

## COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

FUNGOS ASSOCIADOS A RAÇÕES DESTINADAS À ALIMENTAÇÃO DE CAPIVARAS (*HYDROCHAELIS HYDROCHAELIS*) EM CRIATÓRIO EXPERIMENTAL DA EMBRAPA-TERRAS BAIXAS, PELOTAS, RS

E. Minotto, E. Bernardi, L.P. Donini, J.S. do Nascimento

Universidade Federal de Pelotas, Instituto de Biologia, Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Laboratório de Micologia, CP 354, CEP 96010-900, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: elisminotto@yahoo.com.br

## RESUMO

As rações para animais compõem-se, basicamente, de grãos, que são excelentes fontes energéticas. Entretanto, a qualidade da ração pode estar comprometida em função da incidência de microrganismos. Este trabalho teve como objetivo verificar a incidência de fungos filamentosos em diferentes rações, destinadas à alimentação de capivaras, em campo experimental da EMBRAPA-Terras Baixas, Pelotas, RS. As amostras de ração foram coletadas em bombonas de armazenamento e cochós de alimentação de capivaras, dos setores de crescimento e de reprodução, além de uma amostra de panículas de sorgo, coletada a campo. Foram analisadas quatro amostras de grãos de milho, cinco de impureza com casca de arroz, uma de impureza de arroz com milho, uma de inço e uma de panículas de sorgo. Utilizaram-se 160 grãos de milho por amostra e 400 unidades para os demais materiais, com incubação a 25° C por sete dias. A identificação dos fungos foi realizada através de microscopia óptica e estereoscópica. Os gêneros mais frequentes identificados foram *Rhizopus*, *Penicillium*, *Aspergillus* e *Mucor*, indicando incidência de até 100%. As menores frequências foram apresentadas pelos fungos *Gilmaniella* spp., *Chaetomium* spp., *Memmoniella* spp., *Fusarium* spp., *Humicola* spp. e *Idriela* spp. com valores inferiores a 1,5%. A maior incidência de fungos ocorreu nos lotes de inço e em todos os lotes de impureza de arroz com casca.

PALAVRAS-CHAVE: *Hydrochaelis hydrochaelis*, fungos, grãos, rações.

## ABSTRACT

FUNGI ASSOCIATED TO CAPYBARA (*HYDROCHAELIS HYDROCHAELIS*) FEED IN AN EXPERIMENTAL RAISING AREA OF EMBRAPA-TERRAS BAIXAS, PELOTAS, RS, BRAZIL. Animals feeds are composed, basically, of grains, which are excellent sources of energy. However, the quality of the feed can be harmed due to the presence of microorganisms. The aim of this research was to verify the incidence of filamentous fungi in different feeds destined for the feeding of capybaras, in an experimental field of the EMBRAPA-Terras Baixas, Pelotas, RS, Brazil. The food samples were collected from storage buckets and hods used for feeding the capybaras, from the growth and reproduction sectors, and, moreover, a sample of sorghum panicles was collected from the field. The study analyzed four samples of corn grains, five impure samples with rice peels, one impure sample of rice with corn, one sample of weeds and one of sorghum panicles. A total of 160 corn grains were used for each sample and 400 units for the other materials, with incubation at 25° C for seven days. The identification of the fungi was accomplished through optical and stereoscopic microscopy. The most frequently identified genera were *Rhizopus*, *Penicillium*, *Aspergillus* and *Mucor*, indicating an incidence of up to 100%. The smaller frequencies presented pertained to the genera *Gilmaniella* spp., *Chaetomium* spp., *Memmoniella* spp., *Fusarium* spp., *Humicola* spp. and *Idriela* spp. with values less than 1.5%. The greatest incidence of fungi occurred in the weed lots and in all the impure lots of rice with peel.

KEY WORDS: *Hydrochaelis hydrochaelis*, fungi, grains, feeds.

Os cereais são os produtos de origem agrícola mais consumidos no mundo, tanto *in natura* como na forma de produtos industrializados, contribuindo na alimentação humana e animal devido suas características nutricionais (FARIAS *et al.*, 2000; RIBEIRO *et al.*, 2003).

Porém, os microrganismos, dentre eles os fungos, são considerados um dos mais importantes fatores que afetam a qualidade das sementes e grãos, além de acelerarem o processo de deterioração durante o armazenamento. A maioria dos fitopatógenos é ca-

paz de sobreviver nas sementes e/ou grãos por longos períodos, manifestando-se apenas quando as condições de umidade e temperatura forem adequadas ao seu crescimento (MACHADO *et al.*, 2001).

Geralmente, o processo de infecção das sementes e grãos pelos fungos inicia-se ainda no campo, durante as fases de fecundação e maturação dos grãos e prossegue nas etapas seguintes, quando da colheita, secagem, armazenamento, transporte e processamento (LAZZARI, 1997). Os fungos presentes em sementes armazenadas estão divididos em dois grupos: de campo e de armazenamento. Dentre os fungos de campo os mais freqüentes são *Fusarium moniliforme*, *Bipolaris maydis*, *Cephalosporium spp.*, *Curvularia spp.*, *Rhizoctonia spp.*, entre outros (GOULART; FIALHO, 1999). Em relação aos fungos de armazenamento, algumas espécies de *Aspergillus* e *Penicillium* são comuns e causam danos às sementes/grãos de várias espécies durante o armazenamento (PÁDUA; VIEIRA, 2001).

Quando alguns fungos se desenvolvem em alimentos, podem produzir metabólitos secundários denominados de micotoxinas, com potencial de toxicoses ao homem e aos animais, depois de ingeridos (KAWASHIMA *et al.*, 2002; ROSSETTO *et al.*, 2005). Além dos diversos efeitos tóxicos agudos, as micotoxinas podem acarretar problemas graves como imunossupressão e carcinogenicidade (OSBORNE, 1982; KIESSLING, 1986). A micotoxina patulina, por exemplo, causa distúrbios gastrointestinais e efeitos neurotóxicos e imunotóxicos em animais. Essa micotoxina pode ser produzida por várias espécies de *Penicillium*, *Aspergillus* e *Byssochlamys*, sendo encontrada em frutas, verduras e cereais (KAWASHIMA *et al.*, 2002). As aflatoxinas podem permanecer nos grãos após a morte do fungo que as produz, podendo apresentar-se em alimentos onde não são verificadas alterações visíveis. Elas são mutagênicas, carcinogênicas, teratogênicas e altamente tóxicas para grande número de animais, sendo o fígado o órgão mais afetado, no qual produzem alterações tumorais e tecidulares com a administração de quantidades mínimas (AMADO, 1999).

As micotoxicoses apresentam alterações que dificilmente são detectadas em inspeção animal, pois diversos alimentos contaminados com concentrações baixas de micotoxinas são amplamente utilizados na alimentação animal, podendo causar depressão, sangue nas fezes, tremores musculares, redução na produção de ovos entre outros (DILKIN; MALLMANN, 2004). Rações contaminadas por micotoxinas, além de reduzir o desempenho e afetar o estado geral de saúde do animal, constituem um risco para os seres humanos, uma vez que produtos animais, como leite, contendo resíduos de micotoxinas, ao serem consumidos por pessoas podem causar possíveis danos à saúde (GONÇALEZ *et al.*, 2004).

Visando acrescentar mais informações sobre a qualidade sanitária das rações destinadas à alimen-

tação animal, este trabalho teve como objetivo verificar a incidência de fungos filamentosos em diferentes grãos íntegros, triturados ou como componentes de rações, destinados à alimentação de capivaras criadas em cativeiro, na estação experimental da EMBRAPA-Terras Baixas, Pelotas, RS.

Para a realização deste trabalho foram coletadas doze amostras, constituídas por 500 g cada, de diferentes materiais utilizados na alimentação de capivaras. O material foi coletado em abril de 2005, nos setores de crescimento (SC) e reprodução (SR) da EMBRAPA/Terras Baixas, localizada na Cidade de Pelotas, RS. Destas amostras, quatro eram constituídas de grãos de milho, sendo duas oriundas de bombonas plásticas de armazenamento e duas de cochos de alimentação, contendo duas amostras de locais diferentes para cada setor SC e SR. Cinco amostras eram compostas por impureza de arroz com casca, coletadas de sacos fechados, sendo três provenientes do armazém de estocagem e uma de cada setor. Foram coletadas ainda uma amostra de impureza de arroz com milho e uma amostra de inço, ambas retiradas dos cochos de alimentação, no setor de Reprodução e, finalmente, uma amostra de panícula de sorgo coletada no campo de produção da EMBRAPA.

As amostras foram levadas ao Laboratório de Micologia/Departamento de Microbiologia e Parasitologia/Instituto de Biologia/Universidade Federal de Pelotas, onde foi conduzido o teste de sanidade. Na realização deste utilizaram-se 160 grãos por lote das amostras de milho e 400 unidades para as demais amostras. Aplicou-se o delineamento inteiramente casualizado, com oito repetições por lote, distribuídos em grupos de 20 e 50 unidades, respectivamente, sobre papel-filtro umedecido com água destilada, em gerbox. Eles foram incubados por sete dias a 25° C, na ausência de luz. Após a incubação, os materiais foram examinados sob microscópio estereoscópico e óptico, com confecção de lâminas para identificação dos fungos presentes.

Dentre os lotes de grãos de milho analisados, os gêneros *Rhizopus spp.*, *Penicillium spp.* e *Aspergillus spp.*, indicados como fungos de armazenamento, apresentaram maior incidência. A porcentagem dos dois primeiros gêneros foi de 100%, tanto no material coletado das bombonas de armazenamento, como dos cochos de alimentação das capivaras, nos dois setores analisados (Tabela 1). Estes resultados corroboram com os constatados por PÁDUA; VIEIRA (2001), durante o armazenamento de algodão, no qual constataram aumento de *Aspergillus spp.* e *Penicillium spp.* e redução de *Fusarium spp.* O gênero *Aspergillus* foi encontrado, com maior incidência, no setor de crescimento (cerca de 53% nas bombonas e 46% nos cochos). Por outro lado, no setor de reprodução a incidência foi menor, com 20% nas bombonas e 30% no cocho.

De acordo com RIBEIRO *et al.* (2003), o gênero *Aspergillus* é considerado como um iniciador da deterioração de sementes e grãos, causando danos ao germe, descoloração e alterações nutricionais. Considerados fungos de campo, *Fusarium* spp. e *Curvularia* spp. apareceram nos materiais analisados de forma bastante reduzida, apenas no material coletado dos cochos, no setor de crescimento, com 3,1% e 4,4%, respectivamente (Tabela 1). Estes dados confirmam os resultados obtidos por TANAKA *et al.* (2001) que, armazenando grãos de milho em ambiente convencional, também observaram redução na incidência de *F. moniliforme*, um dos principais patógenos associados às sementes de milho. Segundo MÁRCIA; LAZZARI (1998), *Fusarium* spp. coloniza grãos e sementes durante o amadurecimento e não se desenvolve durante o armazenamento, exceto, ocasionalmente, em milho com

alto teor de umidade. Os demais gêneros observados foram *Monilia* e *Syncephalastrum*, este último com maiores médias de incidência nas bombonas, nos dois setores, e o primeiro com taxa de 0,62%, ocorrendo somente no material da bombona, no setor de reprodução. Entre os fungos não identificados predominaram aqueles não formadores de estruturas reprodutivas, com maior porcentagem no cocho do setor de crescimento.

Algumas capivaras alimentadas com estas rações apresentaram mortalidade (cinco animais), porém não foram realizados exames patológicos para diagnosticar a causa, suspeitando-se da qualidade sanitária destas. Conforme verificado neste teste de sanidade, a elevada incidência de fungos, especialmente *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp., pode comprometer o estado de sanidade do animal alimentado com esta ração.

Tabela 1 - Relação e porcentagem de fungos encontrados em grãos de milho, em dois setores utilizados para a alimentação de capivaras, Embrapa, Pelotas, RS.

Gêneros	Setor de crescimento		Setor de reprodução	
	Cocho	Bombona	Cocho	Bombona
	(%)			
<i>Rhizopus</i> spp.	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>Penicillium</i> spp.	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>Aspergillus</i> spp.	46,3	53,1	30,0	20,6
<i>Monilia</i> spp.	0,0	25,0	6,9	14,4
<i>Fusarium</i> spp.	3,1	0,0	0,0	0,0
<i>Curvularia</i> spp.	4,4	0,0	0,0	0,0
<i>Syncephalastrum</i> spp.	0,0	0,0	0,0	0,6
Não identificados	10,0	1,3	3,1	5,0

Tabela 2 - Incidência de fungos em impureza de arroz armazenada em sacos, em dois setores e no armazém de estocagem, utilizados para alimentação de capivaras, Embrapa, Pelotas, RS.

Gêneros	Setor de reprodução	Setor de crescimento	Armazém (média dos sacos)
	(%)		
<i>Rhizopus</i> spp.	55,0	49,3	24,0
<i>Aspergillus</i> spp.	51,8	45,0	14,8
<i>Penicillium</i> spp.	28,5	23,8	4,5
<i>Curvularia</i> spp.	3,3	8,3	3,9
<i>Alternaria</i> spp.	6,8	19,3	8,1
<i>Monilia</i> spp.	1,0	10,3	0,5
<i>Mucor</i> spp.	4,8	19,5	20,6
<i>Syncephalastrum</i> spp.	44,3	21,8	4,9
<i>Cunninghamella</i> spp.	3,3	12,8	0,2
<i>Memnoniella</i> spp.	0,8	1,0	0,0
<i>Phomopsis</i> spp.	6,5	8,8	13,3
<i>Drechslera</i> spp.	3,0	3,0	10,3
<i>Chaetomium</i> spp.	0,5	1,5	0,1
<i>Gilmaniella</i> spp.	0,0	0,0	0,1
Não esporulado	6,5	6,8	12,0
Esporulado não identificado	1,3	2,3	1,3

No beneficiamento do arroz, as impurezas constituídas de grãos quebrados ou amassados, além de cascas, são comumente aproveitadas para o trato de animais, como base de rações ou misturadas a elas. Neste tipo de material, recolhido nas bombonas de armazenamento, foram identificados 14 gêneros de fungos. Os mais comuns nos setores de crescimento e reprodução foram *Rhizopus* spp., *Aspergillus* spp., *Syncephalastrum* spp. e *Penicillium* spp., sendo maior a incidência no setor de reprodução, com médias de oscilações entre 42,8% para o primeiro e 20,3% para o último gênero (Tabela 2). Observou-se o dobro de incidência de *Syncephalastrum* spp. entre os setores de crescimento e reprodução (cerca de 21,8% e 44,3%, respectivamente), mas sua presença restringiu-se, basicamente, nas impurezas com casca de arroz, pois na análise dos demais lotes sua presença foi observada apenas em um lote de grãos de milho, com 0,6% de incidência.

Quanto ao material proveniente de sacos, *Rhizopus* spp., *Mucor* spp., *Aspergillus* spp. e *Phomopsis* spp. foram mais frequentes, entretanto com percentagens de 24%, 20,6%, 14,8% e 13,3%, respectivamente, ou seja, com exceção de *Phomopsis* spp., todos apresentaram índices de incidência inferiores, se comparados aos registrados nos dois lotes anteriores. Apesar da maior incidência de *Rhizopus* spp. e *Aspergillus* spp., *Phomopsis* spp. é considerado o principal patógeno relacionado à deterioração das sementes de soja (MARTINS FILHO *et al.*, 2001). Os resultados obtidos neste trabalho, utilizando-se grãos, não condizem com a literatura no que diz respeito à presença de *Fusarium* spp., a qual não foi detectada. Em seus estudos, LIMA *et al.* (2000) constataram que o grau de contaminação fúngica, principalmente por *Aspergillus flavus* em arroz brunido, foi baixo, aumentando progressivamente em palha e farelo de arroz. Ao estudarem a presença de fungos em 190 amostras de rações industrializadas, destinadas à alimentação de cães e gatos, RUSSOMANNO *et al.* (2002) observaram a ocorrência de várias espécies de *Aspergillus* e *Fusarium*, sendo que as maiores porcentagens de ocorrência foram para os fungos *A. flavus* e *F. moniliforme*. O gênero *Mucor*, um dos mais frequentes nos grãos armazenados em sacos (cerca de 20,6%), e com taxa semelhante no setor de crescimento (19,3%), foi relativamente reduzido no setor de reprodução, com apenas 4,8% de incidência. Em relação à presença de *Penicillium* spp., neste lote foi severamente reduzida a 4,5%, enquanto no setor de crescimento foi de 23,8% e no setor de reprodução de 28,5%. *Curvularia* spp., *Alternaria* sp. e *Monilia* spp. apresentaram elevada discrepância entre os lotes analisados, oscilando entre 3,3-8,3%; 6,8-19,3% e 0,5-10,3%, respectivamente, sendo que, no setor de crescimento, sua frequência foi cerca de duas vezes

maior em relação aos dois outros lotes. De forma similar, a ocorrência de *Drechslera* spp. foi de 10,25% nos sacos, enquanto que nos demais ficou restrita a 3%. Os fungos *Chaetomium* spp. e *Memnoniella* spp. representaram as menores frequências registradas, juntamente com *Gilmaniella* spp., com percentagem inferior a 1% quando presente. A percentagem de fungos não esporulados oscilou entre 6,5% no setor de crescimento e setor de reprodução e 12% nos grãos armazenados em sacos.

Na identificação de fungos em inço, impureza de arroz com milho e panícula de sorgo foram constatados 16 gêneros, dentre os quais *Mucor*, *Rhizopus* e *Aspergillus* foram os mais frequentes no inço, já na impureza de arroz com milho a incidência de *Rhizopus*, *Penicillium* e *Piptocephalis* apresentou os maiores índices, enquanto que nas panículas de sorgo os níveis mais elevados de contaminação foram causados por *Mucor*, *Penicillium*, *Phomopsis*. A elevada ocorrência de *Rhizopus* na impureza de arroz com milho, comparada ao inço, pode estar relacionada à presença de grãos de milho, já que na análise da Tabela 1 registrou-se incidência de 100%. A alta porcentagem de *Mucor* spp., observada no inço e nas panículas de sorgo (aproximadamente 50%), não se repetiu na impureza de arroz com milho, sendo inferior a 4%. Quanto à ocorrência dos fungos *Piptocephalis* spp. (43,0%) e *Rophalomyces* spp. (26,8%), foram constatadas somente no lote de impureza de arroz com milho (Tabela 3).

Nas panículas de sorgo todos os gêneros foram identificados, sendo *Mucor* (49,5%), *Penicillium* (28,75%) e *Phomopsis* (22%) os mais incidentes. Comparando-se a porcentagem de *Penicillium* spp. e *Phomopsis* spp. nos três lotes, observa-se uma variação bastante expressiva, sendo de 6,5% e 4,25% respectivamente, os menores valores. O fungo *Humicola* spp. (7%) ocorreu somente no lote de panículas de sorgo, porém não houve ocorrência de *Rhizopus* spp., *Drechslera* spp. e *Memnoniella* spp. Os fungos *Alternaria* spp. e *Curvularia* spp., presente em todos os lotes, e *Drechslera* spp., ausente somente nas panículas de sorgo, apresentaram índice de ocorrência maior no material coletado após o armazenamento. Isso pode ter ocorrido devido ao menor período de permanência dos grãos no armazém e as condições deste, pois segundo BERJAK (1987) e MERONUCK (1987), o tempo de sobrevivência dos fungos de campo nos grãos está diretamente relacionado às condições do ambiente de armazenamento.

Nos grãos das panículas de sorgo ocorreu a menor incidência fúngica, considerando-se todos os fungos esporulados identificados, em relação a 4,3% do inço e 0,8% dos fungos esporulados e não identificados na impureza de arroz com milho.

Tabela 3- Incidência de fungos em diferentes materiais, no setor de reprodução e no campo, utilizadas para a alimentação de capivaras, Embrapa, Pelotas, RS.

Gêneros	Setor de reprodução (material do cocho)		Campo
	Inço (%)	Impureza de arroz com milho (%)	Panícula de sorgo (%)
<i>Mucor</i> spp.	70,3	3,8	49,5
<i>Rhizopus</i> spp.	56,0	92,8	0,0
<i>Alternaria</i> spp.	21,8	7,2	18,5
<i>Aspergillus</i> spp.	20,8	27,8	10,5
<i>Phomopsis</i> spp.	17,8	4,3	22,0
<i>Curvularia</i> spp.	17,5	11,3	16,5
<i>Monilia</i> spp.	16,5	0,0	1,3
<i>Drechslera</i> spp.	8,5	0,3	0,0
<i>Penicillium</i> spp.	6,5	65,0	28,8
<i>Idriela</i> spp.	4,8	0,0	8,8
<i>Cunnigamella</i> spp.	0,5	0,0	0,0
<i>Memmoniella</i> spp.	0,5	5,5	0,0
<i>Chaetomium</i> spp.	0,5	0,0	1,3
<i>Humicola</i> spp.	0,0	0,0	7,0
<i>Piptocephalis</i> spp.	0,0	43,0	0,0
<i>Rhopalomyces</i> spp.	0,0	26,8	0,0
Não esporulado	0,0	0,8	0,0
Esporulado não identificado	4,3	0,8	0,0

Com base no estudo realizado, concluiu-se que os fungos constatados na ração utilizada na alimentação de capivaras, em ordem decrescente de incidência, foram *Rhizopus* spp., *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Mucor* spp., *Alternaria* spp., *Monilia* spp., *Phomopsis* spp., *Syncephalastrum* spp., *Curvularia* spp., *Piptocephalis* spp., *Rhopalomyces* spp., *Drechslera* spp., *Cunnigamella* spp., *Idriela* spp., *Humicola* spp., *Fusarium* spp., *Memmoniella* spp., *Chaetomium* spp. e *Gilmaniella* spp. A maior incidência de fungos ocorreu nos lotes de inço e em todos os lotes de impureza de arroz com casca, com 13 gêneros cada lote. Para *Rhizopus* spp. e *Penicillium* spp. foram constatados em 100% dos lotes de grãos de milho. Além disso, todos os lotes apresentaram elevados índices de infestação fúngica e, dentre os fungos encontrados, *Rhizopus* spp., *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp. apresentam incidência acima de 31%, em média geral.

#### REFERÊNCIAS

AMADO, M.A. Aflatoxinas: Um problema mundial. *Revista Millenium*, n.16, 1999. Disponível em: <[http://www.ipv.pt/millenium/16\\_spec6.htm](http://www.ipv.pt/millenium/16_spec6.htm)>. Acesso em: 29 de out. 2007.

BERJAK, P. Stored seeds: The problems caused by microorganisms. In: ADVANCED INTERNATIONAL COURSE ON SEED PATOLOGY, 1987, Passo Fundo. *Proceedins*. Passo Fundo: EMBRAPA, ABRATES, 1987. p.93-112.

DILKIN, P.; MALLMANN, C.A. Sinais clínicos e lesões causadas por micotoxinas. In: ENCONTRO NACIONAL DE MICOTOXINAS, 11., 2004, São Paulo. *Anais*. São Paulo, 2004.

FARIAS, A.X.; ROBBS, C.F.; BITTENCOURT, C.M.; ANDERSEN, P.M.; CORRÊA, T.B.S. Contaminação endógena por *Aspergillus* spp. em milho pós-colheita no estado do Paraná. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, p.617-621, 2000.

GONÇALEZ, E.; PINTO, M.M.; MANGINELLI, S.; FELICIO, J.D. Intoxicação de vacas leiteiras por farelo de algodão naturalmente contaminado com aflatoxinas. *Revista Ciência Rural*, v.34, n.1, p.171-174, 2004.

GOULART, A.C.P.; FIALHO, W.F.B. Incidência e controle de *Fusarium moliniforme* em sementes de milho. *Informativo Abrates*, v.9, p.110, 1999.

KAWASHIMA, L.M.; SOARES, L.M.V.; MASSAGUER, P.R. The development of an analytical method for

- two micotoxins, patulin and verruculagem, and survey of their presence in commercial tomato pulp. *Brazilian Journal of Microbiology*, v.33, p.269-273, 2002.
- KIESSLING, K.H. Biochemical mechanism of action of micotoxins. *Pure & Applied Chemistry*, v.58, n.2, p.327-338, 1986.
- LAZZARI, F.A. *Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações*. 2.ed. Curitiba: Do Autor, 1997. 140p.
- LIMA, C.A.P.; ORSI, R.B.; DILKIN, P.; CORRÊA, B. Mycoflora and aflatoxigenic species in derivatives of milled rice. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.20, n.1, p.37-39, 2000.
- MACHADO, J.C.; OLIVEIRA, J.A.; VIEIRA, M.G.G.C.; ALVES, M.C. Uso da restrição hídrica na inoculação de fungos em sementes de milho. *Revista Brasileira de Sementes*, v.23, n.2, p.88-94, 2001.
- MÁRCIA, B.A.; LAZZARI, F.A. Aspectos socioeconômicos de fungos em milho em grão, grits e fubá. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.18, p.363-637, 1998.
- MARTINS FILHO, S.; LOPES, J.C.; RANGEL, J.P.; TAGLIAFERRE, C. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja armazenadas em condições de ambiente natural em Alegre-ES. *Revista Brasileira de Sementes*, v.23, n.2, p.201-208, 2001.
- MERONUCK, R.A. The significance of fungi in cereal grains. *Plant Disease*, v.71, p.287-291, 1987.
- OSBORNE, B.G. Micotoxins and the cereal industry. *Review Journal of Food Technology*, v.17, p.1-9, 1982.
- PÁDUA, G.P.; VIEIRA, R.D. Deterioração de sementes de algodão durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, v.23, n.2, p.255-262, 2001.
- RIBEIRO, S.A.L.; CAVALCANTI, M.A.Q.; FERNANDES, M.J.S.; LIMA, D.M.M. Fungos filamentosos isolados de produtos derivados de milho comercializado em Recife, Pernambuco. *Revista Brasileira de Botânica*, v.26, n.2, p.223-229, 2003.
- ROSSETTO, C.A.; SILVA, O.F.; ARAÚJO, A.E.S. Influência da calagem, da época de colheita e da secagem na incidência de fungos e aflatoxinas em grãos de amendoim armazenados. *Ciência Rural*, v.35, n.2, p.309-315, 2005.
- RUSSOMANNO, O.M.R.; ISIKAWA, P.M.; VALESAN, A.M.C.; MELINSKI, A.R.; HIPÓLITO, M. Fungos toxigênicos presentes em rações industrializadas destinadas à alimentação de cães e gatos. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.69, p.85, 2002. Suplemento. Trabalho apresentado na REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 15., 2002, São Paulo, Resumo 122.
- TANAKA, M.A.S.; MAEDA, J.A.; PLAZAS, I.H.A.Z. Microflora fúngica de sementes de milho em ambiente de armazenamento. *Scientia Agricola*, v.58, n.3, p.501-508, 2001.

Recebido em 29/3/06

Aceito em 29/2/08