seus efeitos estão relacionados à atividade antibacteriana, antioxidante, antiviral, antifúngica, antitumoral, anti-helmíntica, analgésica, antiinflamatória, hipotensora e imunostimulante [10].

O noni é originário da Ásia Tropical, onde é usado como planta medicinal, o mesmo que ocorre na Polinésia. A espécie apresenta características como resistência e alta longevidade, dificilmente sendo infectada por doenças ou atacada por insetos. Apesar de tradicional no uso popular, informações científicas relacionadas à sua composição físico-química ainda são escassas [11], porém, as espécies desta família apresentam uma grande diversidade de metabólitos secundários com alto potencial biológico [12].

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do extrato aquoso das folhas de noni, no controle de fungos que causam deterioração em sementes, a fim de utilizá-lo como biofungicida.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos de controle de fungos foram realizados no Laboratório de Botânica do

Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULJI/ULBRA) no ano de 2015.

As folhas de noni foram coletadas em pomar particular no município de Presidente Médici, RO, no mês de setembro de 2015. A identificação da espécie foi realizada através da avaliação de suas características botânicas e utilização de literatura específica. A planta foi tombada no Herbário Antônio Dalla Martha, do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULJI/ ULBRA), onde recebeu o número de identificação 254.

O extrato aquoso de noni foi preparado de acordo com a metodologia sugerida por [13], segundo a qual as folhas foram secas em estufa à temperatura de 50°C por 24 h. Posteriormente, as folhas foram trituradas e diluídas em água destilada na proporção de 60 g/L, mantendo-se a solução em repouso por 24 h. Após esse período, foram então preparadas as diluições a 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 g/L, além da testemunha contendo apenas água destilada e autoclavada. Cada diluição refere-se a um tratamento, que foi composto por quatro repetições de 10 sementes.

Foram testadas as sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) tipo agulhinha e soja (*Glycine max* (L.) Merr) cv. BRS 7680 RR previamente selecionadas e armazenadas em sacos de papel. As sementes foram submersas por 10 minutos no extrato de noni nas diluições referentes a cada tratamento, dispostas em placas de Petri com três folhas de papel filtro umedecidas com 7 mL de água, e então levadas à câmara de germinação

com temperatura ambiente (25°C a 30°C) onde permaneceram por seis dias [3].

Ao final do sexto dia analisou-se a incidência de fungos, contando-se o número de sementes contaminadas em cada placa. Com o auxílio de pinça e fita crepe, foram retiradas amostras das colônias, sendo estas transferidas para lâminas e coradas com corante Azul de Lactofenol, para observação ao microscópio óptico e identificação dos gêneros e/ou espécies de fungos presentes [3].

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e para a análise dos dados foi utilizada a análise de variância (ANOVA), com o Software Assistat 7.7 beta, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados referentes à incidência total de fungos nas sementes de arroz mostraram a presença dos fungos *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Rhizopus* sp. e *Penicillium* sp. As sementes de soja apresentaram os mesmos fungos, com exceção do *Penicillium* sp. o qual não foi encontrado nas amostras. Além disso, verificase que, em ambas, *Aspergillus flavus* foi a espécie mais frequente (Figura 1).

O extrato aquoso de folhas secas de noni não afetou o crescimento de *Aspergillus flavus* nas sementes de arroz. Todas as concentrações mantiveram valores semelhantes entre si, apresentando a concentração 0,5 g/L contagem de fungos superior a do controle. Nas sementes de soja, embora tenha ocorrido redução na incidência dos fungos nos tratamentos em relação ao controle, esta não foi estatisticamente significativa (Tabela 1).

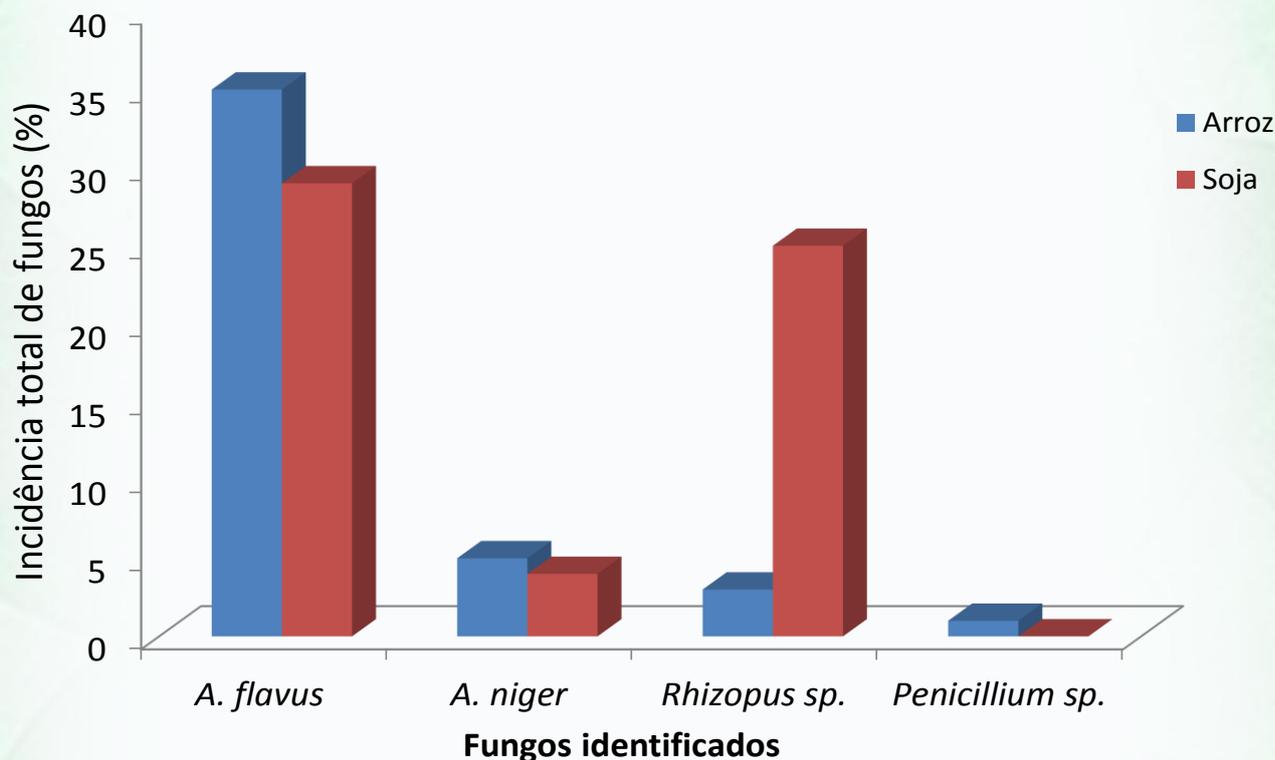


Figura 1. Incidência total de fungos (%) em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merr.) e arroz (*Oryza sativa* L.), tratadas como extrato aquoso das folhas secas de noni. Ji-Paraná/RO, 2015.

Tabela 1. Incidência de fungos *Aspergillus flavus* em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merr.) e arroz (*Oryza sativa* L.) tratadas com extrato aquoso de folhas secas de noni, em diferentes concentrações. Ji-Paraná/RO, 2015.

| Diluições do extrato (g/L) | Soja | Arroz |
|----------------------------|--------------------|--------------------|
| Controle | 4,25 a | 3,25 a |
| 0,5 | 2,75 a | 5,25 a |
| 1,0 | 2,5 a | 3,0 a |
| 2,0 | 2,25 a | 3,0 a |
| 4,0 | 2,75 a | 2,75 a |
| Teste F | 0,32 ^{ns} | 1,94 ^{ns} |
| Dms | 6,08 | 3,20 |
| C.V.(%) | 95,89 | 42,50 |

^{ns} : não significativo (P > 0,05); * : significativo (P < 0,05); ** : significativo (P < 0,01). Dms: Diferença mínima significativa. C.V.: Coeficiente de Variação. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente de acordo com o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Conforme exposto por [14], os fungos que infectam plantas podem ser divididos em dois grupos: fungos de campo, que atacam o vegetal durante seu desenvolvimento, e fungos de armazenamento, que se instalam em produtos estocados, do segundo grupo fazem parte os gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Rhizopus*.

Fungos do gênero *Aspergillus* são os mais comuns a serem encontrados em alimentos e produtos armazenados, produzindo enzimas que causam a deterioração destes [15]. A espécie *A. flavus*, em alta incidência, reduz a germinação de sementes e a emergência de plântulas no campo [1]. Além disso, fungos deste gênero podem produzir micotoxinas que causam problemas à saúde humana e animal. Sua ocorrência, porém, não determina a presença dos metabólitos, já que estes precisam de condições mais restritas para serem produzidos, incluindo a temperatura, o tipo

de substrato, pH do meio e umidade [15]. A alta incidência de *Aspergillus* encontrado neste experimento assemelha-se ao resultado descrito por [16] que em seus estudos também encontraram maior presença deste fungo em sementes armazenadas.

Os dados referentes à presença da espécie de fungo *Aspergillus niger* mostram que sua incidência, nas sementes de arroz, foi restrita a apenas três das concentrações do extrato, uma vez que as sementes tratadas com os extratos a 0,5 e 4,0 g/L não apresentaram este tipo de fungo, não sendo estatisticamente significativa a diferença nos demais tratamentos (Tabela 2).

Nas sementes de soja, também não foi verificada diferença estatística entre os tratamentos, embora não tenham sido encontradas colônias dos fungos nos tratamentos com concentrações 1,0 e 4,0 g/L (Tabela 2).

Tabela 2. Incidência de fungos *Aspergillus niger* em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merr.) e arroz (*Oryza sativa* L.) tratadas com extrato aquoso de folhas secas de noni, em diferentes concentrações. Ji-Paraná/RO, 2015.

| Diluições do extrato (g/L) | Soja | Arroz |
|----------------------------|-------------------|--------------------|
| Controle | 0,50 a | 1,0 a |
| 0,5 | 0,75 a | - |
| 1,0 | - | 1,0 a |
| 2,0 | 0,50 a | 0,5 a |
| 4,0 | - | - |
| Teste F | 1,0 ^{ns} | 1,36 ^{ns} |
| Dms | 1,47 | 1,87 |
| C.V.(%) | 191,66 | 171,27 |

^{ns} : não significativo (P > 0,05); * : significativo (P < 0,05); ** : significativo (P < 0,01). Dms: Diferença mínima significativa. C.V.: Coeficiente de Variação. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente de acordo com o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O extrato aquoso das folhas secas de noni não causou efeito sobre o fungo *Rhizopus* sp nas

sementes de soja. Este resultado pode ser observado na Tabela 3, a qual mostra que,

independente da diluição do extrato utilizada para tratar as sementes, não houve diferença entre os tratamentos e o controle.

O gênero *Rhizopus*, porém, é considerado sem importância econômica na infecção de sementes, não causando danos significativos, podendo, no entanto, dificultar a identificação de outros patógenos, já que, por ter crescimento rápido, pode encobrir as sementes [1].

Nas sementes de arroz, *Rhizopus* sp. foi encontrado somente nos tratamentos a 2,0 e 4,0 g/L de extrato. A presença do fungo apenas nas soluções mais concentradas pode ter ocorrido devido à maior concentração de matéria orgânica neste meio, o que, aliado a baixa circulação de ar e temperatura elevada, estabelece um meio ideal para a proliferação de fungos (Tabela 3).

Tabela 3. Incidência de fungos *Rhizopus* sp. em sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merr.) e arroz (*Oryza sativa* L.) tratadas com extrato aquoso de folhas secas de noni, em diferentes concentrações. Ji-Paraná/RO, 2015.

| Diluições do extrato (g/L) | Soja | Arroz |
|----------------------------|--------------------|--------------------|
| Controle | 2,25 a | - |
| 0,5 | 1,75 a | - |
| 1,0 | 3,75 a | - |
| 2,0 | 2,0 a | 0,5 a |
| 4,0 | 2,25 a | 1,25 a |
| Teste F | 0,49 ^{ns} | 2,32 ^{ns} |
| Dms | 4,89 | 1,57 |
| C.V.(%) | 93,17 | 205,37 |

^{ns}: não significativo (P > 0,05); * : significativo (P < 0,05); ** : significativo (P < 0,01). Dms: Diferença mínima significativa. C.V.: Coeficiente de Variação. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente de acordo com o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Houve ainda a presença de fungos do gênero *Penicillium* em 5% das sementes de arroz do tratamento com extrato a 4,0 g/L. Esta ocorrência deve-se, provavelmente, ao mesmo fator observado para *Rhizopus* sp., referente à maior quantidade de material vegetal presente no extrato. Não houve incidência de *Penicillium* nas sementes de soja.

Da mesma forma, os fungos do gênero *Penicillium* podem causar danos às sementes durante o período de estocagem, como degradação, apodrecimento ou germinação e

desenvolvimento insatisfatório após o plantio. Assim como para outros grupos fúngicos, a temperatura e a umidade do ar são os fatores mais importantes para o seu desenvolvimento [17].

Houve ainda a presença de fungos do gênero *Penicillium* em 5% das sementes de arroz do tratamento com extrato a 4,0 g/L. Esta ocorrência deve-se, provavelmente, ao mesmo fator observado para *Rhizopus* sp., referente à maior quantidade de material vegetal presente no extrato. Não houve incidência de *Penicillium* nas sementes de soja.

Os fungos do gênero *Penicillium* podem causar danos às sementes durante o período de estocagem, como degradação, apodrecimento ou germinação e desenvolvimento insatisfatório após o plantio. Assim como para outros grupos fúngicos, a temperatura e a umidade do ar são os fatores mais importantes para o seu desenvolvimento [17].

Se for constatado, através de testes de sanidade de sementes, que estas estão contaminadas por fungos, deve ser realizado o tratamento com fungicidas para protegê-las da deterioração e evitar epidemias no campo [1], pois, sementes de baixo vigor, refletem em mau desenvolvimento das plantas e vulnerabilidade ao ataque de patógenos [18].

No entanto, o uso de pesticidas químicos nas lavouras traz prejuízos ao meio ambiente e ao homem, por causarem desequilíbrio nos ecossistemas e poluição ambiental, além disso, seu uso frequente aumenta a resistência de pragas, tornando a necessidade por agrotóxicos cada vez maior [19]. Conforme descrito por [13] em seus estudos, o uso de extratos vegetais é um importante aliado no tratamento de sementes quando se objetiva a redução destes problemas.

Testes realizados por [20] com diversos tipos de extratos, demonstraram a eficiência de cravo-da-índia na redução do crescimento micelial de *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp.

Segundo [9], o noni possui ácidos orgânicos, os quais, de acordo com o exposto por [21], podem atuar inibindo o crescimento de fungos, pois, ao entrar e se dissociar numa célula,

provocam a acidificação do citoplasma e conseqüente inibição do transporte de nutrientes, causando a morte da célula e impedindo o desenvolvimento do microrganismo.

Em seu trabalho, [22] determinaram *Aspergillus* unisseriados e *A. terreus*, como sensíveis ao extrato aquoso da polpa do fruto de noni, entretanto, no presente estudo, a ocorrência de *Aspergillus* do tipo unisseriado não foi inibida pela presença do extrato das folhas secas desta planta.

4. CONCLUSÃO

A forma de preparo do extrato, com o uso de alta temperatura na secagem das folhas, pode ter influenciado nos resultados, já que, segundo descrito por [23], as condições de tratamento térmico podem acarretar na redução do teor de alguns compostos.

Portanto, o extrato aquoso das folhas secas de noni não apresentou efeito inibitório dos fungos em nenhuma das concentrações estudadas no experimento, não havendo redução significativa de contaminação nos tratamentos avaliados.

5. REFERÊNCIAS

- [1] GOULART, A. C. P. **Fungos em sementes de soja: detecção, importância e controle.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 72 p.
- [2] OLIVEIRA, J. D.; SILVA, J. B.; DAPONT, E. C.; SOUZA, L. M. S.; RIBEIRO, S. A. L. Métodos para detecção de fungos e assepsia de sementes de *Schizolobium amazonicum*

(Caesalpinioideae). **Bioscience Journal**, v. 28, p. 945-953, 2012.

[3] BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Departamento Nacional de Produção Vegetal, 2009. 398 p.

[4] BERGAMIM FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda, 1995.

[5] RISSATO, S. R.; LIBÂNIO, M.; GIAFFERIS, G. P.; GERENUTTI, M. Determinação de pesticidas organoclorados em água de manancial, água potável e solo na região de Bauru (SP). **Química Nova**, v. 27, p. 739-743, 2004.

[6] SOUSA JUNIOR, I. T. S.; SALES, N. L. P.; MARTINS, E. R. Efeito fungitóxico de óleos essenciais sobre *Colletotrichum gloeosporioides*, isolado do maracujazeiro amarelo. **Biotemas**, v. 22, p. 77-83, 2009.

[7] BARBOSA, W. F.; SOUSA, E. P. Agricultura orgânica no Brasil: características e desafios. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 8, p. 67-74, 2012.

[8] GOLDFARB, M.; PIMENTEL, L. W.; PIMENTEL, N. W. Alelopatia: relações nos agroecossistemas. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 3, p. 23-28, 2009.

[9] CORREIA, A. A. S.; GONZAGA, M. L. C.; AQUINO, A. C.; SOUZA, P. H. M.; FIGUEIREDO, R. W.; MAIA, G. A. Caracterização química e físico-química da polpa do noni (*Morinda citrifolia*) cultivado no estado do Ceará. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, p. 609-615, 2011.

[10] WANG, M. Y.; WEST, B.; JENSEN, C. J.; NOWICKI, D.; SU, C.; PALU, A. K.; ANDERSON, G. *Morinda citrifolia* (Noni): A literature review and recent advances in Noni research. **Acta Pharmacologica Sinica**, v. 23, p. 1127-1141, 2002.

[11] BARROS, S. P. N. **Caracterização química e bioquímica da polpa e de produtos de noni**

(*Morinda citrifolia* L.). (Dissertação) Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Ceará (Fortaleza), 2009.

[12] OLIVEIRA, C. M. **Estudo químico e biológico dos fungos endofíticos associados com a espécie vegetal *Alibertia macrophylla* (Rubiaceae)**. (Tese) Doutorado em Química. Universidade Estadual Paulista (Araraquara), 2009.

[13] SILVA, G. C.; GOMES, D. P.; SANTOS, C. C. Sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. (Walp), tratadas com extrato de folhas de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) avaliação da germinação e incidência de fungos. **Scientia Agraria**, v. 12, p. 19-24, 2011.

[14] LINS, J. L. F.; SILVA, J. M.; SILVA, L. P.; SANTOS, T. M. C.; SANTOS, E. L. Ocorrência de fungos de campo e armazenamento em ingredientes e rações para suínos. **Revista Verde**, v. 9, p. 14-20, 2014.

[15] RITTER, A. C. **Potencial toxigênico de *Aspergillus flavus* testado em diferentes meios e condições**. (Dissertação) Mestrado em Microbiologia Agrícola e do Ambiente. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre), 2007.

[16] SILVA, A. E. L.; REIS, E. M.; TONIN, R. F. B.; DANELLI, A. L. D.; AVOZANI, A. Identificação e quantificação de fungos associados a sementes de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Summa Phytopathologica**, v. 40, p. 156-162, 2014.

[17] BORÉM, F. M.; RESENDE, O.; MACHADO, J. C.; FONTENELLE, I. M. R.; SOUSA, F. F. Controle de fungos presentes no ar e em sementes de feijão durante armazenamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v. 10, p. 651-659, 2006.

[18] NEVES, W. S. PARREIRA, D. F.; FERREIRA, P. A.; LOPES, A. Avaliação fitossanitária das sementes de pinhão-manso provenientes dos Vales do Jequitinhona e Mucuri.

Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas, v. 3, p. 17-23, 2009.

[19] DAMIN, S. VILANI, A.; FREITAS, D.; KRASBURG, C.; QUEIROZ, J. A.; KAGIMURA, F. Y.; ONOFRE, S. B. Ação de fungicidas sobre o crescimento do fungo entomopatogênico *Metarhizium* sp. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 9, p. 41-49, 2011.

[20] VENTUROSO, L. R.; BACCHI, L. M. A.; GAVASSONI, W. L.; CONUS, L. A.; PONTIM, B. C. A.; BERGAMIN, A. C. Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos. **Summa Phytopathologica**, v. 37, p. 18-23, 2011.

[21] GRICOLETTI, C. **Associação de ácidos orgânicos no controle de fungos em grãos de**

milho armazenados. (Dissertação) Doutorado em Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná (Curitiba), 2007.

[22] ALVES, V. C.; LIMA, C. E.; OLIVEIRA, J. T.; CALVET, R. M.; MURATORI, M. C. S. Atividade antifúngica de *Morinda citrifolia* L. e própolis em *Aspergillus* spp. isolados em rações comerciais para suínos, aves e cães. In: **XX Seminário de Iniciação Científica da UFPI**, Teresina, 2011.

[23] DUTRA A. S.; FURTADO, A. A. L.; PACHECO, S.; OIANO NETO, J. Efeito do tratamento térmico na concentração de carotenóides, compostos fenólicos, ácido ascórbico e capacidade antioxidante do suco de tangerina murcote. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, p. 198-207, 2012.