

PATOGENICIDADE *IN VITRO* DE FORMULAÇÕES FÚNGICAS SOBRE NINFAS E ADULTOS DE *Rhipicephalus sanguineus* (LATREILE, 1806) (ACARI: IXODIDAE)

ROSANA C.S. REIS¹; DENISE R. DE MELO¹; WENDELL M. DE S. PERINOTTO²; VÂNIA R.E.P. BITTENCOURT³

ABSTRACT:- REIS, R.C.S.; MELO, D.R. DE; PERINOTTO, W.M. DE S.; BITTENCOURT, V.R.E.P. [*In vitro* pathogenicity of fungic formulation on nymphs and adults of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreile, 1806) (Acari: Ixodidae).] Patogenicidade *in vitro* de formulações fúngicas sobre ninfas e adultos de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreile, 1806) (Acari: Ixodidae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 14, n. 3, p. 101-105, 2005. Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465, Km 7, Seropédica, RJ, Brasil, 23890-000. E-mail: vaniabit@ufrj.br

Rhipicephalus sanguineus is responsible for transmitting several pathogenic agents, such as: *Babesia* sp. and *Ehrlichia* sp.. This species is known as the brown dog tick and has wide geographical distribution. The purpose of this work was to evaluate the pathogenicity of biological formulations of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* applied to the fed nymphs and adults of *R. sanguineus* under laboratory conditions. The following treatments were evaluated: control, distilled water with tween 80, emulsible concentrated, cellulose polymerized gel, fungus mixed with emulsible concentrated, fungus mixed with cellulose polymerized gel and fungus mixed with emulsible concentrated and cellulose polymerized gel. Each treatment was repeated ten times. The survival of fed nymphs and unfed adults was evaluated on the 5th, 10th, 15th and the 20th days after treatments. Significant differences were observed between the treatments ($p < 0,05$). The treatment with *M. anisopliae* mixed with emulsible concentrated and cellulose polymerized gel showed the lower survival on the 15th and 20th days after treatment. We can conclude that the fungi formulation is harmful to fed nymphs and unfed adults of *R. sanguineus in vitro*, on this account it is suggested its use for the microbial control of this tick.

KEY WORDS: Biological control, ticks, formulations, *Rhipicephalus sanguineus*

RESUMO

Rhipicephalus sanguineus é responsável pela transmissão de agentes patogênicos do gênero *Babesia* sp. e *Ehrlichia* sp. Esta espécie é conhecida como o carrapato do cão e possui ampla distribuição geográfica. Este trabalho teve como objetivo avaliar a patogenicidade de formulações biológicas de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* sobre ninfas alimentadas e adultos de *R. sanguineus* em condições de laboratório. Foram avaliados os seguintes tratamentos: controle, água destilada com espalhante adesivo, concentrado

emulsionável, gel polimerizado de celulose, fungo associado ao gel, fungo associado ao concentrado emulsionável e fungo associado ao concentrado emulsionável e ao gel, com dez repetições por tratamento. Comparou-se a sobrevivência de ninfas alimentadas e adultos não alimentados após cinco, 10, 15 e 20 dias de exposição a cada formulado. Observou-se diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$). O tratamento com *M. anisopliae* associado ao concentrado emulsionável e ao gel apresentou a menor sobrevivência após 15 e 20 dias após tratamento. Pode-se concluir que formulações fúngicas contendo fungos entomopatogênicos causam efeito deletério *in vitro* sobre o estágio de ninfa alimentada e adulto não alimentado de *R. sanguineus*, sugerindo desta forma, seu potencial para utilização no controle microbiano desta espécie de carrapato.

PALAVRAS-CHAVE: Controle biológico, carrapatos, formulações, *Rhipicephalus sanguineus*

¹ Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (CPGCV), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Km 7 da BR 465, Seropédica, RJ 23890-000. Bolsista CAPES.

² Curso de Graduação em Medicina Veterinária, UFRRJ. Bolsista IC/CNPq.

³ Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, UFRRJ, pesquisadora do CNPq. E-mail: vaniabit@ufrj.br

INTRODUÇÃO

Rhipicephalus sanguineus é considerado um ixodídeo transmissor de uma variedade de agentes patogênicos e causa danos diretos pela espoliação sangüínea e lesões cutâneas favorecendo infecções bacterianas secundárias e miíases. Além disso, seus fluidos e toxinas salivares produzem reações de irritação ao hospedeiro, provocando alterações metabólicas e comportamentais nos mesmos. Segundo Evans (1992), esta espécie é conhecida como o carrapato do cão e estabelece-se com frequência em áreas urbanas; também possui ampla distribuição geográfica em todo território nacional (LINARDI; NAGEM, 1973; BOWMAN, 1990; PURDIE, 1996).

Atualmente, o controle deste carrapato é feito utilizando produtos acaricidas de várias bases químicas disponíveis no mercado. Quando o controle de ixodídeos é realizado de forma indiscriminada pode acarretar problemas sérios no meio ambiente, riscos à saúde humana, bem como alto custo e desenvolvimento de resistência do parasita aos acaricidas, estimulando com isso, a preocupação com estudos no desenvolvimento de novas alternativas de controle (HAJEK; LEGER, 1994).

A utilização exclusiva dos carrapaticidas é cada dia menos viável em termos práticos e econômicos, tornando necessária a adição de métodos alternativos a serem empregados em sistemas integrados de controle (BARROS; EVANS, 1989). Segundo Bittencourt (1999), o controle biológico com fungos entomopatogênicos vem sendo utilizado em infecções artificiais em várias espécies de carrapato de importância médica veterinária, demonstrando seu potencial patogênico para o controle destas ectoparasitoses.

Os fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* já foram utilizados em infecções artificiais em várias espécies de carrapatos de importância médica veterinária, onde sob condições laboratoriais apresentaram eficácia no controle dos diferentes instares de desenvolvimento desses artrópodes, o que demonstrou seu potencial patogênico para carrapatos. Porém em condições de campo, a eficácia dos acaricidas biológicos produzidos a partir de fungos entomopatogênicos se reduz de modo acentuado, já que a atividade biológica do fungo é dependente de uma série de fatores ambientais como temperatura; umidade relativa do ar; exposição à radiação solar direta, principalmente aos raios ultravioleta; saturação de água no solo e até mesmo a presença de fatores fungistáticos no solo (BITTENCOURT, 1999).

Segundo Alves (1998) várias linhas de estudos sobre controle microbiano de artrópodes necessitam maior aprofundamento, citando entre elas a obtenção de formulações que viabilizem a aplicação em nível de campo de biopesticidas sem que os entomopatógenos presentes não percam sua infectividade perante as condições adversas do meio ambiente em que forem lançados, pois, o uso de formulações fúngicas contribui para a maior viabilidade, estabilidade, virulência, eficácia e proteção aos fatores ambientais dos fungos utilizados.

Desta forma, no presente trabalho procurou-se avaliar a patogenicidade de formulações biológicas contendo as espé-

cies fúngicas *B. bassiana* e *M. anisopliae* sobre o estágio de ninfas alimentadas e adultos não alimentados de *R. sanguineus*, como uma alternativa a ser utilizada no controle desta ectoparasitose.

MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação de Pesquisas Parasitológicas W. O. NEITZ, Departamento de Parasitologia Animal (DPA), Instituto de Veterinária (IV), da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), onde é mantida uma colônia de *R. sanguineus*. Os carrapatos utilizados para a manutenção da colônia foram coletados de cães naturalmente infestados e sem contato prévio com acaricidas no município de Seropédica. As ninfas alimentadas e os adultos não alimentados obtidos em laboratório foram separados em grupos de dez indivíduos por cada tubo de ensaio e para cada tratamento foram utilizados dez tubos (repetições).

Os adjuvantes utilizados no presente estudo foram o Gel Polimerizado de Estereato de Celulose, que trata-se de um polímero de baixa densidade originário da reação da celulose de fibra longa; e o Concentrado Emulsionável utilizado foi o Fenilsulfonato de Cálcio e o Nonil Fenol Etoxilado.

Foram realizados os seguintes tratamentos: grupo controle (sem tratamento); grupo tratado com água destilada e espalhante adesivo a 0,1% (Tween 80); grupo tratado com concentrado emulsionável; grupo tratado com gel polimerizado de celulose; grupo tratado com gel polimerizado de celulose associado ao fungo *B. bassiana*; grupo tratado com gel polimerizado de celulose associado com o fungo *M. anisopliae*; grupo tratado com concentrado emulsionável associado a *B. bassiana*; grupo tratado com concentrado emulsionável associado ao *M. anisopliae*; grupo tratado com gel polimerizado de celulose e concentrado emulsionável associado a *B. bassiana* e grupo tratado com gel polimerizado de celulose e concentrado emulsionável associado ao *M. anisopliae*; totalizando dez tratamentos diferentes. Para as formulações que continham fungo em sua composição, foram utilizados o isolado 986 de *B. bassiana* (isolado de carrapato) e o isolado 959 da espécie *M. anisopliae* (isolado de carrapato), cedidos pelo Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo (USP) e mantidos pelo Laboratório de Controle Microbiano de Artrópodes do DPA, IV da UFRRJ.

Cada tubo contendo os estágios a serem avaliados recebeu um ml da solução ou suspensão a ser testada, sendo submetidos à imersão pelo período de cinco minutos. Após tal período de exposição aos tratamentos, os tubos de ensaio foram invertidos para que o algodão absorvesse o excesso do líquido.

A massa conidial utilizada foi preparada a partir de fungos produzidos em meio de arroz dentro de sacos de polipropileno, de onde os conídios foram extraídos com auxílio de agitador eletromagnético em 15 rpm por 25 minutos, o que permitiu a extração conidial seca. Na associação dos fungos com os respectivos produtos testados foram adicionados 2g do fungo

para cada 98 ml de solução. As formulações onde foram adicionados os fungos entomopatogênicos possuíam concentração final de aproximadamente 10^8 conídios/ml, previamente quantificada com auxílio da câmara de Neubauer (ALVES; MORAES, 1998). A concentração final do formulado contendo *B. bassiana* foi de $2,80 \times 10^8$ conídios/ml, enquanto de *M. anisopliae* foi de $2,78 \times 10^8$ conídios/ml.

Para avaliar a eficácia em nível laboratorial dos produtos formulados comparou-se a sobrevivência de ninfas alimentadas após ecdise e adultos não alimentados após cinco, 10, 15 e 20 dias de exposição aos tratamentos. Após a obtenção dos dados laboratoriais foram realizadas análises de variância (ANOVA), seguida pela aplicação do teste de TUKEY-KRAMER a níveis de significância de 5%, para comparação entre as médias calculando-se o coeficiente de variação (SAMPAIO, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise dos resultados, apresentados nas Tabelas 1 e 2, observa-se que não foram constatadas diferenças significativas nos tratamentos sem a associação com os fungos entomopatogênicos, comprovando a ausência de interferência *in vitro* de tais tratamentos na biologia dos espécimes utilizados. Nos grupos onde foram associados os fungos entomopatogênicos foram verificadas diferenças significativas quando comparados com o grupo controle e os demais tratamentos. A associação do gel polimerizado de celulose e do concentrado emulsionável juntamente com os entomopatógenos apresentou os melhores resultados visando um controle desta espécie de carrapato, principalmente a partir de 15 dias após a aplicação, quando foi verificada ne-

nhuma sobrevivência no experimento com ninfas alimentadas e com adultos não alimentados.

Observou-se também que a associação de todos os compostos isoladamente e em conjunto não afetou a ação patogênica dos fungos *M. anisopliae* e *B. bassiana* utilizados no experimento, comprovando a compatibilidade entre os componentes utilizados na formulação e a efetividade da mesma. A associação entre compostos e patógenos vem sendo estudada com maior frequência atualmente. Batista Filho et al. (2001) avaliaram o efeito de vários inseticidas químicos quando associados a microrganismos entomopatogênicos que podem ser utilizados no controle biológico de pragas da agricultura, artrópodes de interesse médico e médico veterinário. Os autores relataram a possibilidade do uso de patógenos como *Bacillus thuringiensis*, *B. bassiana* e *M. anisopliae*, associados ao Thiamethoxam (Grupo químico: Neonicotinóide) no controle de pragas da agricultura.

A associação entre patógenos e compostos naturais, objetivando uma maior infectividade e estabilidade no ambiente, vem demonstrando resultados bastante satisfatórios, estimulando os pesquisadores a combinação de diferentes compostos, com a vantagem de causarem danos ambientais menores. É o que relata os resultados de Prior e Jollands (1988), justificando o uso de óleo de côco em associação com o fungo *B. bassiana* no controle de *Pantorhytes plutus* (Coleoptera: Curculionidae). Os autores compararam os resultados obtidos a partir de insetos tratados com suspensão fúngica a base de água e a base oleosa, observando um efeito 36 vezes maior da dose letal ao utilizar a formulação oleosa. Tal resultado pode advir do fato de que a infectividade na formulação oleosa foi facilitada devido às propriedades quitinofílicas do óleo pro-

Tabela 1. Percentual de sobrevivência de ninfas alimentadas de *Rhipicephalus sanguineus* tratados com diferentes tipos de formulações biológicas dos fungos *Beauveria bassiana* (Bb 986) e *Metarhizium anisopliae* (Ma 959) em condições de laboratório.

Tratamentos	Dias de observação após tratamento*			
	5	10	15	20
Controle	99,00 ± 24,16 ^{aA}	99,00 ± 24,16 ^{aA}	99,00 ± 24,16 ^{aA}	99,0 ± 24,16 ^{aA}
Água com Tween	99,00 ± 31,18 ^{aA}	99,00 ± 31,18 ^{aA}	99,00 ± 31,18 ^{aA}	99,00 ± 31,18 ^{aA}
Concentrado emulsionável	98,00 ± 34,22 ^{aA}	89,55 ± 14,25 ^{aA}	87,00 ± 12,64 ^{aA}	86,00 ± 15,16 ^{aA}
Gel polimerizado de celulose	94,00 ± 21,70 ^{aA}	89,81 ± 14,94 ^{aA}	85,00 ± 12,63 ^{aA}	87,00 ± 12,63 ^{aA}
Gel polimerizado de celulose associado a Bb 986	49,00 ± 19,55 ^{cA}	37,55 ± 10,25 ^{bAB}	29,62 ± 9,12 ^{bcB}	24,00 ± 7,76 ^{bcC}
Gel polimerizado de celulose associado a Ma 959	55,00 ± 25,49 ^{bcA}	33,56 ± 18,99 ^{cAB}	34,00 ± 18,77 ^{bB}	33,00 ± 18,45 ^{bB}
Concentrado emulsionável associado a Bb 986	46,00 ± 12,65 ^{cA}	36,24 ± 13,44 ^{bcAB}	28,71 ± 9,19 ^{bcB}	27,00 ± 13,27 ^{bB}
Concentrado emulsionável associado a Ma 958	44,00 ± 13,67 ^{cA}	35,56 ± 14,88 ^{cA}	25,00 ± 12,45 ^{cB}	19,00 ± 9,30 ^{cC}
Gel polimerizado de celulose e Concentrado emulsionável associado a Bb 986	36,00 ± 15,05 ^{cA}	24,97 ± 15,27 ^{dB}	15,00 ± 11,49 ^{dB}	18,00 ± 7,16 ^{cB}
Gel polimerizado de celulose e Concentrado emulsionável associado a Ma 959	19,00 ± 9,94 ^{dA}	12,75 ± 13,99 ^{dB}	0,00 ± 0,00 ^{dB}	0,00 ± 0,00 ^{dB}

* Médias seguidas de mesma letra minúscula em uma mesma coluna e maiúscula em mesma linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey-Kramer ($P < 0,05$).

Tabela 2. Percentual de sobrevivência de adultos não alimentados de *Rhipicephalus sanguineus* tratados com diferentes tipos de formulações biológicas dos fungos *Beauveria bassiana* (Bb 986) e *Metarhizium anisopliae* (Ma 959) em condições de laboratório.

Tratamentos	Dias de observação após tratamento*			
	5	10	15	20
Controle	100,00 ± 0,0 ^{aA}	90,71 ± 11,25 ^{aA}	92,00 ± 10,32 ^{aA}	89,00 ± 11,35 ^{aA}
Água com Tween	100,00 ± 0,0 ^{aA}	93,64 ± 9,77 ^{aA}	96,00 ± 5,16 ^{aA}	94,00 ± 6,99 ^{aA}
Concentrado emulsionável	97,00 ± 34,49 ^{aA}	94,55 ± 14,25 ^{aA}	96,00 ± 12,64 ^{aA}	92,00 ± 11,97 ^{aA}
Gel polimerizado de celulose	95,00 ± 8,23 ^{aA}	93,81 ± 14,94 ^{aA}	91,00 ± 16,63 ^{aA}	89,00 ± 17,76 ^{abA}
Gel polimerizado de celulose associado a Bb 986	64,00 ± 17,76 ^{bA}	57,55 ± 10,25 ^{bA}	44,00 ± 16,86 ^{bB}	40,00 ± 12,47 ^{bB}
Gel polimerizado de celulose associado a Ma 959	65,00 ± 11,54 ^{bA}	56,24 ± 13,44 ^{bA}	35,00 ± 11,97 ^{bcB}	32,00 ± 11,98 ^{bB}
Concentrado emulsionável associado a Bb 986	47,00 ± 9,48 ^{bA}	27,56 ± 14,88 ^{cA}	37,00 ± 17,01 ^{bcB}	28,00 ± 3,16 ^{cB}
Concentrado emulsionável 959 associado a Ma 958	28,00 ± 12,29 ^{cA}	44,97 ± 15,27 ^{bA}	22,00 ± 13,70 ^{cB}	21,00 ± 7,30 ^{cB}
Gel polimerizado de celulose e Concentrado emulsionável associado a Bb 986	37,00 ± 17,50 ^{cA}	22,75 ± 13,99 ^{cB}	25,00 ± 9,28 ^{cB}	18,00 ± 3,84 ^{dc}
Gel polimerizado de celulose e Concentrado emulsionável associado a Ma 959	33,00 ± 11,59 ^{cA}	29,56 ± 18,99 ^{cB}	0,0 ± 0,00 ^{dB}	0,0 ± 0,00 ^{dB}

* Médias seguidas de mesma letra minúscula em uma mesma coluna e maiúscula em mesma linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey-Kramer (P<0,05).

movendo maior adesão conidial. Formulações em água perderam sua eficácia após três dias de sua formulação, quando mantidas em condições ambientais; mas as formulações em óleo mantiveram sua infectividade em níveis satisfatórios por até 12 dias nas mesmas condições e por até 40 dias sob refrigeração. No presente trabalho, os compostos utilizados também aumentaram a eficácia dos fungos entomopatogênicos. Quando comparamos os resultados aqui obtidos aos de Barbosa et al. (1997) que realizaram testes utilizando o mesmo entomopatógeno (*B. bassiana*) em suspensões aquosas simples sobre ninfas não alimentadas e adultos alimentados de *R. sanguineus* nas mesmas concentrações observamos que após formulação os resultados foram melhores que o do autor supra citado (Tabelas 1 e 2). Estes autores verificaram para ninfas ingurgitadas uma mortalidade de 67% e para adultos não ingurgitados foi verificada uma mortalidade de 40% ambas na concentração de 10⁸ conídios/ml.

Vantagens na associação de compostos também foram descritas por Knudsen et al. (1990), no qual os autores observaram uma maior facilidade no desenvolvimento do isolado SGBB 8601 de *B. bassiana* em meio de cultura líquido, assim como na formulação em peletes de alginato. Além disso, também foi descrito que o formulado gerou maior proteção contra a radiação ultravioleta e outros fatores ambientais deletérios a viabilidade fúngica.

Souza (2003) avaliou uma formulação a base de gel polimerizado de celulose e o fungo *B. bassiana* para o controle do *Anocentor nitens* e verificou uma elevada eficácia em testes a campo, constatando principalmente uma elevada mortalidade de fêmeas ingurgitadas após o tratamento. O gel polimerizado de celulose utilizado por Souza (2003) foi uma

das bases utilizadas neste experimento o que corrobora com os resultados obtidos.

As associações finais, compostas pela presença dos fungos mais concentrado emulsionável e gel de celulose, apresentaram os melhores resultados quando comparados com os grupos controle, onde observou-se a sobrevivência de 15% de ninfas alimentadas após 15 dias de tratamento ao utilizar a associação final contendo o fungo *B. bassiana*, contrastando com a média de 99% do grupo controle. Neste mesmo período de observação não se verificou mais a sobrevivência de ninfas alimentadas tratadas com a associação final contendo o isolado 959 de *M. anisopliae* (Tabela 1). Nos experimentos com adultos, a associação final contendo o fungo *B. bassiana* também apresentou melhor eficácia no controle de *R. sanguineus*, quando comparados com os outros tratamentos, apresentando a viabilidade de 25% após 15 dias de exposição ao formulado final, e após 20 dias observou-se a média de 18%. O formulado final contendo o fungo *M. anisopliae* demonstrou melhores resultados para este instar, representado pela média de 29,56% de sobrevivência após 10 dias de tratamento e após este período não se observou sobrevivência de adultos não alimentados deste carrapato (Tabela 2).

Batista Filho et al (1994) avaliando a mortalidade de adultos de *Cosmopolites sordidus* testados com formulações de diferentes dosagens *B. bassiana* com óleo mineral, observaram melhores resultados quando o óleo mineral foi adicionado ao fungo na concentração de 5%, apresentando níveis de mortalidade de 77,5% e 100% aos 16 dias após aplicação. Tais autores relataram que a eficácia do tratamento composto por fungo isoladamente foi bem menor quando comparados com o produto formulado final, com a média de 38%, corroborando

com a hipótese do presente trabalho, que infere sobre as vantagens obtidas ao utilizar formulações de entomopatógenos.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados pode-se concluir que as formulações contendo fungos entomopatogênicos causam efeito deletério *in vitro* sobre os estágios de ninfa alimentada e adultos não alimentados do carrapato *R. sanguineus*, e são promissoras para a utilização no controle microbiano desta espécie de carrapato.

Agradecimentos:- Agradecemos ao químico do Departamento de Parasitologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Dr. Wanderley Mascarenhas Passos pela cessão e preparo do gel de celulose e o concentrado emulsionável utilizados nos experimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, S.B.; MORAES, S.A. Quantificação de inóculo de patógenos de insetos. In: ALVES, S.B. *Controle Microbiano de Insetos*. Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 765-777.
- ALVES, S.B. *Controle Microbiano de Insetos*. Piracicaba: FEALQ, 1998. 1163 p.
- BARBOSA, J.V.; DAEMON, E.; BITTENCOURT, V.R.E.P.; FACCINI, J.L. Efeitos de dois isolados do fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. sobre a muda larval e a sobrevivência de ninfas de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 6, n. 1, p. 53-56, 1997.
- BARROS, T.A.M.; EVANS, DE. Ação de gramíneas forrageiras em larvas infestantes do carrapato dos bovinos *Boophilus microplus*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 9, n. 1, p. 17-21, 1989.
- BATISTA-FILHO, A.; LEITÃO, A.E.F.; SATO, M.E.; LEITE, L. G.; RAGA, A. Efeito da associação *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL. com óleo mineral, na mortalidade de *Cosmopolites sordinus* Germar (Coleoptera: Curculionidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 23, n. 3, p. 379-383, 1994.
- BATISTA FILHO, A.; ALMEIDA, J.E.M.; LAMAS, C. Effect of Thiamethoxam on Entomopathogenic Microorganisms. *Neotropical Entomology*, v. 30, n. 3, p. 437-447, 2001.
- BITTENCOURT, V.R.E.P. Controle Biológico de Carrapatos. In: MELO, I.S.; AZEVEDO, J.L. *Controle Biológico*. Jaguariúna: EMBRAPA, 2000. v. 2.
- BOWMAN, D.D. *Georgis' parasitology for veterinarians*. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995. 430p.
- EVANS, D.E. Tick infestation of livestock and tick control in Brazil: a situation report. *Insect Science Applied*, v. 143, n. 4, p. 629-643, 1992.
- HAJEK, A.E.; St LEGER, R.J. Interactions between fungal pathogens and insect hosts. *Annual Review of Entomology*, v. 39, n. 3, p. 293-322, 1994.
- KNUDSEN, GR.; JOHNSON, J.B.; ESCHEN, D.J. Alginate Pellet Formulation of a *Beauveria bassiana* (Fungi: Hyphomycetes) Isolate Pathogenic to Cereal Aphids. *Journal of Economic Entomology*, v. 30, n. 6, p. 2225-2228, 1990.
- LINARDI, P.M.; NAGEM, R.L. Pulicídeos e outros ectoparasitos de cães em belo Horizonte e municípios vizinhos. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 33, n. 4, p. 529-538, 1973.
- PRIOR, C.; JOLLANDS, P. Infectivity of Oil and Water Formulations of *Beauveria bassiana* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) to the Cocoa Weevil Pest *Pantorhytes plutus* (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Invertebrate Pathology*, v. 52, p. 66-72, 1988.
- PURDIE, J. The brown dog tick northern territory of Australia. *Animal. Health*, v. 372, n. 16, p. 485-662, 1996.
- SAMPAIO, I.B.M. *Estatística Aplicada à Experimentação Animal*. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2002. 265p.
- SOUZA, E.J. *Avaliação da eficácia de bioacaricidas a base de fungos entomopatogênicos, em diferentes formulações, no controle dos carrapatos Anocentor nitens e Boophilus microplus*. 2003. 54f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2002.

Recebido em 14 de fevereiro de 2005.

Aceito para publicação em 15 de julho de 2005.