

ATIVIDADE PREDATÓRIA *IN VITRO* DOS FUNGOS *Arthrobotrys robusta*, *Duddingtonia flagrans* E *Monacrosporium thaumasium* SOBRE LARVAS INFECTANTES DE *Ancylostoma* SPP. DE CÃES

ALESSANDRO S. MACIEL¹; JACKSON V. DE ARAUJO¹; PAULO R. CECON²

ABSTRACT:- MACIEL, A.S.; ARAÚJO, J.V.; CECON, P.R. [*In vitro* Predatory activity of fungi *Arthrobotrys robusta*, *Duddingtonia flagrans* and *Monacrosporium thaumasium* on infective larvae of *Ancylostoma* spp. of dogs.] Atividade predatória *in vitro* dos fungos *Arthrobotrys robusta*, *Duddingtonia flagrans* e *Monacrosporium thaumasium* sobre larvas infectantes de *Ancylostoma* spp. de cães. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 15, n. 2, p. 71-75, 2006. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Veterinária, Viçosa, MG, Brazil, 36571-000. E-mail: jvictor@ufv.br

The predatory capacity of isolates of nematode-trapping fungus *Arthrobotrys robusta* (I31), *Duddingtonia flagrans* (CG768) and *Monacrosporium thaumasium* (NF34A) on infective larvae of *Ancylostoma* spp. was evaluated in laboratorial conditions in experimental essay in medium water-agar 2% (WA 2%). There was significant reduction ($P < 0.05$) of 89.89%, 97.75% and 88.76% in the average of infective larvae of *Ancylostoma* spp. recovered of medium WA 2% from the treatments with isolated CG768, I31 and NF34A, respectively. The isolated I31 was the most effective in the capture of the infective larvae. The results show that these fungi can be used in the environmental control of the free-living stages of *Ancylostoma* spp. of dogs.

KEY-WORDS: *Ancylostoma* spp., *Monacrosporium thaumasium*, *Duddingtonia flagrans*, *Arthrobotrys robusta*, nematophagous fungi.

RESUMO

A capacidade predatória de isolados de fungos predadores de nematóide *Arthrobotrys robusta* (I31), *Duddingtonia flagrans* (CG768) e *Monacrosporium thaumasium* (NF34A) sobre larvas infectantes de terceiro estágio de *Ancylostoma* spp. foi avaliada em condições laboratoriais em ensaio experimental em meio ágar-água 2% (AA 2%). Houve redução significativa ($P < 0,05$) de 89,89%, 97,75% e 88,76% na média de larvas infectantes de *Ancylostoma* spp. recuperadas do meio AA 2% dos tratamentos com os isolados CG768, I31 e NF34A, respectivamente. O isolado I31 foi o mais eficaz na captura das larvas infectantes. Os resultados evidenciam que estes fungos predadores podem ser utilizados para controlar no ambiente as fases pré-parasitárias de *Ancylostoma* spp. de cães.

PALAVRAS-CHAVE: *Ancylostoma* spp., *Monacrosporium*

thaumasium, *Duddingtonia flagrans*, *Arthrobotrys robusta*, fungos nematófagos.

INTRODUÇÃO

Os cães desempenham um importante papel como animais de companhia para o ser humano que, sentimentalmente envolvido com estes animais, estabelece laços profundamente afetivos (ROBERTSON et al., 1990), mas apesar dos benefícios à sociedade, estes animais podem ser importante fonte de risco à saúde humana por serem considerados reservatórios potenciais de agentes infecciosos como parasitos, bactérias, fungos e vírus (ROBERTSON et al., 2000).

Dentre os helmintos intestinais o *Ancylostoma* spp. têm requerido grande atenção pelo seu potencial zoonótico (ROBERTSON et al., 2000). A presença de cães infectados em locais públicos pode aumentar significativamente a contaminação do solo com ovos deste nematóide (LAGAGGIO et al., 2002). Dessa forma, a facilidade com que as fezes destes animais podem ser misturadas ao solo, permanecendo no ambiente por vários dias, facilita a transmissão destes parasitos (MURADIAN et al., 2002). Estima-se que mais de um bilhão de pessoas no mundo são infectadas por meio do solo, sugerin-

¹ Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Veterinária, Avenida P.H. Rolfs s/n, Campus, Viçosa, MG, Brasil, 36571-000. E-mail: ale_spalenza@yahoo.com.br ou jvictor@ufv.br

² Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Estatística, Viçosa, MG, Brasil, 36571-000. E-mail: cecon@dpi.ufv.br

do, portanto que a contaminação ambiental representa importante indicador de risco da população humana em contrair estas infecções (CROMPTON, 1999).

No entanto, organismos como fungos, bactérias, vírus, protozoários, entre outros, são tidos como nematófagos (MOTA et al., 2003), podendo ser utilizados como controle alternativo de nematóides parasitas de pequenos animais, mas os fungos nematófagos apresentaram melhores resultados em pesquisas de controle biológico de nematóides (RIBEIRO, 2003). Dentre os fungos nematófagos destacam-se os predadores dos gêneros *Arthrobotrys*, *Duddingtonia* e *Monacrosporium*, já comprovados como potenciais agentes no controle de nematóides parasitas de animais (ARAÚJO et al., 2004).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade predatória de três isolados das espécies de fungos predadores de nematóides *Arthrobotrys robusta* (I31), *Duddingtonia flagrans* (CG768) e *Monacrosporium thaumasium* (NF34A) no controle *in vitro* de larvas infectantes de *Ancylostoma* spp.

MATERIALE MÉTODOS

Três isolados de fungos predadores de nematóides, *M. thaumasium* (isolado NF34A), *A. robusta* (isolado I31) e *D. flagrans* (isolado CG768) foram mantidos em tubos de ensaio contendo corn-meal-agar 2% (CMA 2%) no escuro à temperatura de 4 °C. Estes isolados brasileiros de fungos predadores foram previamente obtidos pelo método de espalhamento do solo de Duddington (1955), modificado por Santos et al. (1991) e estavam armazenados no Laboratório de Parasitologia do Departamento de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais (MG).

As larvas infectantes (L_3) de *Ancylostoma* spp. foram obtidas de coproculturas feitas a partir de fezes frescas de cães sem raça definida – SRD naturalmente infectados. As coproculturas foram mantidas por 10 dias em estufa a 26°C, sendo a temperatura de 23-30 °C favorável ao desenvolvimento pré-parasitário para as espécies deste nematóide (FREITAS, 1982). As L_3 recuperadas foram contadas em seis alíquotas de 10 ml, sob microscópio óptico com objetiva de 10x. A média das L_3 foi calculada extrapolando-se a média de larvas presentes para o volume final. Foi utilizada a técnica de Willis (1927) para pesquisa de ovos nas fezes e os cães positivos para infecção por *Ancylostoma* spp., foram mantidos no canil da Universidade Federal de Viçosa, MG.

Três tratamentos e um controle foram formados e mantidos em temperatura ambiente em placas de Petri de 5 cm de diâmetro contendo 10 ml de ágar-água 2% (AA 2%), com 10 repetições para cada grupo. Nos tratamentos, cada placa continha 1.000 L_3 de *Ancylostoma* spp. e 1.000 conídios de apenas um isolado fúngico para cada tratamento – CG768, I31 ou NF34A, e o grupo controle (sem isolado fúngico) conteve apenas 1.000 L_3 nas 10 placas formadas.

Durante 10 dias, a cada 24 horas, 10 campos aleatórios de 4 mm de diâmetro em cada placa de Petri dos quatro grupos foram observados em microscópio, em objetiva de 10x, contando-se o número de L_3 não predadas em cada um. Concomitantemente,

foram observadas larvas predadas em armadilhas e o desenvolvimento de conídios analisado segundo as chaves de classificação propostas por Liu e Zhang (1994), Van Oorschot (1985), Haard (1968) e Cooke e Godfrey (1964). No décimo dia, foram recuperadas as L_3 não predadas do conteúdo das placas de Petri pela técnica de Baermann, que por estímulo do calor brando da água, inicialmente a 42 °C, promoveu a migração das larvas do meio de cultura para a água permitindo a concentração destas em tubos de centrifugação após 24 horas de sedimentação espontânea (UENO ; GONÇALVES, 1998).

Uma pipeta de Pasteur acoplada a uma bomba de vácuo permitiu a drenagem do volume contido nos tubos de centrifugação até um valor padrão de 3 ml. Deste, coletaram-se seis alíquotas de 10 ml que foram distribuídas em lâminas de vidro para contagem das L_3 de *Ancylostoma* spp. recuperadas, por meio de um microscópio óptico, em objetiva de 10x. Calculou-se a média das larvas presentes nestas seis alíquotas e extrapolou-se para um volume final que foi ajustado até se obter a quantidade de L_3 necessária para formação dos quatro grupos deste ensaio.

A média de L_3 não predadas e de L_3 recuperadas foi calculado nos tratamentos e no controle. Os dados foram interpretados estatisticamente pela análise de variância (Teste *F*) em níveis de 1 e 5% de probabilidade e de regressão linear em nível de 5% de probabilidade. A eficiência de predação de L_3 nos tratamentos em relação ao controle foi avaliada pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O cálculo do percentual de redução da média de L_3 nos tratamentos foi feito pela equação:

$$\text{Redução (\%)} = \left(\frac{\text{Média de } L_3 \text{ recuperadas do controle} - \text{Média de } L_3 \text{ recuperadas do tratamento}}{\text{Média de } L_3 \text{ recuperadas do controle}} \right) \times 100$$

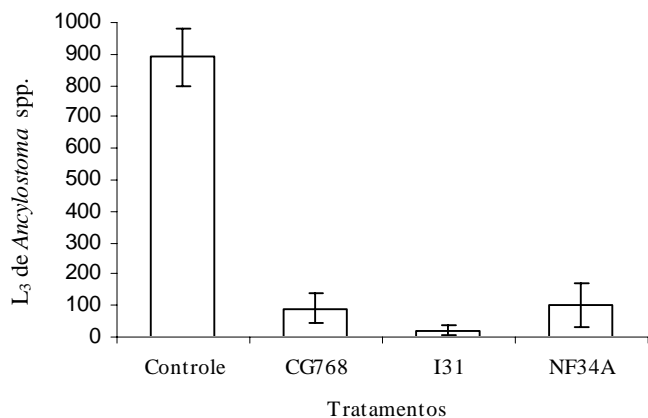
As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa “Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas” – SAEG –, desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa – Minas Gerais (EUCLIDES, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os isolados de fungos predadores de nematóides testados, *A. robusta* (isolado I31) e *D. flagrans* (isolado CG 768) e *M. thaumasium* (isolado NF 34A) foram capazes de predação de L_3 de *Ancylostoma* spp. nos ensaios *in vitro* realizados. Esta predação foi visualizada nos tratamentos já na primeira leitura dos campos feita 24 horas após a interação das larvas com os isolados fúngicos, não sendo detectada a presença de fungos nematófagos e conseqüente predação nas placas do controle durante os dias do ensaio. A comprovação desta predação foi verificada com a redução na média das L_3 recuperadas ao final do ensaio (Fig. 1).

As espécies de fungo predador utilizadas neste estudo têm sido relatadas como controle eficaz de nematóides de ruminantes, pequenos ruminantes e eqüinos (MOTA et al., 2000; GOMES et al., 2001; CASTRO, 2003; CHANDRAWATHANI et al., 2003; ARAÚJO et al., 2004). Porém, não existem relatos na literatura sobre a ação das espécies de fungo predador de nematóides *A. robusta*, *D. flagrans* e *M. thaumasium* em predação de espécies do gênero *Ancylostoma* spp.

A formação de armadilhas é uma resposta de fungos predado-



Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey com D.M.S. = 75,34.

Figura 1. Média de L₃ de *Ancylostoma* spp. não predadas recuperadas de meio AA 2% pelo método de Baermann no décimo dia, dos tratamentos após interação com os isolados de fungos predadores *Arthrobotrys robusta* (I31), *Monacrosporium thaumasium* (NF34A) e *Duddingtonia flagrans* (CG768) e do controle sem fungos.

res a presença e migração de nematóides ou de substâncias deles derivadas sendo um sintoma de deficiência nutricional (SCHOLLER; RUBNER, 1994; GRONVOLD et al., 1996). A presença de L₃ de *Ancylostoma* spp. nas placas de Petri contendo AA 2% foi essencial para a formação das armadilhas pelos isolados e sua nutrição num meio pobre em nutrientes como é o meio AA 2%. Meios ricos em C e N previnem a passagem do saprofitismo para uma habilidade predatória, havendo formação de pouquíssima ou nenhuma armadilha (SCHOLLER; RUBNER, 1994) e segundo Eren e Pramer (1965), o fornecimento periódico de nematóides aos fungos em meios de baixo nível nutricional reduziria o crescimento saprófita destes fungos. No presente ensaio tomou-se o cuidado de não usar meio ágar nutriente, mas apenas AA 2%, de forma que o fungo só poderia usar o nematóide como fonte de nutrição.

A temperatura é importante no crescimento e produção de armadilhas e varia de acordo com a espécie, havendo influência nos percentuais de apreensão de larvas na faixa de 20 a 33°C

(MORGAN-JONES et al., 1997). Isso foi comprovado em estudo *in vitro* com o fungo predador *D. flagrans* que produziu grande quantidade de armadilhas na temperatura de 20-30°C em apenas dois dias e poucas armadilhas na temperatura de 10°C em 10 dias (GRONVOLD et al., 1996). Neste ensaio, mantido a temperatura ambiente, a média permaneceu em torno de 28°C.

As médias de L₃ não predadas por campo de 4 mm de diâmetro do controle foram significativamente maiores ($P < 0,05$) do que as dos tratamentos em todos os dias experimentais. Entre os tratamentos, diferença significativa entre as médias ($P < 0,05$) foi observada nos dias 4 e 5 quando a média de L₃ não predadas do isolado NF34A diferiu dos demais tratamentos. Nos dias 2, 6 e 7 este isolado diferiu apenas do tratamento com o isolado I31. Nos demais dias não houve diferença entre as médias (Tabela 1).

Com base nestes valores estimaram-se as equações ajustadas da regressão para o controle sem fungos e tratamentos (Fig. 2). As equações com alto grau de associação entre a variável dependente e a variável explicativa D ($R^2 > 0,90$) e com os

Tabela 1. Média diária de larvas infectantes (L₃) não predadas de *Ancylostoma* spp. por campo de 4 mm de diâmetro em meio AA 2% durante um período de 10 dias nos tratamentos com os isolados de fungos predadores *Arthrobotrys robusta* (I31), *Monacrosporium thaumasium* (NF34A) e *Duddingtonia flagrans* (CG768) e no controle sem fungos.

Tempo (Dias)	Tratamentos (média L ₃ não predadas)			
	Controle	CG768	I31	NF34A
1	4,85a	2,98b	2,89b	2,13b
2	4,68a	2,28b	2,87b	1,86bc
3	4,50a	2,11b	2,15b	1,45b
4	4,29a	2,07b	2,14b	1,01c
5	4,20a	1,66b	1,85b	0,73c
6	3,60a	0,91b	1,82b	0,56bc
7	3,37a	0,66b	1,48b	0,28bc
8	2,32a	0,56b	1,16b	0,26b
9	2,15a	0,52b	1,08b	0,20b
10	1,96a	0,50b	0,61b	0,11b

Médias seguidas de pela mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey com D.M.S. = 0,9276.

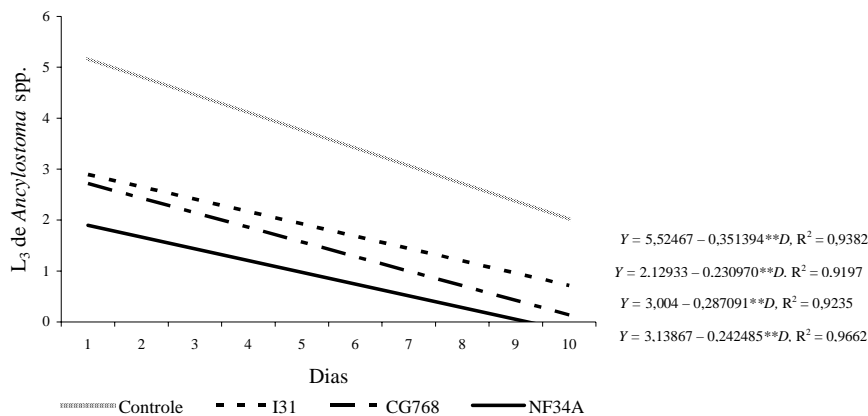


Figura 2. Curvas de regressão linear de larvas infectantes (L₃) não predadas de *Ancylostoma* spp. observadas em campos de 4 mm de diâmetro em meio AA 2% em função do tempo nos tratamentos com os isolados fúngicos de *Arthrobotrys robusta* (I31), *Duddingtonia flagrans* (CG768) e *Monacrosporium thaumasium* (NF34A) e no controle sem fungos.

coeficientes de regressão significativos ($P < 0,01$) mostram que os dias influenciaram diretamente na predação de L_3 de *Ancylostoma* spp. por campo de 4 mm de diâmetro, ou seja, para cada dia acrescentado ao experimento a média destas larvas diminuiu de 0,35; 0,28; 0,24 e 0,23 L_3 para o controle sem fungos e os tratamentos com os isolados fúngicos CG768, I31 e NF34A, respectivamente.

O comportamento descendente da curva de regressão dos tratamentos, sob temperatura ambiente média de 28 °C, pôde ser evidenciado na Figura 2, originado a partir dos dados da Tabela 1, mostrando redução nas médias das L_3 não predadas por campo de 4 mm de diâmetro de *Ancylostoma* spp. ao longo do tempo devido à captura das L_3 nas armadilhas fúngicas.

As médias das L_3 de *Ancylostoma* spp. recuperadas do meio AA 2% das do controle e dos tratamentos no décimo dia experimental pelo método de Baermann foram representadas na Figura 1. A média do controle diferenciou-se estatisticamente ($P < 0,05$) dos tratamentos. Em relação ao controle, o isolado de I31 foi o mais eficiente na captura e destruição de L_3 , entretanto na comparação entre os tratamentos a média de larvas recuperadas não foi estatisticamente diferente ($P > 0,05$) da média do isolado CG768, sendo estatisticamente diferente ($P < 0,05$) da do isolado NF34A. Houve redução de 88,76%, 97,75% e 89,89% das larvas nos tratamentos com os isolados NF34A, I31 e CG768, respectivamente.

Em comparação a ensaios já realizados com outros nematóides com as mesmas espécies de fungo predador, a porcentagem de redução de L_3 de *Ancylostoma* spp. foi maior. Em ensaio *in vitro* dois isolados de *A. robusta* – B e C – foram capazes de capturar num período de cinco dias uma média de 53% e 56% das L_3 de *Cooperia punctata* (ARAÚJO et al., 1998). Esta mesma espécie predou 32,3% das L_3 de *Strongyloides papillosus* (GONZALEZ CRUZ et al., 1998) e 92,33% das L_3 de *Haemonchus contortus* (MENDOZA-DE GIVES et al., 1992) após sete dias incubados a 25 °C em meio CMA 2%. Foram recuperadas apenas 690 L_3 das 10.000 L_3 de *H. contortus* após 20 dias de incubação a 25°C em meio AA 2% com 1.000 confídios de *M. thaumasium* (MOTA et al., 2000).

CONCLUSÕES

Os isolados de fungos predadores *A. robusta* (I31), *D. flagrans* (CG768) e *M. thaumasium* (NF34A) são eficientes na captura *in vitro* dos nematóides *Ancylostoma* spp. em placas de Petri sobre superfície de meio de crescimento AA 2%. Há uma maior atividade predatória *in vitro* em meio AA 2% do isolado de *A. robusta* (I31) sobre L_3 de *Ancylostoma* spp. em relação aos isolados *D. flagrans* (CG768) e *M. thaumasium* (NF34A).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, J.V.; GOMES, A.P.S.; GUIMARÃES, M.P. Biological control of bovine gastrointestinal nematode parasites in southern Brazil by the nematode-trapping fungus *Arthrobotrys robusta*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 7, n. 2, p. 117-122, 1998.
- ARAÚJO, J.V.; MOTA, M.A.; CAMPOS, A.K. Controle biológico de helmintos parasitos de animais por fungos nematófagos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 13, n. 1, p. 165-170, 2004.
- CASTRO, A.A.; OLIVEIRA, C.R.C.; ANJOS, D.H.S.; ORNELAS, E.I.; BITTENCOURT, V.R.E.P.; AJAÚJO, J.V.; SAMPAIO, I.B.M.; RODRIGUES, M.L.A. Potencial dos fungos nematófagos *Arthrobotrys* sp. e *Monacrosporium thaumasium* para o controle de larvas de ciatostomíneos de equinos (Nematoda – Cyathostominae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 12, n. 2, p. 53-57, 2003.
- CHANDRAWATHANI, P.; JAMNAH, O.; WALLER, P.J.; LARSEN, M.; GILLESPIE, A.T.; ZAHARI, W.M. Biological control of nematode parasites of small ruminants in Malaysia using the nematophagous fungus *Duddingtonia flagrans*. *Veterinary Parasitology*, v. 117, n. 3, p. 173–183, 2003.
- COOKE, R.C.; GODFREY, B.E.S. A key of nematode-destroying fungi. *Transactions of British Mycology Society*, v. 47, n. 1, p. 61-74, 1964.
- CROMPTON, D.W.T. How much human helminthiasis is there in the world? *Journal of Parasitology*, v. 85, n. 3, p. 397-403, 1999.
- DUDDINGTON, C.L. Notes on the technique of handling predaceous fungi. *Transactions of British Mycology Society*, v. 38, n. 2, p. 97-103, 1955.
- EREN, J.; PRAMER, D. The most probable number of nematode-trapping fungi in soil. *Soil Science*, v. 99, n. 1, p. 285, 1965.
- EUCLIDES, R.F. SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas. Versão 7.1. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa – UFV, 1997. 150p.
- FREITAS, M.G. *Helmintologia veterinária*. 6 Ed. Belo Horizonte: Precisa Editora Gráfica Ltda, 1982. 396p.
- GOMES, A.P.S.; VASCONCELLOS, R.S.; RAMOS, M.L.; GUIMAR, M.P.; YATSUDA, A.P.; BRESSAN-VIEIRA, M.C.R. *In vitro* interaction of brazilian strains of the nematode-trapping fungi *Arthrobotrys* spp. on *Panagrellus* spp. and *Cooperia punctata*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 96, n. 6, p. 861-864, 2001.
- GONZALEZ CRUZ, M.E.; MENDOZA-DE GIVES P.; QUIROZ ROMERO, H. Comparison of the trapping ability of *Arthrobotrys robusta* and *Monacrosporium gephyropagum* on infective larvae of *Strongyloides papillosus*. *Journal of Helminthology*, v. 72, n. 3, p. 209-213, 1998.
- GRONVOLD, J.; NANSEN, P.; HENRIKSEN, S.A.; LARSEN, M.; WOLSTRUP, J.; BRESCIANI, J.; RAWAT, H.; FRIBERT, L. Induction of traps by *Ostertagia ostertagi* larvae, chlamydospore production and growth rate in the nematode-trapping fungus *Duddingtonia flagrans*. *Journal of Helminthology*, v. 70, n. 4, p. 291-297, 1996.
- HAARD, K. Taxonomic studies on the genus *Arthrobotrys* Corda. *Mycologia*, v. 60, n. 1, p. 1140-1159, 1968.

- LAGAGGIO, V.R.A.; JORGE, L.L.; OLIVEIRA, V.; FLORES, M.L.; DA SILVA, J.H. Avaliação da presença de formas parasitárias em praias do município de Guaíba – RS/Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 12, 2002, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: CBPV, 2002. 1 CD-ROM.
- LIU, X.Z.; ZHANG, K.Q. Nematode-trapping species of *Monacrosporium* with special reference to two new species. *Mycological Research*, v.98, n.7, p.862-868, 1994.
- MENDOZA-DE GIVES, P.; MEJIA, E.Z.; ROMERO, H.Q.; RODRIGUES, D.H.; ROLDAN, F.P. Interaction between the nematode destroying fungus *Arthrobotrys robusta* (Hyphomycetales) and *Haemonchus contortus* infective larvae *in vitro*. *Veterinary Parasitology*, v. 41, n. 1-2, p. 101-107, 1992.
- MORGAN-JONES, G.; BEHNKE, J.M.; LUCAS, J.A.; PEBERDY, J.F. *In vitro* assessment of the influence of nutrition, temperature and larval density on trapping of the infective larvae of *Heligmosomoides polygyrus* by *Arthrobotrys oligospora*, *Duddingtonia flagrans* and *Monacrosporium megalosporum*. *Parasitology*, v. 115, n. 3, p. 303-310, 1997.
- MOTA, M.A., CAMPOS, A.K.; ARAÚJO, J.V. Controle biológico de helmintos parasitos de animais: estágio atual e perspectivas futuras. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 23, n. 3, p. 93-100, 2003.
- MOTA, M.A.; BEVILAQUA, C.M.L.; ARAUJO, J.V. Atividade predatória de fungos *Arthrobotrys conoides* e *Monacrosporium thaumasium* sobre larvas infectantes de *Haemonchus contortus* de caprinos. *Ciência Animal*, v. 10, n. 1, p. 37-41, 2000.
- MURADIAN, V.; PINHEIRO, S.R.; GENNARI, S.M.; YAI, L.E.O.; DAMACENO, J.T.; CORTEZ, I.; GLICKMAN, L.T. Frequência de agentes etiológicos da larva migrans em amostras de solo de áreas da comunidade São Remo, São Paulo (SP), Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 12, 2002, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: CBPV, 2002. 1 CD-ROM.
- RIBEIRO, R.R. *Atividade predatória sobre larvas de trichostrongilídeos de isolados fúngicos do gênero Monacrosporium após a passagem pelo trato gastrintestinal de bovinos*. 2003. 46f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.
- ROBERTSON, I.D.; EDWARDS, J.R.; SHAW, S.E.; CLARK, W.T. A survey of pet ownership in Perth. *Australian Veterinary Practitioner*, v. 20, n. 4, p. 210-213, 1990.
- ROBERTSON, I.D.; IRWIN, P.J.; LYMBERY, A.J.; THOMPSON, R.C.A. The role of companion animals in the emergence of parasitic zoonoses. *International Journal for Parasitology*, v. 30, n. 12-13, p. 1369-1377, 2000.
- SANTOS, C.P.; PADILHA, T.; RODRIGUES, M.L.A. Predatory activity of *Arthrobotrys oligospora* and *Duddingtonia flagrans* on pre-parasitic larval stages of cyathostominae under different constant temperatures. *Ciência Rural*, v. 31, n. 5, p. 839-842, 2001.
- SANTOS, M.A.; FERRAZ, S.; MUCHOVEJ, J. Detection and ecology of nematophagous fungi from Brazilian soils. *Nematologia Brasileira*, v.15, n.2, p.121-134, 1991.
- SCHOLLER, M.; RUBNER, A. Predacious activity of the nematode destroying fungus *Arthrobotrys oligospora* in dependence of the medium composition. *Microbiological Research*, v. 149, n. 1, p. 145-149, 1994.
- UENO, H.; GONÇALVES, P.C. *Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes*. Salvador: Japan International Cooperation Agency, 1998. 143 p.
- VAN OORSCHOT, C.A.N. Taxonomy of the *Dactylaria* complex. A review of *Arthrobotrys* and allied genera. *Studies in Mycology*, v. 26, n. 1, p. 61-95, 1985.
- WILLIS, H.H., A simple levitron method for the detection of hookworm ova. *Medical Journal of Australia*, v. 8, n. 1, p. 375-376, 1927.

Recebido em 09 de setembro de 2005.

Aceito para publicação em 29 de março de 2006.