

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

## 16780 - Manejo da Micofauna Associada a Sementes BRS Manicoré Submetidas a Diferentes Métodos de Controle

*Management of Micofauna Associated the BRS Manicoré Seeds Submitted to Different Control Methods*

CYSNE, Alex Queiroz<sup>1</sup>; SOUZA, Maria Geralda<sup>1</sup>; LIMA, Wanderlei Antônio Alves<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, alex.cysne@embrapa.br; maria.geralda@embrapa.br; wanderlei.lima@embrapa.br.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar diferentes métodos de controle quanto ao seu efeito sobre a micofauna associada a sementes híbridas BRS Manicoré. A sanidade de sementes foi realizada pelo método de incubação em papel filtro (Blotter Test). Os tratamentos testados foram fungicida Amistar wg (0,5 g.L<sup>-1</sup>); Hipoclorito de sódio a 1%; Termoterapia (60°C/10 minutos); Óleo essencial de *Piper aduncum* a 1% e óleo essencial de *P. hispidinervum* a 1%. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 9 x 6 (fungos e tratamentos) com dez repetições. O óleo de *P. aduncum* foi significativamente superior a todos os tratamentos e reduziu em 54% a incidência dos fungos. Os tratamentos Hipoclorito de sódio, Termoterapia e *P. hispidinervum* controlaram a maior parte da diversidade fúngica.

**Palavras-chave:** *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleifera*, sanidade de sementes, Fungos.

**Abstract:** The objective was to evaluate the effect of different control methods on the microfauna associated with hybrid BRS Manicore seeds. The seed sanity was conducted by the method of incubation on paper filter (Blotter test). The evaluated treatments were the Amistar fungicide wg (0.5 g L<sup>-1</sup>); sodium hypochlorite 1%; thermotherapy (60°C / 10 minutes); essential oil of *Piper aduncum* 1% and essential oil of *P. hispidinervum* 1%. The experimental design was the completely randomized in 9 x 6 factorial test (fungi and treatments) with ten repetitions. *P. aduncum* oil was significantly higher than all treatments and reduced the incidence of fungi in 54%. The sodium hypochlorite, thermotherapy and *P. hispidinervum* treatments controlled the majority of the fungi diversity.

**Keywords:** *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleifera*, seed sanity, Fungi.

### Introdução

O dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.) caracteriza-se como a espécie de maior produtividade de óleo vegetal do mundo (USDA, 2013). No entanto, a expansão da dendeicultura, em toda a América Latina, é ameaçada pela anomalia amarelecimento-fatal, de etiologia ainda desconhecida. Identificada há mais de 30 anos, essa anomalia já dizimou milhares de hectares de dendezeiro (DE FRANQUEVILLE, 2003).

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Como alternativa sustentável para a palmicultura nacional, Cunha e Lopes (2010), fazendo uso da hibridação interespecífica entre o caiaué (*E. oleifera*) e o dendê desenvolveram o híbrido BRS Manicoré, cultivar tão produtiva quanto a de dendê e com características do caiaué, como, crescimento lento do estipe e a resistência a pragas e doenças, principalmente a anomalia amarelecimento-fatal.

Para o estabelecimento de áreas de cultivo de BRS Manicoré são necessárias sementes com qualidade sanitária comprovada, de maneira a evitar a deterioração de sementes, anormalidades e lesões em plântulas, redução da produção de mudas em viveiros e o aumento dos custos com o replantio. O que torna indispensável o manejo dos principais microrganismos capazes de comprometer a qualidade destas sementes.

Com o tratamento de sementes é possível proteger a semente contra a ação de patógenos a ela associados, como também proteger a semente e a plântula contra os microrganismos presentes no solo (MACHADO, 1988). Além do que, este tipo de tratamento é uma das medidas mais antigas e eficientes de controle de doenças de plantas, sendo normalmente de baixo custo, fácil aplicação e de ação direta na fonte de inóculo do patógeno (MENTEN, 1995).

No entanto, o tratamento de sementes com fungicidas não é desejável para o manejo de microrganismos, devido a alguns efeitos adversos sobre o meio ambiente e ecossistema, tais como danos aos organismos não-alvo, animais e plantas. Isto resulta em resíduos no solo e contaminação da água e da cadeia de alimentos, e com seu uso contínuo o mesmo tende a favorecer o desenvolvimento de resistência dos microrganismos patogênicos (SOYTONG, 1996). Além disso, fungicidas possuem valores elevados em comparação com o valor relativamente baixo dos preços das commodities de sementes germinadas destas palmeiras. Portanto, há uma necessidade de um sistema de gestão de controle melhorado com uso reduzido de fungicidas (EZIASHI et al., 2006).

Atualmente, muitos são os estudos para determinar métodos alternativos de controle de patógenos de plantas. Vários produtos são utilizados para este fim, entre eles, o hipoclorito de sódio (NaClO), comumente usado para eliminação de contaminantes superficiais de material vegetal e de ambientes, assim como no controle de organismos patogênicos (COUTINHO et al., 2000).

Entre os métodos físicos, a eficácia da termoterapia, que consiste na exposição das sementes à ação do calor tem sido demonstrada por vários autores (TRIGO et al., 1998; MACHADO, 2000).

Já os testes com óleos essenciais, consideráveis estudos vêm sendo desenvolvidos com piperáceas, plantas mundialmente conhecidas por produzirem componentes fisiologicamente ativos, comumente utilizados na medicina popular (TYAGI et al., 1993). Estes óleos apresentam inúmeras vantagens quando comparados ao emprego de produtos sintéticos, uma vez que, são obtidos de recursos renováveis e

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

rapidamente degradados, não deixando resíduos no meio ambiente (SOARES et al., 2011).

Nesta perspectiva, devido à importância do tratamento de sementes, associado à ausência de produtos fitossanitários registrados no Ministério da Agricultura para estas sementes (ANDREI, 2005) e o risco ambiental na utilização dos mesmos, nota-se a necessidade de medidas capazes de manejar agentes causais de doenças e/ou deterioração de sementes que minimizem a contaminação ambiental, em um sistema agrícola sustentável. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar os diferentes métodos de controle quanto ao seu efeito sobre a micofauna associada a sementes híbridas BRS Manicoré.

## Metodologia

O experimento foi instalado no laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Ocidental, em junho de 2014. As sementes híbridas BRS Manicoré (*Elaeis oleifera* x *E. guineensis*) utilizadas foram provenientes do Campo Experimental do Rio Urubu (2°27'08.44" S, 59°34'13.69" W) em Rio Preto da Eva – AM, coletadas no ano de 2013.

Os cachos foram colhidos no ponto de maturação fisiológica, em torno de 150 dias após a polinização. Após despiguetamento manual dos cachos com auxílio de uma machadinha para retirada da ráquis, as espiguetas foram dispostas em caixas plásticas onde permaneceram por três dias para a fermentação. Após este período, os frutos foram separados das espiguetas e distribuídos aleatoriamente para formação do lote de sementes.

Deste lote foram utilizadas 600 sementes que foram divididas em seis amostras referentes aos tratamentos a serem aplicados: Testemunha, sementes não tratadas; Amistar wg, as sementes foram submersas em calda fúngica na concentração de 0,5 g.L<sup>-1</sup> durante três minutos; Hipoclorito de sódio, as sementes foram submersas em solução do produto na concentração de 1% durante três minutos; Termoterapia a 60°C; Aplicação de Óleo essencial de *Piper aduncum* a 1% e aplicação de óleo essencial de *P. hispidinervum* a 1%.

Para o tratamento térmico, as sementes foram previamente embebidas em água não-aquecida, durante 10 minutos, para eliminar bolsões de ar entre os tecidos mortos superficiais e facilitar a condução do calor nos tecidos das sementes. Somente então, as sementes foram acondicionadas em um cesta plástica perfurada, e dispostas em equipamento banhomaria à temperatura de 60°C por um período de 10 minutos.

Nos tratamentos à base de óleos essenciais, se utilizou para a obtenção dos óleos as partes aéreas da planta, que após secagem ao ar livre por cinco dias, foram submetidas à hidrodestilação por três horas usando-se aparelho do tipo Clevenger (BRITISH PHARMACOPOEIA COMMISSION, 2003). Em seguida, o óleo foi

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

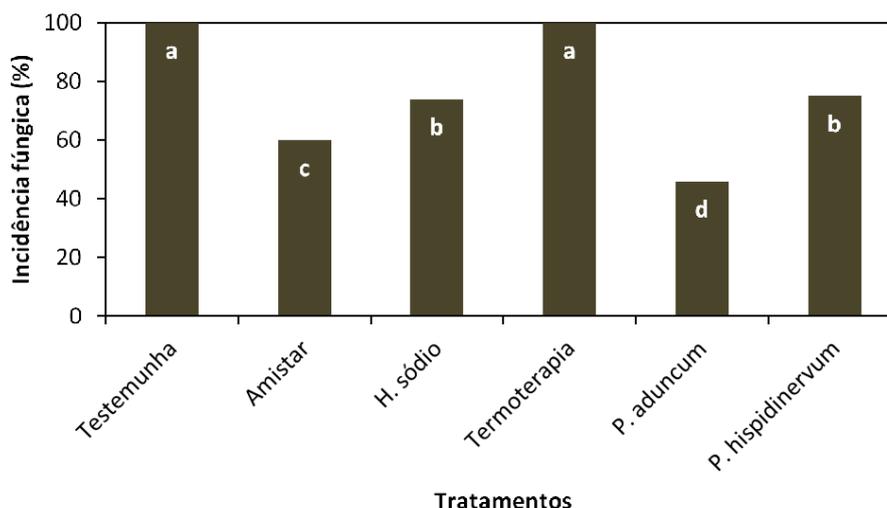
acondicionando em um frasco de vidro âmbar envolto com papel alumínio e mantido sob refrigeração até sua utilização. A aplicação dos tratamentos *P. aduncum* e *P. hispidinervum* consistiram na embebição das sementes em uma concentração de 1% dos respectivos óleos durante três minutos.

Após os tratamentos, as sementes foram postas para secar durante 24 horas sobre papel toalha à temperatura ambiente. A qualidade sanitária das mesmas foi avaliada pelo teste de incubação em papel filtro (Blotter test), que consistiu em dispor as sementes em caixas do tipo gerbox, sobre duas folhas de papel germitest, previamente esterilizadas e umedecidas com água destilada até saturação. Em seguida, as caixas foram acondicionadas em sala climatizada, com temperatura de 25 °C, por sete dias, quando então, efetuou-se a observação das estruturas fúngicas com auxílio de microscópio estereoscópico e óptico, para identificar a população fúngica por meio da comparação com as características descritas em literatura específica (BARNETT; HUNTER, 1998).

O delineamento usado foi inteiramente casualizado, no esquema fatorial 9 x 6 (fungos x tratamento de sementes), com 10 repetições e 10 sementes por parcela (gerbox). Os dados de incidência (proporção de fungos por parcela) foram submetidos à análise de variância após transformação em  $\sqrt{x + 1,0}$ , uma vez que, a pressuposição de normalidade do desvio ( $\epsilon_{ijk}$ ) não foi satisfeita pelo teste de Shapiro-Wilk. A análise de variância obedeceu ao modelo estatístico:  $Y_{ij} = \mu + F_i + T_j + FT_{ij} + \epsilon_{ij}$ , em que  $Y_{ij}$  é o valor observado nas ordens  $i$  (fungo) e  $j$  (tratamentos);  $\mu$  é a média da população e  $F_i$ ,  $T_j$ ,  $FT_{ij}$  e  $\epsilon_{ij}$  são os efeitos de fungos, tratamento de sementes, interação fungo/tratamento e erro, respectivamente. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). As análises estatísticas foram realizadas pelo programa SISVAR (FERREIRA, 2008).

## Resultados e discussões

Com a análise dos dados da incidência fúngica presente nas sementes de BRS Manicoré foi possível observar que a aplicação de tratamentos apresentou desempenho satisfatório, uma vez que, a maioria dos métodos testados apresentou significância estatística ao serem comparados com a testemunha (Figura 1). Já ao comparar todos os tratamentos, observou-se que o óleo essencial de *P. aduncum* apresentou 46% de incidência de fungos, diferindo estatisticamente de todos os tratamentos. Já para o Amistar, fungicida testado, 60% das sementes encontravam-se infestadas por fungos e mostrou-se estatisticamente superior na redução da população fúngica quando comparado com os tratamentos Hipoclorito de sódio e óleo essencial de *P. hispidinervum*, os quais apresentaram incidência de 74% e 75%, respectivamente. Estes dois últimos tratamentos não diferiram entre si e foram significativamente superiores a termoterapia e a testemunha.



**Figura 1.** Incidência média (%) de fungos encontrados nos diferentes tratamentos de sementes BRS Manicoré. Manaus, AM, 2014. CV (%) – 11,25.

A redução da incidência fúngica em sementes BRS Manicoré observada particularmente para *P. aduncum*, pode estar associada à composição de seu óleo essencial que é rico em dilapiol (MAIA et al., 1998), um éter fenílico que tem comprovado efeito fungicida (CELIS et al., 2008), favorecendo assim, sua ação sobre fitopatógenos. Este resultado não só corrobora, mas complementa os resultados *in vitro* encontrados por Bastos (1997) e Bastos e Silva (2002), os quais demonstraram a ação inibitória deste óleo contra diversos fitopatógenos dentre eles *Crinipellis perniciosus* agente causal da vassoura-de-bruxa do cacaueteiro e *Fusarium solani f. sp. piperis*, agente causal da fusariose da pimenteira-do-reino.

Já quanto à diversidade fúngica dentro de cada tratamento (Tabela 1), foi observada uma interação estatisticamente significativa. O que explicaria o comportamento diferente dentro dos tratamentos, onde, na testemunha, Amistar, hipoclorito de sódio e na termoterapia o fungo mais prevalente foi o *Trichoderma sp.*, diferindo dos tratamentos à base de óleos essenciais, que apresentaram maior população de *Chalariopsis sp.* para os dois óleos essenciais e ainda *Penicillium sp.* e *Rhizoctonia sp.* no tratamento *P. hispidinervum*. O efeito diferenciado da aplicação de óleos essenciais pode estar relacionado à composição destes óleos, pois segundo Estrela et al. (2006), os óleos essenciais de Piperáceas são compostos por uma mistura de monoterpenos, fenóis e sesquiterpenos, os quais tem comprovada ação sobre microrganismos, como anteriormente citado para *P. aduncum*.

Já *P. hispidinervum*, apresenta óleo rico em safrol (MAIA et al., 1987), substância a qual segundo Zacaroni et al. (2009) inibiram o crescimento micelial em testes *in vitro* dos patógenos *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium oxysporum* e *Colletotrichum gloeosporioides*, destacando assim, seu potencial fungitóxico.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

No tratamento com Hipoclorito de sódio, mesmo havendo uma incidência de fungos de 74%, é possível observar que há uma diminuição da diversidade fúngica, onde as espécies *Lasiodiplodia sp.*, *Fusarium sp.*, *Cercospora sp.*, *Chaetomium sp.* e *Thielaviopsis sp.* foram significativamente reduzidas. Segundo Resende et al (2009), este produto possui propriedade desinfetante, a qual, atua sobre os microrganismos, promovendo sua morte por inibição de reações enzimáticas, desnaturação das proteínas e inativação dos ácidos nucleicos nas células. Sendo que, o mesmo autor comprova este efeito fungicida do hipoclorito de sódio, ao reduzir a severidade de oídio em soja quando comparada a aplicação deste produto aos tratamentos convencionais com fungicidas.

Vale salientar ainda que, assim como ocorre para o tratamento com Hipoclorito de sódio, também é perceptível no tratamento com termoterapia, onde, após este tratamento apresentar 100% de incidência fúngica, no entanto, ao considerar a diversidade dos fungos observa-se significativa redução dos fungos *Lasiodiplodia sp.*, *Fusarium sp.*, *Rhizoctonia sp.*, *Chaetomium sp.*, *Thielaviopsis sp.* e *Penicillium sp.*, ou seja, a maior parte dos microrganismos encontrados. A eficácia da termoterapia segundo Machado (2000) consiste na exposição das sementes à ação do calor em combinação com o tempo de tratamento. Oliveira et al. (2011) demonstraram esta eficiência ao observarem baixa incidência significativa de fungos em sementes de *Amburana cearensis* após termoterapia à 60°C nos tratamentos com tempo de imersão iguais ou superiores a 10 minutos.

Os resultados da aplicação do hipoclorito de sódio ou do tratamento térmico sugerem que algumas espécies fúngicas permaneceram nas partes mais internas da semente e que nas condições de incubação utilizadas, os demais fungos impediram o seu desenvolvimento. Desta maneira, com a supressão de algumas espécies fúngicas, após aplicação destes dois tratamentos, foi possível detectar a presença destas espécies. Esta supressão fúngica também foi observada por Araújo et al. (2004), que mesmo testando concentrações de 5 e 10% de hipoclorito de sódio em períodos de tempo que variavam de três a 10 minutos de embebição de sementes de *Arachis hypogaea* verificaram maior percentual de sementes contaminadas por *Fusarium sp.*, as quais, segundo os autores, foram ocultados na semente pela alta incidência de *Aspergillus spp.*

**Tabela 1.** Incidência média (%) da população de fungos encontrados nas sementes híbridas BRS Manicoré submetidas a diferentes tratamentos. Manaus, AM, 2014.

Fungo	Incidência (%)					
	Testemunha	Amistar	Hipoclorito de sódio	Termoterapia	Piper aduncum	Piper hispidinervum
<i>Lasiodiplodia sp.</i>	24 b*	4 cd	0 c	0 c	2 bc	7 c
<i>Fusarium sp.</i>	4 d	0 d	0 c	0 c	0 c	0 c
<i>Trichoderma sp.</i>	51 a	30 a	51 a	95 a	9 bc	14 b
<i>Rhizoctonia sp.</i>	34 ab	14 b	38 a	5 c	10 b	19 a
<i>Cercospora sp.</i>	8 c	10 c	1 c	32 b	3 bc	12 b

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

<i>Chalariopsis sp.</i>	19 c	23 ab	27 b	40 b	34 a	32 a
<i>Chaetomium sp.</i>	6 cd	0 d	0 c	0 c	0 c	0 c
<i>Thielaviopsis sp.</i>	14 c	0 d	0 c	0 c	0 c	0 c
<i>Penicillium sp.</i>	30 b	15 b	17 b	2 c	0 c	30 a
CV (%) – 39,3						

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

Assim sendo, a escolha do melhor método no manejo da população de fungos presentes na semente pode ser definida a partir do monitoramento desta população, uma vez que, para infecções específicas, pode-se fazer um limitado uso da aplicação de hipoclorito de sódio ou do tratamento térmico. Entretanto, para infestações por diversas espécies, é recomendável a aplicação de óleo essencial de *P. aduncum*, o qual possibilitou considerável redução da incidência das diferentes espécies de fungos. Outra vantagem na utilização do óleo essencial de *P. aduncum*, é a facilidade de obtenção deste material, pois, esta piperácea é comumente encontrada na vegetação secundária desta região e considerada uma espécie espontânea em áreas de exploração de madeira (ALBUQUERQUE et al., 1997; MAIA et al., 1998).

Ressalta-se ainda que, atualmente, não há produtos protetores de sementes para esta cultura com registro no Ministério da Agricultura (ANDREI, 2005). Este fato torna a utilização dos óleos essenciais uma alternativa em potencial para o manejo de fungos associados à produção de sementes BRS Manicoré, pois, segundo Camatti-Sartori et al (2011) são substâncias biologicamente ativas com potenciais para o desenvolvimento de preparados fitossanitários.

Em virtude da potencialidade apresentada pelos tratamentos testados se vê a necessidade da continuidade destes estudos, no intuito de determinar ainda o efeito residual destes métodos, uma vez que, em média estas sementes permanecem armazenadas por até seis meses.

### Conclusões

Os óleos essenciais exercem efeito positivo no manejo da população fúngica associada a sementes híbridas BRS Manicoré.

O óleo essencial de *P. aduncum* foi o mais eficaz na redução da população fúngica presente em sementes híbridas BRS Manicoré.

A imersão das sementes em água a 60°C por 10 minutos reduziu a incidência de *Lasiodiplodia sp.*, *Fusarium sp.*, *Rhizoctonia sp.*, *Chaetomium sp.*, *Thielaviopsis sp.* e *Penicillium sp.* nas sementes híbridas BRS Manicoré.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

A aplicação de Hipoclorito de sódio a 1% durante três minutos reduziu a diversidade fúngica presente nas sementes híbridas BRS Manicoré.

### Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pelo apoio financeiro concedido.

### Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, F. C.; HAMADA, M.; DUARTE, M. L. R. *Piper aduncum*, espécie nativa hospedeira de *Nectria haematococca* f. sp. *piperis* na Amazônia brasileira. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 202-204, 1997.

ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas: guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola**. Andrei editora, São Paulo: 2005. 1141 p.

ARAÚJO, A. E. S.; CASTRO, A. P. G.; ROSSETTO, C. A. V. Avaliação de metodologia para detecção de fungos em sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 45-54, 2004.

BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. Ed. 4. Minnesota. The American Phytopathological Society. 218p. 1998.

BASTOS, C. N. Potencial do óleo essencial de *Piper aduncum* para o controle de *Crinipellis perniciosus* e outros fitopatógenos. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília v. 22, n. 3, p. 441-443, 1997.

BASTOS, C. N.; SILVA, D. H. M. Inibição micelial de fungos fitopatogênicos através de óleos essenciais de *Piper aduncum* e *P. marginatum*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, p. 82, ago. 2002. (Suplemento).

BRITISH PHARMACOPOEIA COMMISSION. **British pharmacopoeia 2003**. London: The Stationery Office. 2003.

CAMATTI-SARTORI, V.; MAGRINI, F. E.; CRIPPA, L. B.; MARCHETT, C.; VENTURIN, L.; SILVA-RIBEIRO, R. T. Avaliação *in vitro* de extratos vegetais para o controle de fungos patogênicos de flores. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 117- 122. 2011.

CELIS, A.; MENDOZA, C.; PACHÓN, M.; CARDONA, J.; DELGADO, W.; CUCA, L. E. Extractos vegetales utilizados como biocontroladores con énfasis en la familia Piperaceae: Una revisión. **Agronomia Colombia**, Bogotá, v. 26, n. 1, p. 97-106, 2008.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

COUTINHO, W. M.; PEREIRA, L. A. A.; MACHADO, J. C.; FREITAS-SILVA, O.; PENA, R. C. M.; MAGALHÃES, F.H.L. Efeitos de hipoclorito de sódio na germinação de conídios de alguns fungos transmitidos por sementes. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 552-555, 2000.

CUNHA, R. N. V.; LOPES, R. BRS Manicoré: Híbrido Interespecífico entre o Caiaué e o Dendezeiro Africano Recomendado para Áreas de Incidência de Amarelecimento-Fatal. Embrapa Amazônia Ocidental. **Comunicado Técnico**, n. 85. 4p. 2010.

DE FRANQUEVILLE, H. Oil palm rot in Latin American: review paper. **Experimental Agriculture**, London, v. 39, p. 225-240, 2003.

ESTRELA, J. L. V.; FAZOLIN, M.; CATANI, V.; ALÉCIO, M. R.; LIMA, M. S. Toxicidade de óleos essenciais de *Piper aduncum* e *Piper hispidinervum* em *Sitophilus zeamais*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 2, p. 217-222, 2006.

EZIASHI, E. I.; UMA, N. U.; ADEKUNLE, A. A.; OMAMOR, I. B. Biological control of *Ceratocystis paradoxa* causing Black seed rot in oil palm sprouted seeds by *Trichoderma* species. **Pakistan Journal of Biological Science**, Islamabad, v. 9, n. 10, p. 1987-1990. 2006.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises estatísticas e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41. 2008.

MACHADO, J. C. **Patologia de sementes - Fundamentos e aplicações**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1988. 107p.

MACHADO, J. C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: UFLA, 2000.

MAIA, J. G. S.; SILVA, M. L.; LUZ, A. I. R.; ZOGHBI, M. G. B.; RAMOS, L. S. Espécies de *Piper* da Amazônia ricas em safrol. **Química Nova**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 200-204. 1987.

MAIA, J. G. S.; ZOGHBI, M. G. B.; ANDRADE, E. H. A.; SANTOS, A. S.; SILVA, M. H. L.; LUZ, A. I. R.; BASTOS, C. N. Constituents of the essential oil of *Piper aduncum* L. growing wild in the Amazon Region. **Flavour Fragrance of Journal**, Oxford, v. 13, p. 269-272, 1998.

MENTEN, J. O. M. **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 1995. 312p.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

OLIVEIRA, M. D. M.; NASCIMENTO, L. C.; ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; GUEDES, R. S.; SILVA NETO, J. J. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de *Amburana cearensis* A. C. Smith submetidas à termoterapia e tratamento químico. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 33, n. 1, p. 45-50, 2011.

RESENDE, A.; SOUZA, P. I. M.; SOUZA, J. R.; BLUM, L. E. B. Influência do Hipoclorito de Sódio como fungicida na absorção de cálcio e silício pela soja. **Scientia Agraria Paranaensis**, Cascavel, v. 8, n. 1-2, p. 25-38, 2009.

SOARES, C. S. A.; SILVA, M.; COSTA, M. B.; BEZERRA, C. E. S. Ação inseticida de óleos essenciais sobre a lagarta desfolhadora *thyrinteina arnobia* (stoll) (lepidoptera: geometridae). **Revista Verde**, Mossoró, v. 6, n. 2, p. 154–157. 2011.

SOYTONG, K. *Chaetomium* as a new broad spectrum mycofungicide. **Proceedings of the First International Symposium on Biopesticides**, Thailand, p. 124-132. 1996.

TRIGO, M. F. O.; PIEROBOM, C. R.; NEDEL, J. L.; TRIGO, L. F. N. Tratamento térmico em sementes de cenoura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 1, p. 357-361, 1998.

TYAGI, O. D.; JENSEN, S.; BOLL, P. M.; SHARMA, N. L.; BISHT, K. S.; PARMAR, V. S. Lignans and neolignans from *Piper schmidtii*. **Phytochemistry**, London, v. 32, p. 445-448, 1993.

USDA. United States Department of Agriculture. Oil Seeds: World Markets and Trade. Foreign Agricultural Service. **Circular Series**. FOP 07, July 2013. Disponível em: <http://www.fas.usda.gov/oilseeds/default.asp>. Acesso em 23 de julho de 2013.

ZACARONI, L. M.; CARDOSO, M. G.; SOUZA, P. E.; PIMENTEL, F. A.; GUIMARÃES, L. G. L.; SALGADO, A. P. S. P. Potencial fungitóxico do óleo essencial de *Piper hispidinervum* (pimenta longa) sobre os fungos fitopatogênicos *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium oxysporum* e *Colletotrichum gloeosporioides*. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 39, n. 1, p. 193-198. 2009.