

GINARAJADAÇA FERREIRA DOS SANTOS

**AÇÃO DE *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* SOBRE
TELEÓGINAS DE *Boophilus microplus*.**

**RECIFE
2003**

GINARAJADAÇA FERREIRA DOS SANTOS

**AÇÃO DE *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* SOBRE
TELEÓGINAS DE *Boophilus microplus*.**

**Dissertação apresentada á Pós-
graduação em biologia de fungos do
Centro de Ciências Biológica da
Universidade Federal de
Pernambuco, como parte dos
requisitos para obtenção do grau de
Mestre em Biologia de Fungos.**

**ORIENTADORA: Prof^a Dr^a Elza
Áurea de Luna Alves Lima**

**RECIFE
2003**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE MICOLOGIA**

**AÇÃO DE *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* SOBRE
TELEÓGINAS DE *Boophilus microplus*.**

**Orientanda: Ginarajadaça Ferreira dos Santos
Orientadora: Prof^a Dr^a Elza Áurea de Luna Alves Lima -UFPE
Co-orientadora: Ana Célia Rodrigues Athayde - UFPB**

**RECIFE - FEVEREIRO
2003**

GINARAJADAÇA FERREIRA DOS SANTOS

**AÇÃO DE *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* SOBRE
TELEÓGINAS DE *Boophilus microplus*.**

Dissertação defendida e aprovada pela comissão examinadora:

Orientadora: _____
Prof^a Dr^a Elza Áurea de Luna Alves Lima

Examinadores: _____
Prof^a Dr^a Neiva Tinti Oliveira

Prof^a Dr^a Laura Mesquita Paiva

Suplentes: _____
Prof^a Dr^a Janete Magali de Araújo

**Prof^a Dr^a
Maria Auxiliadora Queiroz Cavalcante**

Data de aprovação: 25 /02/ 2003

DEDICO:

A DEUS

Por sua grande misericórdia e infinita graça

A Minha Família

Meu marido Davi Gentil de Oliveira, meus filhos Flávia Danielle Santos Oliveira e David Felipe Santos Oliveira, pelo amor, compreensão e incentivo, pois sem este apoio eu não teria conseguido sequer iniciar estes estudos.

Aos Meus Pais

Hildeberto Ferreira dos Santos (*In memoria*) e Ecilda Ferreira dos Santos, pelo seu grande amor, dedicação, incentivo, apoio e principalmente por terem me ensinado a amar a Deus sobre todas as coisas e ao meu próximo.

*“ Em todas estas coisas, porém,
somos mais que vencedores por
meio daquele que nos amou.”*

Romanos. 8:37

SUMÁRIO

Páginas

AGRADECIMENTOS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	02
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	03
2.1 <i>Boophylus microplus</i>	03
2.1.2 Aspectos taxonômicos e Biológicos	03
2.2 Gênero <i>Paecilomyces</i>	06
2.2.1 Aspectos taxonômicos, biologia e potencial para o controle biológico	06
3. MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 Obtenção das linhagens fúngicas	12
3.2 Meios de cultura	12
3.3 Soluções	
3.31 Solução “Tween” 80 (0,05 % v/v)	12
3.4 . Produção se conídios	13
3.5. Obtenção e desinfecção das teleóginas	13
3.6. Quantificação do inóculo	13
3.7. Bioensaios em Laboratório	14
3.8. Infecção das teleóginas de <i>Boophilus microplus</i>	14

3.9. Reisolamento dos fungos das teleóginas pré-infectadas	16
3.10. Estudos dos fungos isolados das fêmeas	17
3.10.2 . Número de colônias, Germinação de esporos, Crescimento vegetativos e Esporulação	17
3.10.2.1. Germinação de esporos	17
3.10.2.2. Número de colônias	17
3.10.2.3 Diâmetro de Colônias	18
3.10.2.4. Esporulação	18
3.11. ANÁLISE ESTATÍSTICA	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1. Bioensaios em Laboratório	20
4.1.1. Ação dos fungos <i>Paecilomyces lilacinus</i> e <i>Paecilomyces farinosus</i> sobre teleóginas de <i>Boophilus microplus</i>	20
a. Peso da massa de ovos	20
b. Peso residual das teleóginas	21
c. Período de pré-postura	21
d. Período de postura	22
e. Índice de produção de ovos	23
f. Eficiência Reprodutiva	24
4.1.2. Infecção de ovos de <i>Boophilus micropus</i> por <i>Paecilomices lilacinus</i> e <i>Paecilomyces farinosus</i>	25
a. Período de incubação	25
b. Período de eclosão das larvas	26
c. Percentual de eclosão das larvas	27

4.1.3. Parâmetros comportamentais após a infecção das teleóginas de <i>Boophilus microplus</i> por <i>Paecilomyces lilacinus</i> e <i>Paecilomyces farinosus</i>	28
a. Germinação de conídios	28
b. Esporulação	29
c. Número de colônias	30
d. Diâmetro de colônia	30
5. CONCLUSÕES	32
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
ANEXOS	40

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo seu amor , fidelidade e grande misericórdia.

A minha família: Ao meu grande “amor” Davi Gentil de Oliveira e meus filhos Flávia Danielle e David Felipe Santos Oliveira, pelas orações, amor, carinho, incentivo e companheirismo nas horas mais difíceis pelas quais passei .

Aos meus pais, Hidelberto Ferreira dos Santos (*in memoriam*), e Ecilda Ferreira dos Santos e meus irmãos, Cristina Celeste e Júnio, pelo apoio , orações e incentivo.

Aos meus sogros , Mario Gentil de Oliveira e principalmente Maria de Lourdes de Oliveira que sempre me ajudaram , contribuindo com a educação dos meus filhos. Deus os abençoe.

A Prof^a Dra. Elza Áurea de Luna Alves Lima pela orientação , amizade, carinho e ainda por ter me ensinado uma grande lição: acreditar sempre em superar os meus limites. Muito Obrigada.

A Prof^a Dra Ana Célia Athayde pelo apoio, orientação, atenção, carinho e pela sua grande compreensão, ajudando-me com palavras de estímulo , força para que eu pudesse alcançar mais esta vitória. Muito obrigada.

A uma pessoa muito especial e querida Franciene Santos Briand do Nascimento e sua família, pela constante ajuda, apoio, paciência, incentivo, estímulo, e a certeza que a vida sempre se renova ao amanhecer com muita fé em Deus.

Aos meus companheiros de Laboratório, colaboradores ativos: Ubirany Lopes Ferreira, Amélia Maria Tavares Guimarães, Fábio Marcondes Ribeiro Freitas, Maria do Livramento Lima, Auristela Correia de Albuquerque, Jujú Andrade Rodrigues, Franciene Briand do Nascimento, Francisco Marlon Feijó, Meiriane , Francinete Nunes.

Ao Departamento de Micologia da Universidade Federal de Pernambuco, especialmente ao Prof Francisco Cordeiro Neto e a Dr.a Marilene pelo carinho e atenção dispensados durante o decorrer do curso.

A todos que fazem parte do setor de Finanças da Prefeitura (D.A .S.) , especialmente uma pessoa maravilhosa Jonas Pereira de Oliveira Júnior , ser humano sem igual, profissional brilhante e amigo para todos os momentos, agradeço a Deus por você e por sua família.

A Profa Neiva Tinti de Oliveira , pelo apoio, amizade, compreensão, pelo exemplo de luta e pela atitude de estar sempre disposta a ajudar.

Aos amigos do Departamento de Micologia: Prof^o Ângela Coimbra, Sérgio Alves, Ana Cristina, Fábio Sérgio, Joana Angélica, Girlene e Lívio.

A Bereneuza Tavares Ramos Valente Brasileiro , pela amizade, compreensão, pelo seu exemplo de luta pelo qual me espelho.

A Ubirany Lopes Ferreira , por sua amizade, e pela atitude de esta sempre pronta a ajudar.

A Auristela uma grande amiga , pela sua amizade , carinho, pelas palavras de conforto, incentivo e estímulo

Agradeço a CAPES pelo apoio financeiro.

A todos aqueles que me ajudaram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

LISTA DE FIGURAS

	Páginas
FIGURA 1. Infecção de teleóginas de <i>Boophilus microplus</i> por <i>Paecilomyces lilacinus</i> e <i>Paecilomyces farinosus</i> (B) e (C) Controle, acondicionado em BDA a $\pm 28^{\circ}\text{C}$.	15
FIGURA 2. Placas de Petri adaptada para postura	16
FIGURA 3. Ovos de teleóginas de <i>Boophilus microplus</i> infectado por <i>Paecilomyces lilacinus</i> e <i>Paecilomyces farinosus</i> .	24
FIGURA 4. Eclosão de larvas de teleóginas de <i>Boophilus microplus</i> infectado por <i>Paecilomyces lilacinus</i> e <i>Paecilomyces farinosus</i> .	27
FIGURA 5. Diâmetro de colônias de <i>Paecilomyces lilacinus</i> e <i>Paecilomyces farinosus</i> em BDA aos 12 dias de crescimento	31

LISTA DE TABELAS

Páginas

TABELA I. Origem das linhagens de *Paecilomyces* estudadas. **12**

TABELA II. Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre o peso médio da massa de ovos de teleóginas de *Boophilus microplus*. **20**

TABELA III. Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre o peso médio residual de teleóginas de *Boophilus microplus*. **21**

TABELA IV. Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre o período médio de pré-postura teleóginas de *Boophilus microplus*. **22**

TABELA V. Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre o período médio de postura de teleóginas de *Boophilus microplus*. **23**

TABELA VI. Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre índice médio de produção de ovos de teleóginas de *Boophilus microplus*. **23**

TABELA VII. Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre média de eficiência reprodutiva de teleóginas de *Boophilus microplus*. **25**

TABELA VIII. Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre período médio de incubação de teleóginas de *Boophilus microplus*. **26**

TABELA IX. Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre período médio de eclosão das larvas de teleóginas de *Boophilus microplus*. **26**

TABELA X. Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre porcentagem média de eclosão das larvas das teleóginas de *Boophilus microplus*. **27**

TABELA XI. Percentagem de germinação de conídios de *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* após infecção de *Boophilus microplus*. **28**

TABELA XII. Esporulação de conídios de *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* após infecção de *Boophilus microplus*. **29**

TABELA XIII. Número de colônias de *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* após infecção de *Boophilus microplus*. **30**

TABELA XIV. Diâmetro de colônias de fungo *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* após infecção de *Boophilus microplus*. **30**

RESUMO

Os carrapatos são ectoparasitas responsáveis por severa perda econômica, principalmente no que concerne a transmissão de patógenos e toxinas, como vetores potenciais. Para se minimizar os prejuízos na bovinocultura e conseqüente ecotoxicidade o uso de fungos entomopatogênicos para o controle de carrapato vêm se consolidando por sua segurança biológica. O trabalho avaliou a ação *in vitro* dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre teleóginas de *Boophilus microplus*. As fêmeas ingurgitadas foram tratadas com suspensões fúngicas de 10^4 e 10^8 conídios/mL após serem coletadas quando da queda do corpo do animal e mantidas a temperatura ambiente. Foi realizada a infecção de 16 fêmeas para cada concentração, para as quais se tinha um grupo controle com o mesmo número de indivíduos. Avaliou-se os seguintes parâmetros biológicos: peso inicial da fêmea; peso residual da fêmea; peso da massa de ovos; índice de produção de ovos; percentual de eclosão; período de pré-postura; período de postura; período de incubação; período de eclosão e eficiência reprodutiva. Como resultado, observou-se para *P. lilacinus* um peso inicial das fêmeas de (0,144_{tratado} e 0,207_{controle}) e para *P. farinosus* (0,180_{tratado} e 0,161_{controle}) 10^4 conídios/mL; o peso massa de ovos diminuiu para *P. lilacinus* (0,046_{tratado} e 0,099_{controle}) e para *P. farinosus* aumentou (0,087_{tratado} e 0,063_{controle}) 10^8 conídios/mL; índice produção de ovos diminuiu em *P. lilacinus* (33,70%_{tratado} e 45,37%_{controle}) e em *P. farinosus* aumentou (51,24%_{tratado} e 39,43%_{controle}) 10^8 conídios/mL; o percentual de eclosão diminuiu em *P. lilacinus* (12,28%_{tratado} e 84,63%_{controle}) e em *P. farinosus* aumentou (71,54%_{tratado} e 99,16%_{controle}) 10^8 conídios/mL; período de pré-postura aumentou em *P. lilacinus* (2,28dias_{tratado} e 3,44dias_{controle}) 10^4 conídios/mL e em *P. farinosus* aumentou (2,75dias_{tratado} e 2,31dias_c) 10^8 conídios/mL; período de postura diminuiu em *P. lilacinus* (7,46dias_{tratado} e 9,19dias_c) e em *P. farinosus* aumentou (6,81dias_{tratado}; e 5,06 dias_{controle}) 10^8 conídios/mL; período de incubação aumentou em *P. lilacinus* (20,46dias_{tratado} e 20,18dias_{controle}) e em *P. farinosus* aumentou (22,98 dias_{tratado} e 22,38 dias_{controle}) 10^8 conídios/mL; período de eclosão aumentou em *P. lilacinus* (3,12 dias_{tratado} e 1,74dias_{controle}) 10^8 conídios/mL e em *P. farinosus* aumentou (3,03dias_{tratado} e 1,66dias_{controle}) 10^4 conídios/mL; eficiência reprodutiva em *P. lilacinus* (30699,16%) e em *P. farinosus* (570840,99%). O trabalho ainda avaliou: Germinação, Esporulação, Número e Diâmetro de colônia após a passagem no carrapato. Como resultado observou-se para *P. lilacinus* um aumento no percentual de germinação (12,35%_{tratado} e 0,92%_{controle}) e em *P. farinosus* diminuiu (10,72%_{tratado} e 11,53_{controle}) 10^8 conídios/mL; a esporulação aumentou para *P. lilacinus* (530,33%_{tratado} e 96,26%_{controle}) 10^4 conídios/mL e em *P. farinosus* diminuiu (13,93%_{tratada} e 65,03%_{controle}) 10^8 conídios/mL; o número de colônia para *P. lilacinus* diminuiu (78,22_{tratado} e 79,02_{controle}) e em *P. farinosus*, também (0,00_{tratado} e 9,78_{controle}) 10^4 conídios/mL; o diâmetro de colônia em *P. lilacinus* aumentou (7,10_{tratado} e 4,95_{controle}) 10^4 conídios/mL e em *P. farinosus* diminuiu (2,85_{tratado} e 2,67_{controle}) ($P > 0,05$).

ABSTRACT

The ticks are ectoparasitas responsible by severe economic loss, mainly in that regard the pathogens and toxins transmittion, as potencial vectors. To minimize the damages in the cattle breeding and consequent the use of entomopathogenic fungi for the control of ticks is consolidating if for your biological safety. The work evaluated the action *in vitro* of *Paecilomyces lilacinus* and *Paecilomyces farinosus* on engorged females of *Boophilus microplus*. The engorged females werw treated with suspensions fo 10^4 and 10^8 conidios/mL after they were collected when of the fall of the animal body and maintaing under ambient temperature. The infeccion was made in 16 females to each concentration, and one control group with the same number of the individuals. It was evaluated the following biological parameters: female initial weight; female residual weight; mass of eggs weight; eggs production; percentage of eclosion; period of pre-leaving; period of leaving; period of incubation; period of eclosion and reproductive efficiency. The results showed to *P. lilacinus* a female initial weight of (0,144_{treated} and 0,207_{control}) and to *P. farinosus* (0,180_{treated} and 0,161_{control}) 10^4 conidios/mL; the mass of eggs weight decreased to *P. lilacinus* (0,046_{treated} and 0,099_{control}) and to *P. farinosus* increased (0,087_{treated} and 0,063_{control}) 10^8 conidios/mL; eggs production decreased to *P. lilacinus* (33,70%_{treated} and 45,37%_{control}) and to *P. farinosus* increased (51,24%_{treated} and 39,43%_{control}) 10^8 conidios/mL; the percentage of eclosion decreased to *P. lilacinus* (12,28%_{treated} and 84,63%_{control}) and to *P. farinosus* incresead (71,54%_{treated} and 99,16%_{control}) 10^8 conidios/mL; period of pre-leaving increased to *P. lilacinus* (2,28 dias_{treated} and 3,44 dias_{control}) 10^4 conidios/mL and to *P. farinosus* increased (2,75 dias_{treated} and 2,31dias_{control}) 10^8 conidios/ml; period of leaving decreased to *P. lilacinus* (7,76 dias_{treated} and 9,19 dias_{control}) 10^8 conidios/ml; period of incubation increased to *P. lilacinus* (20,46 dias_{treated} and 20,18 dias_{control}) and to *P. farinosus* increased (22,98 dias_{treated} and 22,38 dias_{control}) 10^8 conidios/mL; period of eclosion increased to *P. lilacinus* (3,12 dias_{treated} and 1,74 dias_{control}) 10^8 conidios/mL and to *P. farinosus* increased (3,03 dias_{treated} and 1,66 dias_{control}) 10^4 conidios/mL; reproductive efficiency to *P. lilacinus* (30699,16%) and to *P. farinosus* 570840,99%). The work evaluated still: germination, sporulation, number and diameter of colonies after to passage on the ticks. The results showed to *P. lilacinus* an increase in the percentage of germination (12,35%_{treated} and 0,92%_{control}) and to *P. farinosus* an increase (10,72%_{treated} and 11,53%_{control}) 10^8 conidios/mL; the sporulation increased to *P. lilacinus* (530,33%_{treated} and 96,26%_{control}) 10^4 conidios/mL and to *P. farinosus* decreased (13,93%_{treated} and 65,03%_{control}) 10^8 conidios/mL; the number of colonies to *P. lilacinus* increased (78,22_{treated} and 79,02_{control}) and to *P. farinosus* decreased (0,00_{treated} and 9,78_{control}) 10^4 conidios/mL; the diameter of colonies to *P. lilacinus* increased (7,10_{treated} and 4,95_{control}) 10^4 conidios/mL and to *P. farinosus* decreased (2,85_{treated} and 2,67_{control}) ($P > 0,05$)

1. INTRODUÇÃO

O carrapato *Boophilus microplus* é um dos principais parasitas que afetam economicamente a bovinocultura, ocasionando um custo anual estimado em 1 bilhão de dólares na pecuária sul-americana (HORN,1985), inviabilizando o aproveitamento do couro em 80-90 %, provocando uma perda em torno de um litro de sangue e diminuição no ganho de peso de um quilograma/ano. É importante para a pecuária bovina principalmente no que concerne à transmissão de patógenos e toxinas, como vetores potenciais. As altas infestações causadas por carrapatos ocasionam sérios prejuízos devido as suas habilidades em transmitir protozooses, ricketioses e viroses. As enfermidades transmitidas pelos artrópodes situam-se entre os mais importantes problemas de saúde, provocando perda de peso, baixa conversão alimentar e lesões da pele que favorecem a presença de miíases resultando na perda da qualidade do couro e anemias, podendo levar os animais à morte (BORGES & LEITE, 1991; BLOOD & RADOSTIT, 1991; ESTRADA – PENA & JONGEJAN, 1999; ATHAYDE *et al.*, 2001 ; ATHAYDE, 2002). O controle desses parasitas tem sido feito com o uso de acaricidas químicos que tem acarretado sérios problemas no que se refere à poluição do ambiente e ao aparecimento de cepas resistentes (MARCORNI,1981; FLAUSINO *et al.*,1991; GRISI & SCOTT, 1991 ; BITTENCOURT *et al.*,1995).

O controle biológico é uma ferramenta eficaz no controle de pragas, utilizando como agentes biocontroladores: bactérias, nematóides e fungos entomopatogênicos, proporcionando vantagens como : segurança ao homem e ao ambiente, redução de resíduos químicos tanto no ambiente quanto nos produtos de origem animal, preservação de outros organismos e manutenção da biodiversidade contribuindo para o equilíbrio do ecossistema (HEADRICK & GOEDEN, 2001; LACEY *et al.*, 2001; ALVES,1998 ; AZEVEDO & WOLFTR, 2000).

Os fungos entomopatogênicos que causam epizootia apresentam: alta taxa de crescimento, produção elevada de conídios e capacidade de sobrevivência de unidades infectivas, no ambiente. No hospedeiro é capaz de resistir às barreiras físico-químicas do tegumento e da hemolinfa provocando a morte do inseto (FUXA,1987; FUXA & TANADA,1987).

Entre os fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* são os mais empregados no controle de pragas; este fato talvez se deve a sua ampla

distribuição geográfica, à variedade de hospedeiros e ocorrência em condições naturais, enzoóticas e epizoóticas (ALVES, 1998).

O gênero *Paecilomyces* apresenta espécies entomopatogênicas entre as quais, as mais frequentes são *P. farinosus*, *P. lilacinus*, *P. fumosoroseus*. A forma perfeita ou teleomorfa pode ocorrer no grupo ascomiceto (*Byssochlamys*). (SAMSON, 1974).

Levando-se em consideração a aplicabilidade de *P.lilacinus* e *P.farinosus* no controle de artrópodes com resultados bastantes significativos. (SAMSON, 1974), o conhecimento das etapas de desenvolvimento do ciclo biológico é de grande importância, devido ao fato de possibilitar a compreensão dos fenômenos relativos a ação sobre os carrapatos proporcionando novas alternativas de controle.

A necessidade de controlar os carrapatos, tem levado os pesquisadores a buscarem novas alternativas para o seu controle, utilizando novos microrganismos, indicando o controle biológico como uma técnica promissora (ALVES,1998 ; ONOFRE, *et al.*, 2002).

O presente trabalho objetivou avaliar a ação dos fungos *P. farinosus* e *P. lilacinus* sobre teleóginas de *Boophilus microplus* e o comportamento dos fungos após passagem neste carrapato.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Boophilus microplus*

2.1.2 Aspectos taxonômicos e Biológicos

Os carrapatos podem ser enquadrados nas seguintes categorias taxonômicas: Classe Arachnida, Ordem Acarina, Subordem Metastigmata, Superfamília Ixodoidea, Família Ixodidae, Gênero *Boophilus*, Espécie *Boophilus microplus*. (CORDOVÉS, 1997). A sua classificação tem sido bastante controversa, sendo que além das características morfológicas, a especificidade do hospedeiro tem sido caracterizado pelo menos 700 das 800 espécies de ixodídeos existentes (HOOGSTRAAL, 1985).

O ciclo de vida do carrapato é composto de uma fase de vida livre e de uma fase parasitária, necessitando ambas as fases de uma temperatura de 27° C e umidade relativa do ar acima de 70%. No meio ambiente, o ciclo biológico dos carrapatos é regulado pelas estações do ano, produzindo aproximadamente três a quatro gerações ao ano (WHARTON & UTECH, 1969).

Os carrapatos se apresentam como mais importantes e eficientes vetores de doença no mundo, causam paralisia através de secreções tóxicas das glândulas salivares e podem transmitir vírus, rickettsias, bactérias e protozoários (GONZALES, 1975; FAUST & JUNG, 1975). Alguns artrópodes assumem grande importância para saúde dos animais em razão dos transtornos que causam aos seus hospedeiros, sendo severos expoliadores da pele, danificando o couro bovino e inviabilizando-o economicamente (AMARAL, 1985).

B. microplus originário da Ásia, apresenta-se em áreas tropicais e subtropicais, entre os paralelos 32° N e 32° S. É um ectoparasita hematófago, cujos principais hospedeiros são os bovinos. O ciclo biológico necessita de uma temperatura de 27° C e umidade relativa do ar acima de 70%, apresenta uma fase parasitária de aproximadamente 21 dias na qual passa pelos instares de larva, ninfa e adulto, todos em um único hospedeiro. A fase de vida livre inicia-se com a queda das fêmeas ingurgitadas e culmina quando as larvas eclodidas encontram um hospedeiro. Na fase de vida livre, a fêmea ingurgitada apresenta primeiro um período de pré-postura de 3 dias e morre após a

postura. Em temperaturas ao redor de 28° C e alta umidade relativa (85%), a postura e a eclosão ocorrem em aproximadamente em 18 dias. As larvas recém eclodidas migram para as pontas da vegetação, onde podem localizar o hospedeiro pelo odor ou vibrações. No hospedeiro, as larvas se fixam em regiões corporais propícias para seu desenvolvimento, tais como: posterior da coxa, regiões perineal e perivulvar . Após sete dias de sua fixação ocorre a muda para ninfas e estas, para adultos, com marcado dimorfismo sexual em aproximadamente oito dias. A fêmea após o acasalamento começa a alimentação até o ingurgitamento total, que propicia sua queda no solo , enquanto que o macho permanece no bovino à procura de novas fêmeas (GONZALES, 1974).

B. microplus é um dos principais parasitas que afetam economicamente a bovinocultura, ocasionando um custo anual estimado em 1 bilhão de dólares na pecuária sul-americana. A introdução de drogas acaricidas permitiram o controle do carrapato e foram um dos fatores preponderantes no desenvolvimento da pecuária em varias regiões (HORN, 1985). O interesse no desenvolvimento de outras formas de controle de carrapato decorre do fato de que o controle químico se mostra cada vez mais inviável economicamente (DE CASTRO & NEWSON, 1993; KAY & KEMP, 1994).

A utilização de microrganismos visando o controle de carrapatos é ainda, pouco estudada. Entretanto o sucesso com o uso de vírus (*Baculovirus*), bactérias (*Bacillus thuringiensis*), e fungos (*M. anisopliae*, *B. bassiana*, *Verticillium lecanii*) no controle de pragas da agricultura, o uso de nematóides das famílias Steinernematidae e Heterorhabditidae, indica que o controle biológico dos ácaros parasitas de animais pode ser viável. Os predadores naturais do *B. microplus* são as formigas, aranhas, pássaros do gênero *Buphagus*, galinhas domésticas que se alimentam de teleóginas que se despreendem do corpo do animal e caem no solo (ROCHA, 1984; MATTHEWSON, 1984).

O controle microbiano nas últimas décadas vem se destacando na área de entomologia agrícola, devido aos sérios danos causados pelos inseticidas químicos ao ecossistemas. O controle biológico de artrópodes por entomopatógenos de ocorrência natural é um importante fator regulador das populações dos mesmos, proporcionando vantagens como: redução no custo dos pesticidas químicos, segurança ao homem e de

outros organismos, na redução de resíduos químicos nos alimentos e meio ambiente, na preservação dos inimigos naturais e nos alimentos e a biodiversidade nos ecossistemas (ALVES, 1998 ; LACEY *et al.*, 2001).

ATHAYDE *et al.* (1999) avaliaram a patogenicidade *in vitro* da espécie *M. anisopliae*, inoculada sob a forma de suspensão conidial em fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus sanguineus*, coletadas diretamente do animal após a queda e mantidas à temperatura ambiente. Os resultados mostraram a mortalidade larval de 70% e percentual de controle 79,43%, indicando assim, um ótimo resultado.

SAMISH & REHACEK (1999) estudaram os patógenos e os predadores de carrapatos e seu potencial no controle biológico. Em experimentos, observaram que os agentes biocontroladores mais eficientes e promissores foram os fungos *M. anisopliae* e *B. bassiana*, não havendo dúvida sobre a importância dos agentes entomopatogênicos no controle de ácaros.

ATHAYDE *et al.* (2001) estudaram a patogenicidade *in vitro* de *M. anisopliae*, *M. flavoviride* e *B. bassiana* sobre ovos de *B. microplus* de fêmeas selvagens, a temperatura ambiente. Os grupos tratados com *M. anisopliae* mostraram período de incubação de 45,5 dias, período de eclosão de 13 dias e percentual de eclosão de 9,75%. Para os grupos tratados com , *M. flavoviride* e *B. bassiana* foi observado os seguintes valores 50,35 dias, 15 dias, 10% e 30,5 dias, 9,5 dias, 7,75% respectivamente. Os resultados confirmaram a patogenicidade de *M. anisopliae* e *B. bassiana*, ressaltando a ação do *M. flavoviride*, demonstrando assim, mais uma alternativa para o controle biológico do *B. microplus*.

2.2 Gênero *Paecilomyces*

1.2.1 Aspectos Taxonômicos, biologia e potencial no controle biológico

O gênero *Paecilomyces* BAINER foi descrito em 1907 (SAMSON, 1974). Este gênero, reúne diversas espécies entomopatogênicas, sendo as mais frequentes: *P. farinosus*, *P. tenuipes*, *P. amoenerosus*, *P. cicadidae*, *P. fumosoroseus* e *P. lilacinus*.

Geralmente apresentam conidióforos simples ou em sinemata, verticilados e sustentados por fiáides. Seus conídios podem ser elípticos unicelulares, hialinos ou pigmentados. A colônia pode apresentar dependendo da espécie e do meio de cultura, coloração esbranquiçada a amarela, rosea ou avermelhada. É o causador da doença muscardine amarela, possuindo espécies que atacam até nematóides de plantas. Penetra normalmente por via tegumento, utilizando os apressórios e o grampo de penetração. Uma espécie de *Paecilomyces* tem sido observada provocando epizootia sobre a população de lagartas de um dalcerideo, praga de eucalipto no Espírito Santo. No sudeste do Brasil, é bastante comum a ocorrência desse gênero, causando epizootia em populações de lagartas de coqueiros (*Brassolis sophorae*) ALVES & MORAES (1998).

Paecilomyces farinosus (Holm. ex.S.F. Gray) Brown & Sithm. é um fungo parasita de insetos, cosmopolita, comumente encontrado nas zonas tropicais, habitam preferencialmente os solos florestais. Parasita várias classes, ordens e espécies de insetos. Sendo coletados de larvas de Lepdoptera, pulpa de Diptera, Acachinida, Homoptera, Coleoptera, Hymenoptera, entre outros. Sua existência tem sido relatada em todo Brasil e em outros países como: Sul da África, USA, Japão, dentre outros. Fontes de carbono como: glicose, sacarose, fontes de nitrogênios como: ácidos glutâmicos, aspárticos, oxalato de amônio, citrato, são indicados por oferecer bons substratos para um ótimo desenvolvimento. O meio de malte-ágar é empregado para o crescimento de colônia. Apresenta uma boa esporulação e um ótimo crescimento a 27°C, podendo atingir um diâmetro de 4-6 cm a 25°C no prazo de 14 dias *in vitro*, 90% dos conídios deste fungo estocados a 8°C, podem manter-se viáveis por 200 dias na ausência de luz. Ele vem sendo utilizados no controle de várias pragas e sua patogenicidade tem sido testada em vários insetos, com particular atenção às espécies *Leptinotarsa decemlineata* e *Pyrausta nubilalis* (SAMSON, 1974; DOMSCH *et al.*, 1980 ; ALVES, 1998).

DOBERSKI (1981) estudou a patogenicidade de sete isolados de *M. anisopliae*, nove isolados de *B. bassiana* e sete de *P. farinosus*, patógenos do besouro *Scolytus scolytus*. Dos 21 isolados testados em suspensões conidiais nas concentrações de 10³ e 10⁴, todos mostraram patogenicidade para as larvas do besouro *S. scolytus*. *P. farinosus* foi moderadamente virulento para larvas. O mais virulento foi o fungo *B. bassiana* e o menos foi o *M. anisopliae*.

PRENEROVÁ (1994) estudou a patogenicidade 16 isolados de *P. farinosus* e o efeito da passagem *in vitro*, na bioatividade (viabilidade e virulência) do isolado CCEF 2194 de *P. farinosus* contra larvas de *Cephalcia abietis* mantidas à temperatura de 5°C em umidade relativa máxima. As larvas foram inoculados em suspensão de *P. farinosus* (4×10^7 conídios/mL) e mantidas em câmara úmida a 22°C. Verificou-se que os 16 isolados mostraram uma diferença significativa na viabilidade e virulência conidial contra *C. abietis*. As larvas foram mais sensíveis aos isolados CCEF 2194 e CCEF 2202 os quais foram reisolados de *C. abietis*.

WRAIGHT *et al.* (1998) estudaram a patogenicidade de 22 isolados de *P. fumosoroseus* e 5 *P. farinosus* e 14 isolados de *B. bassiana* contra mosca branca *Bemisia argentifolii*. Os isolados *B. bassiana* e *P. fumosoroseus* de diversas origens foram altamente patogênicos para ninfas da mosca branca; a dose letal média dos 14 dos 22 isolados de *P. fumosoroseus* e 4 dos 14 isolados do *B. bassiana* estiveram entre 50 e 150 conídios/mm². Cinco isolados de *P. farinosus* foram também patogênicos; entretanto, a LC₅₀ foi relativamente alta, alcançando entre 350 e 4000 conídios/mm². Estes resultados confirmam mais uma vez a alta virulência dos fungos *Paecilomyces* ssp. contra insetos, considerável requisito para programas de controle biológico.

BATISTA FILHO *et al.* (2001) testaram a compatibilidade de microorganismos entomopatogênicos *Aschersonia aleyrodis*, *Bacillus thuringiensis*, *Baculovirus anticarsia* (VPNAg) *B. bassiana*, *Hirusterlla thompsonii*, *M. anisopliae*, *Nomuraea rileyi* *P. farinosus*, *Sporotrix insectorum* e *Verticilun lecanii*, com Tiametoxam e outros inseticidas através de ensaios *in vitro* e em campo. Os resultados obtidos mostraram que a ação dos produtos fitossanitários sobre o crescimento vegetativo e a esporulação dos microorganismos variou em função da natureza química dos produtos, da concentração e da espécie do agente microbiano. A ação do Tiametoxam foi compatível com todos os microorganismos e o Endosufam, Monocrotofós e Deltametrina foram os inseticidas que mais afetaram *B. thuringiensis*, *B. bassiana*, *M. anisopliae* e *S. insectorum*. O tiametoxam não interferiu no potencial de inóculo de *B. thuringiensis*, *B. bassiana* e *M. anisopliae*, quando aplicado em lavoura de feijão (*Phaseolus vulgaris*) e também não afetou a eficiência do vírus de poliedrose nuclear de *Anticarsia germantalis*.

Paecilomyces lilacinus (Thom) Samson é um fungo típico do solo, com ampla distribuição geográfica, ocorre com frequência em insetos de regiões tropicais, sendo encontrado em várias partes do mundo, como Austrália, Nepal, Hawaii, Japão, Argentina, Sul da África, Jamaica, Chile, Honduras, dentre outros. Pode ser isolado dos solos desertos, não cultivados, cultivados e florestais. Também podem ser isolados de batatas, bananas, algodão, café, plantações de citrus, palmas, milho, cana-de-açúcar dentre outros. Este fungo apresenta aspecto flocoso de coloração violácea, mostrando um bom crescimento entre 26-30°C, sendo a temperatura de 5°C não satisfatória para este fungo. As condições ambientais, principalmente os fatores abióticos (temperatura, umidade, UVB e UVA, pH dentre outros), influenciam na habilidade dos fungos entomopatogênicos em infectar o hospedeiro. O pH para este gênero, varia entre 2-10 e o ótimo fica em torno de 6.5. A esporulação ótima tem sido observada em meio contendo 3% de NaCl, crescendo satisfatoriamente em (MEA) meio de malte-ágar a 2%. Para um bom desenvolvimento, fontes de carbono tais como: glucose, sacarose, manitol e maltose e fontes de nitrogênio tais como: NaNO₃, NH₄Cl, NH₄NO₃, extrato de levedura e peptona, são preferidos pelo *P. lilacinus*. Esta espécie tem sido frequentemente encontrada causando infecções em humanos, como por exemplo infecções ocular e cutânea. No entanto, *M. anisopliae*, *B. bassiana* e *Paecilomyces*, têm sido testados para o controle biológico de insetos (SAMSON, 1974; HOOG & GUARRO 1995; DOMSCH *et al.*, 1980).

CARTWRIGHT & BENSON (1995) estudaram o controle biológico do caule apodrecido de *Poinsettia* causado pelo *Rhizoctonia solani*, utilizando a *Pseudomonas cepacia* e *P. lilacinus*. Verificaram que o controle pelo fungo *P. lilacinus* foi menos efetivo mas permaneceu significativo em comparação com os controles de patógenos infestados.

Outras espécies desse gênero vem sendo também utilizadas, como *P. fumosoroseus* que foi avaliado quanto a sua patogenicidade e virulência juntamente com as espécies entomopatogênicas *M. anisopliae*, *M. flavoviride* e *Verticillium lecanii*, contra

ninfas de *Cacopylla pyricola*, praga de cultura de pêra nos EUA no Canadá, mostrando que o *P. fumosoroseus* germinou e esporulou melhor do que nas outras espécies, apresentando alto nível de virulências como consequência (DOMSCH *et al.*, 1980; PUTERKA *et al.*, 1994; PRENEROVÁ, 1995).

MILANI *et al.* (1995) caracterizaram bioquimicamente e testaram a patogenicidade dez isolados monospóricos dos fungos *P. fumosorosus* e *P. lilacinus* contra ovos de coleóptero *Diabrotica speciosa* e nematóide *Meloidogyne javanica*. Os resultados mostraram que entre os vários isolados, de *Paecilomyces* todos infectaram menos de 40% dos ovos do coleoptero e para o nematóide: apenas o isolado CG 177 de *P. lilacinus* foi altamente virulento para os ovos de *D. speciosa* e *M. javanica*.

FARGUES *et al.* (1997) investigaram os efeitos prejudiciais da radiação solar, especialmente dos raios ultravioletas na quiescência dos conídios de *P. fumosoroseus*. Os conídios foram irradiados com uma fonte de alta intensidade que emite um espectro contínuo de 270 a 1100nm que foi equipado com filtros para bloquear os curtos comprimentos de ondas entre 280, 295, 320 ou 400nm. Após irradiação os conídios foram testados quando a capacidade de germinação, sobrevivência e infectividade contra larvas de *Spodoptera frugiperda*. Foi observado que o UVB (280-320 e 295-320nm) aparentemente é mais prejudicial aos conídios e que em relação aos UVA (320-400nm) também é danoso. Este estudo demonstrou que a irradiação por UVB é um fator importante na persistência dos conídios dos fungos entomopatogênicos isolados da natureza.

VEGA *et al.* (1997) estudaram 7 compostos secundários de plantas (catecol, ácido clorogênico, gálico, tânico, salicílico, saponino, sinigrino) para verificar o efeito da germinação dos blastosporos do fungo entomopatogênico *P. fumosoroseus*. Estes compostos foram misturados com ágar Noble em três concentrações (100, 500 e 1000ppm). Dos aleloquímicos estudados, o catecol e o ácido salicílico, na concentração de 100ppm e o controle, mostram 95% de germinação para os blastosporos. Na concentração de 500ppm o catecol, ácido salicílico e o ácido tânico, apresentavam respectivamente 55, 56 e 46% de germinação. Entretanto na concentração de 1000ppm houve apenas 10% de germinação.

FUKATSU *et al.* (1997) isolaram e inocularam *P. tenuipes* em larvas e pupas de mariposa *Galleria mellonella* e estudaram a filogenia molecular deste fungo parasita de larvas e pupas. Observaram que todas as pupas foram infectadas e sinemata foram formados na superfície dos mesmos (característica do *P. tenuipes*). A análise de filogenia molecular demonstrou que este fungo pertence a subdivisão Ascomycotina, classe Pyrenomycetes e ordem Clavicipitales. Estes resultados corroboram as sugestões que o *P. tenuipes* pode ser um anamorfo de fungos entomopatogênicos do gênero *Cordyceps*.

VIDAL *et al.* (1997) estudaram os efeitos da temperatura no crescimento de 37 isolados de *P. fumosoroseus* de vários hospedeiros principalmente de *Bemisia tabaci*, *B. argentifolli* e algumas espécies de Lepidoptera do sul dos Estados Unidos, Europa, Paquistão, Nepal e Índia. Verificaram um crescimento ótimo de 5.5 mm/dia, entre as temperaturas de 20-30°C. O limite máximo foi observado entre 30-40°C e o mínimo entre 8-11°C. Estes resultados mostraram variedade intraespecífica parcial relatada no microclima dos biótipos fúngicos.

VANDERBERG *et al.* (1998) estudaram a eficácia relativa dos blastosporos aéreos de 5 isolados (ARSEF 4461, ARSEF 3699, ARSEF 4491, ARSEF 4501 e Micotech 612) de *P. fumosoroseus* contra o pulgão de trigo da Rússia *Diuraphis noxia*. Para cada tratamento foram utilizados 5mL de suspensão de esporos fúngicos de 5×10^4 . Foi observado o índice germinação e o percentual de mortalidade dos blastosporos. Como resultados verificaram que o índice de germinação não variou significativamente entre os tratamentos dos isolados do experimento 1 (ARSEF4501) e do experimento 2 (ARSEF 4491 e ARSEF 4461). Nos isolados do experimento 3 (ARSEF 4461 e Micotech 612) ocorreu um índice baixo de germinação e morte dos blastosporos. Para o isolado 612 houve 52% de germinação. Os três isolados ARSEF 4461, ARSEF 4491 e Micotech 612 foram bastantes similares tanto na mortalidade quanto na germinação em relação aos conídios aéreos em eficácia contra o pulgão do trigo da Rússia *D. noxia*.

ALTRE *et al.* (1999) estudaram a patogenicidade de 8 isolados de *P. fumosorosus* contra larvas de *Plutella xylostella* (peste do repolho) correlacionando o tamanho dos esporos e a velocidade de germinação. Quatro isolados de *P. fumosorosus* foram inoculados em cutícula das larvas de *P. xylostella* e analisados após 36 horas. A correlação entre o

tamanho dos esporos e a velocidade de germinação foi altamente significativa. Depois de 36 horas sobre cutículas de larvas a percentagem dos esporos germinados dos isolados ARSEF 1576 e ARSEF 3682 foram de 3 e 95% respectivamente. Esporos do isolado ARSEF1576 germinaram mais lentamente.

COSTA *et al.* (2001) estudando a toxicidade dos filtrados fúngicos em *Meloidogyne icognita*, observaram após o 1º dia de cultivo, que o filtrado de *P. lilacinus* reduziu a mortalidade e a eclosão dos jovens em apenas 13 dias com índice de 100%.

GOMÉZ-SOSA *et al.* (2001) estudaram a ocorrência dos fungos entomopatogênicos *M. anisopliae*, *B. bassiana* e *Paecilomyces* em condições de semeadura direta e convencional da soja. Foi determinada a densidade de unidades formadoras de colônias por g de solo e por cm² de folíolo de soja. Verificaram que no solo de semeadura direta ocorreu maior incidência dos entomopatogênicos, mas sobre os folíolos essa diferença não ocorreu, proporcionando as mesmas possibilidades de infecção nos insetos da parte aérea susceptíveis que ocorrem nas duas condições de cultivos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Obtenção das Linhagens fúngicas

As linhagens de *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* foram obtidas da Coleção de Cultura (Micoteca-URM) do Departamento de Micologia da Universidade Federal de Pernambuco (Tabela I).

Tabela I. Origem das linhagem de *Paecilomyces* estudadas.

Espécie Fúngica	Hospedeiro	Localidade	N^o de acesso URM
<i>Paecilomyces farinosus</i>	Coleoptera	Amazonas	2947
<i>Paecilomyces lilacinus</i>	Água Marinha	Pernambuco	2958

3.2. Meios de Cultura

Batata -dextrose-ágar (OXOID)

Batata-dextrose-ágar (OXOID) mais Extrato de levedura a 2%

Batata-dextrose-ágar (OXOID) mais antibiótico (Cloranfenicol)

3.3. Soluções

3.3.1. Solução "Tween"80 (0,05% v/v)

"Tween"80.....5mL
 Água destilada.....1000mL

3.4 Produção de conídios

Placas de Petri contendo o fungo crescido em meio BDA foram utilizadas para preparação de suspensão contendo 100 conídios/mL para posterior inoculação de 10mL da suspensão em saco de polipropileno contendo arroz (100g) e água destilada (50mL) previamente autoclavado durante 30 minutos a 120°C . Depois da inoculação foi realizada a homogeneização do arroz contido nos sacos, e estes foram levados a estufa (BOD) regulada a 27°C (VILAS BOAS et al., 1996). Suspensões de conídios foram preparadas a partir do fungo produzidos em substrato de arroz em saco de polipropileno, e em

diversas concentrações pré estabelecidas e quantificada em câmara de Neübauer (ALVES & MORAES, 1998).

3.5 Obtenção e desinfecção das teleóginas

As fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* foram coletadas diretamente do corpo dos bovinos naturalmente infestados, como preconiza GONZALES (1974) , de propriedades agropecuárias em Bezerros, na Serra Negra do Estado de Pernambuco. As teleóginas foram lavadas em hipoclorito de sódio a 4% por três minutos, em seguida em álcool a 70% por três minutos e posteriormente em água destilada autoclavada por três minutos e secos em papel filtro autoclavado.

3.6 Quantificação do inóculo

Os conídios foram contados com auxílio da câmara de Neübauer uma porção de arroz contendo o fungo foi homogeneizada em Becker de 100mL contendo água destilada e autoclavada e três gotas de espalhante adesivo Tween 80. Após agitação, alíquota da suspensão foi colocada em câmara de Neübauer e levada ao microscópico para estimar os números de esporos. Uma concentração de cada isolado foi preparada a partir da concentração de 10^8 , adicionando-se 10mL da suspensão em 90mL de água destilada, autoclavada e três gotas de espalhante adesivo, as demais suspensões foram preparadas a partir da primeira descrita até a concentração 10^4 (ALVES *et al.*, 1998).

3.7 Bioensaios em Laboratórios

Foram realizados três bioensaios, cada um constituído de dois grupos com diferentes níveis de concentração (10^8 e 10^4) e um grupo controle; sendo oito repetições por grupo. Todos os grupos controle foram banhados em água destilada e autoclavada mais espalhante adesivo, segundo a metodologia aplicada nos grupos.

3.8 Infecção das teleóginas de *Boophilus microplus*

As teleóginas, coletadas no campo, foram higienizadas com duas passagens em água destilada e autoclavada e outra em hipoclorito de sódio a 4 % por três minutos e finalmente em água destilada e autoclavada. O excesso foi retirado com papel filtro autoclavado e separadas em grupos, para serem pesadas em balança analítica e posteriormente inoculadas.

A infecção seguiu a metodologia utilizada por TORRADO & GUTIERREZ (1969). Para cada suspensão testada, foram utilizadas oito teleóginas. Cada grupo recebeu 10mL da suspensão e sofreram agitação por 2 minutos. Passado este período, desprezou-se o excesso da suspensão e as teleóginas foram secas em papel filtro autoclavado e colocadas em placa de Petri aderidas em fita adesiva à temperatura ambiente e umidade relativa. A figura 1. Mostra as teleóginas infectadas com os fungos e o controle.

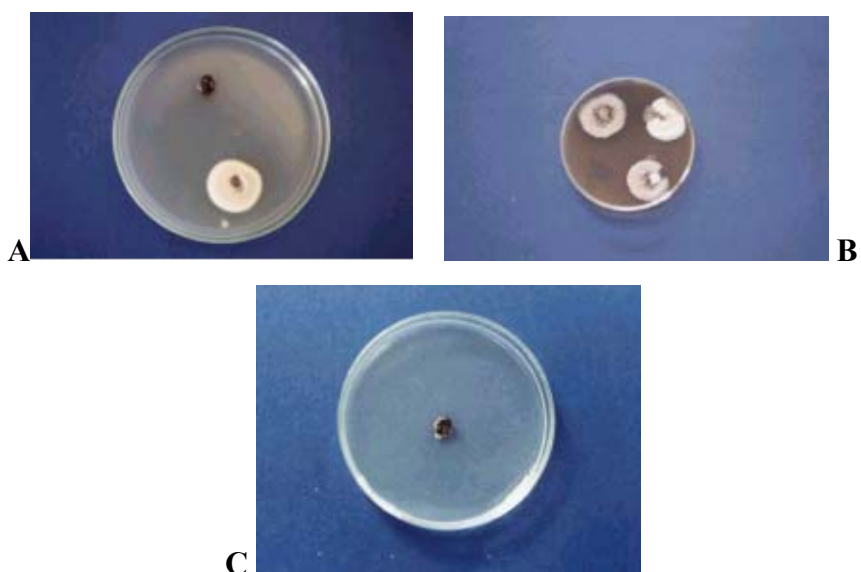


FIGURA 1. Infecção de teleóginas de *Boophilus microplus* por *Paecilomyces lilacinus* (A) e *Paecilomyces farinosus* (B) e (C) Controle, acondicionados em BDA a $\pm 28^{\circ}\text{C}$.

Os parâmetros analisados na avaliação da ação dos fungos sobre as fêmeas de *B. microplus*, seguiram a metodologia de BENNETT (1974) e DRUMMOND *et al.*, (1971): a) período de pré-postura, que correspondeu ao período compreendido entre o dia da queda da fêmea ingurgitadas e o início da postura; b) período de postura, foi considerado aquele compreendido entre o primeiro e o último dia de postura; c) peso da massa de ovos; d) peso residual, foi considerado com a diferença entre o peso inicial (antes da infecção) e o peso final. Para cálculo do índice de produção de ovos (IPO), percentual de controle e início de eficiência reprodutiva (IER), usou-se as seguintes equações:

$$\text{IPO} = \frac{\text{Peso dos ovos (g)}}{\text{Peso inicial das Fêmeas (g)}} \times 100$$

$$\% \text{ Controle} = \frac{\text{ER (Controle)} - \text{ER (tratados)}}{\text{ER (Controle)}} \times 100$$

$$\text{ER} = \frac{\text{Peso dos ovos (g)}}{\text{Peso das fêmeas (g)}} \times 100$$

Foram analisados ainda os seguintes parâmetros, referentes aos ovos oriundos de fêmeas infectadas: a) período de incubação, b) período de eclosão e c) percentual de eclosão, conforme mostra a Figura 2.



FIGURA 2. Placas de petri adaptadas para postura

Quando se constatou a morte das fêmeas em cada repetição, o material foi imerso em hipoclorito de sódio a 4% por três minutos, passado em álcool a 70% por três minutos e em água destilada autoclavada por três minutos. Após esta bateria o material foi seco em papel filtro, para então ser colocado em placa de Petri com meio BDA com antibiótico (Cloranfenicol), em seguida colocado em estufa (BOD) a 27°C. Após a conidiogênese do fungo, foi realizado o reisolamento para posterior análise.

3.9 Reisolamento dos fungos das teleóginas pré-infectadas

O reisolamento foi feito examinando-se o carrapato infectado ao esteriomicroscópio, retirando-se os conídios através da utilização de uma alça de platina e transferindo-os para tubos de ensaio e placas de Petri contendo meio BDA mais antibiótico. Estes tubos e placas foram transferidos para BOD a 27°C com umidade relativa de 60%, onde foram examinados diariamente até a complementarão da conidiogênese do fungo. Após o término do trabalho, procedeu-se análise das linhagens envolvidas nos bioensaios (LUNA-ALVES et al., 1985).

3.10 Estudo dos fungos isolados das fêmeas

3.10.2. Número de colônia, Germinação de esporos, Crescimento vegetativo e Esporulação (LI & HOLDOM,1995).

3.10.2.1 Germinação de esporos

Das colônias dos fungos isolados com 14 dias de crescimento em placas contendo BDA (OXOID), foram obtidos discos de 5mm de diâmetro, os quais foram transferidos para tubos de ensaio contendo 10 mL de “Tween” 80 a 0,05%, sofrendo agitação e o número de conídios foram determinados através da câmara de Neübauer. A suspensão sofreu diluições sucessivas até se atingir uma contagem de 100 conídios/mL. Uma dosagem de 0,1mL da suspensão final foi espalhada com alça de Drigalsky em placas de Petri e em triplicata contendo BDA (OXOID), em seguida foram incubadas sob temperatura ambiente (LI & HOLDOM, 1995).

A taxa de germinação foi determinada, contando-se 500 conídios por placa, às 12, 18 e 24 horas após a semeadura (FERREIRA, 2000), utilizando-se o seguinte cálculo para o percentual de Germinação de conídios:

$$G = \frac{n \times 100}{1500} = \% \text{ germinação}$$

Onde : **1500 conídios = total de conídios germinados e não germinados**

n= total de conídios germinados

G= porcentagem de germinação

3.10.2.2 Número de colônias

Das colônias dos fungos isolados com 14 dias de crescimento em placas contendo BDA (OXOID), foram retirados discos de 5mm de diâmetro, os quais foram transferidos para tubos de ensaio contendo 10 mL de “Tween” 80 a 0,05%, sofrendo agitação e o número de conídios foram determinados através da câmara de Neübauer. A suspensão sofreu diluições sucessivas até se atingir uma contagem de 100 conídios/mL. Uma dosagem de 0,1mL da suspensão final foi espalhada com alça de platina em placas de Petri e em triplicata contendo BDA (OXOID), em seguida foram incubadas sob temperatura ambiente.

O número de colônias foi determinado nos dias 3, 6, 9 e 12 de incubação, percentagem direta das placas (LI & HOLDOM, 1995).

3.10.2.3 Diâmetro das colônias

Das colônias dos fungos isolados com 14 dias de crescimento em placas contendo BDA (OXOID), foram obtidos discos de 5mm de diâmetro, os quais foram transferidos para tubos de ensaio contendo 10 mL de “Tween” 80 a 0,05%, sofrendo agitação e o número de conídios foram determinados através da câmara de Neübauer. A suspensão sofreu diluições sucessivas até se atingir uma contagem de 100 conídios/mL. Uma dosagem de 0,1mL da suspensão final foi espalhada com alça de Drigalsky em placas de Petri, em triplicata contendo BDA (OXOID), em seguida foram incubadas sob temperatura ambiente (LI & HOLDOM, 1995). Disco de 5mm da cultura fúngica foi colocada no centro de uma placa de Petri com BDA (OXOID), em triplicata. As observações sobre o diâmetro das colônias dos fungos foram feitas durante o período de 0-3, 3-6, 6-9 e 9-12 dias a temperatura ambiente, utilizando-se para a mensuração uma régua milimetrada, FERREIRA (2000).

3.10.2.4. Esporulação

Das colônias dos fungos isolados com 14 dias de crescimento em placas contendo BDA (OXOID), foram obtidos discos de 5mm de diâmetro, os quais foram transferidos para tubos de ensaio contendo 10 mL de “Tween” 80 a 0,05%, sofrendo agitação e o número de conídios foram determinados através da câmara de Neübauer. A suspensão sofreu diluições sucessivas até se atingir uma contagem de 100 conídios/mL. Uma dosagem de 0,1mL da suspensão final foi espalhada com alça de platina em placas de Petri e em triplicata para cada dia, contendo BDA (OXOID), em seguida foram incubadas sob temperatura ambiente (LI & HOLDOM, 1995). Nos dias de 3, 6, 9 e 12 de crescimento, foram adicionadas as placas utilizadas para se determinar o número de colônia, 5mL de solução de etanol a 75%, para matar e secar os conídios. As placas foram lavadas 10 vezes com 9.5mL de uma solução de “Tween” 80 a 0,05%. O lavado foi coletado em um frasco Erlenmeyer de 125mL e agitado por 5 minutos, para a desagregação dos conídios. O número de conídios foi determinado através da câmara de

Neubauer, e a média por colônia em cada placa foi usada como mensuração da esporulação (LI & HOLDOM, 1995).

3.11 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para cada parâmetro estudado, foi realizada a análise de variância, aplicando-se o teste de Tukey para comparação entre as médias (FINNEY, 1964).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Bioensaios em Laboratórios

4.1.1 Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre teleóginas de *Boophilus microplus*.

a. Peso da massa de ovos

O tratamento com *P. lilacinus* diferiu do controle nas concentrações 10^4 e 10^8 conídios/mL. O mesmo não ocorreu com *P. farinosus* em relação ao controle. O peso médio da massa de ovos observado nos grupos tratados com *P. lilacinus* diminuiu a proporção em que se aumentou a concentração e com *P. farinosus* se observou o inverso **Tabela II**. (Dados originais encontram-se nas Tabelas 1; 3; 5; 7; 9 do Apêndice). Resultados se assemelharam com os experimento realizado por ATHAYDE (2002) que conseguiram uma redução da massa de ovos para *M. anisopliae* de 27,80%, *M. flavoviride* de 41,54% e *B. bassiana* de 23,89%, e com os obtidos por BITTENCOURT *et al.* (1999) que obtiveram resultados semelhantes com os mesmos fungos. Esse estudos indicam a familiaridade do emprego de *P. lilacinus* e *P. farinosus* no controle deste carrapato.

Tabela II. Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre o peso médio da massa de ovos de teleóginas de *Boophilus microplus*.

Fungo	Tratamento		
	Controle	10^4	10^8
<i>P. lilacinus</i>	0,099 a A ¹	0,050 a B	0,046 b B
<i>P. farinosus</i>	0,063 b A	0,072 a A	0,087 a A
CV = 2,73 %			

¹ Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em $\text{raiz}(x+0,5)$

b. Peso residual das teleóginas

Nas concentrações utilizadas de *P. lilacinus* o peso residual aumentou, principalmente na concentração de 10^4 conídios/mL. As concentrações utilizadas de *P. farinosus* não diferiram significativamente do controle. As fêmeas dos grupos tratados com *P. lilacinus* apresentaram o peso médio residual maior do que as tratadas com *P. farinosus* **Tabela III**. (Dados originais encontram-se nas Tabelas 1; 3; 5; 7; 9 do Apêndice). Esses resultados diferem dos encontrados por ATHAYDE (2002), quando usou as teleóginas dos grupos tratados com *M. anisopliae*, *M. flavoviride* e *B. bassiana*, na concentração de 10^8 conídios/mL.

Tabela III. Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre o peso médio residual de teleóginas de *Boophilus microplus*.

Fungo	Tratamento		
	Controle	10^4	10^8
<i>P. lilacinus</i>	0,040 a B ¹	0,070 a A	0,056 a AB
<i>P. farinosus</i>	0,038 a A	0,037 b A	0,038 b A
CV = 2,01 %			

¹ Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$

c. Período de pré-postura

As concentrações utilizadas para *P. lilacinus* diferiram significativamente do controle e não diferiram entre si. (Dados originais encontram-se nas Tabelas 1; 3; 5; 7; 9 do Apêndice). O mesmo não foi observado com *P. farinosus*. Na (**Tabela IV**) observa-se que o período de médio pré-postura nos grupos tratados foram 2,28 a 2,75 dias, enquanto nos grupos controle ficou em torno de 2,31 e 3,44 dias. *P. lilacinus* apresentou na menor concentração 10^4 o maior período médio de pré-postura de 2,28 dias. *P. farinosus* apresentou na maior concentração o maior período médio de pré-postura 2,75 dias. Os dois fungos diferiram entre si apenas na maior concentração. ATHAYDE (2002) observou o maior período de pré-postura na maior concentração 10^8 conídios /mL para os fungos *M. anisopliae*, *M. flavoviride* e *B. bassiana*, semelhantemente ao resultado de *P. farinosus*. BITTENCOURT *et al.* (1999) encontraram resultados semelhantes quando estudaram a ação de *M. anisopliae* sobre *B. microplus* aplicado no campo.

Tabela IV. Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre o período médio de pré- postura de teleóginas de *Boophilus microplus*.

Fungo	Tratamento		
	Controle	10 ⁴	10 ⁸
<i>P. lilacinus</i>	3,44 a A ¹	2,28 a B	2,23 b B
<i>P. farinosus</i>	2,31 b A	2,50 a A	2,75 a A
CV = 22,16 %			

¹ Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$

d. Período de postura

P. lilacinus na concentração de 10⁸ conídios /mL diferiu do grupo controle, o que não ocorreu na concentração 10⁴ conídios /mL. *P. farinosus* na concentração de 10⁸ diferiu do controle. (Dados originais encontram-se nas Tabelas 1; 3; 5; 7; 9 do Apêndice) O período médio de postura observado (**Tabela V**) diminuiu na concentração 10⁸ conídios /mL para *P. lilacinus*. Para as concentrações utilizadas este período variou de 6,50 a 9,21 dias. Os fungos diferiram entre si na concentração de 10⁴ conídios /mL. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por MONTEIRO *et al.* (1998), quando estudou a ação do *M. anisopliae* sobre teleóginas de *B. microplus*, observaram uma diminuição no período de postura. Resultados semelhantes foram encontrados em ATHAYDE (2002) para *M. anisopliae*, *M. flavoviride* e *B. bassiana*.

Tabela V- Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre período médio de postura de teleóginas de *Boophilus microplus*.

Fungo	Tratamento		
	Controle	10 ⁴	10 ⁸
<i>P. lilacinus</i>	9,19 a A ¹	9,21 a A	7,46 a B
<i>P. farinosus</i>	5,06 b B	6,50 b AB	6,81 a A
CV = 24,90 %			

¹ Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em $\text{raiz}(x+0,5)$.

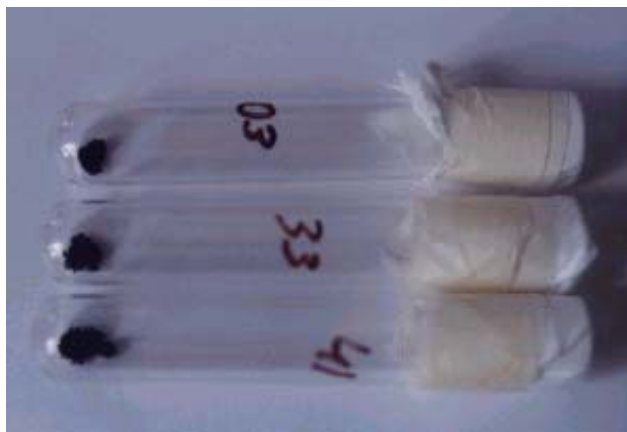
e. Índice de produção de ovos

As concentrações utilizadas de *P. lilacinus* e *P. farinosus* não diferiram entre si e nem em relação ao controle (Figura 3). O índice médio de produção de ovos nas concentrações utilizadas com *P. lilacinus* diminuiu em relação ao controle. Para o *P. farinosus* o índice médio de produção de ovos aumentou na concentração de 10⁸ conídios /mL. Os fungos diferiram apenas na concentração de 10⁸ conídios /mL **Tabela VI.** (Dados originais encontram-se nas Tabelas 1; 3; 5; 7; 9 do Apêndice). Resultados semelhantes foram encontrados por BITTENCOURT *et al.* (1996) para o índice de produção de ovos em *B. bassiana*.

Tabela VI. Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre período médio de postura de teleóginas de *Boophilus microplus*.

Fungo	Tratamento		
	Controle	10 ⁴	10 ⁸
<i>P. lilacinus</i>	45,37 a A ¹	35,05 a A	33,70 b A
<i>P. farinosus</i>	39,43 a A	39,24 a A	51,24 a A
CV = 20.06 %			

¹ Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em $\text{raiz}(x+0,5)$.



FIGURAS. 3 Ovos de teleóginas de *Boophilus microplus* infectado por *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus*

f. Eficiência reprodutiva

Para *P. lilacinus* houve diferença significativa entre as concentrações e o controle. As concentrações de 10^4 e 10^8 conídios/mL de *P. farinosus* não diferiram entre si e o controle. (Dados originais encontram-se nas Tabelas 1; 3; 5; 7; 9 do Apêndice). Os fungos diferiram entre si na concentração de 10^8 conídios/mL, sendo que *P. lilacinus* apresentou uma diminuição média na eficiência reprodutiva de 30699,16 % e *P. farinosus* um aumento de 570840,99 % (**Tabela VII**). BITTENCOURT *et al.* (1996) estudaram a ação de *B. bassiana* sobre *B. microplus* e observaram, que o valor do potencial de eficiência reprodutiva decresceu progressivamente de acordo com o aumento das concentrações dos tratamentos e que a concentração de 10^8 conídios/mL foi a que apresentou os menores percentuais. Este resultado assemelha-se aos obtidos neste trabalho .

Tabela VII. Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre média eficiência reprodutiva das teleóginas de *Boophilus microplus*.

Fungo	Tratamento		
	Controle	10 ⁴	10 ⁸
<i>P. lilacinus</i>	752318,14 a A1	153385,17 a B	30699,16 b B
<i>P. farinosus</i>	527944,98 a A	319322,17 a A	570840,99 a A
CV = 56,16 %			

1 Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em $\text{raiz}(x+0,5)$.

4.1.2 Infecção de ovos de *Boophilus microplus* por *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus*.

a. Período de incubação

Nas concentrações utilizadas os fungos não diferiram do controle. Foram observadas diferenças entre os fungos nas concentrações utilizadas. O aumento no período médio de incubação foi observado a medida que se diminuiu as concentrações utilizadas. (Dados originais encontram-se nas Tabelas 2; 4; 6; 8; 10 do Apêndice). Com *P. lilacinus* o aumento médio foi de 20,46 dias na concentração 10⁴ conídios /mL, com *P. farinosus* o aumento médio foi de 22,98 dias na mesma concentração (**Tabela VIII**). MONTEIRO *et al.* (1998) não encontraram resultados significantes quando utilizaram *B. bassiana* e *M. anisopliae* sobre ovos de *R. sanguineus*. Resultados que também diferiram dos encontrados por ATHAYDE (2002) para *M. anisopliae*, *M. flavoviride* e *B. bassiana*. sobre os ovos de *Boophilus microplus*.

Tabela VIII. Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre período médio de incubação das teleóginas de *Boophilus microplus*.

Fungo	Tratamento		
	Controle	10 ⁴	10 ⁸
<i>P. lilacinus</i>	20,18 b A ¹	20,46 b A	20,12 b A
<i>P. farinosus</i>	22,38 a A	22,98 a A	22,31 a A
CV = 3.31 %			

¹ Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em $\text{raiz}(x+0,5)$.

b. Período de eclosão das larvas

Não foi observada diferença significativa entre as concentrações utilizadas e o controle; o mesmo ocorreu entre os fungos. (Dados originais encontram-se nas Tabelas 2; 4; 6; 8; 10 do Apêndice). No entanto, a proporção que se aumentou a concentração, o período de eclosão, também, aumentou (**Tabela IX**). *P. lilacinus* apresentou um aumento no período de eclosão 3,12 dias na concentração 10⁸ conídios/mL e *P. farinosus* de 3,03 dias para a concentração de 10⁴ conídios /mL. Os resultados com o fungo *P. lilacinus* foram semelhantes aos obtidos por ATHAYDE (2002) para *M. anisopliae*, *M. flavoviride* e *B. bassiana* sobre os ovos de *Boophilus microplus*, que também corroboram com os de BITTENCOURT *et al.* (1996) para *B. bassiana* e *M. anisopliae*.

Tabela IX. Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre período médio de eclosão das larvas das teleóginas de *Boophilus microplus*.

Fungo	Tratamento		
	Controle	10 ⁴	10 ⁸
<i>P. lilacinus</i>	1,74 a A ¹	2,71 a A	3,12 a A
<i>P. farinosus</i>	1,66 a A	3,03 a A	2,18 a A
CV = 14.13 %			

¹ Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em $\text{raiz}(x+0,5)$.

c. Percentual de eclosão das larvas

As concentrações 10^4 e 10^8 conídios /mL não diferiram do controle (Figura 4), para o fungo *P. farinosus*, enquanto para *P. lilacinus* foi observada diferença significativa na concentração de 10^8 conídios/mL (**Tabela X**). Observou-se uma significativa diminuição no percentual médio de eclosão das larvas na concentração de 10^8 conídios/mL de *P. lilacinus* (12,38%). (Dados originais encontram-se nas Tabelas 2; 4; 6; 8; 10 do Apêndice). ATHAYDE (2002) verificou o menor percentual médio de eclosão de larvas para *M. anisopliae*, *M. flavoviride* e *B. bassiana*. BITTENCOURT *et al.* (1996) testaram dois isolados de *B. bassiana* e observaram que o percentual médio de eclosão de larvas nos grupos tratados diminuiu, 20% para o grupo tratado com isolado de carrapato e 86,6% para o outro isolado, enquanto o controle apresentou um percentual de 93%. Achados que corroboraram com este trabalho.



FIGURA 4. Eclosão de larvas de teleóginas de *Boophilus microplus* infectado por *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus*.

Tabela X. Ação dos fungos *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* sobre porcentagem média de eclosão das larvas das teleóginas de *Boophilus microplus*.

Fungo	Tratamento		
	Controle	10^4	10^8
<i>P. lilacinus</i>	84,62 a A ¹	38,80 a AB	12,38 b B
<i>P. farinosus</i>	99,16 a A	55,14 a A	71,54 a A
CV = 22.70 %			

¹ Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em $\text{raiz}(x+0,5)$.

4.1.3 Parâmetros comportamentais após a infecção das teleóginas de *Boophilus microplus* por *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus*

a. Germinação de conídios (%)

P. lilacinus diferiu do controle na concentração de 10^4 conídios /mL, o mesmo não sendo observado para *P. farinosus*. (Dados originais encontram-se nas Tabelas 11; 15 do Apêndice). As espécies diferiram entre si apenas na concentração de 10^8 conídios/mL. O percentual médio de germinação de conídios para *P. lilacinus* foi maior na concentração 10^4 conídios /mL (12,35 %) e de *P. farinosus* na concentração de 10^8 conídios /mL (10,72%) (**Tabela XI**). Este resultados diferem dos obtidos por ATHAYDE (2002) que observou o percentual de germinação de conídios de *M. anisopliae var. acridium* em meios de carrapaticidas Diclorvos associado a Cipermitrina na concentração de 10,00 μ g. Guimarães *et al.* (2002) observaram o efeito estimulatório do acaricida Cipermetrina High Cis 100% sobre *M. flavoviride*, indicando assim um ótimo resultado para o controle biológico.

Tabela XI. Percentagem de germinação de conídios de *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* após infecção de *Boophilus microplus*.

Fungo	Tratamento		
	Controle	10^4	10^8
<i>P. lilacinus</i>	0,92 b B ¹	12,35 a A	3,17 b B
<i>P. farinosus</i>	11,53 a A	10,21 a A	10,72 a A
CV = 17.42 %			

¹ Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$.

b. Esporulação

Todos os fungos utilizados diferiram entre si e do controle (Tabela IX). *P. lilacinus* apresentou aumento da esporulação na concentração 10^4 conídios/mL (530,33%) e *P. farinosus* apresentou diminuição da esporulação nas concentrações de 10^4 conídios/mL (12,14%) (Tabela XII). (Dados originais encontram-se nas Tabelas 12; 16 do Apêndice). Estes resultados assemelha-se com os obtidos por SAMSON (1974) o que observou uma esporulação ótima para os fungos em meio contendo 3% de NaCl, crescendo satisfatoriamente em (MEA) meio de malte-ágar a 2%. E diferem de GUIMARÃES (2002) que não foram observadas diferenças significativas na esporulação de *Metarhizium anisopliae* var. *acridium* entre as concentrações utilizadas em relação aos carrapaticidas testados. O menor percentual de esporulação do fungo foi verificado na concentração 0,20ug (75,84%) do carrapaticida Cipermetrina (CHC) e o maior na concentração 2,00ug (177,97) do carrapaticida Amitraz.

Tabela XII. Esporulação de conídios de *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* após infecção de *Boophilus microplus*.

Fungo	Tratamento		
	Controle	10^4	10^8
<i>P. lilacinus</i>	96,26 a C ¹	530,33 a A	330,28 a B
<i>P. farinosus</i>	65,03 a A	12,14 b B	13,93 b B

CV = 16.82 %

¹ Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em $\text{raiz}(x+0,5)$.

c. Número de colônias

Na concentração de 10^8 conídios/mL foi observada diferença significativa em relação ao controle para o fungo *P. lilacinus*. Para *P. farinosus* a diferença foi observada na concentração de 10^4 conídios/mL. Os fungos apresentaram diferença entre si nas concentrações utilizadas no estudo. O menor número de colônias observado foi para o fungo *P. farinosus* na concentração de 10^4 conídios/mL (**Tabela XII**). (Dados originais encontram-se nas Tabelas 13; 17 do Apêndice).

Tabela XIII. Número de colônias de *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* após infecção de *Boophilus microplus*.

Fungo	Tratamento		
	Controle	10^4	10^8
<i>P. lilacinus</i>	79,02 a A ¹	78,22 a A	25,39 a B
<i>P. farinosus</i>	9,78 b A	0,00 b B	2,31 b AB
CV = %			

¹ Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em $\text{raiz}(x+0,5)$.

d. Diâmetro de colônias

Não foi observada diferença significativa entre as concentrações dos fungos utilizados e o controle (Figura 5), no entanto, existiu diferença entre os fungos. O menor diâmetro observado com o fungo *P. farinosus* na concentração de 10^4 conídios/mL (**Tabela XIV**). (Dados originais encontram-se nas Tabelas 13; 17 do Apêndice). Os resultados obtidos neste trabalho assemelha-se aos obtidos por SAMSON (1974) que observou um ótimo crescimento da colônia em malte-ágar, atingindo um diâmetro de 5-7 cm para *P. lilacinus* e 4-6 cm para *P. farinosus*. Esses dados concordam com os obtidos por ATAHYDE *et al.* (2001) após teste de compatibilidade usando os acaricidas Diclorvos associado a Cipermetrina High Cis associada a Tiazoline observaram um efeito estimulatório de 77,50 para o crescimento de *M. anisopliae* na concentração de 10,00 ug. GUIMARÃES *et al.* (2001) para *M. flavoviride* obteve resultados semelhantes sobre ação de Cipermetrina High Cis 100% o percentual de crescimento vegetativo atingiu 100%

onde o percentual de crescimento vegetativo atingiu mais de 100% no décimo segundo dia após inoculação.

Tabela XIV. Diâmetro de colônias de *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* após infecção de *Boophilus microplus*.

Fungo	Tratamento		
	Controle	10 ⁴	10 ⁸
<i>P. lilacinus</i>	4,95 a A ¹	7,10 a A	5,07 a A
<i>P. farinosus</i>	2,67 b A	2,72 b A	2,85 b A

CV = 12.31 %

¹ Médias seguidas da mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em $\text{raiz}(x+0,5)$.



FIGURA 5. Diâmetro de colônia de *Paecilomyces lilacinus* e *Paecilomyces farinosus* em BDA aos 12 dias de crescimento.

5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos foi possível formular seguintes conclusões:

A infecção por *Paecilomyces lilacinus* sobre teleóginas de *Boophilus microplus* provocou aumento no período de pré-postura médio; diminuição no período de postura médio; diminuição do peso médio da massa de ovos e conseqüentemente aumento no peso médio residual.

A infecção por *P. lilacinus* alterou a fertilidade das teleóginas de *Boophilus microplus* provocando aumento no período de incubação médio dos ovos; aumento do período de eclosão médio das larvas e diminuição no percentual médio de eclosão das mesmas e uma diminuição significativa na eficiência reprodutiva.

Nos estudos comportamentais pós-passagem em teleóginas de *Boophilus microplus* foi verificado que o *P. lilacinus* na concentração de 10^4 conídios/mL obteve um melhor resultado em germinação de conídios, esporulação, número de colônias, diâmetro de colônias.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S. B. Fungos entomopatogênicos. In: S. B. Alves Coord. **Controle Microbiano de Insetos**. São Paulo: Manole, p.289-371., 1998.

ALVES, S. B. & MORAES, S. A. Quantificação de inóculo de patógenos de insetos. In: S. B. Alves, **Controle Microbiano de Insetos**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, p. 765-777, 1998.

ALVES, S. B.; ALMEIDA, J. E. M. ; MOINO Jr, & ALVES, L. F. A. Técnicas de laboratório. In: S. B. Alves, **Controle Microbiano de Insetos**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, p. 637-712, 1998.

ALTRE, A. J.; VANDENBERG, D. J. & CANTONE, A. F. Pathogenicity of *Paecilomyces fumosoroseus* Isolates to Diamondback Moth, *Plutella xylostella*: Correlation with Spore Size, Germination Speed, and Attachment to Cuticle. **Journal of Invertebrate Pathology**. v, 73, p.332-338, 1999.

AMARAL, N. K. Parasitismo animal no Brasil. **A Hora Veterinária**, v. 27, p.11-20, 1985.

ATHAYDE, A. C. R.; BARRETO, C. A. & LUNA-ALVES LIMA, E. A. Efeito de *Metarhizium anisopliae* sobre a fase não parasitária de *Rhipicephalus sanguineus* do seme-árido Paraibano-PB. In: **XI Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária. II Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária dos Países do Mercosul. I Simpósio de Controle Integrado de 7 Parasitos de Bovino**, 1999, Salvador. Anais... Bahia: Universidade Estadual de Santa Cruz, 1999. p. 95

ATHAYDE, A. C. R. ; FERREIRA, U. L.; LUNA-ALVES LIMA, E. A. Fungos entomopatogênicos: uma alternativa para o controle do carrapato bovino- *Boophilus microplus*. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, v. 21, p. 12-15, 2001.

ATHAYDE, A. C. R **Patogenicidade de *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* e *Metarhizium flavoviride* sobre ovos, larvas e teleóginas de *Boophilus microplus* da região semi-árida Paraibana**. Tese de Doutorado, Centro de Ciências Biológica-UFPE. 138p. 2002.

AZEVEDO, J. L.; WOLFF, J. L. C. na biotecnologia como auxiliar no controle microbiológico de pragas da agricultura. In: J. S. & J. L. AZEVEDO & J.S. MELO. **Controle Biológico**. Jaguariúna. SP. EMBRAPA, P.326-347,2000.

BATISTA FILHO, A.; ALMEIDA, M. E. J. & LAMAS, C. Efficacy of Thiamethoxam on Entomopathogenic Microorganism. **Neotropical Entomology**, v.30, p.437-447, 2001.

BENNETT, G. F. Oviposition of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarida: Ixodidae) Influence of tick size on egg production. **Acarologia**, v.16, p.52-61,1974.

BITENCOURT, V. R. E. P.; MASSARD, C. L. , VIEGAS E. C. & LIMA, A. F., Isolamento e Cultivo do Fungo *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff, 1879) Sorokin, 1883, a partir do carrapato *Boophilus plus* (Canestrini,1887) Artificialmente Infectado. **Revista da Universidade Rural**, Série Ciência da vida. v. 17, p. 55-60, 1995.

BITENCOURT, V. R. E. P.; PERALVA, S. L. F. S. ; VIEGAS , E. C. & ALVES, S. E valuation of the effect of the contact with *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. On eggs and larvae of *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v.5, p.81-84,1996.

BITENCOURT , V. R. E. P.; SOUZA, E. J. ; PERALVA, S. L. F. S. & REIS, R. C. S. Eficácia do fungo *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff, 1879) Sorokin, 1883 em teste de campo com bovinos infestados por carrapato *Boophilus microplus* (CANISTRINI, 1887) (ACARI: IXODIDAE). **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 21, p. 78-82, 1999.

BLOOD, D.C. & RADOSTIT O. M. **Clínica Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991, 1263p.

BORGES , L. M. F. & LEITE, R. C. Alguns aspectos parasitários do *Anocentor nitens* e frequência de equinos parasitados pelo *Boophilus microplus* e *Amblyomma cajanense* em Minas Gerais e Bahia. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 1, p. 6-10, 1991.

CARTWRIGHT, K. D. & BENSON, M. D. Biological Control of Rhizoctonia Stem Rot of Poinsettia in Polyfoam Rooting Cubes with *Pseudomonas cepacia* and *Paecilomyces lilacinus*. **Biological Control**, v.5, p. 237-244, 1995.

CORDOVÉS, C. O. **Carrapato: Controle ou Erradicação**. Guaíba:2 ed. Agropecuária. 1997, 176p.

COSTA, M. J. N.; CAMPOS, V. P.; PFENNING, L. H. & OLIVEIRA, D. F. Toxicidade de filtrados fúngicos a *Meloidogyne incognita*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, p.749-755, 2001.

DE CASTRO, J. J. & NEWSON, R. M. Host resistance in cattle tick control. **Parasitology**, v. 9, p. 13-17, 1993.

DOBERSKI, W. J. Comparative Laboratory Studies on Three Fungal Pathogens of the Elm Bark Beetle *Scolytus scolytus*: Pathogenicity of *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, and *Paecilomyces farinosus* to larvae and adults of *S. Scolytus*. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 37, p.188-194, 1981.

DOMSCH, K. H.; GAMS, W. & TRAUTE-HEIDI, A. **Compendium of fungi**. New York: Academic Press, 1980, 859p

DRUMMOND, R. O.; GLADNEY, W. J.; WHETSTONE, T. M. & ERNST, S. E. Laboratory testing of insecticidal for control of the winter tick. **Journal of Economic Entomology**, v.64, p.686-688, 1971

ESTRADA-PENA A. & JONGEJAN, F. Ticks Tealing on humans: A review of records on human-bitina Ixodoides with special reference to pathogen transmission. **Experimental Applied Acarology**, v. 23, p. 685-715, 1999

FARGUE, J.; ROUGIER, M. G.; GOUJET, R.; SMITS, N.; COUSTERE, C.; & ITIER, B. Inactivation of Conidia of *Paecilomyces fumosoroseus* by near-ultraviolet (UVB and UVA) and visible radiation. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 69, p.70-78, 1997.

FLAUSINO, J. R. N. GRISI, L. & PASSOS, W. M. Atividade *in vitro* do piretróide tralometrina em larvas de *Boophilus microplus*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.1, p. 6, 1991.

FERREIRA, U.L. **Crescimento e condição nuclear de *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisoplia* e *Metarhizium flavoviride* em meio de cultura e substratos natural diferente**. Tese de Mestrado, Recife. UFPE. 68p, 2000.

FINNEY, P. J. **Statistical method in biological assay**. 2th. London: Charles Griffin, 1964. 668p,

FUKATSU, T. S.; SATO, H.; & KURIYAMA, H.; Isolation, inoculation insect host, and molecular phylogeny of an entomogenous fungus *Paecilomyces tenuipes*. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 70, p.203-208, 1997.

FUXA, J. R. Ecological considerations for the use of entomopathogens in IPM. **Annual Review of Entomology**, v. 32, p. 225- 251, 1987.

FUXA & TANARA. Y. Epidemiological concepts applied to insect pathology. In: J. R. FUXA & TANADA. **Epizootiology of insect diseases**. New York: John Wilwy & Sons, 1987. p.3-22

GONZALES, J. C. **O carrapato do Boi** . São Paulo: Editora Mestre Jov., 1974, 104p

GONZALES, J. C. **O controle do carrapato dos bovinos**. Porto Alegre: Sulina, 1975, 103p.

GRISI, L., & SCOTT , F. B. Eficácia a nível de campo do produto Pouracide pour-on no controle de *Boophilus microplus* em bovinos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 1, p.20-25, 1991.

GUIMARÃES, R. A. **Efeito de Carrapaticida Químicos Observações Citológicas em *Metarhizium anisopliae* var. *acridum***. Tese de Mestrado, Recife. UFPE. 5 8p, 2002

HEADRICK, D.H. & GOEDEN, R. D. Biological control as a tool for ecosystem management. **Biological Control**, v. 21, p. 29-257, 2001.

HOOG, G. S. & GUARRO, J. **Atlas of clinical**, 1995. 675p.

HOOGSTRAAL, H. **Ticks**. In: S. M. Gaafar, ; W.E. Howard, & R. E. Marsh, Eds. **Parasites, pest and predators**. Netherlands: Elsevier, p.575-1985.

HORN, S. C. Prováveis prejuízos causados pelos carrapatos, Brasil, 1983. **Boletim de Defesa Sanitária Animal, Ministério da Agricultura**, Brasília, DF, 1985. 83p.

KAY, B.H. & KEMP, D. H. Vacines against arthropods. American. **Journal of Tropicaly. Medical**. v.50: p. 87-96, 1994.

LACEY, L. A .R . FRUTOS, H. K. & KAYA, P. VAIL. Insect pathogens as biological control agents, do the have a future? **Biological Control**, v. 21, p. 230-248, 2001.

LI, D. P & HOLDOM, D. G. Effects of nutrients on colony formation, growth, and sporulation of *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycotina: Hyphomycetes). **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 65, p. 253-260, 1995.

LUNA-ALVES LIMA, E. A. **Características citológicas e genéticas de linhagens selvagens, mutantes e diplóides de *Metarhizium anisopliae* (Mtsch) Sorokin**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) Rio de Janeiro, UFRJ, 1985. 260 Pp.

LUNA-ALVES LIMA, E. A. **Aspectos Taxonômicos e Citológicos de Hyphomycetes (Deuteromycotina) entomopatogênicos**. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 84, p. 17-20, 1989.

MARCONI, F. A. M. **Inseticidas e seus emprego no combate às pragas**. São Paulo: Nobel, v. 3, 1981.362p

MATTHEWSON, M. D. The future of tick control: a review of the chemical and non chemical options. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 2, p. 559-568, 1984.

MILANI, T. M.; CARNEIRO, G. R.; FARIA, R. M. ; FRAZÃO, S. H. ; & McCOY, W. C. ; isozyme Characterization and Pathogenicity of *Paecilomyces fumosoroseus* and *Paecilomyces lilacinus* to *Diabrotica speciosa* (Coleoptera; Chysomelidae) and *Meloidogyne javanica* (Nematoda: Tylenchidae). **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 5, p.378-382, 1995.

MONTEIRO, A. C. , FIORIN, A. C. & CORREIA, A. C. B. Pathogenicity of isolate of *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin towards the cattle tick *Boophilus microplus* (Can) (Acari: Ixodidae) under laboratory conditions. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.7 , p. 113-116. 1998.

ONOFRE, S. B. ; VARGAS, L. R.B.; ROSSATO, M.; BARROS, N. M. ; BOLDO, J. T. ; NUNES, A. R. F.; AZEVEDO, J. L. Controle biológico de pragas na agropecuária, por meio de fungos entomopatogênicos. In: L. A. SERAFINI; BARROS, N. M ; AZEVEDO, J.A . org. **Biotecnologia: avanço na agricultura e na agroindústria**.Caxias do Sul, EDUSCS, p. 298-317, 2002.

PRENEROVA, E. Aceleração germinação by aeration: a novel method of germinad blastosporees of *Paecilomyces farinosus* for practical applicfation . **Journal of Inveterbrate Pathology**, v.65, p.225-229,1995.

PRENEROVA, E. Pathogenicity of *Paecilomyces farinosus* toward *Cephalcia abietis* Eonymophs (Insecta , Hymenoptea): Enhancement of Bioactivity by *in Vivo* Passaging. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 61, p.62-64, 1994.

PUTELKA, G.J.; HUMBER, R. A. & POPRAWSKI, R.J. Virulence of fungal pathogens (Imperfect fungi: Hiphomycetes) to pear psylla (Homoptera: psyllidae). **Environmental Entomology**, v.23, p. 514-520, 1994.

ROCHA, U. F. Biologia e controle biológico do carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini). **Boletim Técnico da Faculdade Ciências Agrícolas e Veterinária de Jaboticabal**, v.3, p.1-32, 1984.

SAMISH, M & REHACEK, J. Pathogens and predators of ticks and their potential in biological control. **Annual Review of Entomology**, v. 44, p. 159-182,1999.

SAMSON, R. A .1974 *Paecilomyces* and some allied Hyphomycetes, **Studies Mycology** v.6, p.1-119, 1974.

SOSA-GOMÉZ, D. R.; DELPIN, E. K.; MOSCARDI, F. & FARIAS, B. R. J. Natural occurrence of the entomopathogenic fungi *Metarhizium*, *Beauveria* e *Paecilomyces* na cultivation systems. **Neotropical Entomology**, v.30, p.407-410, 2001.

TORRADO, J. M. G. & GUTIEREZ, M. O. Método para medir la actividad de los acaricidas sobre larvas de garrapata. Evolucion de sensibilidad. **Revista Instituto Agropecuario de Patologia Animal**, v. g, p. 135-158, 1969.

VANDENBERG, D. J.; JACKSON, A. M.; LACEY, A. L. Relative efficacy of blastospores and aerial conidia of *Paecilomyces fumosoroseus* against the Russian heat aphid. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 72, p.181-183, 1998.

VEGA, E. F.; DOWD, F. P.; McGUIRE, R. M.; JACKSON, A. M. & NELSEN, C. T. *In Vitro* effects of secondary plant compounds on germination of blastospores of the entomopathogenic fungus *Paecilomyces fumosoroseus* (Deuteromycotina: Hyphomycetes). **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 70, p.209-213, 1997.

VIDAL, C.; FARGUES, J.; & LACEY, A. Intraspecific variability of *Paecilomyces fumosoroseus*: effect of temperature on vegetative growth. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 70, p.18-26, 1997.

VILAS BOAS, A.M.; ANDRADE, R, M.; OLIEIRA, J .V. Diversificação de meios de cultura para produção de fungos entomopatogênicos. **Arquivo de Biologia e Tecnologia**, v. 39, p. 123-128, 1996.

WAHARTON, R. H. & UTECH, K. W. B. The engorgement and dropping of *Boophilus microplus* (Canestrine) Pro. In: **CONGRESSO ACARALOGY** 2nd. **SUTTON BONINGTON** (England), 1967, 347-348 p. **BUDAPEST** : Akademiai Kiado, 1969.

WRAIGHT, P. S.; CARRUTHERS, I.R.; & WRAIGHT, G.; Pathogenicity of the Entomopathogenic Fungi *Paecilomyces spp.* and *Beauveria bassiana* against the Silverleaf Whitefly, *Bemisia argentifolii*. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 71, p.217-226, 1998.

7. ANEXO

Tabela 1. Parâmetros biológicos das teleóginas de *Boophilu microplus* em água destilada autoclavada.

Teleóginas	Peso inicial (g)	Peso da massa de ovos (g)	Peso residual (g)	Período de pré-postura (Dias)	Período de postura (Dias)	Índice de produção de ovos (g)	Eficiência reprodutiva
01	0,14	0,05	0,07	2	7	35,71	499999,92
02	0,13	0,05	0,02	2	7	38,46	71428,56
03	0,17	0,09	0,04	2	8	52,94	1058823,40
04	0,14	0,05	0,07	3	7	35,71	71428,56
05	0,25	0,10	0,08	2	8	40,00	800000,00
06	0,23	0,11	0,02	4	10	47,82	937391,16
07	0,29	0,14	0,02	4	10	48,27	965517,20
08	0,21	0,11	0,03	4	10	52,38	1026666,60
09	0,23	0,03	0,04	4	10	13,04	260869,40
10	0,22	0,09	0,03	4	10	40,90	801818,16
11	0,23	0,19	0,05	4	10	82,60	1652173,80
12	0,23	0,19	0,07	4	10	82,60	1652173,80
13	0,23	0,11	0,02	4	10	47,41	937391,16
14	0,21	0,14	0,02	4	10	66,66	1333333,20
15	0,22	0,11	0,04	4	10	50,00	1000000,00
16	0,19	0,04	0,02	4	10	21,05	421052,60

Tabela 2. Parâmetros biológicos dos ovos de *Boophilus microplus* após infecção em água destilada e autoclavada (controle)

Teleóginas	Período de incubação (Dias)	Período de eclosão (Dias)	% Eclosão
01	20	4	70,00
02	20	4	10,00
03	20	4	100,00
04	19	4	10,00
05	20	3	100,00
06	21	1	98,00
07	22	1	100,00
08	21	1	98,00
09	21	1	100,00
10	20	1	98,00
11	20	1	100,00
12	20	1	100,00
13	20	1	98,00
14	20	1	100,00
15	20	1	100,00
16	20	1	100,00

Tabela 3. Parâmetros biológicos das teleóginas de *Boophilus microplus infectado* o por *Paecilomyces lilacinus* na concentração de 10^8 .

Teleóginas	Peso inicial (g)	Peso da massa de ovos (g)	Peso residual (g)	Período de pré-postura (Dias)	Período de postura (Dias)	Índice de produção de ovos (g)	Eficiência reprodutiva	% Controle
01	0,12	0,05	0,03	2	9	41,66	0,00	100,00
02	0,13	0,05	0,02	2	7	38,46	7692,30	89,23
03	0,12	0,02	0,03	2	9	16,66	71428,56	93,25
04	0,09	0,04	0,05	3	8	4,44	4444,44	99,37
05	0,13	0,00	0,12	-	-	0,00	0,00	100,00
06	0,12	0,04	0,07	3	8	33,33	66666,66	92,88
07	0,12	0,06	0,04	2	7	50,00	5000,00	99,48
08	0,13	0,04	0,06	2	7	30,77	6153,84	99,40
09	0,15	0,00	0,09	-	-	0,00	0,00	100,00
10	0,11	0,07	0,05	2	7	63,33	0,00	100,00
11	0,13	0,06	0,05	2	7	46,15	738461,44	55,30
12	0,13	0,06	0,05	-	-	46,15	0,00	100,00
13	0,10	0,00	0,09	2	7	0,00	0,00	100,00
14	0,13	0,04	0,07	2	7	30,76	0,00	100,00
15	0,14	0,03	0,05	2	8	21,42	257142,84	74,28
16	0,11	0,04	0,03	3	6	36,36	363636,30	13,63

Tabela 4. Parâmetros biológicos dos ovos de *Boophilus microplus* após infecção por *Paecilomyces lilacinus* na concentração de 10^8 .

Teleóginas	Período de incubação (Dias)	Período de eclosão (Dias)	% Eclosão
01	-	-	0,00
02	20	4	0,10
03	-	-	0,00
04	21	2	0,50
05	-	-	0,00
06	20	2	10,00
07	20	4	0,05
08	20	4	0,01
09	-	4	0,00
10	-	-	0,00
11	20	3	80,00
12	-	-	0,00
13	20	3	98,00
14	-	-	0,00
15	21	2	60,00
16	19	3	50,00

Tabela 5. Parâmetros biológicos das teleóginas de *Boophilus microplus* após infecção por *Paecilomyces lilacinus* na concentração de 10^4 .

Teleóginas 10^4	Peso inicial (g)	Peso da massa de ovos (g)	Peso residual (g)	Período de pré-postura (Dias)	Período de postura (Dias)	Índice de produção de ovos (g)	Eficiência reprodutiva	% Controle
01	0,14	0,03	0,03	3	10	21,43	0,00	100,00
02	0,11	0,00	0,11	-	-	0,00	0,00	100,00
03	0,16	0,07	0,08	2	10	43,75	0,00	100,00
04	0,14	0,05	0,05	2	10	35,71	571428,48	19,99
05	0,21	0,08	0,10	3	7	38,09	746666,50	6,66
06	0,15	0,04	0,09	3	9	26,67	0,00	100,00
07	0,14	0,05	0,08	2	11	35,71	642857,04	33,41
08	0,12	0,03	0,06	2	8	25,00	0,00	100,00
09	0,11	0,03	0,05	2	8	27,27	109090,88	58,18
10	0,11	0,03	0,05	2	10	27,27	0,00	100,00
11	0,12	0,05	0,06	3	9	47,67	666666,56	59,64
12	0,13	0,10	0,02	2	9	76,92	1384615,20	16,19
13	0,22	0,04	0,11	2	8	18,18	290908,96	68,96
14	0,13	0,00	0,13	-	-	0,00	0,00	100,00
15	0,15	0,06	0,06	2	10	40,00	784000,00	21,60
16	0,12	0,05	0,05	2	10	41,66	8333,33	98,02

Tabela 6. Parâmetros biológicos dos ovos de *Boophilus microplus* após infecção por *Paecilomyces lilacinus* na concentração de 10^4 .

Teleóginas	Período de incubação (Dias)	Período de eclosão (Dias)	% Eclosão
01	-	-	0,00
02	-	-	0,00
03	20	4	0,00
04	20	4	80,00
05	19	3	98,00
06	-	-	0,00
07	22	1	90,00
08	-	-	0,00
09	20	4	20,00
10	-	-	0,00
11	19	3	80,00
12	22	1	90,00
13	20	3	80,00
14	-	-	0,00
15	20	3	98,00
16	23	1	1,00

Tabela 7. Parâmetros biológicos das teleóginas de *Boophilus microplus* com água destilada autoclavada.

Teleóginas	Peso inicial (g)	Peso da massa de ovos (g)	Peso residual (g)	Período de pré-postura (Dias)	Período de postura (Dias)	Índice de produção de ovos (g)	Eficiência reprodutiva
01	0,11	0,04	0,02	3	3	36,36	0,00
02	0,23	0,09	0,07	3	7	39,13	782608,69
03	0,16	0,07	0,03	2	7	43,75	875000,00
04	0,10	0,04	0,02	2	4	40,00	800000,00
05	0,11	0,04	0,02	2	4	36,36	727272,72
06	0,19	0,09	0,02	3	9	47,36	947368,42
07	0,26	0,10	0,08	2	4	38,46	769230,76
08	0,08	0,02	0,04	2	4	25,00	500000,00
09	0,17	0,08	0,03	2	4	47,05	941176,47
10	0,10	0,04	0,03	3	6	40,00	800000,00
11	0,09	0,10	0,04	2	3	111,11	2222222,22
12	0,24	0,04	0,07	2	4	16,66	333333,33
13	0,18	0,07	0,03	2	4	38,88	777777,77
14	0,09	0,02	0,02	2	4	22,22	0,00
15	0,23	0,08	0,04	2	7	34,78	626086,95
16	0,24	0,10	0,05	3	7	41,66	833333,33

Tabela 8. Parâmetros biológicos dos ovos de *Boophilus microplus* inoculados com água destilada autoclavada.

Teleóginas Controle	Período de incubação (Dia)	Período de eclosão (Dia)	% Eclosão
01	24	0	0,00
02	23	1	100,00
03	23	2	100,00
04	23	2	100,00
05	25	2	100,00
06	22	2	100,00
07	23	1	100,00
08	23	1	100,00
09	23	2	100,00
10	22	1	100,00
11	23	2	100,00
12	13	1	100,00
13	23	2	100,00
14	23	2	0,00
15	23	2	90,00
16	22	2	100,00

Tabela 9. Parâmetros biológicos das teleóginas de *Boophilus microplus* após infecção por *Paecilomyces farinosus* na concentração de 10^4 .

Teleóginas	Peso inicial (g)	Peso da massa de ovos (g)	Peso da residual (g)	Período de pré-postura (Dias)	Período de postura (Dias)	Índice de produção de ovos (g)	Eficiência reprodutiva	% Controle
01	0,17	0,07	0,03	3	7	41,17	0,00	0,00
02	0,09	0,02	0,02	3	6	22,22	0,00	100,00
03	0,26	0,13	0,05	2	8	50,00	800000,00	8,57
04	0,14	0,05	0,04	3	9	35,71	642857,14	19,64
05	0,22	0,07	0,05	2	5	31,81	636363,63	12,05
06	0,21	0,09	0,03	2	10	42,85	771428,57	99,18
07	0,10	0,04	0,02	3	3	40,00	160000,00	79,19
08	0,27	0,13	0,05	3	8	48,14	481481,48	3,70
09	0,20	0,02	0,08	3	3	10,00	0,00	100,00
10	0,14	0,07	0,03	3	3	50,00	200000,00	75,00
11	0,20	0,07	0,03	2	8	35,00	700000,00	68,49
12	0,18	0,09	0,03	2	7	50,00	300000,00	9,99
13	0,19	0,09	0,03	2	7	47,36	663157,89	14,73
14	0,21	0,04	0,02	2	5	16,66	342857,14	0,00
15	0,10	0,10	0,05	2	8	100	200000,00	68,05
16	0,20	0,08	0,03	3	7	40,00	800000,00	3,99

Tabela 10. Parâmetros biológicos dos ovos de *Boophilus microplus* após infecção por *Paecilomyces farinosus* na concentração de 10^4 .

Teleóginas	Período de incubação (Dias)	Período de eclosão (Dias)	% Eclosão
01	22	2	0,00
02	-	-	0,00
03	23	2	0,00
04	24	3	80,00
05	22	5	90,00
06	24	3	100,00
07	24	2	90,00
08	21	5	20,00
09	-	-	-
10	22	4	20,00
11	21	6	100,00
12	25	3	30,00
13	23	2	70,00
14	22	2	90,00
15	25	2	100,00
16	24	2	100,00

Tabela 11. Germinação de conídios de *Paecilomyces lilacinus* após infecção de *Boophilus microplus*.

	CONTROLE	PORCENTAGEM
PLACAS		
1º	5	1,0 %
2º	3	0,6%
3º	6	1,2%
PLACAS	CONCENTRAÇÃO 10^8	PORCENTAGEM
1º	20	4,0 %
2º	12	2,4 %
3º	16	3,2 %

PLACAS	CONCENTRAÇÃO 10 ⁴	
		PORCENTAGEM
1°	63	12,6%
2°	39	7,8%
3°	88	17,6%

Tabela 12. Esporulação de *Paecilomyces lilacinus* após infecção de *Boophilus microplus*

PLACAS	CONCENTRAÇÃO 10 ⁸				CONCENTRAÇÃO 10 ⁴			
	DIA				DIA			
	3°	6°	9°	12°	3°	6°	9°	12°
1°	9,25 x10 ⁵	133,12x10 ⁵	263,75x10 ⁵	250,37x10 ⁵	11,12 x10 ⁵	812,34x10 ⁵	84,75 x10 ⁵	521 x10 ⁵
2°	9,37x10 ⁵	133,75x10 ⁵	208,25x10 ⁵	490,37x10 ⁵	9,05 x10 ⁵	82,75 x10 ⁵	502,75x10 ⁵	490,62 x10 ⁵
3°	8,87x10 ⁵	151,00x10 ⁵	536,25x10 ⁵	274,37x10 ⁵	7,05 x10 ⁵	65,74 x10 ⁵	458,5 x10 ⁵	581,37 x10 ⁵

PLACAS	CONTROLE			
	DIA			
	3°	6°	9°	12°
1°	57,50 x10 ⁵	811,62 x10 ⁵	161,25 x10 ⁵	137,75 x10 ⁵
2°	7,0 x 10 ⁵	191,00 x10 ⁵	95,25 x10 ⁵	107,75 x10 ⁵
3°	10,37 x 10 ⁵	235,12 x10 ⁵	81,00 x10 ⁵	53,5 x10 ⁵

TABELA 12. Número de colônia de *Paecilomyces lilacinus* após infecção de *Boophilus microplus*.

PLACAS	CONCENTRAÇÃO 10 ⁸				CONCENTRAÇÃO 10 ⁴			
	DIA				DIA			
	3°	6°	9°	12°	3°	6°	9°	12°
1°	30	32	30	20	60	78	7	58
2°	110	42	40	24	68	35	84	104
3°	43	45	26	33	160	21	97	76

PLACAS	CONTROLE			
	DIA			
	3°	6°	9°	12°
1°	71	70	120	129
2°	82	51	130	69
3°	87	75	45	49

Tabela 14. Diâmetro de colônia (cm) de *Paecilomyces lilacinus* após infecção de *Boophilus microplus*

PLACAS	CONCENTRAÇÃO 10 ⁸				CONCENTRAÇÃO 10 ⁴			
	DIA				DIA			
	3°	6°	9°	12°	3°	6°	9°	12°
1°	1,3	2,5	3,4	5,2	1,4	2,6	3,5	5,05
2°	1,2	2,4	3,3	5,0	1,5	2,6	3,5	5,45
3°	1,4	2,5	3,5	5,0	1,5	2,2	3,8	11,6

PLACAS	CONTROLE			
	DIA			
	3°	6°	9°	12°
1°	1,4	2,7	3,5	4,85
2°	1,2	2,2	3,2	5,00
3°	1,3	2,5	3,5	5,00

Tabela 15. Porcentagens de germinação de conídios de *P. farinosus* após infecção de *B. microplus*.

	CONTROLE	PORCENTAGEM
PLACAS		
1°	57	11,4 %
2°	82	16,4%
3°	38	7,6%

PLACAS	CONCENTRAÇÃO 10 ⁸	PORCENTAGEM
1°	57	11,4 %
2°	51	10,2%
3°	53	10,6%

PLACAS	CONCENTAÇÃO 10 ⁴	PORCENTAGEM
1°	65	13,0%
2°	28	5,6%
3°	65	13,00%

Tabela 16. Esporulação de *Paecilomyces farinosus* após infecção de *Boophilus microplus*

PLACAS	CONCENTRAÇÃO 10 ⁸			
	DIA			
	3°	6°	9°	12°
1°	9,00	8,75	14,62	17,12
2°	11,00	15,75	24,87	16,62

3°	10,75	18,62	18,12	8,87
CONCENTRAÇÃO 10 ⁴				
DIA				
	3°	6°	9°	12°
	12,25	12,37	18,62	11,12
	15,25	14,87	29,37	10,75
	12,62	9,25	7,75	14,75

PLACAS	CONTROLE			
	DIA			
	3°	6°	9°	12°
1°	10,87	5,75	61,5	61,87
2°	6,75	8,43	38,25	93,75
3°	7,03	15,87	26,55	44,12

Tabela 17. Número de colônia de *Paecilomyces farinosus* após infecção de *Boophilus microplus*

PLACAS	CONCENTRAÇÃO 10 ⁸			
	DIA			
	3°	6°	9°	12°
1°	9	1	0	2
2°	3	3	2	3
3°	3	2	12	2

CONCENTRAÇÃO 10 ⁴			
DIA			
3°	6°	9°	12°
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

PLACAS	CONTROLE			
	DIA			
	3°	6°	9°	12°
1°	2	0	16	6
2°	4	0	22	12
3°	1	0	17	12

TABELA 18. Diâmetro de colônia (cm) de *Paecilomyces farinosus* após infecção de *Boophilus microplus*.

PLACAS	CONCENTRAÇÃO 10 ⁸				CONCENTRAÇÃO 10 ⁴			
	DIA				DIA			
	3°	6°	9°	12°	3°	6°	9°	12°
1°	1,00	1,04	1,75	2,25	1,15	1,75	2,15	2,65
2°	1,00	1,35	2,00	3,01	1,00	1,65	2,25	2,06
3°	1,10	1,05	2,25	3,25	1,00	1,65	2,04	2,09

PLACAS	CONTROLE			
	DIA			
	3°	6°	9°	12°
1°	1,0	1,5	2,25	2,6
2°	1,1	1,7	2,0	2,65
3°	1,1	1,9	2,25	2,75