

Ação do fungo *Beauveria bassiana* associado a gel polimerizado de celulose no controle do carrapato *Anocentor nitens* em teste de campo

[Action of the fungus *Beauveria bassiana* associated with cellulose polymerized gel in the control of the tick *Anocentor nitens* in a field test]

E.J. Souza¹, G.L. Costa², V.R.E.P. Bittencourt^{1,4}, A.S. Fagundes³

¹Instituto de Veterinária - UFRRJ
23890-000 – Seropédica, RJ

²Instituto Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro, RJ

³Aluno de pós-graduação - IZ-UFRRJ – Seropédica, RJ

⁴Bolsista do CNPq

RESUMO

Foram selecionados 20 equídeos naturalmente infestados por *Anocentor nitens*, dos quais seus pavilhões auriculares foram submetidos a quatro tratamentos distintos: gel associado a *Beauveria bassiana*, apenas gel, apenas *B. bassiana* e um grupo-controle. Procederam-se à contagem e ao registro do número total de fêmeas adultas (>3mm) em cada pavilhão auricular, nos dias 0, 1, 4, 7, 11, 14, 18, 21, 25 e 28, para cálculo do percentual de controle. Foram coletadas e mantidas em laboratório 20 fêmeas pertencentes a cada tratamento, para cálculo dos períodos de pré-postura, postura, incubação e eclosão, e peso médio das posturas. No grupo tratado com o composto gel associado a *B. bassiana*, observou-se percentual de controle maior que 50%, entre o 4º e o 25º dia, assim como decréscimo progressivo do peso médio da postura das fêmeas coletadas no período entre o 7º e 14º dia. Para os outros tratamentos, o percentual de controle manteve-se abaixo de 20%, e o peso da postura não apresentou diferença significativa. Os percentuais de controle, assim como as reduções no peso médio da postura, sugerem que a utilização do composto gel associado a *B. bassiana* potencializou a virulência do entomopatógeno.

Palavras-chave: fungo, controle biológico, *Beauveria bassiana*, carrapato

ABSTRACT

Twenty horses naturally infected by *Anocentor nitens* were selected and their auricular pinna were submitted to four treatments: gel associated with *Beauveria bassiana*, gel only, *B. Bassiana* only, and a control group. The count and the register of the total number of grown up tick females (>3mm) were performed in each auricular pinna on days 0, 1, 4, 7, 11, 14, 18, 21, 25, and 28 for the calculus of percentage of control. Twenty females from each treatment were collected and maintained in laboratory, to calculate the periods of pre-oviposition, oviposition, incubation, and hatching and mean weight of oviposition. In the group treated with the gel associated to *B. bassiana*, it was observed a control percentage higher than 50% from the 4º to the 25º day, such as a progressive decrease of mean weight of the ovipositions in the period from the 7º to 14º day. For the other treatments, the control percentage was kept below 20% and the oviposition weight showed no significant difference among the treatments. The control percentages, such as reductions in mean weight of oviposition, suggest that the use of gel associated with *B. Bassiana* potentialized the virulence of the entomopathogen.

Keywords: fungus, biological control, *Beauveria bassiana*, tick

Recebido em 19 de março de 2008

Aceito em 15 de outubro de 2008

E-mail: ejsouza@ufrj.br

INTRODUÇÃO

O carrapato *Anocentor nitens* parasita, principalmente, equídeos, localizando-se preferencialmente no pavilhão auricular (Freitas et al., 1978; Serra Freire, 1987). Em infestações massivas, pode ser encontrado na região perianal, região interna dos membros ou disseminado por todo o corpo do hospedeiro (Soulsby, 1987). É atribuída a esse ixodídeo a veiculação de vários agentes patogênicos. Segundo Denning (1988), essa espécie é a veiculadora do protozoário *Babesia caballi*, agente causal da piroplasmose equina. Afora a transmissão de patógenos, as escoriações provocadas pelo seu parasitismo associado à infecção bacteriana secundária e/ou miíases geram lesões deformantes e perda da rigidez do pavilhão auricular (Roby et al., 1964).

O Brasil, em decorrência de suas condições climáticas, é potencialmente favorável ao desenvolvimento de alta infestação de ixodídeos, em áreas de pastagens que apresentam elevada prevalência dos estágios não parasitários de carrapatos durante todo o ano (Serra Freire, 1982). Até o presente momento, infestações de carrapatos em animais domésticos são principalmente controladas por acaricidas químicos e, quando esse controle é realizado de forma indiscriminada, pode acarretar sérios problemas no que se refere à poluição do ambiente e ao desenvolvimento de resistência (Bittencourt et al., 1997). Portanto, 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 e Evans, 1989).

Fungos entomopatogênicos são amplamente utilizados no controle biológico de pragas da agricultura, porém poucos esforços têm sido despendidos para avaliação e aplicação desses entomopatógenos no controle de artrópodes vetores de doenças para os homens e animais (Kaaya et al., 1996).

Alguns grupos de fungos são, comprovadamente, predadores de nematoides. Araújo et al. (2006) e Campos et al. (2007) estudaram seus efeitos sobre parasitos gastrintestinais de ruminantes; verificando seu modo de ação, patogenicidade e aplicação, após formulação, em animais parasitados.

O fungo *Beauveria bassiana* foi utilizado em infecções artificiais em várias espécies de carrapatos de importância médico-veterinária, que, sob condições laboratoriais, apresentou eficácia no controle dos diferentes instares de desenvolvimento desses artrópodes (Kaaya et al., 1996; Bittencourt et al., 1996, 1997; Monteiro et al., 1998a,b; Barbosa et al., 1997; Souza et al., 1999), o que demonstra seu potencial patogênico para carrapatos. Em condições práticas de aplicação, 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 e radiação ultravioleta (Alves et al., 1987).

Devido à interferência negativa dos fatores ambientais sobre a patogenicidade de *B. bassiana*, a formulação adquire grande importância para o controle microbiano, pois por meio da adição de algumas substâncias ao patógeno, visa-se ao incremento de sua virulência, à maior praticidade na aplicação, assim como, à sua maior preservação no ambiente; tornando, dessa forma, o patógeno apto a ser utilizado em condições de campo (Alves et al., 1987). Atualmente, busca-se a integração do controle biológico a um conjunto de medidas que, quando aplicadas, resultem na manutenção da população do artrópode em níveis que não causem danos econômicos (Bittencourt et al., 1997).

O presente trabalho teve como objetivo verificar a virulência de *Beauveria bassiana*, em teste de campo, quando associado a gel polimerizado de celulose, no controle de *Anocentor nitens*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos de campo foram desenvolvidos em piquetes convencionais e os experimentos laboratoriais na Estação para Pesquisas Parasitológicas Wilhemn Otto Neitz (EPPWON), ambos pertencentes ao Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, UFRRJ, no período de janeiro a junho de 2000, perfazendo um período de seis meses, incluindo as atividades de campo e as laboratoriais.

Para os experimentos de campo, foi selecionado um grupo de equinos, o mais homogêneo

Ação do fungo...

possível em relação à idade, sexo e condição corporal clínica, com infestação natural por *A. nitens*. Os animais, cedidos pelo Estábulo de Apreensão Animal, Convênio UFRRJ/Polícia Rodoviária Federal, foram mantidos em pasto com água *ad libitum*. Por meio de inspeção, aproximadamente 48 horas antes do início do experimento, foi determinada a incidência dos diferentes estágios do carrapato. Essas observações foram registradas e, simultaneamente, procedeu-se à contagem do número total de fêmeas adultas (>3mm).

Os animais foram distribuídos em dois grupos, com 10 animais em cada um. O primeiro recebeu tratamento nos pavilhões auriculares do antímero direito com o composto gel polimerizado de celulose associado a uma suspensão de *B. bassiana* na concentração 10^9 conídios/mL, formando um gel com a concentração de 10^8 conídios de *B. bassiana*/mL, em seus respectivos pavilhões auriculares do antímero esquerdo não foi empregado tratamento algum (grupo-testemunha). O segundo recebeu tratamento com suspensão na concentração de 10^8 conídios/mL e aplicação de gel polimerizado de celulose puro nos pavilhões auriculares do antímero esquerdo e direito, respectivamente. No total, foram realizados quatro tratamentos. Após o tratamento, contaram-se todos os carrapatos fêmeas adultas (>3mm) de todos os grupos, registrando-se o número contado por animal e por grupo nos dias 1, 4, 7, 11, 14, 18, 21, 25 e 28. O percentual de controle foi calculado baseado nos trabalhos de Drummond et al. (1967) e Wharton et al. (1970).

O isolado fúngico utilizado nesse experimento foi o 986, cedido pelo Departamento de Entomologia – ESALQ/USP, e isolado a partir do carrapato *Boophilus microplus*, naturalmente infectado. As suspensões conidiais foram preparadas a partir de fungos produzidos em meio de arroz dentro de sacos de polipropileno ou em meio BDA em tubos de ensaio, utilizando água destilada e espalhante adesivo Tween 80. Foram obtidas suspensões com $2,65 \times 10^9$ conídios por mililitro, com auxílio de câmara de Neubauer. Após o preparo, as suspensões foram adicionadas ao gel e misturadas com auxílio de espátula.

Também foram coletadas 20 fêmeas ingurgitadas para cada tratamento, nos dias 1, 7, 14, 21 e 28, e levadas ao laboratório. As fêmeas foram acondicionadas em placas de Petri, fixadas por uma fita adesiva de dupla face, para a coleta individual da postura e mantidas em condições de temperatura e umidade relativa controladas ($27^\circ\text{C} \pm 1$ e $\geq 80\%$), sendo 10 fêmeas por placa, perfazendo 20 fêmeas para cada grupo tratado (total de 60) e 20 fêmeas para o grupo controle, para cada dia de coleta. Dessa forma, foram obtidos: peso da postura individual de cada fêmea - obtido por meio da separação das posturas e pesagens feitas diariamente, quando acondicionadas em tubos de ensaio numerados, respectivos a cada uma; a separação e a pesagem de ovos diária estendeu-se até a última postura observada e o peso da postura referente a cada fêmea correspondeu ao somatório das pesagens parciais diárias (com os dados pode-se avaliar o ritmo de postura das fêmeas coletadas nos diferentes grupos e nos diferentes dias de coleta); período de pré-postura - número de dias compreendido entre a data de coleta da fêmea até o início de sua postura; período de postura - número de dias compreendido entre a data do início e do fim da postura; período de incubação - número de dias compreendido entre a data do início da postura e a data do início da eclosão dos ovos; e período de eclosão - número de dias compreendido entre a data do início da eclosão e a data do final da eclosão.

Quando observado, visualmente, o desenvolvimento de fungos sobre os carrapatos coletados, procedia-se, então, ao isolamento em meio de cultura (BDA) e à identificação do agente segundo Petch (1931).

Os animais que receberam tratamento contendo gel polimerizado de celulose foram acompanhados, diariamente, por inspeção clínica, de forma a registrar eventuais alterações morfológicas dos pavilhões auriculares ou comportamentais, principalmente, a ocorrência de prurido ou automutilação.

Foram realizadas análises de variância seguidas por teste de comparação entre médias usando-se o teste Tukey. O nível de significância adotado foi $P < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no campo demonstram valores de percentual de controle no grupo tratado com a associação de *B. bassiana* e gel polimerizado de celulose desde o primeiro dia até o dia 28 após o tratamento. No primeiro e no último dia de avaliação, os valores foram reduzidos quando comparados aos demais dias

de observação, isto é, entre os dias 4 a 25 após o tratamento, o percentual de controle foi maior ou igual a 50%. Nos grupos que receberam tratamento à base de suspensão na concentração de 10^8 conídios/mL e aplicação de gel polimerizado de celulose puro, os percentuais de controle oscilaram no decorrer do período de avaliação, porém, não apresentaram valores maiores que 10% em nenhum momento (Fig.1).

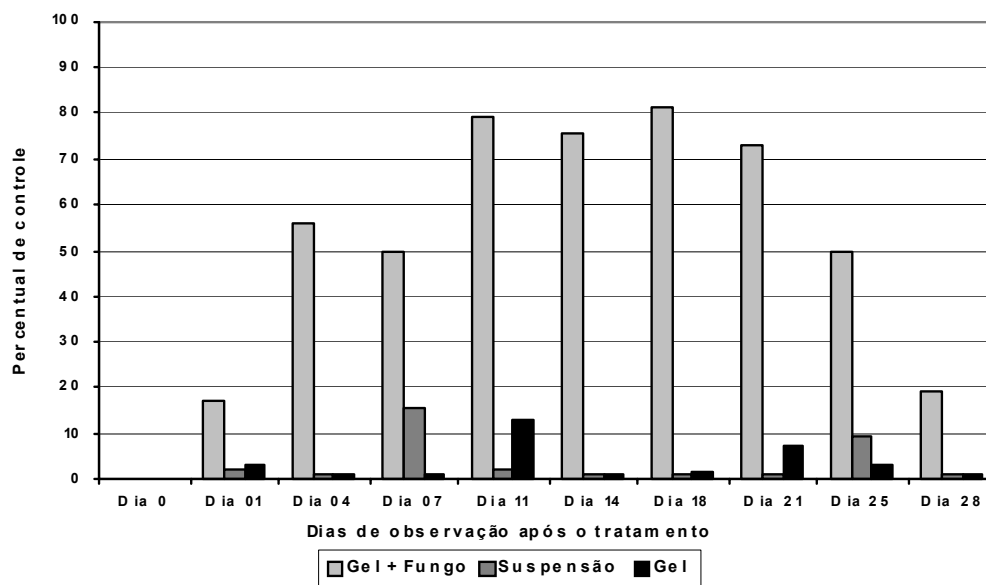


Figura 1. Percentual de controle do carrapato *Anocentor nitens* obtido nos diferentes tratamentos utilizando o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* no período de avaliação de 28 dias.

Bittencourt et al. (1999), ao avaliarem a eficácia de diferentes isolados de *Metarhizium anisopliae*, em teste de campo com bovinos infestados por *Boophilus microplus*, não evidenciaram diferenças significativas ($P>0,05$) entre os tratamentos que utilizaram suspensão conidial em relação ao percentual de controle, dados estes que são similares aos obtidos no presente experimento, quando se utilizou como tratamento apenas a suspensão conidial do entomopatôgeno. Quando avaliado o percentual de controle obtido no grupo tratado com a combinação de gel polimerizado de celulose e *B. bassiana*, observaram-se valores de controle de até 81,2%, o que demonstra a potencialização ocorrida do efeito desse fungo entomopatogênico quando associado à referida substância, uma vez que no tratamento em que o fungo foi utilizado

isoladamente não se obteve ação de controle para *A. nitens*.

O grupo que recebeu tratamento à base de gel polimerizado de celulose também não apresentou ação de controle para o referido carrapato, assim como nenhuma alteração morfológica dos pavilhões auriculares tratados. Alterações do comportamento dos equídeos, ou qualquer outro sinal clínico, não foram observados, o que sugere aparente inocuidade de tal composto para equinos, viabilizando, assim, o seu emprego na formulação de bioacaricidas.

O grupo tratado com o composto gel associado ao fungo apresentou diferenças significativas ($P>0,05$) em relação aos demais tratamentos, reforçando o benefício da formulação para o composto final obtido por meio da manutenção da virulência do fungo *B. bassiana*.

Ação do fungo...

Não houve diferença significativa entre os tratamentos quanto aos períodos de pré-postura, postura, incubação e eclosão, sugerindo que as variações observadas ocorreram ao acaso (Tab. 1). Ao contrário do ocorrido no presente experimento, Bittencourt et al. (1999) observaram diferenças significativas ($P < 0,05$) no grupo de fêmeas coletadas sete dias após o início do experimento, para os períodos de incubação e

eclosão de larvas de *B. microplus*, quando bovinos infestados naturalmente foram tratados com suspensão conidial de *M. anisopliae*. Monteiro et al. (2003) observaram que fêmeas de *A. nitens*, recuperadas dos grupos tratados com o isolado 986 de *B. bassiana*, apresentaram aumento dos períodos de postura e de eclosão e, inversamente, redução do período de incubação em relação ao grupo-controle.

Tabela 1. Períodos médios de pré-postura, postura, incubação de ovos e de eclosão de larvas obtidos de fêmeas de *Anocentor nitens* submetidas a diferentes tratamentos, e coletadas no decorrer do período de avaliação

Tratamento	Dia 1	Dia 7	Dia 14	Dia 21	Dia 28
	Período médio de pré-postura (dias)				
Gel + fungo	4,2a	4,8a	4,4a	4,6a	5,6a
Gel	5,3a	5,2a	5,1a	5,0a	4,8a
Controle	5,8a	5,0a	5,1a	5,0a	4,8a
Suspensão conidial	6,0a	5,2a	5,1a	4,0a	5,0a
	Período médio de postura (dias)				
Gel + fungo	9,0a	7,8a	11,1a	8,5a	10,9a
Gel	4,8a	8,0a	8,2a	8,6a	9,6a
Controle	4,2a	7,8a	7,9a	8,4a	8,6a
Suspensão conidial	5,9a	6,5a	9,2a	9,3a	10,0a
	Período médio de incubação de ovos (dias)				
Gel + fungo	22,1a	22,0a	24,6a	24,4a	23,6a
Gel	24,9a	25,1a	24,0a	24,5a	24,4a
Controle	26,0a	24,9a	24,0a	24,1a	23,7a
Suspensão conidial	24,0a	25,3a	24,3a	24,7a	23,8a
	Período médio de eclosão de larvas (dias)				
Gel + fungo	5,3a	4,1a	6,2a	5,1a	6,6a
Gel	3,7a	3,9a	4,8a	3,5a	4,5a
Controle	2,5a	3,8a	4,8a	4,6a	5,0a
Suspensão conidial	4,4a	3,9a	3,9a	4,4a	5,0a

Médias seguidas da mesma letra, na mesma coluna não diferem entre si ($P < 0,05$).

Quanto ao peso médio de postura, não foi observada diferença significativa ($P < 0,05$) entre os grupos tratados e o testemunha para nenhum dos dias de coleta, embora no grupo tratado com o composto gel polimerizado associado a *B. bassiana*, o índice tenha se reduzido nos grupos de fêmeas coletadas no decorrer do experimento. No dia 21 após o tratamento, o peso médio de postura iniciou nova ascensão e, no dia 28, os valores médios de postura já eram similares aos observados para as fêmeas coletadas no dia 1 após o tratamento; para os outros grupos (suspensão conidial, gel puro e testemunha), os índices oscilaram aleatoriamente, não gerando uma sequência lógica de dados que possa inferir a ação dos referidos tratamentos, sugerindo variação ao acaso (Fig. 2).

Segundo Monteiro et al. (1998a) e Monteiro et al. (2003), a ação do isolado 986 do fungo *B. bassiana* sobre fêmeas ingurgitadas de *A. nitens* reduz a capacidade de oviposição, refletindo no peso médio de postura. Esses resultados foram confirmados no presente trabalho, quando foram avaliados os resultados obtidos no grupo tratado com o bioacaricida. Quando avaliados os resultados obtidos no grupo tratado com suspensão conidial, observou-se diferença em relação aos resultados de autores citados, possivelmente relacionada à diferença na metodologia empregada, já que o presente trabalho foi realizado a campo e não em condições de estabulação.

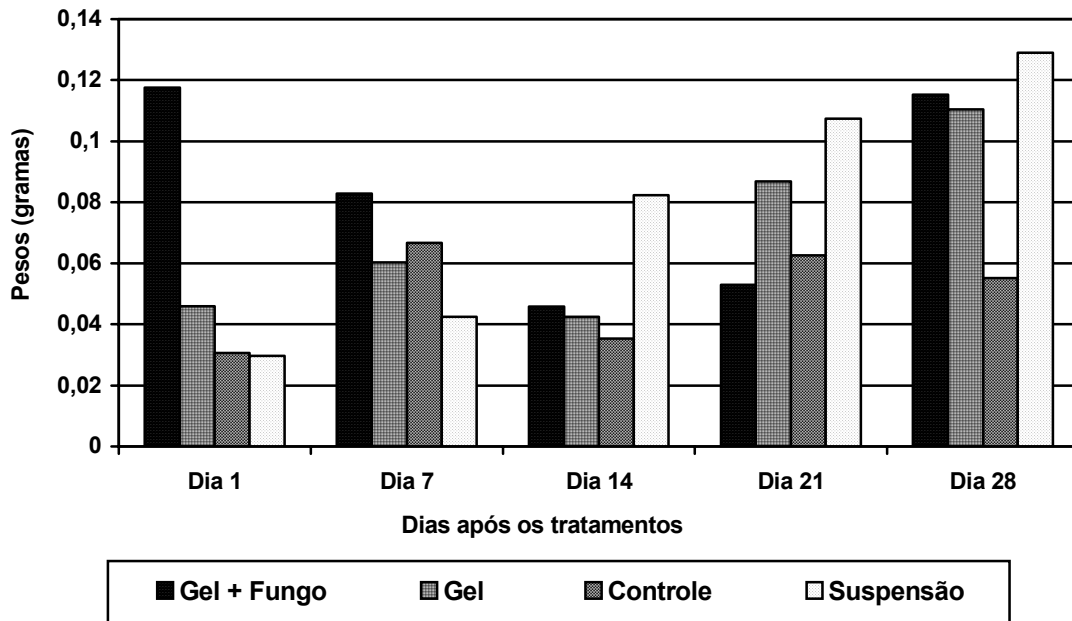


Figura 2. Pesos médios de postura, obtidos de fêmeas de *Anocentor nitens* submetidas aos diferentes tratamentos utilizando o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*, coletadas no decorrer do período de avaliação de 28 dias.

Observou-se crescimento de fungos em algumas quenóginas pertencentes ao grupo tratado com gel polimerizado associado ao fungo, coletadas nos dias 07, 14 e 21 após o tratamento. Observou-se, ainda, crescimento fúngico na postura de algumas dessas fêmeas, o que provavelmente acarretou a baixa eclosão de larvas nesse grupo. Após a observação visual da presença de fungos, realizou-se o isolamento em meio de cultura (BDA), certificando tratar-se de *B. bassiana* conforme Petch (1931). Situação similar foi observada em apenas uma fêmea pertencente ao grupo tratado com suspensão conidial, coletada no dia 14 após o tratamento, embora sua postura não tenha apresentado sinais de desenvolvimento fúngico. Para os grupos tratados com gel polimerizado puro e testemunha, não se observou desenvolvimento fúngico em nenhuma fêmea coletada e em nenhuma postura realizada. O crescimento de fungos em algumas quenóginas dos grupos tratados com entomopatógenos também é relatado por Monteiro et al. (2003) e Reis et al. (2005). Tal fato comprova a inocuidade dos adjuvantes utilizados na composição dos bioacaricidas testados sobre a capacidade de desenvolvimento dos entomopatógenos em questão.

CONCLUSÕES

A virulência do fungo *B. bassiana* para o carrapato *A. nitens*, quando em associação com gel polimerizado de celulose, é maior do que em suspensão conidial apenas. As fases parasitárias mais afetadas foram larvas e ninfas; e a utilização do bioacaricida formulado deverá atuar, também, na redução da infestação de *A. nitens* nas pastagens.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Wanderley Mascarenhas Passos, pela elaboração e cessão do gel polimerizado de celulose. Ao CNPq, pelo auxílio financeiro ao projeto e pelo processo de pedido de patente (INPI – P10203971-0).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, S.B.; SILVEIRA NETO, S.; PEREIRA, R.M. et al. Estudo de formulações do *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. em diferentes condições de armazenamento. *Rev. Ecosist.*, v.1, p.78-87, 1987.
- ARAÚJO, J.V.; ASSIS, R.C.L.; CAMPOS, A.K. et al. Efeito antagônico de fungos predadores dos gêneros *Monacrosporium*, *Arthrobotrys* e *Duddingtonia* sobre

Ação do fungo...

- larvas infectantes de *Cooperia* sp. e *Oesophagostomum* sp. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.58, p.373-380, 2006.
- BARBOSA, J.V.; DAEMON, E.; BITTENCOURT, V.R.E.P. et al. 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). *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.6, p.53-56, 1997.
- BARROS, T.A.M.; EVANS, D.E. Ação de gramíneas forrageiras em larvas infestantes do carrapato dos bovinos, *Boophilus microplus*. *Pesq. Vet. Bras.*, v.9, p.17-21, 1989.
- BITTENCOURT, V.R.E.P.; PERALVA, S.L.F.S.; VIEGAS, E.C. et al. Avaliação dos efeitos do contato de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill com ovos e larvas de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.5, p.81-84, 1996.
- BITTENCOURT, V.R.E.P.; SOUZA, E.J.; PERALVA, S.L.F.S. et al. Avaliação da eficácia *in vitro* do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. em fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.6, p.49-52, 1997.
- BITTENCOURT, V.R.E.P.; SOUZA, E.J.; PERALVA, S.L.F.S. et al. Eficácia do fungo *Metarhizium anisopliae* em teste de campo com bovinos infestados por carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). *Rev. Bras. Med. Vet.*, v.21, p.78-82, 1999.
- CAMPOS, A.K.; ARAÚJO, J.V.; ASSIS, R.C.L. et al. Viabilidade de formulação peletizada do fungo nematófago *Monacrosporium sinense* no controle biológico de nematóides parasitos gastrintestinais de bezerros. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, p.14-20, 2007.
- DENNING, F. *Unsuccessful attempts to transmit Amblyomma cajennense*. 1988. 112f. Tese (Livro docência) - Leibniz Universität Hannover, Hannover.
- DRUMMOND, R.O.; WHETSTONE, T.M.; ERNST, S.E. Control of the lone star tick on cattle. *J. Econ. Entomol.*, v.60, p.1735-1738, 1967.
- FREITAS, M.G.; COSTA, H.M.A.; COSTA, J.D. *Entomologia e acarologia médica e veterinária*. 4.ed. Belo Horizonte: Rabello e Brasil, 1978. 253p.
- KAAYA, G.P.; MWANGI, E.N.; OUNA, E.A. Prospects for biological control of livestock ticks, *Rhipicephalus appendiculatus* and *Amblyomma variegatum*, using the entomogenous fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. *J. Invert. Pathol.*, v.67, p.15-20, 1996.
- MONTEIRO, S.G.; BITTENCOURT, V.R.E.P.; DAEMON, E. et al. Ação dos fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* em ovos do carrapato *Rhipicephalus sanguineus*. *Cienc. Rural*, v.28, p.461-466, 1998a.
- MONTEIRO, S.G.; CARNEIRO, M.E.; BITTENCOURT, V.R.E.P. et al. Efeito do isolado 986 do fungo *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin sobre fêmeas ingurgitadas de *Anocentor nitens* Neumann, 1897 (Acari: Ixodidae). *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.50, p.673-676, 1998b.
- MONTEIRO, S.G.; BAHIANSE, T.C.; BITTENCOURT, V.R.E.P. Ação do fungo *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, 1912 sobre a fase parasitária do carrapato *Anocentor nitens* (Neumann, 1897) Schulze, 1937 (Acari: Ixodidae). *Cienc. Rural*, v.33, p.559-563, 2003.
- PETCH, T. Notes on entomogenous fungi. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, v.16, p.55-75, 1931.
- ROBY, T.O.; ANTHONY, D.W.; THORNTON, C.W. The hereditary transmission of *Babesia caballi* in the tropical horse tick, *Dermacentor nitens* (Neumann, 1897). *Am. J. Vet. Res.*, v.25, p.494-499, 1964.
- REIS, R.C.S.; MELO, D.R.; PERINOTTO, W.M.S. et al. Patogenicidade *in vitro* de formulações fúngicas sobre ninfas e adultos de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.14, p.101-105, 2005.
- SERRA FREIRE, N.M. Epidemiologia de *Amblyomma cajennense*: ocorrência estacional e comportamento dos estádios não parasitários em pastagens do Estado do Rio de Janeiro. *Arq. UFRRJ*, v.5, p.187-193, 1982.
- SERRA FREIRE, N.M. Comportamento exótico de teleóginas de *Anocentor nitens* (Neumann, 1897). *Arq. Flum. Med. Vet.*, v.2, p.17-18, 1987.
- SOULSBY, E.J.L. *Parasitologia y enfermedades parasitarias em los animales domesticos*. 7.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1987. 471p.
- SOUZA, E.J.; REIS, R.C.S.; BITTENCOURT, V.R.E.P. Efeito do contato dos fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* na ecdise ninfal de *Amblyomma cajennense*. *Rev. Bras. Cienc. Vet.*, v.6, p.84-87, 1999.
- WHARTON, R.H.; ROULSTON, W.J.; UTECH, K.B.W. et al. Assessment of the efficiency of acaricides and their mode of application against the cattle tick *Boophilus microplus*. *Aust. J. Agric. Res.*, v.21, p.985-1006, 1970.