

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**FUNGOS ASSOCIADOS ÀS SEMENTES DE FAVEIRO  
(*Dimorphandra mollis* BENTH.) SUBMETIDAS A  
TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS E  
ANTIFÚNGICOS**

**JAQUELINE MARIA DELLA TORRE MARTINS**

**DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL**

**2008**

**FUNGOS ASSOCIADOS ÀS SEMENTES DE FAVEIRO  
(*Dimorphandra mollis* BENTH.) SUBMETIDAS A TRATAMENTOS  
PRÉ-GERMINATIVOS E ANTIFÚNGICOS**

JAQUELINE MARIA DELLA TORRE MARTINS

Bióloga

Orientadora: PROFA. DRA. LÍLIAN MARIA ARRUDA BACCHI

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre.

DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL  
2008

Ficha elaborada pela Biblioteca Central da Universidade Federal da Grande Dourados

631.523 Martins, Jaqueline Maria Della Torre.  
M383 Fungos associados às sementes de feijão (*Phaseolus*  
*mollis* Benth.) submetidas a tratamentos pré-germinativos e  
antifúngicos / Jaqueline Maria Della Torre Martins. Dourados,  
MS – UFGD, 2008.  
46f.

Orientador: Prof<sup>a</sup> Lilian Maria Arruda Bacchi  
Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade  
Federal da Grande Dourados.

1. Patologia – Sementes. 2. Germinação. 3. Extratos vegetais. I.  
Título.

**FUNGOS ASSOCIADOS ÀS SEMENTES DE FAVEIRO**  
**(*Dimorphandra mollis* BENTH.) SUBMETIDAS A TRATAMENTOS**  
**PRÉ-GERMINATIVOS E ANTIFÚNGICOS**

por

Jaqueline Maria Della Torre Martins

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de  
MESTRE EM AGRONOMIA.

Aprovada em: 13 / 06 / 2008

---

Profa. Dra. Lílian Maria Arruda Bacchi  
Orientadora – UFGD/FCA

---

Prof. Dr. Walber Luiz Gavassoni  
Co-Orientador – UFGD/FCA

---

Profa. Dra. Rosilda Mara Mussury  
UFGD/FCBA

---

Eng. Agr. Dr. Clovis Ferreira Tolentino Junior  
COOAGRI

“Há um momento para tudo e um tempo para todo propósito debaixo do céu.  
Tempo de nascer, e tempo de morrer; tempo de plantar e tempo de arrancar a planta.  
Tempo de matar, e tempo de curar; tempo de destruir, e tempo de construir.  
Tempo de chorar, e tempo de rir; tempo de gemer, e tempo de dançar.  
Tempo de atirar pedras, e tempo de recolher pedras;  
Tempo de abraçar, e tempo de se separar.  
Tempo de buscar, e tempo de perder;  
Tempo de guardar, e tempo de jogar fora.  
Tempo de rasgar, e tempo de costurar;  
Tempo de calar, e tempo de falar.  
Tempo de amar e tempo de odiar;  
Tempo de guerra e tempo de paz”.

Eclesiastes 3: 1-8.

## **OFEREÇO**

*A MINHA FAMÍLIA:*

*MEUS PAIS: LIRIO E MARIA JOSÉ*

*MEUS IRMÃOS: JEAN, SI, LENA E CARLO*

*MEUS SOGROS E CUNHADAS: IVO, OLINDA, SÔNIA, LU, JU, MARI, FER*

*Pelo carinho e compreensão.*

## **DEDICO**

*A DEUS pela vida e pela força para vencer mais esta etapa.*

*À MINHA MÃE, MARIA JOSÉ por sua dedicação através de orações.*

*AO MEU QUERIDO ESPOSO, ROBERTO, pela paciência,  
companheirismo e compreensão das minhas ausências.*

*ÀS MINHAS FILHAS, ARANTXA, NATASHA, E ROXANNE  
com muito amor, pela compreensão, incentivo e  
carinho e por não dedicar-lhes o tempo em que  
estive mergulhada na feitura desta obra.*

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço àquele que me criou, que me colocou ao lado de pessoas que amo e que me amam, que me deu como moradia este lindo universo, este Ser que infelizmente não posso ver, apenas sentir, mas tenho certeza, está sempre ao meu lado: Deus.

À prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lílian Maria Aruuda Bacchi, pela orientação, sugestões e a oportunidade de realizar este trabalho.

À prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Silvana de Paula Quintão Scalon, pela co-orientação, paciência e confiança no decorrer deste trabalho, e também por me acolher mesmo sabendo de minhas dificuldades.

Ao prof. Dr. Walber Luiz Gavassoni, pela co-orientação, apoio e valiosas sugestões.

À prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rosilda Mara Mussury (Mara), pelas valiosas contribuições neste trabalho, paciência, atenção, por toda ajuda prestada e a amizade que foi fundamental em todos os momentos.

À prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria do Carmo Vieira, pelos ensinamentos, pelo incentivo, pela confiança e amizade.

Às queridas amigas do Mestrado, Roberta Alves Gomes e Nádia Lenhard, com quem compartilhei alegria e também muito esforço, além de me distraírem em momentos preciosos com e-mails maravilhosos.

Em especial, à querida e grande amiga Angela Canesin, que esteve sempre compartilhando idéias e informações, além de me aconselhar e apoiar nos momentos em que mais precisei. Deixo aqui, meu muitíssimo obrigada pela sua amizade.

A todos os meus amigos, mesmo aqueles que me distanciei pela dedicação à pesquisa, sou muito grata pelos bons momentos que proporcionaram. É uma pena não poder citar tantos nomes, mas saibam que sem vocês, eu não teria ânimo e disposição para chegar até aqui.

Ao Bruno César Alvaro Pontin (Laboratório de Fitopatologia), pela inestimável colaboração em toda parte prática deste trabalho, minha sincera gratidão.

À Milena Soto Maggioni, pelo valioso auxílio na identificação dos fungos.

Ao Sr. Jesus, por me transportar até a fazenda Areeira e ainda me ajudar na coleta dos frutos.

Aos meus pais, Lírio e Maria José, pelo amor incondicional e presença em cada momento de minha vida, meu eterno agradecimento.

Aos meus irmãos: Jean Paulo, Jacquessimara, Jacquesse Helena e Jean Carlo, amor sempre sincronizado no mesmo canal, força e amizade.

Agradeço ao meu amor, Roberto, pelo carinho, paciência e suporte. Não posso listar aqui a quantidade de vezes que seu apoio foi fundamental, só posso esperar que eu possa contar com esse apoio para toda a vida.

Às minhas filhas Arantxa, Natasha e Roxanne, propósitos para crescer e vencer, e por quem daria a minha existência, por tanta paciência e compreensão pelas minhas ausências, puro amor e carinho.



## SUMÁRIO

	PÁGINA
RESUMO .....	ix
ABSTRACT .....	x
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	4
2.1. A espécie: <i>Dimorphandra mollis</i> Benth .....	4
2.1.1. Características botânicas .....	4
2.1.2. Aspectos da composição química de sementes. ....	5
2.1.2.1. Rutina .....	6
2.1.2.2. Galactomanano .....	8
2.1.3. Aspectos agronômicos de cultivo .....	8
2.2. Fungos associados às sementes .....	10
2.3. Controle biológico .....	13
2.3.1. <i>Trichoderma</i> spp. ....	14
2.3.2. Extratos Botânicos .....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	17
3.1. Avaliação da germinação e presença de fungos em sementes de <i>D. mollis</i> ....	19
3.1.1. Experimento com sementes coletadas no ano de 2006 .....	21
3.1.2. Experimento com sementes coletadas no ano de 2007 .....	21
3.2. Avaliação do efeito de fungicidas sobre a germinação, a emergência de plântulas e a incidência de fungos em sementes de <i>D. mollis</i> . ....	22
3.2.1. Germinação e a incidência de fungos em condições de laboratório .....	23
3.2.2. Emergência de plântulas em condições de casa de vegetação .....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	25
4.1. Caracteres morfológicos dos frutos e sementes de <i>Dimorphandra mollis</i> ....	25
4.2. Avaliação da germinação e incidência de fungos em <i>D. mollis</i> . ....	26

4.3. Avaliação do efeito de fungicidas sobre a germinação, a emergência de plântulas e a incidência de fungos em sementes de <i>D. mollis</i> . . . . .	33
4.3.1. Germinação e incidência de fungos em condições de laboratório . . . . .	33
4.3.2. Emergência de plântulas em condições de casa de vegetação. . . . .	37
5. CONCLUSÕES . . . . .	38
6. BIBLIOGRAFIA . . . . .	39

**FUNGOS ASSOCIADOS ÀS SEMENTES DE FAVEIRO (*Dimorphandra mollis* BENTH.) SUBMETIDAS A TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS E ANTIFÚNGICOS. Dourados, 2008. 46p. Dissertação. (Mestrado em agronomia, Área de Produção Vegetal) Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)  
**Autor:** JAQUELINE MARIA DELLA TORRE MARTINS  
**Orientador:** LILIAN MARIA ARRUDA BACCHI**

*Dimorphandra mollis* Benth. (faveiro) tem grande importância farmacêutica, na produção de princípios ativos, constituídos por compostos fenólicos, tanino e rutina. Sementes de faveiro são portadoras de microrganismos que podem interferir na germinação e causar a morte das plântulas. Os objetivos da presente pesquisa foram: identificar os principais fungos associados às sementes de faveiro verificando sua possível interferência na germinação e emergência das plântulas e avaliar a eficiência de diferentes controles antifúngicos sobre os microrganismos e na germinação e emergência das plântulas. A pesquisa foi conduzida em dois experimentos: avaliação da germinação e fungos associados às sementes de *D. mollis*; e avaliação do efeito de tratamentos antifúngicos sobre a germinação, a emergência e a incidência de fungos em sementes de *D. mollis*. No primeiro experimento as sementes foram coletadas de dois lotes de frutos (árvore e solo) na fazenda Areeira, município de Dourados/MS em agosto de 2006 e agosto de 2007 e submetidas a tratamentos pré-germinativos com ácido sulfúrico e acetona. Foi utilizado o DIC com quatro repetições de 20 sementes. As sementes foram incubadas em gerbox por 15 dias a temperatura de  $25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Os dados encontrados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias foram transformadas para arco seno  $\sqrt{x}/100$  e comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. Os gêneros observados em maior incidência foram: *Aspergillus* sp. *Penicillium* sp. e *Fusarium* sp. As sementes de frutos coletados no solo apresentaram maior incidência de fungos, no entanto, foram as que apresentaram maior porcentagem de germinação. No segundo experimento, foram utilizadas 800 sementes de frutos coletados nas árvores da fazenda Areeira no ano de 2007. As sementes foram escarificadas quimicamente com  $\text{H}_2\text{SO}_4$  por 30 min. Os tratamentos antifúngicos foram Derosal Plus® (carbendazin + thiran), Ecotrich® (*Trichoderma* sp.), extrato de alho e extrato de nim. As sementes foram separadas para condução de dois ensaios. No primeiro, foram utilizadas 500 sementes para teste de germinação e avaliação da incidência de fungos. Foi feito um DIC com cinco repetições de 20 sementes. Os dados encontrados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias foram transformadas para arco seno  $\sqrt{x}/100$  e comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. A germinação foi baixa e não significativa em todos os tratamentos. O tratamento químico com Derosal Plus® demonstrou-se mais eficiente no controle dos fungos, o que já era esperado ao se usar um fungicida químico. Os tratamentos com *Trichoderma* e com os extratos de alho e nim não apresentaram diferença significativa nas doses avaliadas. No segundo ensaio, foram utilizadas 300 sementes para teste da emergência das plântulas. O delineamento foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições de 15 sementes. Não foram observadas diferenças significativas na porcentagem de emergência e no índice de velocidade de emergência das sementes de faveiro tratadas com os diferentes controles antifúngicos.

Palavras-chaves: extratos vegetais, *Trichoderma*, germinação, patologia de sementes, sanidade.

**FUNGI AFFILIATES TO THE SEEDS AS OF FAVEIRO (*Dimorphandra Mollis* BENTH.) SUBMITTED THE PRE GERMINATIVE TREATMENTS AND AGAINST IT FUNGI TREATMENTS. Dourados, 2008. 46p. Dissertation. (Master well into agronomy, Area as of crop vegetable) Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)**

**Author: JAQUELINE MARIA DELLA TORRE MARTINS**

**Oriented: LILIAN MARIA ARRUDA BACCHI**

*Dimorphandra mollis* Benth. (faveiro) have a big pharmaceutical importance, in the production of active beginnings, constituted for phenolics compounds, tannin and rutin. Faveiro's seeds are bearers of microorganisms that can interfere in the germination and cause the seedlings death. The objective of the present research were: to identify the principal mushrooms associate to the faveiro's seeds verifying your possible interference in the germination and the emergency of seedlings and evaluate the efficiency of different controls against it fungi on the microorganisms and in germination and emergency of seedlings. The research was led in two experiments: the evaluation of germination and mushroom associated to the seeds of *D. mollis*; and the incidence of mushrooms in seeds of *D. mollis*. In the first experiment the seeds were collected of two lots of fruits (tree and soil) in the farm Areeira, municipal district of Dourados/MS in August of 2006 and August of 2007 and submitted the treatments pre-germinative with sulfuric acid and acetone. Was utilized the DIC with four repetitions of 20 seeds. The seeds were incubated in gerbox for 15 days in temperature  $25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . The collected data were submitted to analyze of variance for the test F, and the medias were transformed for the arcsin  $\sqrt{x}/100$  and compared for the test of Duncan in 5% of probability. The genders observed in larger incidence were: *Aspergillus* sp. *Penicillium* sp. and *Fusarium* sp. The seeds of fruits collected in the soil showed larger incidence of mushrooms, by the way, were that showed larger percentage of germination. In the second experiment, were used 800 seeds of fruits collected in the trees of Areeira farm in the year of 2007. The seeds were treated chemically with  $\text{H}_2\text{SO}_4$  during 30 min. The treatments against it fungi were Derosal Plus® (carbendazin + thiran), Ecotrich® (*Trichoderma* sp.), stratum of garlic and stratum of nim. The seeds were separate for conduction of two rehearsals. In the first, 500 seeds were used for germination test and evaluation of the incidence of mushrooms. It was made a DIC with five repetitions of 20 seeds. The found data were submitted to the variance analysis by the test F, and the averages were transformed for arcsin  $\sqrt{x}/100$  and compared by the test of Duncan to 5% of probability. The germination was low and not significant in all the treatments. The chemical treatment with Derosal Plus® was demonstrated more efficient in the control of the mushrooms, for what was already waited when using a chemical fungicide. The treatments with *Trichoderma* and with the extracts of garlic and nim they didn't present significant difference in the appraised doses. In the second rehearsal, 300 seeds were used for test of the emergency of the seedlings. The experiment was carried out in it of blocks complete randomized design, with five treatments and four repetitions of 15 seeds. Significant differences were not observed in the emergency percentage and in the index of speed of emergency of the seeds of treated Faveiro with the different controls against it fungi.

Word-keys: vegetable extracts, *Trichoderma*, germination, pathology of seeds, sanity

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui a flora arbórea mais diversificada do mundo. O Cerrado, segundo maior bioma brasileiro com 207 milhões de hectares de extensão, possui a mais rica flora dentre as savanas do mundo, superior a 7.000 espécies, com alto nível de endemismo (KLINK e MACHADO, 2005). No entanto, a falta de direcionamento técnico e conscientização ecológica na exploração destes recursos florestais têm acarretado prejuízos ambientais irreparáveis. Com raras exceções, os remanescentes florestais encontram-se bastante perturbados e empobrecidos (CHAVES e USBERTI, 2003; DIAS, 2006).

Conhecer aspectos da composição química e da fisiologia das sementes de espécies nativas das florestas tropicais, do Cerrado e de outros biomas, pode auxiliar, por exemplo, a produção de mudas de alta qualidade para recuperação de áreas degradadas.

O faveiro (*Dimorphandra mollis* Benth.) pertencente à família Fabaceae, subfamília Caesalpinioideae (OLIVEIRA, 1999), é uma espécie nativa do Brasil, encontrada em regiões de cerrado nos estados do Amazonas, Bahia, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Piauí, São Paulo e Tocantins (ALMEIDA et al., 1988). Além de faveiro, esta espécie é popularmente conhecida por favela, fava-d'anta, falso-barbatimão, barbatimão da folha miúda, ou farinheiro. Suas favas apresentam rutina, amplamente explorada por laboratórios nacionais e estrangeiros, utilizada para fortalecer os vasos capilares. Entretanto, a rutina possui propriedades abortivas para o gado (RIZZINI e MORS, 1976), o que tem causado a eliminação dessa planta nas pastagens naturais, podendo levá-la à extinção (BRANDÃO et al., 2002). As condições de intoxicação aumentam na

seca (julho/agosto), quando as favas maduras caem ao chão e devido à sua boa palatabilidade, os animais as procuram. Ocorre também quando há utilização das pastagens com grande acúmulo de favas no chão para pequeno número de animais (MARQUES et al., 2006).

A expansão da fronteira agrícola e a atividade extrativista predatória são ameaças de extinção para muitas espécies arbóreas, como ocorre com o faveiro (SOUZA e MARTINS, 2004). A retirada das vagens das pontas dos galhos é realizada com as mãos e com instrumentos rústicos. Muitas vezes, os galhos são quebrados para facilitar a coleta, prejudicando a planta na produção do ano seguinte (GOMES, 1998).

Conforme Valarini et al. (1996) a sanidade das sementes é uma característica relevante da sua qualidade e desempenho. Diversos patógenos (fungos, bactérias, vírus e nematóides) podem se associar às sementes, onde sobrevivem por longos períodos, mantendo sua patogenicidade. A maioria dos patógenos que causam doenças importantes nas plantas cultivadas pode ser transportada e transmitida pelas sementes, que em geral não manifestam sintomas.

Nery (2006) relata que existem diversos métodos e procedimentos utilizados para a avaliação da qualidade de sementes e para Oliveira (2004) o teste mais tradicionalmente utilizado para a avaliação da qualidade de lotes de sementes é o teste de germinação.

Assim, como as sementes constituem o principal veículo de multiplicação de espécies, justifica-se a prioridade dirigida à concentração de esforços para elucidar ou aprimorar os conhecimentos sobre o processo de germinação e os efeitos de fatores que possam beneficiá-lo ou prejudicá-lo. Essas informações são fundamentais para o estabelecimento de diagnósticos e o fornecimento de bases para a adoção de práticas de manejo do solo, da técnica cultural adequada e de cuidados durante a colheita, processamento, armazenamento e transporte das sementes, permitindo a manifestação do potencial fisiológico após a semeadura (OLIVEIRA, 2004).

Sementes de faveiro são portadoras de microrganismos que podem interferir na germinação e causar a morte das sementes. Além do baixo índice de germinação que ocorre naturalmente, nota-se uma taxa elevada de sementes contaminadas, que morrem logo após a germinação (GIULIANO et al., 2005). A contaminação das sementes e frutos de essências florestais pode ocorrer predominantemente no solo onde são colonizadas por diversos fungos, incluindo saprófitas e parasitas facultativos que têm

vida saprofítica no solo ou na matéria orgânica (SANTOS et al., 2001).

Giuliano et al. (2005), identificaram os fungos que ocorrem em sementes de *D. mollis*, e encontraram *Absidia corymbifera* (Cohn) Sacc & Trotter (1,0%), *Curvularia pallescens* Boedjin (3,0%), *Arpergillus niger* van Tieghem (1,8%), *Aspergillus* sp. (2,0%), e uma outra espécie, não identificada, caracterizada por micélio branco estéril (8,0%). Os fungos considerados de armazenamento, como *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp., podem provocar a deterioração das sementes com alto teor de água, ou armazenadas em ambiente com umidade relativa elevada (MENTEN, 1991). Muitos desses fungos afetam a germinação das sementes e podem ser transmitidos às plântulas, podendo se estabelecer no campo de cultivo e causar redução na qualidade e produtividade das culturas.

Uma alternativa para o controle desses fungos associados às sementes de faveiro é o tratamento antifúngico das sementes, cujos trabalhos são escassos. Segundo Machado (2000) existem três modalidades para o controle desses patógenos: químico (incorporação de produtos químicos artificialmente desenvolvidos, às sementes), físico (exposição das sementes à ação do calor ou de outro agente físico) e biológico (incorporação de extratos vegetais ou de organismos antagonistas às sementes). Apesar da existência das três modalidades para o controle de doenças, o tratamento químico é o mais utilizado. Porém, o incremento dos custos do controle químico, a perda de eficiência de alguns desses produtos e os problemas ambientais advindos destas práticas, indicam a necessidade da busca de alternativas para o controle de fitopatógenos, dentre as quais a utilização do controle biológico se coloca em destaque.

Desta forma, os objetivos deste trabalho foram:

- ✓ Identificar os principais fungos patogênicos e/ou saprófitas associados às sementes de faveiro (*D. mollis*) e verificar sua possível interferência no processo de germinação das sementes e emergência das plântulas.
- ✓ Avaliar a eficiência de diferentes controles antifúngicos sobre os microrganismos e na germinação das sementes e emergência das plântulas de faveiro.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. A espécie: *Dimorphandra mollis* Benth.**

#### **2.1.1. Características botânicas**

*Dimorphandra mollis* é uma espécie da família Fabaceae, subfamília Caesalpiniaceae (OLIVEIRA, 1999) conhecida como barbatimão-de-folha-miúda, faveiro, anjelim, canafístula, enchecangalha, angiquinho, cinzeiro, fava-do-campo, farinha-seca, fava-danta, falso-barbatimão e favela, no Norte de Minas (CHAVES, 2001).

O faveiro é uma árvore pequena ou mediana medindo até 15 m de altura com copa horizontal densa. A casca é grossa, cinza-avermelhada, áspera, seca, fragmentando-se em pequenos pedaços ao longo do tronco (SANTOS, 2006).

As folhas são alternas, bicompostas, paripinadas, pecioladas, sem estípulas, apresentam de 6 a 14 pares de pinas, opostas ou subopostas, curto pecioladas, medindo de 8 a 11 cm de comprimento. Cada pina possui de 8 a 22 pares de folíolos, alternos ou subopostos, curto-peciolulados. O limbo com 0,5 a 1,5 x 3 a 8 mm é oblongo ou elíptico e cartáceo. O ápice pode se apresentar obtuso ou arredondado, com base arredondada ou subcordada. A nervura primária é sulcada na face ventral e elevada na dorsal, e as nervuras secundárias são superiores inconspícuas em ambas as faces (ALMEIDA et al., 1988; SANTOS, 2006; VILELA, 2007).

A inflorescência possui espigas terminais e nos nós superiores desfolhados, o conjunto apresenta um aspecto corimboso, somando mais de 500 flores. As flores têm aproximadamente 3 mm de comprimento, são actinomorfas, sésses, com cálice cupuliforme com cinco lobos arredondados. A corola apresenta cinco pétalas livres,



subiguais, e o dobro do comprimento do cálice. Os estames são cinco, com anteras rimosas, elíptico-lineares e cinco estaminódios. O ovário é súpero, unilocular, subséssil, com muitos óvulos parietais (ALMEIDA et al., 1988; SANTOS, 2006).

O fruto é um legume indeiscente, com cerca de 16 a 26 mm de comprimento, oblongo a elíptico-linear, comprimido, de coloração marrom, com mesocarpo adocicado, porém de sabor desagradável (BARROSO et al., 1999; FERREIRA et al., 2001; SANTOS, 2006). As sementes são transversas, numerosas, castanho-avermelhadas, cerca de 10 a 13 x 3 a 5 mm, oblongóides, levemente achatadas. A floração é de outubro a fevereiro com pico em novembro e a maturação dos frutos é de janeiro a julho, segundo Almeida et al. (1988) e Ferreira et al. (2001) e de julho a agosto, podendo estender-se até setembro segundo Vilela (2007).

As sementes são tolerantes à dessecação e podem se manter viáveis durante o período de seca. Aliado à indeiscência do fruto e à impermeabilidade do tegumento, esta característica aumenta a sua sobrevivência e a adaptação às condições naturais do cerrado (WETZEL et al., 1998).

Para a obtenção das sementes, deve-se colher os frutos diretamente da árvore, no início da queda espontânea e em seguida secá-los ao sol para facilitar a abertura manual e liberação das sementes (SANTOS, 2006).

A árvore apresenta características ornamentais que a recomendam para o paisagismo. A casca é rica em tanino e outrora foi muito utilizada em curtume, para curtir couro. A madeira é empregada para tabuado, confecção de caixas, compensados, forros, painéis, brinquedos, e postes de cerca, bem como lenha e carvão (LORENZI, 2000).

### **2.1.2. Aspectos da composição química de sementes**

Oliveira (2004) ressalta que o conhecimento da composição química das sementes é fundamental para o estabelecimento de diretrizes, visando à sua utilização como fontes de alimentos para homens e animais ou como matérias-primas de ampla aplicação industrial.

Os frutos de *D. mollis* apresentam mesocarpo farináceo, matéria prima extrativa de rutina e outros flavonóides glicosilados destinados à indústria farmacêutica, na produção de princípios ativos (CHAVES e USBERTI, 2003; FERREIRA et al.,

2001; LORENZI, 2000, PAULA et al., 2007). Possui atividade vitamínica P, própria dos bioflavonóides e capacidade de normalizar a resistência e permeabilidade dos capilares sanguíneos, especialmente quando associada à vitamina C (FERREIRA et al., 2001). A produção de rutina atinge no Brasil cerca de 100 toneladas anuais e a maior parte é destinada à exportação (RIBEIRO et al., 2005).

*Dimorphandra mollis* apresenta alto teor de galactomanano, acima de 40% do peso seco da semente (PANEGASSI et al., 2000), um tipo de açúcar complexo, quimicamente idêntico à goma-guar, usado como espessante de iogurtes e sorvetes ou como cápsulas de medicamentos (FAPESP, 2006).

Gomes (1998) observou que além da rutina e da quercetina, do faveiro extrai-se também a ramnose, um aditivo alimentar que participa da síntese de furaniol e é utilizado pelas indústrias alimentícias como aromatizante. Ainda, de acordo com este autor, as indústrias que processam o produto citam a necessidade de cerca de 10 kg de fava seca para produzir 1kg de rutina, e a proporção entre vagem verde/ vagem seca está em torno de 2:1.

### 2.1.2.1. Rutina

A rutina, 3-ramnoglicosido da 3, 5, 7, 3', 4'-pentaidroxiflavona (FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 1977), foi descoberta por Weiss em 1842 nas folhas de arruda (*Ruta graveolens*) (GRIFFITH et al., 1955<sup>1</sup>, citado por SANTOS, 2006). Segundo o mesmo autor, a rutina é amplamente distribuída no reino vegetal e é conhecida em pelo menos 34 famílias e 77 espécies vegetais. É um pó formado de cristais aciculares, amarelo-esverdeado, insípido e inodoro (FARMACOPÉIA BRASILEIRA, 1977).

A rutina desponta como uma das alternativas mais promissoras no combate ao envelhecimento e doenças degenerativas. No corpo humano, a rutina atua no fortalecimento e permeabilidade das paredes dos vasos capilares, em combinação com a vitamina C, atua como oxidante na prevenção de radicais livres, auxilia no controle da hipertensão arterial, aumenta a resistência dos vasos capilares prevenindo a calvície, auxilia na prevenção de hemorróidas e possui ação diurética (CEMIG, 1992; PAULA et

<sup>1</sup>GRIFFITH, J. Q; KREWSON C. F; NAGHSKI, J. **Rutin and Related Flavonoids**. Mack Publishing Company, Easton, 1955.

al., 2007; RIZINNI e MORS, 1976).

A rutina aumenta o tônus venoso, e acredita-se que tenha associada uma ação “impermeabilizante capilar”, devido a inibição da hialuronidase. Tal ação impediria a passagem de proteínas que contribuiriam para a formação de edemas (ARAÚJO, 2003). Também atua ativando a enzima antioxidante superóxido dismutase, promovendo um aumento do colesterol HDL (High Density Lipoprotein - lipoproteína de alta densidade) e diminuindo os fatores de risco para a aterosclerose e doenças cardiovasculares (SANTOS, 2006).

O mercado de rutina, hoje estável, tende a se expandir, porque a produção atual da matéria-prima só atende 60% da demanda mundial (2 mil t/ano). O faveiro responde por cerca de 50% da produção mundial de rutina, cabendo o restante à espécie chinesa *Sophora japonica*. O Estado de Minas Gerais está entre os que mais extraem a fava, contribuindo com 23% da produção nacional (GOMES, 1998).

As processadoras extraem do faveiro os princípios ativos rutina, quercetina e ramnose, usados na fabricação de medicamentos e cosméticos no exterior. A rutina é exportada há 15 anos pela indústria PVP, de Parnaíba (PI). O Laboratório Merck do Brasil processa há 25 anos o faveiro em São Luís (MA), tendo capacidade para produzir cerca de 450 t/ano de rutina, 22 t/ano de ramnose e 15 t/ano de quercetina. Na terceira indústria, a Sanrisil, de Itaquaquecetuba (SP), a exportação da rutina garante 25% do faturamento anual. O faveiro tem sido explorado de forma predatória pelos extrativistas. Famílias rurais sobrevivem com a pequena renda da exploração da vegetação nativa, realizada muitas vezes de modo prejudicial à planta (GOMES e GOMES, 2000).

Gomes (1998) observou que os frutos de faveiro são coletados verdes, sendo que o teor de flavonóides totais é superior nesse estágio, indicado pela coloração verde-escura do fruto. Este mesmo autor cita a existência de folhetos explicativos, com informações sobre o processo de coleta dos frutos, porém o mesmo autor constata que a coleta de faveiro não segue os conselhos do folheto, pois os entrevistados não tiveram acesso a esse material. Nas árvores de pequeno porte a coleta é feita à mão, e nas de grande porte é utilizado um garfo de madeira bifurcado, sendo que adolescentes e crianças, que têm maior facilidade de subir nas árvores, cortam os galhos com facão ou com as próprias mãos. Muitas vezes, estes coletores cortam os galhos, interferindo na produção da safra seguinte.

### 2.1.2.2. Galactomanano

As sementes de *D. mollis*, como em várias plantas brasileiras, apresentam um polissacarídeo solúvel em água denominado galactomanano, um hidrocolóide estável em soluções aquosas e que confere aumento de viscosidade (NEUKOM, 1989<sup>2</sup> citado por CHAVES, 2001). De acordo com Buckeridge e Dietrich (1990), a extração de galactomanano é feita dos tecidos do endosperma das sementes (teor de 40% da massa das sementes secas).

Torres (2005) define galactomananos como polissacarídeos neutros extraídos de sementes de leguminosas, constituídos por cadeia de manose com ramificações de galactose, sendo que a razão manose/galactose, e a homogeneidade da distribuição dos resíduos de galactose ao longo da cadeia de manose, determinam as propriedades funcionais das galactomananas, que têm como exemplo as gomas tara, locusta e guar, muito utilizadas por indústrias de produtos lácteos, com objetivo de melhorar a consistência e aumentar a capacidade de retenção de água, por exemplo, na fabricação de iogurtes.

Os galactomananos também modificam o comportamento da água nos alimentos, diminuem a fricção entre os componentes auxiliando no processamento e palatabilidade, propiciam o controle da cristalização de soluções saturadas de açúcar e impedem a formação de cristais de gelo em sorvetes (PANEGASSI et al., 2000).

### 2.1.3. Aspectos agronômicos de cultivo

A planta de *Dimorphandra mollis* é caducifólia, perdendo completamente suas folhas durante um ou dois meses na estação seca. Tem ampla adaptação aos terrenos secos e pobres do Cerrado, sendo recomendado o seu plantio em áreas degradadas de preservação permanente com solos que apresentem essas características (LORENZI, 2000). Em áreas de pastagem, as sementes são normalmente encontradas nas fezes dos bovinos, que atuam como dispersores.

No desenvolvimento do faveiro, verifica-se maior desenvolvimento do sistema subterrâneo do que o aéreo. No primeiro mês, a parte subterrânea apresenta em

---

<sup>2</sup>NEUKOM, H. Galactomannans: properties and applications. **Lebensmittel- Wissenschaft und Technologie**, v. 2, n. 2, p. 41-45, 1989.

torno de 17 cm e a aérea 12 cm; no terceiro mês essa diferença acentua-se para 55 cm e 12 cm, respectivamente (ALMEIDA et al., 1988).

As sementes de faveiro são obtidas pela coleta da vagem diretamente das plantas no campo, quando está madura e com boa formação das sementes. O período de maturação das vagens e formação das sementes é de julho a agosto, podendo estender-se, em algumas áreas, até setembro (VILELA, 2007). Chaves e Usberti (2003), obtiveram taxa média de germinação das sementes desta espécie de 85,5% nas contagens de 7 e 10 dias após a semeadura em rolo de papel.

De acordo com Scalon et al. (2007) as espécies florestais tropicais com sementes duras frequentemente apresentam consideráveis problemas para os viveiristas, porque seus tegumentos duros e impermeáveis restringem a entrada de água e oxigênio e oferecem alta resistência física ao crescimento do embrião, retardando assim, o processo germinativo.

Sementes de *D. mollis* requerem escarificação a fim de facilitar a germinação (LORENZI, 2000). Vilela (2007) sugere que a quebra da dormência da semente de faveiro pode ser feita com a escarificação mecânica ou com escarificação química. Após a escarificação, as sementes podem ser imersas em água por um período de 8 a 12 horas, para entumescimento. Na seqüência, semeadas em substrato (terra ou areia), a cerca de 2 cm de profundidade. De acordo com este mesmo autor as sementes de faveiro têm viabilidade em armazenamento superior a quatro meses. As mudas são transplantadas para embalagens individuais quando atingirem 4 cm. Ficam prontas para o plantio entre oito e dez meses.

A qualidade das sementes não é melhorada pelo armazenamento, mas pode ser mantida com um mínimo de deterioração possível, através do armazenamento adequado visando manter o vigor e o poder germinativo pelo maior período possível. A deterioração é irreversível, sendo mínima por ocasião da maturidade fisiológica das sementes (POPINIGIS, 1985).

Scalon et al. (2007) concluíram que o poder germinativo decresceu durante o armazenamento e que a semeadura, logo após a colheita, proporciona maior germinação quando as sementes são tratadas com acetona por 20 minutos e incubadas a 25°C ou em casa de vegetação.

## 2.2. Fungos associados às sementes

A semente constitui a base de cultivo da maioria das espécies. Sua qualidade irá determinar o estabelecimento da cultura em condições adequadas com respostas às adversidades de clima e solo.

Os fitopatógenos podem estar associados às sementes na sua superfície, no seu interior ou em mistura. Eles se apresentam nas mais variadas formas de propagação, desde o esporo até estruturas de resistência (os escleródios), micélios, e outras estruturas específicas dos diversos grupos de fungos, bactérias, nematóides e vírus (CAMPACCI e PESSANHA, 1970<sup>3</sup> citados por SANTOS et al., 2000).

Contaminada ou infectada, a semente é um dos meios mais eficientes de introdução e acúmulo de inóculo de patógenos em áreas de cultivo, além de ser eficiente meio de sobrevivência de patógenos na natureza (KIMATI, 1980).

A presença de fungos pode reduzir a capacidade germinativa de um lote de sementes, causando a morte de plântulas ou transmitir doenças para plantas adultas. É necessário conhecer os agentes, as causas e as conseqüências decorrentes da contaminação de sementes por fungos patogênicos (SANTOS et al., 2001).

Gomide et al. (1994) observaram que para a maioria das espécies dos Cerrados, ainda existem poucas informações sobre a ocorrência de fungos potencialmente patogênicos, tanto interna como externamente às sementes. Ainda segundo estes autores, esses fungos, se patogênicos, podem atuar de diversas formas: apodrecendo as sementes antes de germinar; atacando as plântulas no período de emergência; reduzindo o vigor das sementes através da infecção sistêmica; e comprometendo a qualidade das mudas, a qual é de fundamental importância na implantação de pomares de espécies perenes.

Para Santos et al. (1997) o estudo da associação de fungos encontrados em maior número e frequência sobre sementes de espécies florestais e a avaliação do seu potencial patogênico é de fundamental importância, pois pode fornecer elementos para modelos epidemiológicos, produção de mudas e armazenamento de sementes.

De acordo com Ferreira (1990), a contaminação das sementes de essências florestais ocorre predominantemente no solo onde os frutos e sementes podem ser

---

<sup>3</sup>CAMPACCI, C. A.; PESSANHA, B. M. R. Exame fitopatológico das sementes. In: Seminário Brasileiro de Sementes, Pelotas, 1968. *Anais...* Guanabara: MA, 1970, p. 113-118.

colonizados por diversos gêneros de fungos, tais como: *Fusarium*, *Alternaria*, *Phoma*, *Phomopsis*, *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Cylindrocladium*, dentre outros.

Os fungos e as bactérias presentes no solo tanto podem impedir a conclusão da germinação, retardar o crescimento, ou deformar a plântula, ou mesmo levá-la à morte após a germinação, como podem minimizar a dormência tegumentar, degradando o tegumento das sementes (FOWLER e BIANCHETTI, 2000).

Giuliano et al. (2005) identificaram os fungos presentes nas sementes de faveiro e avaliaram a eficiência de produtos no controle desses microrganismos e na germinação das sementes que foram escarificadas mecanicamente com esmeril, desinfestadas com solução de hipoclorito de sódio a 2%, tratadas e colocadas em areia esterilizada. Os tratamentos consistiram em mergulhar as sementes por 10 minutos nas soluções de benomyl (100g/L), mancozeb (50 g/L) + captan (50 g/L) e extrato puro de nim (*Azadirachta indica* A. Juss). Os fungos presentes nas sementes foram *Absidia corymbifera* (Cohn) Sacc & Trotter (1,0%), *Curvularia pallescens* Boedjin (3,0%), *Aspergillus niger* van Tieghem (1,8%), *Aspergillus* sp. (2,0%), e outra espécie ainda não identificada, caracterizada por micélio branco estéril (8,0%). Dentre os tratamentos utilizados, não foi observada diferença estatística significativa na porcentagem de germinação (50,2%), mas observou-se diferença na porcentagem de contaminação e morte das sementes germinadas. O melhor tratamento no controle dos fungos foi captan + mancozeb, resultando em 0,4% de contaminação das sementes germinadas, levando-as à morte, enquanto nos demais tratamentos esse percentual variou de 14,3% a 56,8%.

Os fungos pertencentes ao gênero *Aspergillus* sp. são toxigênicos, causadores de deterioração em grãos e sementes, são saprófitos cosmopolitas de disseminação fácil por seus esporos leves e secos. Eles podem crescer em umidade baixa e facilitando o desenvolvimento de outros gêneros que necessitam mais umidade (CÍRIO e LIMA, 2003).

*Fusarium* sp. são importantes fitopatógenos, causadores de murchas, podridões, morte de plântulas, aborto de flores, podridões de armazenamento e outras doenças. De ocorrência cosmopolita, fungos deste gênero freqüentemente estão associados com sementes. Algumas espécies são produtoras de importantes micotoxinas (PATOLOGIA DE SEMENTES, 2008).

Strapasson et al. (2002) detectaram que *Fusarium* sp. foi o fungo com potencial fitopatogênico mais freqüentemente detectado nas amostras de aroeira -

vermelha. Neste trabalho também ocorreram percentuais elevados dos fungos saprófitas *Pestalotia*, *Aspergillus* e *Penicillium*. Estes fungos têm sido freqüentemente encontrados em sementes de espécies florestais nativas e geralmente, contaminam as sementes nas fases de beneficiamento e armazenamento, quando estes são realizados de forma inadequada. A presença destes fungos diminui a viabilidade das sementes

Em experimentos realizados por Martins-Corder e Borges Jr. (1999) com *Acacia mearnsii* detectou-se a presença de fungos e bactérias junto às sementes, sugerindo que esta deve ter sido a principal causa da ausência de germinação.

Maude (1972)<sup>4</sup>, citado por Martins-Corder e Borges Jr. (1999), observou que os fungos patogênicos de solo, as bactérias e os vírus são freqüentemente os principais agentes causadores de doenças em plântulas, quando estão em associações com as sementes. Segundo Faiad et al. (1997), os fungos associados às sementes podem deteriorá-las e ocasionar sua morte. Sugerem ainda que os testes de germinação e a formação de mudas podem ficar comprometidos por causa da ação de agentes patogênicos conduzidos pelas sementes. De acordo com Ferreira (1989), freqüentemente os fungos encontrados sobre as sementes desenvolvem-se rapidamente, por meio de uma elevada velocidade de crescimento micelial e de esporulação.

Segundo Ferreira (1989), um dos problemas mais sérios nos estudos de germinação é a grande contaminação fúngica das sementes, principalmente em testes realizados em incubadoras ou germinadores, que dão condições ideais para o desenvolvimento e a disseminação de alguns dos fungos, causando apodrecimento das sementes e dificultando o diagnóstico correto da qualidade fisiológica do lote. Tal fato demonstra a necessidade de utilização de produtos que visam a diminuição ou a eliminação destes patógenos. A recomendação de produtos que visam o tratamento de sementes de espécies florestais deve considerar a população fúngica associada e o respectivo método de aplicação (OLIVEIRA et al., 2003).

Entre as espécies florestais nativas, poucos estudos têm sido feitos sobre a transmissão de fungos por sementes, embora alguns trabalhos evidenciem a contaminação fúngica (CARNEIRO, 1990; SANTOS et al., 2000). Carneiro (1990) analisou a qualidade sanitária de sementes de onze espécies florestais, por meio de amostras originárias da Estação Experimental do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente

---

<sup>4</sup>MAUDE, R. B. **Seed-borne diseases and their control**. In *Seed Ecology*. Ed. Heydecker, Wallingford, 1972. p. 325-337



e dos Recursos Naturais Renováveis (IBMARN), em Paraopeba, MG. A análise foi feita pelo plaqueamento das sementes em BDA, utilizando-se 400 sementes por amostra. Os fungos isolados foram: *Aspergillus* spp., *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Chaetomium* sp., *Curvularia* sp., *Diplodia* sp., *Fusarium* spp., *Gliomastix* sp., *Monilia* sp., *Phoma* sp., *Penicillium* spp., *Pestalotia* sp., *Rhizopus* sp. e *Trichoderma* spp. Segundo a autora, alguns desses fungos ocorreram em mais de 50% das amostras e estariam comprometendo a viabilidade das sementes. Santos et al. (2000) apresentam e discutem os aspectos relacionados à transmissão de fungos por sementes de essências florestais, o modo como são transmitidos, listam os principais gêneros de fungos transmitidos e as principais doenças associadas.

No geral, a maioria dos trabalhos sobre a disseminação de patógenos de espécies florestais foram realizadas na Índia, Canadá, Estados Unidos e África, sendo as coníferas as espécies mais estudadas. Estes trabalhos referem-se à população fúngica associada às sementes e ao efeito desta população na germinação e no desenvolvimento das plantas (SALES, 1992).

### **2.3. Controle biológico**

Nas últimas décadas o conceito de controle de doenças mudou. Anteriormente, utilizava-se muito mais os tratamentos com produtos químicos. No entanto, os custos do controle químico, a perda de eficiência de alguns desses produtos e os problemas ambientais advindos destas práticas, indicam a necessidade da busca de alternativas para o controle de fitopatógenos, dentre os quais a utilização de agentes biológicos se coloca em destaque. O controle biológico de doenças de plantas iniciou-se como ciência em 1926. Em 1931, Sanford e W. C. Broadfoot empregaram pela primeira vez o termo “controle biológico”, em um artigo sobre o mal-do-pé do trigo, causado por *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* (GRIGOLETTI JR. et al., 2000).

Uma das formas de diminuir a intensiva aplicação de fungicidas é utilização de métodos alternativos de controle fitossanitário como o controle biológico e extratos vegetais no tratamento de sementes (MOINO e ALVES, 1999).

“No contexto do controle biológico, doença é o resultado de uma interação entre hospedeiro, patógeno e diversos não patógenos que também habitam o sítio de infecção e que apresentam potencial para limitar a atividade do patógeno ou aumentar a

resistência do hospedeiro. Deste modo, os componentes do controle biológico são o patógeno, o hospedeiro e os antagonistas, sob a influência do ambiente, todos interagindo num sistema biológico” (GRIGOLETTI JR. et al., 2000).

Kunieda-Alonso et al. (2005) destacam dentre os fungos utilizados em programas de controle biológico de doenças de plantas, muitas espécies do gênero *Trichoderma* spp. que parasitam hifas e escleródios de *Rhizoctonia* sp. e podem reduzir sua sobrevivência.

### 2.3.1. Microrganismos

Grigoletti Jr. et al. (2000) caracterizam o gênero *Trichoderma* spp. como um deuteromiceto que produz abundantes conídios em conidióforos que emergem diretamente das hifas, sendo um fungo de solos orgânicos, que vive saprofiticamente ou parasitando outros fungos. Citam ainda sua eficácia como antagonista no controle de inúmeros fungos fitopatogênicos. Muitas espécies têm sido utilizadas para biocontrole, tanto para patógenos radiculares, como da parte aérea, sendo o modo de ação variado, podendo ser por parasitismo, antibiose ou competição (KUNIEDA-ALONSO et al., 2005; GRIGOLETTI JR. et al., 2000; MOINO JR. e ALVES, 1999; DE MARCANO et al., 2005).

O tratamento de sementes, mudas ou outros órgãos de propagação com antagonistas pode promover a proteção durante a germinação, emergência, emissão de raízes e brotos. Existem informações de que os antagonistas protegem as sementes, mas não o sistema radicular. O maior sucesso com a microbiolização de órgãos de propagação, sem dúvida, é o controle da galha bacteriana (*Agrobacterium tumefaciens*) das rosáceas com a estirpe K84 de *Agrobacterium radiobacter*. O sucesso do controle biológico através da microbiolização de órgãos de propagação depende do estabelecimento e da manutenção de um limiar populacional dos antagonistas sobre as sementes, raízes ou solo (DE MARCANO et al., 2005).

O tratamento de sementes com microrganismos antagonísticos, denominado microbiolização de sementes, pode proporcionar o controle de patógenos habitantes da superfície das sementes e de patógenos veiculados pelo solo. Os principais organismos utilizados para tratamento de sementes são fungos como: *Aspergillus* spp., *Chaetomium*

spp, *Gliocladium* spp. e *Trichoderma* spp. e bactérias como: *Agrobacterium radiobacter*, *Bacillus* spp. e *Pseudomonas* spp. (FARIA et al., 2003).

### 2.3.2. Extratos Botânicos

Para Cruz et al. (1999) as plantas medicinais apresentam em sua composição química compostos secundários, como óleos essenciais que são extraídos das folhas e que são promissores no controle fitossanitário. Várias propriedades podem ser atribuídas aos óleos essenciais, entre elas as atividades antiviral, bactericida, estimulante, fungicida, entre outras (DAVIS, 1996).

Segundo Coimbra et al. (2006) os extratos botânicos apresentam algumas vantagens sobre pesticidas sintéticos. São considerados potencialmente menos tóxicos do que os compostos sintéticos, por serem menos concentrados e sofrem biodegradação rápida possuindo múltiplos modos de ação, com amplo espectro de uso e ação seletiva dentro de cada classe de praga. Wilson e Wisniewski (1994) relatam o emprego dos chamados fungicidas naturais como mais uma opção ao uso dos fungicidas sintéticos, em termos de eficiência de controle. Estas substâncias extraídas das plantas são mais baratas que os fungicidas, facilmente disponíveis ao agricultor, apresentam baixo risco de intoxicação humana e poluição do meio ambiente, podendo, em muitos casos, serem obtidas na própria propriedade agrícola (MARTINEZ, 2002).

De acordo com Silva et al. (2007) uma das alternativas pesquisadas atualmente, envolve o uso de extratos vegetais, buscando explorar suas propriedades fungitóxicas. Registros da literatura (WILSON et al., 1997; KURITA et al., 1981) apontam a eficiência de extratos, obtidos de um grande número de espécies botânicas, em promover a inibição do desenvolvimento de vários fitopatógenos de natureza fúngica, seja pela ação fungitóxica direta ou pelo aumento no nível de resistência às doenças da cultura tratada.

O alho (*Allium sativum* L.) vem sendo usado na medicina tradicional desde a mais remota antiguidade, para evitar ou curar numerosos males, como perturbações do aparelho digestivo, verminoses e parasitoses intestinais, entre outros. Na modernidade vem sendo utilizado para combater microrganismos patogênicos. Numerosas pesquisas farmacológicas têm mostrado a existência no alho de propriedades antifúngica e antibacteriana. O seu efeito inibitório tem sido comprovado para vários gêneros de

fungos, envolvendo patógenos de pós-colheita, de solo e foliares (TANSEY e APPLETON, 1975; BOLKHAN e RIBEIRO, 1981; CHALFOUN e CARVALHO, 1987; BASTOS, 1992; BARROS et al., 1995; RIBEIRO e BEDENDO, 1999). Silva et al. (2007) relatam que extratos originários de hortelã (*Mentha piperita*), pimenta (*Capsicum* spp), louro (*Laurus nobilis*), gengibre (*Zingiber officinale*), pimenta de macaco (*Piper aduncum*) também têm evidenciado propriedades antifúngicas, demonstrando potencial de controle para patógenos de plantas (WILSON et al., 1997; BASTOS, 1997; RIBEIRO e BEDENDO, 1999; FAGAN et al., 2000).

Os extratos obtidos de hortelã, mamona e pimenta, de acordo com Ribeiro e Bedendo (1999), podem ser apontados como potencialmente úteis como alternativa de controle da podridão em frutos de mamoeiro, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, pois promoveram redução do desenvolvimento de micélio e da esporulação do patógeno. Além da eficiência em reduzir a produção de esporos do fungo, a mamona e a hortelã têm a vantagem de não apresentar o forte odor presente em alho e pimenta.

As espécies *Cymbopogon citratus* (capim-limão), *Rosmarinus officinalis* L., (alecrim), *Pfaffia glomerata* (ginseng brasileiro) e *Allium sativum* (alho), têm sido utilizadas em bioensaios para a indução de fitoalexinas em sorgo (deoxiantocianidinas) e soja (gliceolina); na indução de resistência em pepino a *Colletotrichum lagenarium* e no tratamento de sementes de trigo para controle de *Bipolaris sorokiniana* (SCHWAN-ESTRADA, 2003).

O nim, *Azadirachta indica* A. Juss., é uma árvore da família Meliaceae, conhecido por sua ação medicinal, e nas últimas décadas seu estudo tem se difundido devido às substâncias inseticidas presentes nas folhas e frutos. Dentre os mais de 40 terpenóides já identificados na planta que possuem ação contra insetos, a azadiractina é o composto mais eficiente. Esses compostos têm grande potencial no controle de pragas, apresentam toxicidade extremamente baixa aos vertebrados, sendo praticamente inócuos, causando baixo impacto ao ambiente (CARNEIRO et al., 2007).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

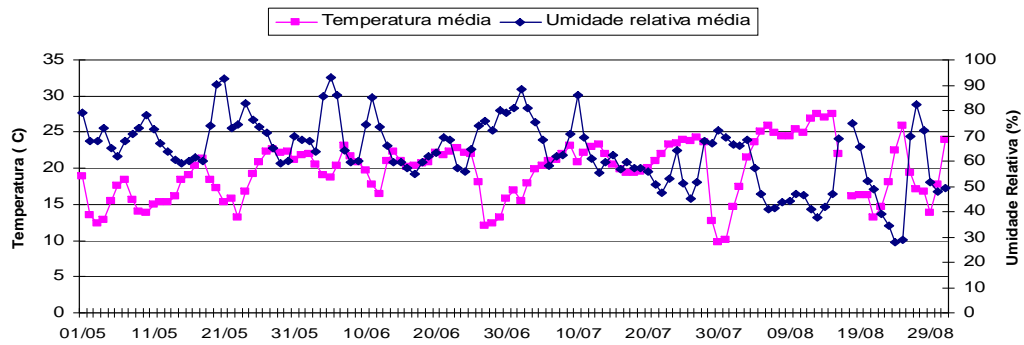
A coleta das sementes de faveiro foi realizada na Fazenda Areeira, município de Dourados - MS, em agosto/2006 e agosto/2007. A fazenda tem como coordenadas geográficas 22°13'16'' de latitude Sul e 54°48'2'' de longitude Oeste. A altitude da região é de 452 m e o clima regional é classificado pelo Sistema Internacional de Köppen como Cwa-Mesotérmico Úmido (MATO GROSSO DO SUL, 1990). Essa fazenda foi escolhida por ser uma das que fornecem material biológico para estudos da UFGD.

Foram coletados frutos das árvores e os remanescentes no solo, acondicionados em sacos plásticos devidamente identificados. Os frutos foram levados ao Laboratório de Fisiologia Vegetal da UFGD e espalhados sobre moldura de madeira telada (1 m x 1,20 m), instalada sobre uma bancada, no laboratório e periodicamente revirados até que estivessem totalmente secos. Os frutos permaneceram durante sete dias nestas telas para facilitar a extração manual das sementes.

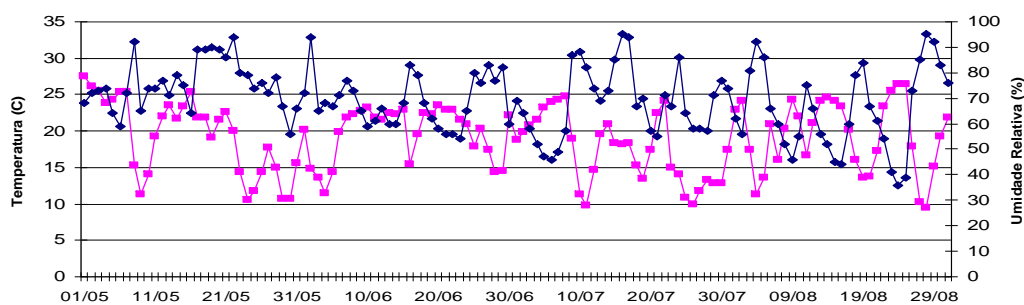
Os frutos foram analisados quanto a sua morfologia a partir de vinte vagens. Avaliou-se o número médio de sementes, que foram selecionadas tendo como critérios a homogeneidade de cor e tamanho, descartando-se as afiladas e com tegumento enrugado. Determinou-se a massa de mil sementes e analisou-se morfologicamente as sementes quanto a comprimento, largura e espessura com auxílio de régua e paquímetro, respectivamente.

Os dados climáticos referentes ao período de frutificação foram obtidos junto às Estações Meteorológicas da UFGD e da Embrapa-CPAO (Figura 1).

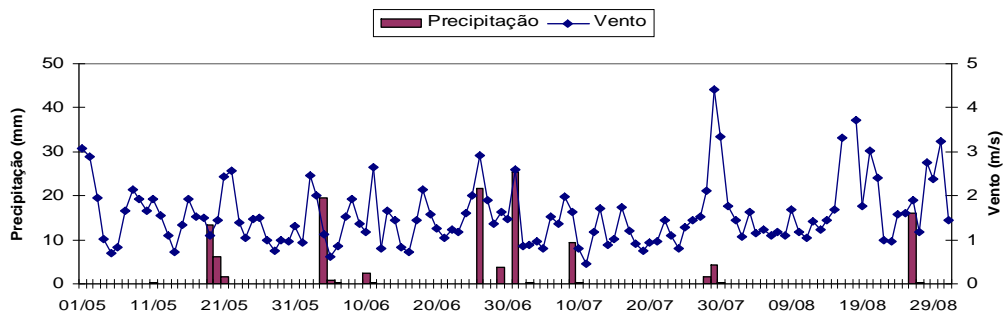
a)



b)



c)



d)

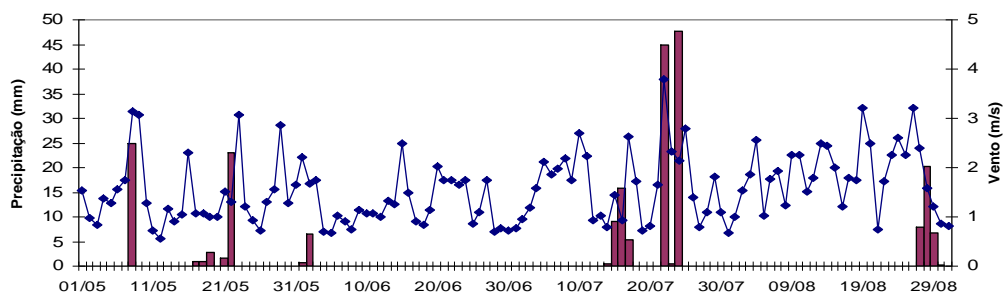


FIGURA 1. Dados climáticos do período de maio a agosto de 2006 (a - c) e 2007 (b - d), obtidos junto às Estações Meteorológicas da UFGD e da EMBRAPA-CPAO. Dourados-MS, 2008.

O trabalho consistiu na instalação, condução e avaliação de dois experimentos:

- ✓ Avaliação da germinação e fungos associados às sementes de *D. mollis*.
- ✓ Avaliação do efeito de tratamentos antifúngicos sobre a germinação, a emergência e a incidência de fungos em sementes de *D. mollis*

### 3.1. Avaliação da germinação e presença de fungos em sementes de *D. mollis*

O experimento foi conduzido com sementes obtidas de frutos coletados em duas épocas distintas: no ano de 2006 e no ano de 2007. Nos dois ensaios, a semeadura ocorreu em caixas tipo gerbox sobre duas folhas de papel de filtro umedecidas com água destilada. A incubação das sementes foi realizada em câmara de germinação BOD a 25°C e fotoperíodo de 12 horas.

As avaliações da germinação das sementes foram realizadas a cada dois dias durante o período de incubação. As sementes foram consideradas germinadas quando observada a emissão de raiz primária (Figura 2), conforme critério adotado por Dickie e Smith (1995)<sup>5</sup> citados por Chaves (2001).



FIGURA 2. Sementes germinadas com emissão da raiz primária.

<sup>5</sup>DICKIE, J. B.; SMITH, R. D. Observations on the survival of seeds of *Agathis* sp. stored at low moisture contents and temperature. **Seed Science Research**, London, v. 5, p. 5-14, 1995.

As velocidades de germinação foram determinadas segundo o índice de velocidade de germinação (IVG), adaptado da fórmula de Maguire (1962) desenvolvida para emergência no campo (IVE). Foram calculados, então, através da expressão:

$$IVG = (G1 / N1) + (G2 / N2) + \dots + (Gn / Nn), \text{ onde}$$

G1 = número de sementes germinadas na primeira contagem

N1 = número de dias decorridos até a primeira contagem

G2 = número de sementes germinadas na segunda contagem

N2 = número de dias decorridos até a segunda contagem

n = última contagem

Sete dias após a sementeira, as sementes foram examinadas, individualmente, com auxílio de microscópio estereoscópico, com aumento de oitenta vezes, para identificação dos fungos. Quando necessário, foram realizadas preparações microscópicas para identificação em microscópio óptico, utilizando-se estilete, lâminas, lamínulas e corante azul de metileno.

Os fungos foram identificados ao nível de gênero, com base em suas estruturas reprodutivas, comparado com a literatura (BARNETT, 1960). Foi realizada a avaliação da incidência de cada fungo identificado sobre as sementes.

Vinte dias após a instalação do experimento, as sementes germinadas foram transplantadas para bandeja de isopor de 128 células utilizando como substrato o Plantmax®. Cada semente foi colocada em uma célula com a raiz primária voltada para baixo. Após o transplante fez-se a primeira irrigação, que se repetiu uma vez ao dia durante todo o experimento. A emergência foi considerada a partir do surgimento dos cotilédones rompendo o tegumento.

Para as sementes coletadas no ano de 2006, a bandeja com as sementes transplantadas permaneceu no Laboratório de Fitopatologia e para as sementes coletadas em 2007, a bandeja permaneceu em casa de vegetação.

Os dados de porcentagem de germinação, o índice de velocidade de germinação e a porcentagem dos principais gêneros de fungos encontrados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias foram transformadas para arco seno  $\sqrt{x}/100$  e comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.



### 3.1.1. Experimento com sementes coletadas no ano de 2006

Para o teste de germinação utilizou-se 240 sementes dos frutos encontrados no solo e 240 sementes dos frutos coletados das árvores.

As sementes foram submetidas aos tratamentos pré-germinativos indicados no Quadro 1.

QUADRO 1. Tratamentos pré-germinativos aplicados às sementes para avaliação da germinação e crescimento do fungo em condição de laboratório. Dourados, 2006.

<b>Tratamento pré-germinativo</b>	<b>Tempo</b>
(1) escarificação química com H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (ácido sulfúrico) concentrado	20 minutos
(2) escarificação química com acetona pura	20 minutos
(3) testemunha	Sementes sem tratamento

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 20 sementes por tratamento. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 2 x 3, sendo dois lotes de diferentes origens das sementes (árvore e solo) e três tratamentos pré-germinativos.

Foram realizadas cinco avaliações referentes à germinação, três avaliações referentes à emergência das plântulas na bandeja e uma avaliação da incidência dos fungos.

### 3.1.2. Experimento com sementes coletadas no ano de 2007

Neste ano foi pequena a quantidade de frutos encontrados no solo. Assim, para o teste de germinação, utilizou-se 80 sementes dos frutos encontrados no solo e 240 sementes dos frutos retirados diretamente das árvores.

As sementes foram submetidas aos tratamentos pré-germinativos conforme descrito para as sementes coletadas no ano de 2006, porém a escarificação com ácido sulfúrico foi por trinta minutos.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 20 sementes (árvore) e 10 sementes (solo) para cada um dos tratamentos: Testemunha árvore, Testemunha solo, Ácido árvore, Ácido solo, e Acetona árvore.

Foram realizadas sete avaliações referentes à germinação, três avaliações referentes à emergência das plântulas na bandeja e uma avaliação da incidência dos fungos.

### **3.2. Avaliação do efeito de fungicidas sobre a germinação, a emergência de plântulas e a incidência de fungos em sementes de *D. mollis***

O experimento foi dividido em dois ensaios: um foi desenvolvido no Laboratório de Fitopatologia e o outro, em casa de vegetação, ambos situados na Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, em Dourados – MS.

As sementes foram retiradas de frutos colhidos nas árvores e submetidas a tratamento pré-germinativo através da escarificação química com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (ácido sulfúrico) concentrado, por 30 minutos.

Os tratamentos realizados neste ensaio constituíram-se de diferentes tratamentos antifúngicos, mostrados no Quadro 2.

QUADRO 2. Relação dos tratamentos antifúngicos aplicados e respectiva dose. Dourados, 2007.

Tratamentos	Doses/Concentração
(1) Ecotrich ® ( <i>Trichoderma</i> sp.)	200 mL 100 kg semente <sup>-1</sup>
(2) Derosal Plus ® (Carbendazin + Thiran)	300 mL 100 kg semente <sup>-1</sup>
(3) Extrato de alho	10 g 100 mL <sup>-1</sup> água destilada
(4) Extrato de nim	10 g 100 mL <sup>-1</sup> água destilada
(5) Testemunha	_____

Nos tratamentos das sementes com Ecotrich ® e com Derosal Plus ® as misturas foram agitadas vigorosamente em sacos plásticos até conseguir-se uma cobertura homogênea. A aplicação dos extratos foi realizada por imersão das sementes

durante 15 minutos em soluções individualizadas. Em seguida as sementes foram arranjadas nos gerbox e levadas à câmara de germinação.

### **3.2.1 - Germinação e a incidência de fungos em condições de laboratório**

O teste de germinação foi realizado no Laboratório de Fitopatologia, pelo método de incubação em papel de filtro (conforme descrito no item 3.1), utilizando-se 500 sementes dos frutos coletados diretamente das árvores.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições de 20 sementes. A partir dos dados de germinação, calculou-se a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação (IVG).

Doze dias após a semeadura, as sementes foram examinadas, individualmente, sob auxílio de microscópio estereoscópico (aumento de 80X) para identificação dos fungos. Quando necessário, foram realizadas preparações microscópicas para identificação em microscópio óptico. Os fungos foram identificados ao nível de gênero, com base em suas estruturas reprodutivas comparado com a literatura (BARNETT, 1960). Foi realizada a avaliação da incidência de cada fungo identificado sobre as sementes. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram transformadas para arco seno  $\sqrt{x}/100$  e comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

### **3.2.2 - Emergência de plântulas em condição de casa de vegetação**

Foram utilizadas 300 sementes dos frutos retirados diretamente das árvores. Foram utilizadas sete caixas plásticas retangulares (50 x 22 x 16 cm de comprimento, largura e altura, respectivamente) preenchidas com areia e divididas em três parcelas cada uma (Figura 3). As caixas ficaram sobre bancada de madeira. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo cinco tratamentos com quatro repetições de 15 sementes.

Avaliou-se o número de plântulas que apresentavam emergência e o índice de velocidade de emergência (IVE). A emergência foi considerada a partir do surgimento dos cotilédones rompendo o tegumento. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram transformadas para arco seno  $\sqrt{x}/100$

e comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.



FIGURA 3. Aspecto geral do experimento sobre a emergência de plântulas em condição de casa de vegetação

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Caracteres morfológicos dos frutos e sementes de *Dimorphandra mollis* Benth**

De acordo com as observações, o fruto de *D. mollis* é um legume do tipo indeiscente, seco, achatado, de cor escura e superfície irregular e rugosa, de cor variando de marrom-escuro a quase negro, de ápice e base arredondados (Figura 4). Essas observações corroboram com as de Ferreira et al. (2001), Barroso et al. (1999) e Santos (2006). No entanto, Ferri (1969) descreve o fruto como legume deiscente que se abre por fenda longitudinal, liberando as sementes.

No interior dos frutos foi observada a presença de sementes normais e sementes não desenvolvidas, de aspecto rugoso. A partir da análise dos frutos e sementes observou-se que o número de sementes por fruto variou de 6 a 20.

A maioria das sementes apresentou-se oblongas com a cor vermelho-telha, com testa lisa, polida e dura. O comprimento médio da semente foi de 1,29 cm  $\pm$  0,74, largura média de 0,53 cm  $\pm$  0,07 e espessura média de 0,39 cm  $\pm$  0,04. Os aspectos encontrados neste trabalho foram semelhantes aos encontrados por Ferreira et al. (2001) que encontraram para o comprimento médio da semente 1,24 cm; largura média: 0,51 e espessura média: 0,39 cm.

A espécie apresentou massa de mil sementes igual a 184,32 g e número de sementes por quilograma igual a 5425. Ferreira et al. (2001) encontraram para essa mesma espécie, coletada em Brasilândia/MG, a massa de mil sementes igual a 237,25 g e número de sementes por quilograma igual a 4215. a variabilidade genética dos materiais, além da localização geográfica distinta poderiam explicar a diferença observada entre os resultados aqui obtidos e aqueles relatados por Ferreira et al. (2001).



FIGURA 4. Morfologia da planta de *Dimorphandra mollis* Benth. a. Aspecto geral da planta, b. fruto maduro, c. fruto maduro aberto, d. Aspecto geral das sementes.

#### 4.2. Avaliação da germinação e incidência de fungos em *D. mollis*

Para as sementes coletadas em 2006 observou-se que em relação à testemunha, a porcentagem de germinação foi maior e diferiu estatisticamente da testemunha para as sementes tratadas com ácido sulfúrico e acetona, provenientes do solo e da árvore (Quadro 3). A porcentagem de germinação foi significativamente maior para as sementes coletadas no solo, o que pode estar relacionado ao maior grau de maturidade da semente no momento da coleta do fruto.

Em relação ao Índice de Velocidade de Germinação (IVG) também houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo que os tratamentos com ácido sulfúrico e com acetona diferiram estatisticamente da testemunha. Observa-se ainda diferença estatística do IVG sobre as sementes de frutos coletados no solo e as sementes de frutos coletados nas árvores (Quadro 3).

QUADRO 3. Porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação das sementes de faveiro (*Dimorphandra mollis*) de frutos coletados no ano de 2006, nas árvores e na superfície do solo e submetidas aos tratamentos pré germinativos (ácido sulfúrico e acetona). Dourados, 2006.

Tratamentos	Germinação (%)			IVG		
	Árvore	Solo	Média	Árvore	Solo	Média
Testemunha	3,75	13,75	8,75 c	0,125	0,32	0,05b
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	35,00	47,50	41,25 a	0,785	1,27	0,25a
Acetona	18,75	33,75	26,25 b	0,410	0,93	0,16a
Média	19,16 B	31,66 A	25,41	0,11B	0,21A	0,16
CV (%)			38,6			57,9

Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Duncan 5%.

De forma semelhante aos dados de germinação, para a sobrevivência das 122 sementes pré-germinadas transplantadas em bandejas, observou-se que aquelas tratadas com ácido sulfúrico provenientes do solo (89,47%) e das árvores (82,14%) apresentaram as maiores porcentagens de emergência, seguidas das sementes tratadas com acetona quando comparadas à testemunha. Das 94 plântulas que atingiram a emergência, sete apresentaram lesões na haste, o que provavelmente deve ter sido a causa do tombamento das plântulas (Figura 5).



FIGURA 5. Plântulas de *D. mollis* apresentando lesões na haste – cotilédones acima do solo

No geral, foi alta a incidência de fungos nas sementes de faveiro durante o período experimental, independente do tratamento utilizado (Figura 6).

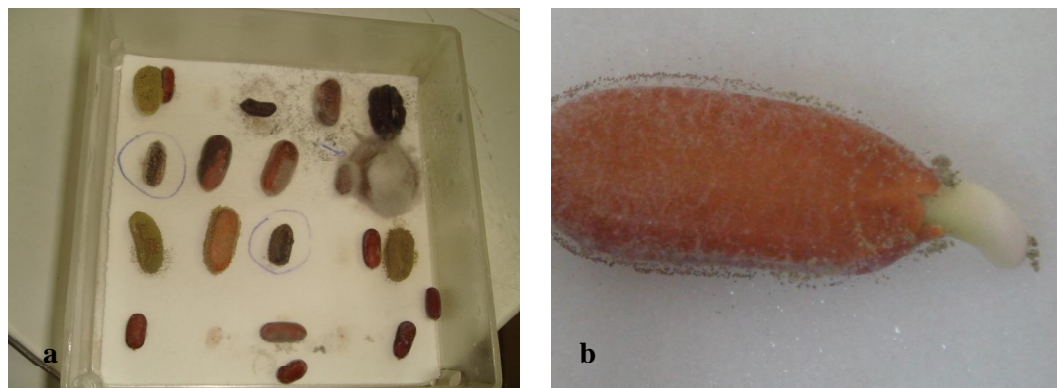


FIGURA 6. Visão geral das sementes contaminadas (a) e em detalhe (b).

Verificou-se que os fungos encontrados em associação às sementes de faveiro coletadas em 2006 foram principalmente: *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp. e *Penicillium* sp. (Figura 7). Outros gêneros foram observados como: *Curvularia* sp. *Cladosporium* sp. e *Bipolaris* sp.

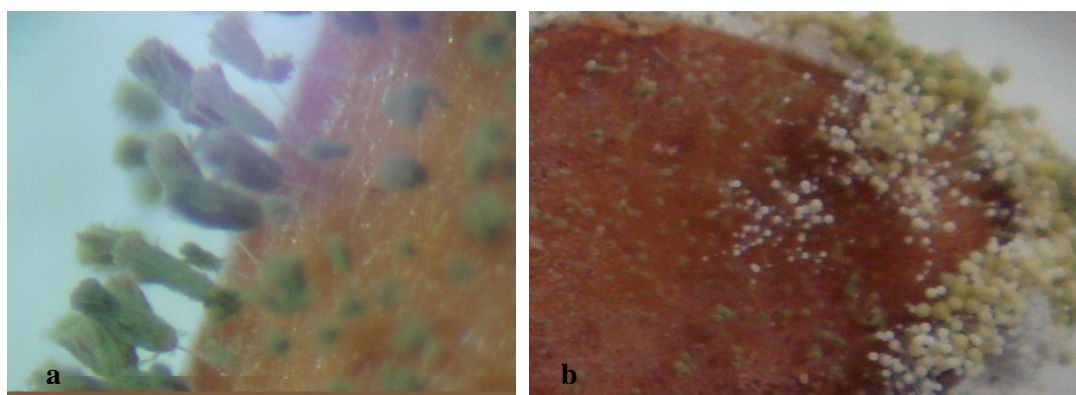


FIGURA 7: Aspecto geral dos fungos associados às sementes de *D. mollis*. a. *Penicillium* sp. b. *Aspergillus* sp.

A maioria dos fungos encontrados pertence à subdivisão Deuteromycotina (BERGAMIN FILHO et al., 1995). De acordo com Carneiro (1990) e Santos (2001), na maioria das espécies florestais, os fungos detectados até então, têm sido identificados



somente em nível de gênero, fato este também realizado no presente estudo. Carneiro (1990) analisando onze espécies florestais nativas observou a presença desses mesmos fungos, em seis espécies, sendo eles: *Fusarium* spp., *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. Haware (1971)<sup>6</sup> citado por Carneiro (1990) em estudos com cinco variedades de *Pinus sativum* relatou a presença de *Fusarium* spp. associados com *Rhizopus* sp. trazendo grandes danos à germinação das sementes.

No presente estudo observou-se uma resposta diferenciada quanto à incidência dos fungos frente aos tratamentos pré-germinativos para as sementes coletadas nos anos de 2006 e 2007 (Figuras 8 e 10).

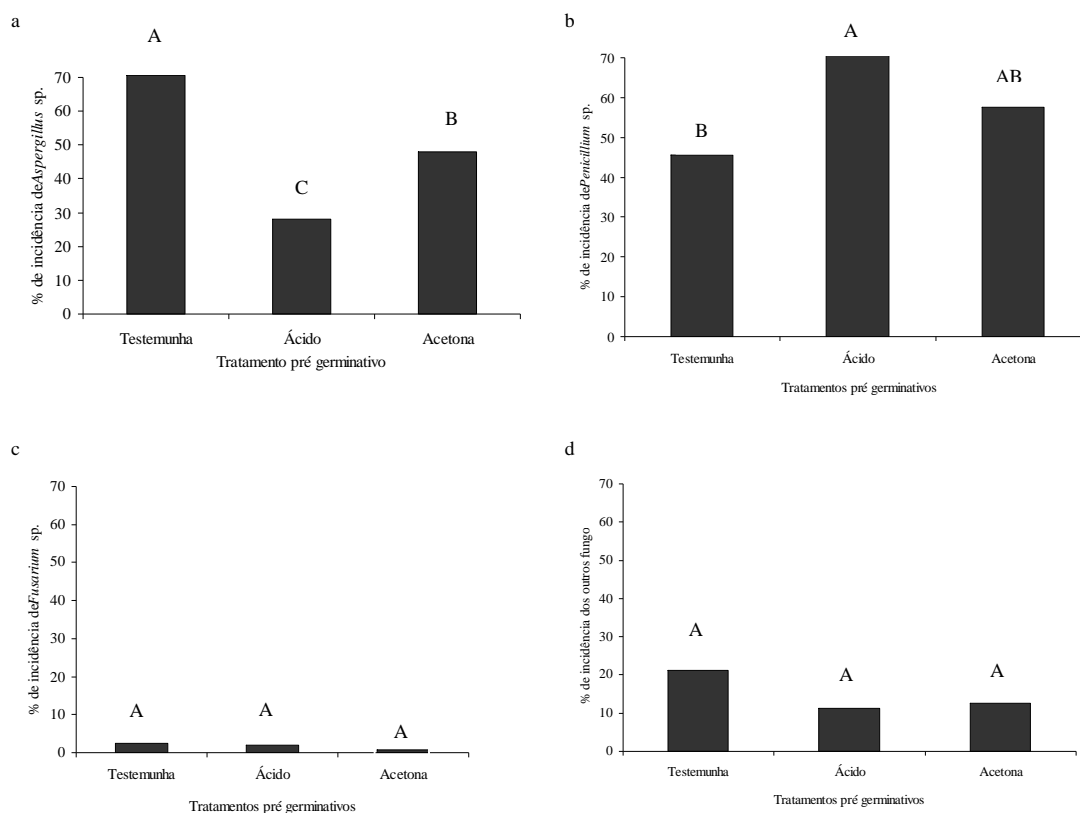


FIGURA 8. Incidência de fungos *Aspergillus* sp. (a), *Penicillium* sp. (b), *Fusarium* sp. (c) e outros (d), encontrados em sementes de faveiro (*D. mollis*) do total de frutos, em 2006, submetidas aos tratamentos pré-germinativos. Dourados, 2007. Colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan 5%.

<sup>6</sup>HAWARE, M. D. Fungal microflora of seeds of *Pinus sativum* L and its control. **Mycopathological Mycology Applied**, Kalamazoo, v. 43 (3/4), p. 343-345, 1971.

Nas sementes coletadas em 2006, submetidas aos tratamentos de ácido sulfúrico e acetona a incidência de *Aspergillus* sp. foi estatisticamente menor do que nas sementes que não sofreram nenhum tipo de tratamento. Quando tratadas com ácido sulfúrico a redução da incidência foi de 60,1% e quando tratadas com acetona a redução foi de 31,8% (Figura 8a). Quanto ao *Penicillium* sp. observou-se uma maior incidência nas sementes tratadas com ácido sulfúrico (63%) em relação à testemunha (Figura 8b). Para *Fusarium* sp. e os outros fungos, não houve diferença significativa em relação à testemunha (Figura 8c,d).

Para Dhingra (1985), Machado (1988) e Santos et al. (2001), as contaminações no embrião são difíceis de serem detectadas, porém quando ocorrem são bastante severas comprometendo o desenvolvimento da planta.

Nas sementes coletadas no solo, verificou-se uma maior incidência de *Aspergillus* sp. e de outros gêneros de fungos em relação às sementes coletadas nas árvores (Figura 9), fato também observado por Santos et al. (2001) em sementes de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild) coletadas no solo. Os fungos encontrados nas sementes de faveiro provenientes do solo não impediram a germinação, porém, Martins-Corder e Borges Jr (1999), Fowler e Bianchetti (2000), Martins-Corder e Melo (1998), Santos et al. (2001), Strapasson et al. (2002), observaram a interferência dos fungos na germinação das sementes de acácia-negra, aroeira vermelha, pinus e outras sementes florestais testadas.

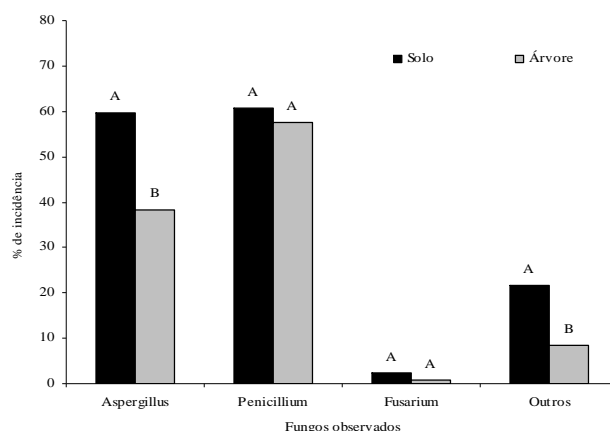


FIGURA 9. Incidência de fungos encontrados em sementes de faveiro (*D. mollis*) de frutos coletados nas árvores e na superfície do solo em 2006. Dourados, 2007. Colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan 5%.

No Quadro 4 encontram-se as porcentagens de germinação obtidas nos cinco tratamentos para as sementes coletadas no ano de 2007. Observa-se que tanto a porcentagem de germinação quanto o IVG foram maiores nas sementes dos frutos encontradas no solo sob o tratamento pré-germinativo com ácido.

QUADRO 4: Porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação das sementes de faveiro (*Dimorphandra mollis*) dos frutos coletados nas árvores e na superfície do solo, em 2007 e submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos. Dourados, 2007.

Tratamentos	Porcentagem de germinação	IVG
Testemunha Árvore	3,75 b	0,135 b
Testemunha solo	5,00 b	0,107 b
Ácido Árvore	1,25 b	0,045 b
Ácido solo	22,50 a	0,770 a
Acetona Árvore	8,75 b	0,367 ab
Média	8,250	0,285
CV (%)	78,7	99,2

Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan 5%.

A baixa porcentagem de germinação das sementes coletadas em 2007 poderia ser atribuída à baixa temperatura e alta umidade relativa do ambiente (Figura 1b, d), fatores que poderiam ter interferido na maturidade e qualidade fisiológica das sementes. Observou-se durante a coleta dos frutos das árvores que muitos ainda não estavam completamente maduros, indicando atraso na maturação para este ano, o que provavelmente implicaria em sementes fisiologicamente imaturas.

De forma geral a porcentagem de germinação obtida nos três ensaios foi baixa, provavelmente face às condições intrínsecas, do ano de coleta, da condição fisiológica da planta-mãe, da semente e do ambiente. Segundo Dores (2007), a maturação e a germinação de sementes de *D. mollis* podem ser afetadas pela base genética e características fisiológicas ou ainda pelas condições ambientais.

Scalon et al. (2007) avaliaram a germinação das sementes de faveiro coletadas na mesma região da presente pesquisa, porém no ano de 2005, sob efeito de armazenamento, tratamentos pré-germinativos e ambiente de incubação. A semeadura

ocorreu logo após a colheita (T0), 90 (T90), 180 (T180) e 300 (T300) dias após o armazenamento refrigerado. As sementes receberam os seguintes tratamentos pré-germinativos:  $H_2SO_4$  / 10 e 20 min;  $H_2SO_4$  / 10 e 20 min + Ácido Giberélico (GA) 100 mg.L<sup>-1</sup> / 24 horas;  $H_2SO_4$  / 10 e 20 min + água 24 horas; Acetona / 20 min; Banho-maria a 37°C / 24 horas e Testemunha. No T0 a maior germinação foi observada nas sementes tratadas com acetona 20 min (53%) e incubadas a 25°C ou em casa de vegetação (51%). No T90 a maior germinação foi nas temperaturas de 25 e 20/30°C (35,5 e 44,4%), e o maior IVG em casa de vegetação e nas sementes tratadas com  $H_2SO_4$  / 10 min e acetona 20 min (1,4). No T180, a germinação foi menor no tratamento banho-maria (1,7%) não variando entre os demais tratamentos (média de 20%) e 0,39 para IVG. No T300 a maior germinação e o IVG foi observada no tratamento  $H_2SO_4$  / 20 min + GA (41% e 4,67 respectivamente). Neste trabalho as maiores porcentagens de germinação também foram observadas com a utilização de  $H_2SO_4$ .

Lorenzi (2000) também relata esta baixa germinação, citando germinação superior a 30% em sementes escarificadas. Contrariando essas observações, Almeida et al. (1988) relatam germinação de 70% e que as sementes podem manter a viabilidade por muitos anos, mesmo quando armazenadas em condições ambientais e em sacos de estopa. Chaves e Usberti (2003) observaram uma germinação superior a 80% quando as sementes foram escarificadas mecanicamente e semeadas em substrato rolo de papel e incubadas a 25°C, independente do grau de umidade da semente.

As sementes ocasionalmente não germinadas não são necessariamente inviáveis, mas podem apresentar um retardamento nas atividades metabólicas que caracterizam o amadurecimento irregular da espécie, comprovando a existência da variação entre indivíduos ou a posição das sementes na copa (CARVALHO, 1994).

Se a porcentagem de germinação foi baixa para o ano de 2007, a observação do índice de velocidade de emergência foi comprometida face às poucas sementes transplantadas. Das 22 transplantadas apenas 10 emergiram, havendo, portanto, sobrevivência menor que 50%.

Para as sementes coletadas no ano de 2007, os gêneros de fungos identificados foram praticamente os mesmos, com exceção do gênero *Rhizopus* sp. Este gênero não havia sido detectado no primeiro ensaio.

A incidência de *Aspergillus* sp. foi maior nas sementes provenientes do solo e tratadas com ácido sulfúrico, diferindo estatisticamente da testemunha. Em relação aos

outros tratamentos não houve diferença estatística (Figura 10a). Para *Penicillium* sp. observa-se uma redução na porcentagem de incidência de fungos nas sementes provenientes das árvores tratadas com ácido, cuja incidência foi nula, diferindo estatisticamente da testemunha (Figura 10b). Com a acetona, a redução foi de 67% em relação à testemunha, apesar de não diferir estatisticamente. Em relação à *Fusarium* sp. a incidência nas sementes provenientes do solo tratadas com ácido foi nula, diferindo estatisticamente da testemunha (Figura 10c). Para *Rhizopus* sp. não houve diferença estatística entre os tratamentos aplicados (Figura 10d).

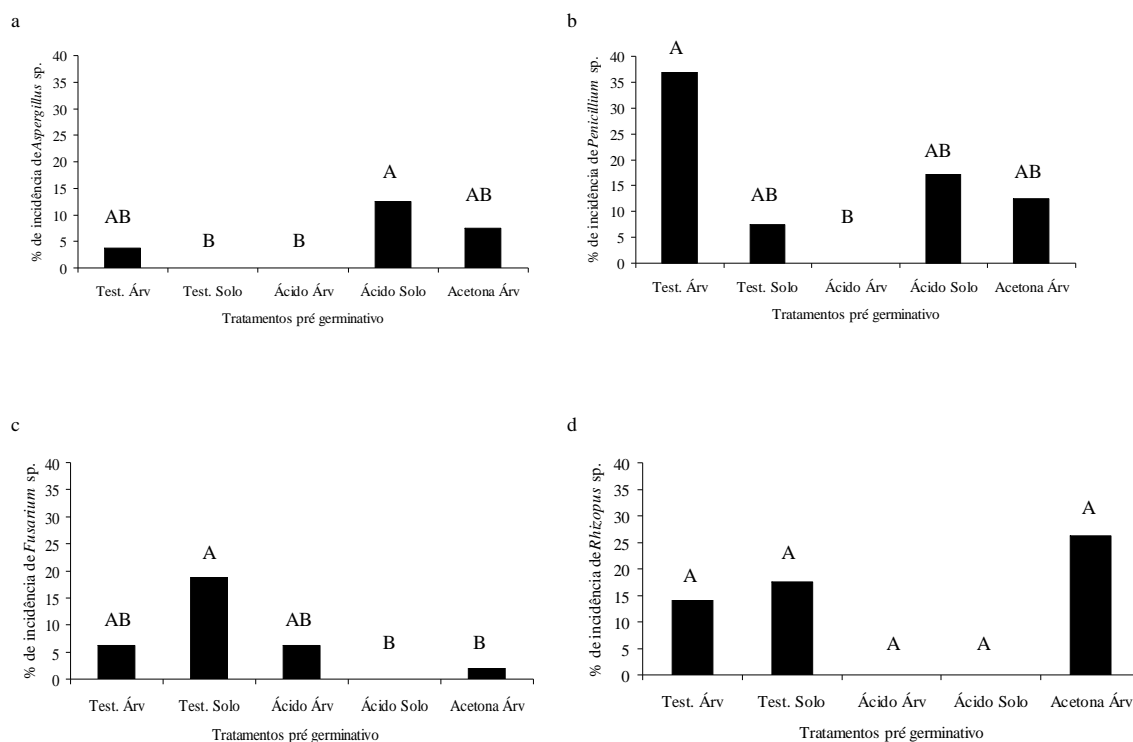


FIGURA 10. Incidência de fungos *Aspergillus* sp. (a), *Penicillium* sp. (b), *Fusarium* sp. (c) e *Rhizopus* sp. (d) encontrados em sementes de feveiro (*Dimorphandra mollis*) de frutos coletados nas árvores e na superfície do solo em 2007 e submetidas a tratamentos pré-germinativos. Dourados, 2007. Colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan 5%.

#### 4.3. Avaliação do efeito de fungicidas sobre a germinação, a emergência de plântulas e a incidência de fungos em sementes de *D. mollis*

##### 4.3.1. Germinação e incidência de fungos em condições de laboratório

A porcentagem de germinação obtida nas sementes tratadas com Ecotrich®, produto a base de *Trichoderma* sp., foi aproximadamente quatro vezes maior que a

testemunha, porém não foi observada diferença significativa entre os tratamentos, nas doses aplicadas, quanto à porcentagem de germinação (Quadro 5). Para o extrato de alho e para o extrato de nim observou-se valores semelhantes à testemunha, enquanto que com aplicação de Derosal Plus® o valor observado foi ainda menor do que a testemunha. Em relação ao IVG também não se observou diferença estatística entre os tratamentos (Quadro 5).

QUADRO 5. Efeitos de diferentes tratamentos fungicidas em sementes de faveiro (*Dimorphandra mollis*) sobre a porcentagem de germinação e o Índice de Velocidade de Germinação. Dourados, 2007.

Tratamentos	Germinação (%)	IVG
Ecotrich® ( <i>Trichoderma</i> sp.)	42 ns	0,67 ns
Derosal Plus® (Carbendazin + Thiran)	8	0,07
Extrato de Alho	18	0,20
Extrato de Nim	11	0,10
Testemunha	11	0,16
CV (%)	95,8	163,9

(ns) não significativo

Entre os tratamentos aplicados para o controle de fungos de *D. mollis*, o tratamento químico com Derosal Plus® demonstrou-se mais eficiente, conforme a Figura 11 abc, o que já era esperado ao se usar um fungicida químico. Giuliano et al. (2005) avaliaram a eficiência de fungicidas no controle de fungos e na germinação das sementes de *D. mollis* e obtiveram o melhor tratamento com o uso dos produtos químicos captan + mancozeb, resultando em 0,4% de contaminação das sementes germinadas (50,2%). Pinto (1998) avaliou vários fungicidas químicos para o tratamento de sementes de milho, tendo os resultados mostrados que todos os produtos controlaram *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. nas sementes e que a maioria deles controlou *Fusarium moliniforme*. Derosal Plus® tem como ingrediente ativo carbendazin + thiran formulado em suspensão concentrada para tratamento de sementes. É um produto medianamente tóxico com modo de ação de contato e sistêmico (AGROFIT, 2008).

Na Figura 11a observa-se que o tratamento com o produto a base de *Trichoderma* sp. reduziu numericamente a incidência de *Botrytis* sp., porém não houve diferença estatística em relação à testemunha. No entanto, para *Fusarium* sp. e *Penicillium* sp. o tratamento com *Trichoderma* sp. não mostrou eficiência (Figura 11b e c), apresentando valores maiores do que os outros tratamentos e diferindo estatisticamente do tratamento com o Derosal Plus®. Entretanto, Moino Jr e Alves (1999) observaram que o fungo *Trichoderma* sp. afeta o desenvolvimento de *Beauveria bassiana* e *Metharizium anisopliae*, inibindo o crescimento micelial dos entomopatógenos quando inoculado simultaneamente ou 48 horas após a inoculação dos fungos entomopatogênicos; e Martins-Corder e Melo (1998) relatam que espécies de *Trichoderma* sp. são consideradas eficientes antagonistas contra uma série de fungos fitopatogênicos, atuando de várias maneiras, sendo uma delas o hiperparasitismo.

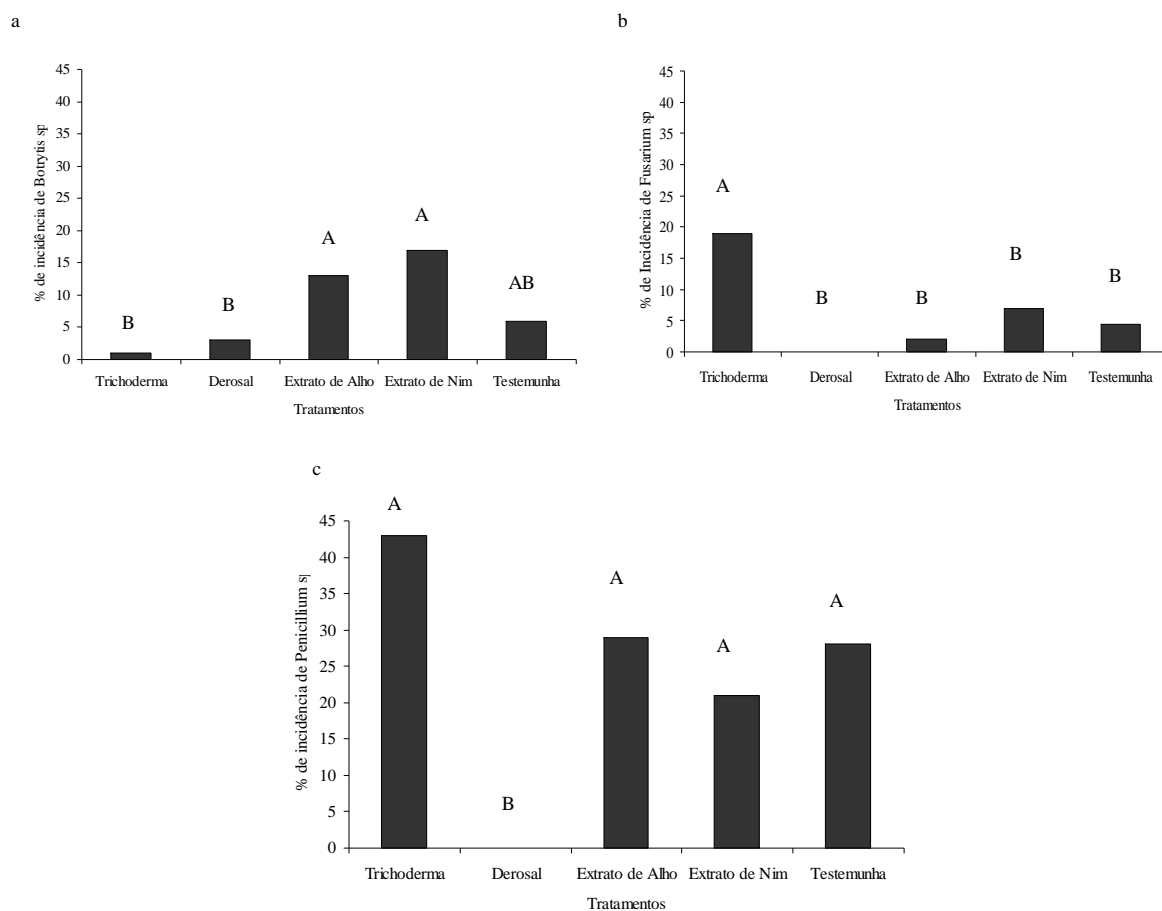


FIGURA 11. Porcentagem de incidência de fungos encontrados em sementes de feveiro (*Dimorphandra mollis*) submetidas a diferentes tratamentos fungicidas, mantidas em câmara incubadora a 25°C por 12 dias. Dourados, 2007.

Em relação ao controle com extratos vegetais, observa-se na Figura 11 que o extrato de alho e o extrato de nim quando comparados com a testemunha não apresentaram diferença significativa. Entretanto, vários autores observaram a eficiência destes produtos. Mossini e Kemmelmeier (2005) relatam que extratos biologicamente ativos obtidos de folhas, frutos, sementes e do tronco de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) são reconhecidos pelas múltiplas propriedades terapêuticas, inseticidas, nematocidas e fungicidas. Carneiro et al. (2007) verificaram que o óleo de nim foi eficiente para o controle da doença oídio do feijoeiro quando aplicado antes ou depois do surgimento dos sintomas, controlando a doença nas três concentrações testadas. Wilson et al. (1997) constataram que o extrato de alho e o óleo essencial de canela demonstraram maior atividade antifúngica sobre *Botrytis cinerea*, em relação aos demais extratos e óleos essenciais testados. Porém, no presente trabalho não foi observado o efeito do extrato de alho na redução da incidência de *Botrytis*. Barros et al. (1995) observaram o efeito do extrato de alho sobre o crescimento micelial e germinação de conídios de *Curvularia* spp., e *Alternaria* spp. apresentando resultado na inibição do crescimento micelial, com extrato preparado, concentrado a partir de 5g de bulbos de alho descascados em 100 mL de água e triturados por três minutos. Bolkan e Ribeiro (1981) também observaram inibição do crescimento micelial em *Fusarium moliniiforme* através de extratos de folhas de alho. Viegas et al. (2005) concluíram que a maior inibição relativa, *in vitro*, do desenvolvimento micelial de *A. flavus* foi obtida com o emprego dos óleos essenciais de bulbilho de alho e principalmente, de casca de canela.

Segundo Silva et al. (2007) as pesquisas demonstram que a utilização de produtos naturais extraídos de vegetais, poderá eventualmente se constituir como uma alternativa para o manejo integrado, com a vantagem de redução dos gastos em relação ao controle químico e da ausência dos impactos ambientais, causados pelos agroquímicos. A exploração da atividade biológica de compostos secundários presentes no extrato bruto ou óleo essencial de plantas medicinais, poderá se constituir, ao lado da indução de resistência, em uma importante fonte de controle alternativo para as principais doenças das plantas cultivadas (SCHWAN-ESTRADA, 2003).



### 4.3.2 Emergência de plântulas em condições de casa de vegetação

Não foram observadas diferenças significativas na porcentagem de emergência e no índice de velocidade de emergência das sementes de feveiro tratadas com diferentes fungicidas (Quadro 6). No entanto, observa-se que numericamente a porcentagem de emergência foi maior nas sementes tratadas com o produto à base de *Trichoderma* sp. Provavelmente houve um efeito tóxico do tratamento químico na dose testada (Derosal Plus®) sobre as sementes, inibindo a emergência.

QUADRO 6. Efeitos de diferentes tratamentos fungicidas em sementes de feveiro (*Dimorphandra mollis*) sobre a porcentagem de emergência e o Índice de Velocidade de Emergência (IVE). Dourados, 2007.

Tratamentos	Emergência (%)	IVE
Ecotrich® ( <i>Trichoderma</i> sp.)	23,0 ns	0,64 ns
Derosal Plus® (Carbendazin + Thiran)	0	0
Extrato de Alho	11,5	0,35
Extrato de Nim	21,5	0,69
Testemunha	21,5	0,44
CV %	110,1	126,5

(ns) não significativo

De acordo com os resultados do presente trabalho, observou-se que muitas sementes eram aparentemente normais, mas que poderiam ter alguma alteração fisiológica que comprometia a germinação e desenvolvimento da plântula, concordando com Franco e Ferreira (2002). Para outros trabalhos sugere-se a realização do teste de viabilidade das sementes usando o teste de tetrazólio (sal trifênil-cloreto de tetrazólio a 1% em solução aquosa), por 24 horas, sendo a coloração avermelhada dos tecidos embrionários o indicador da vitalidade das sementes e do embrião (6-24 horas) conforme prescrição das Regras para Análise de Sementes (RAS), Brasil (1992).

Devido a grande importância do controle biológico dos fungos detectados nas sementes, como por exemplo, *Penicillium* sp. *Fusarium* sp. e *Aspergillus* sp., sugere-se que novas doses de extratos de alho e nim sejam testadas visando determinar a eficácia do produto, bem como extratos de outros vegetais com ação fungitóxica.

## 5. CONCLUSÕES

1. Os fungos encontrados associados às sementes de feveiro (*Dimorphandra mollis*) coletadas no município de Dourados/MS nos anos de 2006 e 2007, foram principalmente os dos gêneros *Aspergillus* sp., *Botrytis* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. e *Rhizopus* sp.
2. Não foi detectada interferência dos fungos no processo de germinação das sementes.
3. Os tratamentos antifúngicos analisados demonstraram efeito diferenciado sobre os fungos nas doses avaliadas. O tratamento de Carbendazin + Thiran controlou *Fusarium* sp. e *Penicillium* sp., e reduziu a incidência de *Botrytis* sp. *Trichoderma* sp. reduziu a incidência de *Botrytis* sp. O extrato de alho reduziu a incidência de *Fusarium* sp. e o extrato de nim reduziu a incidência de *Penicillium* sp.

## 6. BIBLIOGRAFIA

AGROFIT, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Disponível em: [http://www.extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://www.extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Acesso em: 30 de maio de 2008.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1988. 464 p.

ARAÚJO, M. Farmacoterapia nas doenças vasculares periféricas. In: PITTA, G. B. B.; CASTRO, A. A.; BURIHAN, E. **Angiologia e cirurgia vascular: guia ilustrado**. Maceió: UNCISAL/ECMAL & LAVA; 2003. Disponível em: <http://www.lava.med.br/livro/> Acesso em: 10 jan. 2008.

BARNETT, H. L. **Illustrated genera of imperfect fungi**. 2. ed. Burgess Publishing Company, 1960. 225p.

BARROS, S. T.; OLIVEIRA, N. T.; MAIA, L. C. Efeito do extrato de alho (*Allium sativum*) sobre o crescimento micelial e germinação de conídios de *Curvularia* spp. e *Alternaria* sp. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 21, p. 168-170, 1995.

BARROSO, G. M., MORIM, M. P., PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Editora UFV, Viçosa, 1999.

BASTOS, C. N. Inibição do crescimento micelial e germinação de esporos de *Crinipellis pernicioso* e *Phytophthora palmivora* por extrato de bulbo de alho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 17, p. 454-457, 1992.

BASTOS, C. N. Efeito do óleo de *Piper aduncum* sobre *Crinipellis pernicioso* e outros fungos fitopatogênicos. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, p. 441-443, 1997.

BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de fitopatologia**. 3 ed., São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. 919 p.

BOLKAN, H. A., RIBEIRO, W. R. C. Efeito do extrato de alho em *Cylindrocladium clavatum*, *Fusarium moniliforme* var. *suglutinans* e *Rhizoctonia solani*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 6, p. 565-566, 1981.

BRANDÃO, M.; LACA-BUENDÍA, J. P.; MACEDO, J. F. **Árvores nativas e exóticas do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002. 528 p.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD, DNDV, CLAV, 1992. 365 p.

BUCKERIDGE, M. S.; DIETRICH, S. M. C. Galactomannan from Brazilian native legume seeds. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 109-112, 1990.

CARNEIRO, J.S. Qualidade sanitária de sementes de espécies florestais em Paraopeba, MG. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 15, p. 75-76, 1990.

CARNEIRO, S. M. de T. P. G.; PIGNONI, E.; VASCONCELLOS, M. E. da C.; GOMES, J. C. Effectiveness of neem extracts in controlling the powdery mildew of bean plant. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 33, n. 1, p. 34-39, 2007 .

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e usos da madeira**. Colombo: CNPF – EMBRAPA, 1994. 640 p.

CEMIG. **Guia Ilustrado de Plantas do Cerrado de Minas Gerais**, 1992. 78 p.

CHALFOUN, S. M.; CARVALHO, V. D. Efeito do extrato de óleo industrial de alho sobre o desenvolvimento de fungos. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 12, p. 234-235, 1987.

CHAVES, M. M. F.; USBERTI, R. Prediction of *Dimorphandra mollis* Benth. ("faveiro") seed longevity. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 557-564, 2003.

CHAVES, M. M. F. **Previsão da longevidade de sementes de *Dimorphandra mollis* Benth. (faveiro) e *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr.All.Ex Benth. (jacarandá-da-bahia)**. 2001. 114 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola – Concentração de Tecnologia Pós-Colheita) – UNICAMP, Campinas – SP.

CIRIO, G. M; LIMA, M. L. R. Z. C. Métodos de detecção do gênero *Aspergillus* em sementes de milho (*Zea Mays* L.) em 270 dias de armazenamento. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 19 – 23, 2003.

COIMBRA, J. L.; SOARES, A. C. F.; GARRIDO, M. da S.; SOUSA, C. da S.; RIBEIRO, F. L. B. Toxicidade de extratos vegetais a *Scutellonema bradys*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 7, 2006.

CRUZ, M. E. DA S.; ESTRADA-SCHWAN, K. R. F.; NUNES, E. da S.; SUZUKI, F. F.; ORITA, M. N. **Avaliação "in vivo" de extratos aquosos de *Rosmarinus officinalis*, *Ocimum basilicum*, *Mentha piperita* e *Origanum vulgare* sobre o fungo**

***Sclerotium rolfii* em feijoeiro.** Artigo de divulgação científica. Maringá: Conselho Editorial – Centro de Ciências Agrárias, 1999.

DAVIS, P. **Aromaterapia.** São Paulo: Martins Fontes, 1996. 507 p.

DE MARCANO, A.; VARGAS, N.; PIRE, A. Efecto de extractos vegetales y fungicidas sintéticos sobre el crecimiento micelial in vitro de *Sclerotium rolfii* y *Thielaviopsis basicola*. **Revista de la Facultad de Agronomía**, Caracas, vol. 22, n. 4, p. 315-324, 2005.

DHINGRA, O. D. Prejuízos causados por microorganismos durante o armazenamento de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 7, n. 1, p. 139-145, 1985.

DIAS, E. S. (Org.). **Produção de sementes de espécies florestais nativas:** manual. Campo Grande: UFMS, 2006. 43 p.

DÔRES, R. G. R. das. **Análise morfológica e fitoquímica da fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.)** 2007. 347 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FAGAN, C., RAMIRES, A. C., SCHWAN-ESTRADA, K. R. F., CRUZ, M. E. S., STANGARLIN, J. R. **Efeito do extrato bruto de *Laurus nobilis* e *Zingiber officinale* no crescimento micelial de fungos fitopatogênicos.** Artigo de divulgação científica. Maringá: Conselho Editorial – Centro de Ciências Agrárias, 2000.

FAIAD, M. G. R.; SALOMÃO, A. N.; CUNHA, R.; PADILHA, L. S. Efeito do hipoclorito de sódio sobre a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillet. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 14-17, 1997.

FAPESP. **Olhar amplo sobre a biodiversidade.** São Paulo, Litokromia, 2006. 40 p.

FARIA, A. Y. K.; ALBUQUERQUE, M. C. de F.; NETO, D. C. Qualidade fisiológica de sementes de algodoeiro submetidas a tratamento químico e biológico. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 121-127, 2003.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA. 3ª ed. São Paulo: Organização Andrei Editora S.A., 1977.

FERREIRA, F. A. **Patologia florestal:** principais doenças florestais no Brasil. Viçosa, Sociedade de Investigações Florestais, 1989. 570 p.

FERREIRA, R. A.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; MALAVASE, M. M. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de *Dimorphandra mollis* Benth. – faveira (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, p. 303-309, 2001.

FERRI, M. G. **Plantas do Brasil: espécies do cerrado.** Edgard Blücher, São Paulo, 1969. 239 p.

FOWLER, J. A. P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: EMBRAPA-Florestas, doc. 40, 2000.

FRANCO, E. T. H.; FERREIRA, A. G. Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Didymopanax morototoni* (Aubl.) Dene. et planch. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2002.

GIULIANO, I; SILVA, T. G. M.; NAPOLEÃO, R.; GUTIERREZ, A. H.; SIQUEIRA, C. S. Identificação de fungos em sementes de *Dimorphandra mollis* e efeito de diferentes tratamentos. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 5, p. 553-553, 2005.

GOMES, L. J. **Extrativismo e comercialização da fava-d'anta (*Dimorphandra sp.*): Um estudo de caso na região de cerrado de Minas Gerais**.1998. Dissertação (Mestrado em Manejo Ambiental) - UFLA, Lavras-MG.

GOMES, L. J.; GOMES, M. A. O. Extrativismo e biodiversidade: o caso da fava-d'anta. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 27, n. 161, p.66-69, 2000.

GOMIDE, C. C. C.; FONSECA, C. E. L.; NASSER, L. C. E.; CHARCHAR, N. J. D. A.; NETO, A. L. F. Identificação e controle de fungos associados às sementes armazenadas de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, p. 855-890, 1994.

GRIGOLETTI JR., A.; SANTOS, A. F.; AUER, C. G. Perspectivas do uso do controle biológico contra doenças florestais. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 30, p. 155-165, 2000.

KIMATI, H. Doenças do feijoeiro. In: GALLI, F. (Coord.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. cap. 19, p. 297-318.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, vol. 1, p. 147-155, 2005.

KUNIEDA-ALONSO, S., ALFENAS, A. C.; MAFFIA, L. A. Sobrevivência de micélio e escleródios de *Rhizoctonia solani* tratados com *Trichoderma spp.*, em restos de cultura de *Eucalyptus sp.* **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, vol. 30, n. 2, 2005.

KURITA, N.; MAKOTO, M.; KURANE, R.; TAKAHARA, Y. Antifungal activity of components of essential oils. **Agricultural and Biological Chemistry**, v. 45, p. 945-952, 1981.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. 3 ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 352p.

MACHADO, J. C. **Patologia de sementes fundamentos e aplicações**. Brasília: MEC / ESAL / FAEPE, 1988. 106 p.

MACHADO, J. C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE, 2000. 138 p.

- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.
- MARQUES, T. C., CARDOSO, M. das G.; SALVADOR, S. C.; SALGADO, A. P. S. P.; GAVILANES, M. L.; BERTOLUCCI, S. K. V. Plantas tóxicas para bovinos na região de Minas Gerais. *Boletim Técnico*, ano XII, n. 130, Lavras, 2006.
- MARTINEZ, S. S. **O Nim - *Azadirachta indica***: natureza, usos múltiplos, produção. Instituto Agrônômico do Paraná, Londrina-PR, 2002. 142 p.
- MARTINS-CORDER, M. P.; BORGES JR., N. Desinfestação e quebra de dormência de sementes de *Acácia mearnsii* De Wild. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n. 2, p. 1-7, 1999.
- MARTINS-CORDER, M. P.; MELO, I. S. de. Antagonismo *in vitro* de *Trichoderma* spp. a *Verticillium dahliae* Kleb. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 55, n. 1, p. 1-7, 1998.
- MATO GROSSO DO SUL. Secretaria do Planejamento e Coordenação Geral. **Atlas Multireferencial**. Campo Grande, 1990. 28 p.
- MENTEN, J. O. M. **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba: FEALQ, 1991. 321 p.
- MOINO JR, A., ALVES, S. B. Efeito antagônico de *Trichoderma* sp. no desenvolvimento de *Beauveria bassiana* (bals.) Vuill. e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, p. 217-224, 1999.
- MOSSINI, S. A. G.; KEMMELMEIER, C. A árvore Nim (*Azadirachta indica*. A. Juss.): múltiplos usos. **Acta Farmaceutica Bonaerense**, Buenos Aires, v.24, n.1, p.139-148, 2005.
- NERY, F. C. **Aspectos da germinação, armazenamento de sementes, crescimento inicial e anatomia de plantas jovens de *Calophyllum brasiliense* Cambess.** 2006. 173 p. Tese (Mestrado em Agronomia – Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG.
- OLIVEIRA, D. M. T. Morfo-anatomia do embrião de leguminosas arbóreas nativas. **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo, v. 22, p. 413-427, 1999.
- OLIVEIRA, L. M. **Avaliação da qualidade de sementes de *Tabebuia serratifolia* Vahl. Nich. e *Tabebuia impetiginosa* (Martius Ex A. P. De Candolle Standley) envelhecidas natural e artificialmente.** 2004. 160 p. Tese (Doutorado em Agronomia. Fitotecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras- MG.
- OLIVEIRA, M. de O.; DAVIDE, A. C.; CARVALHO, M. L. M. de. Avaliação de métodos para quebra da dormência e para a desinfestação de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* Sprengel) Taubert. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 597-603, 2003.

PANEGASSI, V. R.; SERRA, G. E.; BUCKERIDGE, M. S. Seeds of faveiro (*Dimorphandra mollis*) as a potential source of galactomannan for the food industry. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 3, p. 406-415, 2000.

PATOLOGIA DE SEMENTES. **Fusarium**. Disponível em: <http://faem.ufpel.edu.br/dfs/patologiasementes/cgibin/sementes/detalhes.cgi?praga=96>. Acesso em: 10 jan. 2008.

PAULA, M. F. B. de; FAGUNDES, R. B.; MOREIRA, P. A.; RODRIGUES, L. A.; PIMENTA, M. A. S.; OLIVEIRA, D. A. Caracterização de acessos de fava d'anta (*Dimorphandra mollis* benth.) por meio de marcadores moleculares RAPD. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 282-284, 2007.

PINTO, N. F. J. A. Seleção de fungicidas para o tratamento de sementes de milho (*Zea mays* L.). **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 24, n. 1, p. 22-25, 1998.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. AGIPLAN, Brasília, 1985. 289p.

RIBEIRO, A. Q.; LEITE, J. P.; DANTAS-BARROS, A. M. Perfil de utilização de fitoterápicos em farmácias comunitárias de Belo Horizonte sob a influência da legislação nacional. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 15, n. 1, p. 65-70, 2005.

RIBEIRO, L. F.; BEDENDO, I. P. Efeito inibitório de extratos vegetais sobre *Colletotrichum gloeosporioides* - agente causal da podridão de frutos de mamoeiro, **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, p. 441-443, 1999.

RIZZINI, C. T.; MORS, W. B. **Botânica Econômica Brasileira**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1976. 207 p.

SALES, N. L. P. **Efeito da população fúngica e do tratamento químico no desempenho de sementes de ipê-amarelo, ipê-roxo e barbatimão**. 1992. 89 p. Tese (Mestrado) - ESAL, Lavras-MG.

SANTOS, A. F. dos; GRIGOLETTI JÚNIOR, A.; AUER, C. G. Transmissão de fungos por sementes de espécies florestais. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 30, p. 119-128, 2000.

SANTOS, E. A. M. **Obtenção de rutina de *dimorphandra* sp: do processamento dos frutos à obtenção de extrato enriquecido**. 2006. 78 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Materiais) – Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Rede Temática em Engenharia de Materiais, Ouro Preto-MG.

SANTOS, F. E. M.; SOBROSA, R. C.; COSTA, I. F. D.; CORDER, M. P. M. Detecção de fungos patogênicos em sementes de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 1, p. 13-20, 2001.

SANTOS, M. de F.; RIBEIRO, W. R. C.; FAIAD, M. G. R.; SANO, S. M. Fungos associados às sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, vol. 19, n. 1, p. 135-139, 1997.



SCALON, S. P. Q.; SCALON FILHO, H.; MUSSURY, R. M.; MACEDO, M. C.; KISSMANN, C. Potencial germinativo de sementes de *Dimorphandra mollis* Benth. em armazenamento, tratamentos pré-germinativos e temperatura de incubação. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 321-328, 2007.

SCHWAN-ESTRADA, K. R. F. Potencial de extratos e óleos essenciais de vegetais como indutores de resistência – plantas medicinais. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 29, n. 1, p. 124-125, 2003.

SILVA, G. M., MAIA, M. S., MORAES, C. O. C., MEDEIROS, R. B., SILVA, C. S., PEREIRA, D. D. Fungos associados a sementes de cevadilha vacariana (*Bromus auleticus*) coletadas nas plantas e no solo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 4, 2007 .

SILVA, M. A.; BETONI, R.; DECIAN, V.; MUSSURY, R. M.; SCALON, S. P. Q.; KISSMANN, C. Variáveis anatômicas foliares de *Glycine max* (L.) Merrill tratadas com extratos vegetais e infectadas pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*. In: 47 CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 2007, Porto Seguro. **Horticultura Brasileira - CDRom**. Brasília: ABH, v. 25, p. 1-4, 2007.

SOUZA, G. A.; MARTINS, E. R. Análise de risco de erosão genética de populações de fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth) no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 6, n. 3, p. 42-47, 2004.

STRAPASSON, M.; SANTOS, Á. F. dos; MEDEIROS, A. C. de S. Fungos associados às sementes de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 45 jul/dez, p. 131-135, 2002.

TANSEY, M. R.; APPLETON, J. A. Inhibition of fungal growth by garlic extract **Mycologia**, New York, v. 67, p. 409-413, 1975.

TORRES, D. P. M. **Gelificação térmica de hidrolisados enzimáticos de proteínas do soro de leite bovino**: comportamento de sistemas aquosos mistos péptidos-polissacarídeos. 2005. 118 p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia/Engenharia de Bioprocessos) - Departamento de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Braga/Portugal.

VALARINI, P. J.; GALVÃO, J. A. H.; OLIVEIRA, D. de A. *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*: importância do inóculo da semente na epidemiologia do crestamento bacteriano comum do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 21, p. 261-267, 1996.

VIEGAS, E. C.; SOARES, A.; CARMO, M. G. F.; ROSSETTO, C. A. V. Toxicidade de óleos essenciais de alho e casca de canela contra fungos do grupo *Aspergillus flavus*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 915-919, 2005.

VILELA, P. **A riqueza e diversidade do cerrado brasileiro se revelam em plantas como a fava d'anta**. Disponível em: < <http://www.sebrae.com.br/setor/fruticultura/o-setor/frutas/fava-danta>>. Acesso em: 10 nov. 2007.

WETZEL, M. M. V. S.; CALDAS, L. S.; RAMOS, K. M. O. Morfologia e fisiologia das sementes de leguminosas arbóreas do Cerrado. In: **Talento Estudantil da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – 1998**. Brasília: Embrapa - Cenargen, 1998. 61p.

WILSON, C. L.; WISNIEWSKI, M. E. **Biological control of postharvest plant diseases of fruits and vegetables: theory and practice**. Boca Raton: CRC Press, 1994. 465p.

WILSON, C. L.; SOLAR, J. M.; GHAOUTH, A. E.; WISNIEWSKI, M. E. Rapid evaluation of plant extracts and essential oils for antifungal activity against *Botrytis cinerea*. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 81, p. 204-210, 1997.