

*Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887): INFESTAÇÕES  
ARTIFICIAIS, BIOLOGIA DA FASE NÃO PARASITÁRIA E  
PREVALÊNCIA EM CAPRINOS E EQUINOS

**AVELINO JOSÉ BITTENCOURT**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA  
PARASITOLOGIA VETERINÁRIA

*Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887): INFESTAÇÕES  
ARTIFICIAIS, BIOLOGIA DA FASE NÃO PARASITÁRIA E  
PREVALÊNCIA EM CAPRINOS E EQUINOS

**AVELINO JOSÉ BITTENCOURT**

SOB A ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR  
ADIVALDO HENRIQUE DA FONSECA

Tese submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências, Medicina Veterinária - Parasitologia Veterinária

ITAGUAÍ, RIO DE JANEIRO

JULHO, 1990

TÍTULO

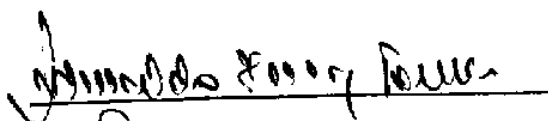
*Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887): INFESTAÇÕES  
ARTIFICIAIS, BIOLOGIA DA FASE NÃO PARASITÁRIA E  
PREVALÊNCIA EM CAPRINOS E EQUINOS

AUTOR

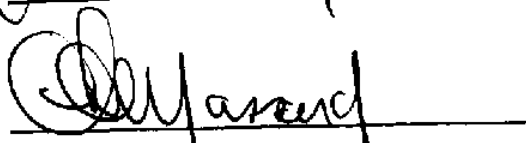
AVELINO JOSÉ BITTENCOURT

TESE APROVADA EM: 23/07/1990

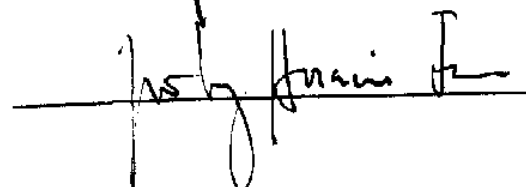
ADIVALDO HENRIQUE DA FONSECA



CARLOS LUIZ MASSARD



JOÃO LUIZ HORACIO FACCINI



*A minha esposa **Vânia** pelo constante estímulo e dedicação.*

*A meus pais, **Ruy** (in memoriam) e **Priscila**, o reconhecimento pela minha formação.*

## AGRADECIMENTOS

Aos professores ADIVALDO HENRIQUE DA FONSECA, JOÃO LUIZ HORÁCIO FACCINI e CARLOS LUIZ MASSARD, pela orientação, sugestões, estímulo constante e na incansável boa vontade na elaboração desta tese.

Aos demais professores do Curso de Pós-Graduação em Parasitologia Veterinária pelos ensinamentos e pela amizade, e especialmente aos professores NICOLAU MAUÉS DA SERRA FREIRE e LAERTE GRISI, pelo apoio, para a realização deste trabalho.

Fundação Pinhalense de Ensino, na pessoa do Professor CELSO LEITE VILELA, pela amizade e apoio durante a elaboração deste experimento.

À professora MARIA LUIZA BITTENCOURT KIFFER, pela correção ortográfica desta tese.

Ao professor BENEDITO DE FREITAS BUENO e Sr. ADAUTO MELONI FILHO da Fundação Pinhalense de Ensino, pela realização da análise estatística deste trabalho.

Ao Instituto de Zootecnia e ao Instituto de Veterinária

ria da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pelo apoio, para a realização deste experimento.

Ao professor CELSO GUIMARÃES BARBOSA do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela orientação na análise estatística desta tese.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação pela amizade e especialmente a ARLINDO LUIZ DA COSTA, LUIZ FELIPE GRAEFF VIANNA, JAIRO DIAS BARREIRA e MARIA INÊS DORIA ROSSI pela amizade e incentivo.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro desde o início do presente trabalho.

Aos funcionários da Estação para Pesquisas Parasitológicas W.O. Neitz, da Área de Parasitologia e a todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, a minha mais sincera gratidão.

## BIOGRAFIA

AVELINO JOSÉ BITTENCOURT, filho de Ruy Bittencourt e Priscila Cid Bittencourt, nascido em Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, em 13 de abril de 1961.

Cursou o primeiro e o segundo grau no Instituto Iguaçuano de Ensino, em Nova Iguaçu, concluindo-os em dezembro de 1979.

Ingressou no Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, concluindo-o em dezembro de 1986. Durante o curso de graduação foi monitor da disciplina Doenças Parasitárias por dois anos e seis meses, e realizou diversos estágios.

Em 1987, ingressou no Curso de Pós-Graduação em Parasitologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, sendo bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) na categoria de Mestrado. Durante o curso participou do projeto "Bioecologia e Métodos de Controle do *Boophilus microplus* para Gado de Leite na Re-

gião Sudeste do Brasil", aprovado pela FINEP no Programa Nacional de Ciência e Tecnologia em Produção Animal, e apresentou trabalhos em congressos.

Em agosto de 1989 foi contratado pela Fundação Pinhalense de Ensino, para assumir a coordenação e lecionar a disciplina "Semiologia Veterinária", da Faculdade de Medicina Veterinária Professor Antônio Secundino de São José, em Espírito Santo do Pinhal, São Paulo. Em junho de 1990 foi nomeado chefe do Departamento de Clínica Veterinária da mesma faculdade.



## ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. <i>Boophilus microplus</i> em bovinos	4
2.1.1. Quantidade de larvas para infestações artificiais	4
2.1.2. Queda de fêmeas ingurgitadas	5
2.1.3. Influência da temperatura e umidade	5
2.1.4. Peso das fêmeas	7
2.1.5. Período de pré-postura	8
2.1.6. Período de postura	9
2.1.7. Quantidade de ovos	10
2.1.8. Período de incubação	11
2.1.9. Período e percentual de eclosão	12
2.2. <i>Boophilus microplus</i> em caprinos	12
2.3. <i>Boophilus microplus</i> em eqüinos	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1. Localização do experimento	17
3.2. Hospedeiros utilizados	18

3.3. Obtenção e manutenção de colônia de <i>Boophilus microplus</i>	19
3.4. Infestações artificiais	20
3.4.1. Infestações artificiais em bovinos	20
3.4.2. Infestações artificiais em caprinos	21
3.4.3. Infestações artificiais em equinos	21
3.5. Fase não parasitária em laboratório	22
3.5.1. Colheita de fêmeas ingurgitadas	22
3.5.2. Período de pré-postura e postura	23
3.5.3. Quantidade de ovos	23
3.5.4. Período de incubação, período e percentual de eclosão	24
3.6. Levantamento a campo	24
3.7. Análise estatística	25
4. RESULTADOS	27
4.1. Infestações artificiais em bovinos	27
4.2. Infestações artificiais em caprinos	29
4.3. Infestações artificiais em equinos	29
4.4. Fase não parasitária em laboratório	31
4.4.1. Peso das fêmeas ingurgitadas	31
4.4.2. Período de pré-postura	31
4.4.3. Período de postura	34
4.4.4. Quantidade de ovos	34
4.4.5. Índice de produção de ovos	34
4.4.6. Período de incubação	38
4.4.7. Período e percentual de eclosão	38
4.5. Levantamento a campo	41

	página
4.6. Análise estatística	41
5. DISCUSSÃO	56
5.1. infestações artificiais em bovinos	56
5.2. infestações artificiais em caprinos	58
5.3. infestações artificiais em equinos	60
5.4. Fase não parasitária em laboratório	60
5.4.1. Peso das fêmeas ingurgitadas	60
5.4.2. Período de pré-postura	61
5.4.3. Período de postura	63
5.4.4. Quantidade de ovos	64
5.4.5. Índice de produção de ovos	65
5.4.6. Período de incubação	65
5.4.7. Período e percentual de eclosão	66
5.5. Levantamento a campo	67
5.6. Análise estatística	68
6. CONCLUSÕES	70
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
8. APÊNDICES	81

## ÍNDICE DAS TABELAS

	Página
TABELA 1. Distribuição das propriedades visitadas, associação de espécies animais e número de animais examinados e infestados por <i>Boophilus microplus</i> nos municípios estudos	44
TABELA 2. Análise estatística do peso das fêmeas ingurgitadas de <i>Boophilus microplus</i> , do tipo inteiramente casualizado	46
TABELA 3. Análise estatística do período de pré-postura das fêmeas ingurgitadas de <i>Boophilus microplus</i> , do tipo inteiramente casualizado	47
TABELA 4. Análise estatística do período de postura das fêmeas ingurgitadas de <i>Boophilus microplus</i> do tipo inteiramente casualizado	48
TABELA 5. Análise estatística do peso das posturas das fêmeas de <i>Boophilus microplus</i> , do tipo inteiramente casualizado	

	ramente casualizado	49
TABELA 6.	Análise estatística do número de ovos das fêmeas ingurgitadas de <i>Boophilus microplus</i> , do tipo inteiramente casualizado	50
TABELA 7.	Análise estatística do índice de produção de ovos, do tipo inteiramente casualizado	52
TABELA 8.	Análise estatística do período de incubação dos ovos das fêmeas ingurgitadas de <i>Boophilus microplus</i> , do tipo inteiramente casualizado	53
TABELA 9.	Análise estatística do período de eclosão dos ovos das fêmeas ingurgitadas de <i>Boophilus microplus</i> , do tipo inteiramente casualizado	54
TABELA 10.	Análise estatística do percentual de eclosão dos ovos das fêmeas ingurgitadas de <i>Boophilus microplus</i> , do tipo inteiramente casualizado	55
TABELA 11.	Período de queda das fêmeas ingurgitadas de <i>Boophilus microplus</i> , após infestações com larvas, realizadas por alguns autores	57

TABELA 12. Resultados obtidos por diversos autores sobre a fase não parasitária do *Boophilus microplus*

## ÍNDICE DAS FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Queda das fêmeas de <i>Boophilus microplus</i> de origem bovina .....	28.
FIGURA 2. Queda das fêmeas ingurgitadas de <i>Boophilus microplus</i> de origem eqüina .....	30.
FIGURA 3. Peso médio das fêmeas de <i>Boophilus microplus</i> de origem distinta, ingurgitadas em bovinos	32.
FIGURA 4. Período de pré-postura médio das fêmeas de <i>Boophilus microplus</i> de origem distinta, ingurgitadas em bovinos .....	33.
FIGURA 5. Período de postura médio das fêmeas de <i>Boophilus microplus</i> de origem distinta, ingurgitadas em bovinos .....	35.
FIGURA 6. Peso médio das posturas das fêmeas de <i>Boophilus microplus</i> de origem distinta, ingurgitadas em bovinos .....	36.

- FIGURA 7. Número médio de ovos das fêmeas de *Boophilus microplus* de origem distinta, ingurgitadas em bovinos 37
- FIGURA 8. Índice de produção de ovos (IPO) médio das fêmeas de *Boophilus microplus* de origem distinta, ingurgitadas em bovinos 39
- FIGURA 9. Período de incubação médio de ovos de *Boophilus microplus* de origem distinta, provenientes de fêmeas ingurgitadas em bovinos 40
- FIGURA 10. Período de eclosão médio de ovos de *Boophilus microplus* de origem distinta, provenientes de fêmeas ingurgitadas em bovinos 42
- FIGURA 11. Percentual médio de eclosão de ovos de *Boophilus microplus* de origem distinta, provenientes de fêmeas ingurgitadas em bovinos 43



## RESUMO

Foram utilizadas 10.000 e 20.000 larvas de *Boophilus microplus* com origem bovina ou eqüina, para infestar bovinos, caprinos e eqüinos. Os parâmetros estudados na fase não parasitária em laboratório, de forma comparativa, entre origem bovina e eqüina foram: peso de fêmeas ingurgitadas, período de pré-postura, período de postura, peso da postura, número de ovos, índice de produção de ovos, período de incubação, período de eclosão e percentual de eclosão. Após estas etapas verificou-se a campo a prevalência deste carrapato nos caprinos e eqüinos, em propriedades que criavam estas espécies em conjunto com bovinos.

Observou-se que não foi possível obter fêmeas ingurgitadas de eqüinos através de infestações artificiais, e de caprinos obteve-se poucas fêmeas ingurgitadas, quando estes animais foram sedados durante a infestação. Quando comparou-se os parâmetros da fase não parasitária em bovinos, utilizando o *B. microplus* com diferentes origens, verificou-se alte-

rações significantes em todos os parâmetros, exceto no percentual de eclosão. Foi verificado que na região estudada, a prevalência do *B. microplus* em caprinos foi de 1,28% e em eqüinos foi de 4,08%.

## 1. INTRODUÇÃO

O carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) é o carrapato comumente encontrado nos bovinos. ARTHUR (1965) considerou como a mais antiga figura de carrapato conhecida àquela proveniente de uma tumba egípcia, com 1500 anos A.C., a qual foi ornamentada com a figura de um animal semelhante à uma hiena, que apresentava três protuberâncias no pavilhão auricular interno semelhantes a carrapatos. Originalmente o *B. microplus* foi encontrado infestando antílopes, veados, bovinos e búfalos selvagens no sul da Ásia; posteriormente este carrapato foi transportado para os outros países de clima tropical e subtropical, através de importações do gado zebu daquele continente (HOOGSTRAAL, 1979).

O *B. microplus* se faz presente desde o paralelo 32° norte até o 32° sul, com alguns focos em 35° norte e sul (LOMBARDO, 1975). Este carrapato foi assinalado no sul dos Estados Unidos, América Central e do Sul, Ilhas do Caribe, região sul e ocidental da África, Madagascar, Índia, China, Coréia, Bor-

néu, Sumatra, Filipinas, Japão, Nova Guiné, Ilha de Guam e região norte da Austrália. Segundo EVANS (1978), o Chile é apontado como o único país da América do Sul, no qual não ocorre a presença deste carrapato. Calcula-se que até 75% dos bovinos da América do Sul vivem em zonas infestadas (LOMBARDO, 1975), e que praticamente todo o território brasileiro está incluído em zona potencialmente favorável a esta parasitose (HORN & ARTECHE, 1985).

A importância do *B. microplus* traduzida pela ação direta ou como transmissor de agentes patogênicos já foi observada por vários pesquisadores, entre eles GONZALES (1975), ARTECHE (1979), BECK (1979), DAVEY et al. (1980) e WHARTON & MORRIS (1980).

Apesar do *B. microplus* ser comumente encontrado nos bovinos, outros animais podem comportar-se como hospedeiros. GONZALES (1975) cita que espécies como eqüinos, ovinos, caprinos, caninos e veados podem ser hospedeiros alternativos do *B. microplus*, sendo que poucos carrapatos são encontrados sobre estes animais; além dos hospedeiros citados anteriormente PEREIRA (1980) relatou que este carrapato parasita ainda búfalos, gatos, porcos, onças, preguiças, cangurus e coelhos. Vários pesquisadores já descreveram a presença deste carrapato em caprinos (RHOR, 1909; McINTOSH, 1934; TATE, 1941; TONGSON et al., 1981; ROCHA, 1985; KHAN, 1986) e em eqüinos (RHOR, 1909; ARAGÃO, 1911; McINTOSH, 1934, TATE, 1941; FREIRE, 1958; CERNY, 1969; FALCE, 1982; ROCHA, 1985).

TONGSON et al. (1981) citaram que a presença do *B.*

*microplus* em caprinos serviria para manter populações deste carrapato no campo, porém, RIEK (1959) afirmou que poucos carrapatos atingem o estágio de fêmea ingurgitada, devido a um conjunto de fenômenos imunitários, que acarretam grande mortalidade principalmente no estágio larval, e concluiu que a ocorrência deste carrapato em hospedeiros pouco usuais, era em decorrência de quebra de resistência, havendo redução de suas reações imunitárias contra a fixação e desenvolvimento dos estágios parasitários.

Este trabalho objetivou estudar o desenvolvimento do *B. microplus* em bovinos, caprinos e eqüinos, através de infestações artificiais, comparar os dados referentes à fase não parasitária em laboratório, mediante a obtenção de carrapatos provenientes de bovinos e eqüinos e verificar no campo a prevalência do *B. microplus* em caprinos e eqüinos.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. *Boophilus microplus* em bovinos**

#### **2.1.1. Quantidade de larvas para infestações artificiais**

ROBERTS (1968) utilizou 20.000 larvas de *B. microplus* com 2 dias de eclodidas para infestar bovinos e estas foram colocadas ao longo do dorso dos animais; a mesma quantidade foi utilizada por DAVEY et al. (1984), sendo que este autor aguardava de 3 a 4 semanas após a eclosão para infestar os hospedeiros. Enquanto que na Índia, KHAN (1986) utilizou 6.000 larvas com 6 dias de eclodidas para infestar bovinos.

STEWART et al. (1982), citam que em um grama de ovos, após a eclosão, contém cerca de 20.000 larvas, o mesmo resultado foi verificado por SUTHERST et al. (1978), que também citou que as larvas eram utilizadas 10 dias após a eclosão para infestar os bovinos.

### **2.1.2. Queda de fêmeas ingurgitadas**

HITCHCOCK (1955a) em estudo referente à fase parasitária do *B. microplus*, verificou que a maioria das fêmeas ingurgitadas desprendiam-se entre as seis e dez horas da manhã, o mesmo foi observado por WHARTON & UTECH (1970). No Brasil, recentemente foi verificado por MAGALHÃES (1989) no estado de Minas Gerais que a maior frequência da queda das fêmeas se deu no período da tarde. Segundo HITCHCOCK (1955a) a queda das fêmeas iniciava-se em 18,9 dias após a infestação artificial e terminava no 36° dia, enquanto que DAVEY et al. (1982) e MAGALHÃES (1989) citaram que a queda iniciava-se 20 dias pós-infestação, citando ainda o último autor, que o fim da queda se dava no 28° dia; ainda estes autores citados acima, são unânimes em afirmar que os dias em que mais se desprendiam fêmeas ingurgitadas situavam-se de 21,9 até 23 dias após a infestação.

### **2.1.3. Influência da temperatura e umidade**

No Brasil, em 1909, RHOR estudou o efeito de temperaturas fixas no período de incubação, deste modo verificou que em laboratório a 0°C os ovos de *B. microplus* não evoluíam, nem mesmo passados dez dias de retirados desta temperatura. A 15°C não ocorreu eclosão de nenhum ovo. Na temperatura de 30°C este período variou de 17 a 22 dias, e a 35°C variou de 15 a 18 dias.

TATE (1941) em Porto Rico, citou que o período de ingurgitamento, postura e incubação são afetados pelas variações de temperatura e umidade. Referiu ainda que caso a umidade relativa fosse baixa, poderia ocorrer desidratação parcial dos ovos, acarretando uma eclosão abaixo do normal.

HITCHCOCK (1955b) também estudando estes fatores verificou que caso a temperatura estivesse situada na faixa de 15°C, o período de pré-postura variava de 19 a 39 dias e o período de postura se prolongava até 44 dias. Em temperaturas mais elevadas, como a 36,1°C, o período de pré-postura durou de 2 a 3 dias e o período de postura, à temperatura de 38,8°C, durou 4 dias. Estas afirmações segundo o autor, não se aplicavam para quantidade de ovos, pois abaixo ou acima de 23,8°C, as posturas eram menores. Outro fator, que em alguns casos desempenha um importante papel no estudo da biologia do *B. microplus*, é a umidade relativa. Neste mesmo estudo, o autor verificou que a postura não sofria influência da umidade relativa, este fenômeno não foi verificado com a eclodibilidade, pois esta não ocorria em umidade relativa abaixo de 70%. Verificou também que a eclosão foi máxima quando a temperatura tinha o valor mínimo de 29,4°C e o valor máximo de 35°C, em umidade relativa acima de 90%.

Em condições naturais de Cuba, CERNY & DE LA CRUZ (1971) estudando a biologia oviposicional do *B. microplus* em áreas sombreadas e áreas abertas, de junho de 1967 a julho de 1968, e fazendo observações de dez em dez dias quanto às variações de temperatura, concluíram que o período de pré-postura



era influenciado pela temperatura e a postura era afetada pela umidade relativa.

BENNETT (1974b) verificou a nível de laboratório, que posturas realizadas em locais com umidade relativa acima de 45%, a taxa de eclosão era elevada. Em meios com 25% de umidade relativa, ocorria uma significativa diminuição na taxa de eclosão, verificou ainda que a temperatura ótima variou de 26,7°C a 29,5°C.

MAGALHÃES (1989) em Pedro Leopoldo no Estado de Minas Gerais, afirmou que em condições ambientais, todos os períodos da fase não parasitária eram altamente influenciados pelas variações da temperatura.

#### **2.1.4. Pêso das fêmeas**

Em condições laboratoriais, BENNETT (1974a) verificou que as fêmeas menos ingurgitadas ou menores eram menos eficientes na produção de ovos, ao passo que aquelas com peso entre 180 e 225 mg eram mais eficientes. DAVEY et al. (1980) trabalhando em laboratório, na temperatura de  $27 \pm 1^\circ\text{C}$ , com umidade relativa de  $80 \pm 10\%$  e um fotoperíodo de 12 horas, observaram um peso médio das fêmeas ingurgitadas de 448 miligramas. Nas mesmas condições acima citadas COSTA (1982) no Brasil obteve o peso médio de 223,3 mg e DAVEY et al. (1984) encontraram pesos diferentes dos relatados acima, cujo valor mínimo foi de  $259 \pm 36$  mg, enquanto que o máximo foi de 387 73 mg. Segundo os autores, mesmo estes valores estando abaixo

do valor médio citado por DAVEY *et al.* (1980), foram superiores aos encontrados em outras partes do mundo, que eram menores ou iguais a 250 mg.

Na Colômbia, BENAVIDES (1984) ao infestar artificialmente bovinos, verificou que o peso médio das fêmeas ingurgitadas foi de 245,4 mg, o qual foi próximo do peso obtido por VASCONCELOS *et al.* (1986) no Brasil, que foi de 252,7 mg.

### 2.1.5. Período pré-postura

Em condições naturais brasileiras, RHOR (1909) trabalhou com temperaturas que variavam entre 19,9 a 23,4°C, e obteve um período de pré-postura variável entre 2 e 6 dias. Estes mesmos resultados foram obtidos por TATE (1941), que trabalhou em Porto Rico, numa temperatura média de 24,3°C; enquanto que CERNY & DE LA CRUZ (1971), que trabalharam em Cuba, com temperaturas variando de 14 a 39°C, obtiveram uma variação de 2-7 dias.

Em laboratório RHOR (1909) e HITCHCOCK (1955b), verificaram que a 15°C este período durou respectivamente de 5 a 26 dias e de 19 a 39 dias. Na temperatura de 36,1°C, HITCHCOCK (1955b) citou que tal período durou de 2 a 3 dias. Ao utilizar a temperatura de  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  e a umidade relativa de  $80 \pm 10\%$ , DAVEY *et al.* (1980) experimentalmente, observaram que ocorreu pouca variação no período pré-postura, o qual variou de 3 a 3,2 dias, o qual foi inferior ao valor médio encontrado por COSTA (1982) no Brasil, cujo período durou em média 4,14 dias.

No ano de 1984 DAVEY et al., nas mesmas condições anteriores de temperatura e umidade relativa, obtiveram um período que variou de 2 a 6 dias. Na Índia, KHAN (1986), verificou experimentalmente que o período médio de pré-postura foi de 3,4 dias.

#### **2.1.6. Período de postura**

A duração do período de postura do *B. microplus* foi estudada por vários pesquisadores, em condições ambientais e laboratoriais, sendo assim foi verificado que RHOR (1909) trabalhando com temperaturas que variavam de 21,1°C a 23,0°C observou que em condições naturais a duração do período de postura variou de 12 a 21 dias, enquanto que TATE (1941) verificou que a postura durou de 11 a 18 dias na temperatura ambiente de 24,3°C. BENAVIDES (1984) na Colômbia, obteve um período médio de 9,3 dias na temperatura ambiente de 26°C.

Em laboratório, HITCHCOCK (1955b) citou que na temperatura de 15°C a duração da postura foi de 44 dias, enquanto que a 36,8°C a duração deste período reduziu-se para 4 dias. CERNY & DE LA CRUZ (1971) observaram que este período durava de 10-19 dias, BENNETT (1974a) utilizando a temperatura de 29,5°C verificou que a postura durou 16 dias em média. Trabalhando com uma temperatura de  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  e com a umidade relativa de  $80 \pm 10\%$ , DAVEY et al. (1980), citaram que o período de postura médio foi de 17,2 dias, enquanto COSTA (1982) encontrou valores abaixo dos anteriores citados, pois foi verifica-

do o período de postura médio de 7,36 dias. Utilizando a temperatura de  $26 \pm 4^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa de  $80 \pm 10\%$ , KHAN (1986), obteve uma média de 11,5 dias de postura.

#### 2.1.7. Quantidade de ovos

Em condições naturais, ROHR (1909) trabalhando com a temperatura de  $22,2^{\circ}\text{C}$  obteve uma postura média de 2471 ovos, enquanto que TATE (1941), observou que na temperatura de  $24,3^{\circ}\text{C}$ , as posturas continham cerca de 2257 ovos. Em 1955, HITCHCOCK estudando a fase não parasitária do *B. microplus*, e trabalhando em temperatura de  $23,8^{\circ}\text{C}$ , obteve uma média de 2496 ovos por fêmea ingurgitada, enquanto que CERNY & DE LA CRUZ (1971), obtiveram um valor um pouco inferior, de 2190 ovos por fêmea ingurgitada, valor esse que é bastante inferior quando comparado aos 5465,75 ovos obtidos por DAVEY et al. (1980). Outros dados que merecem ser citados são os números médios de ovos verificados por COSTA (1982), BENAVIDES (1984) e KHAN (1986), os quais são respectivamente 2215, 2057 e 1612,3.

DAVEY et al. (1984) e BENAVIDES (1984) trabalhando em laboratório, com temperatura de  $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa de  $80 \pm 10\%$ , observaram massas de ovos com pesos variáveis entre 91,5 miligramas e 201 miligramas.

O peso de um ovo pouco variou entre os autores, QUEVEDO et al. (1960), citado por SILVA (1973), verificou que o peso de um ovo era 44 microgramas e BENNETT (1974a) encontrou o peso de 45 microgramas; este autor calculou o índice de pro-

dução de ovos, o qual era igual ao peso dos ovos dividido pelo peso inicial das fêmeas ingurgitadas multiplicado por 100 e verificou que as fêmeas com peso entre 180 e 225 mg tinham um peso ótimo em relação às fêmeas mais leves, principalmente as que pesavam 50 mg ou menos, as quais eram ineficientes, em relação à postura. Verificaram-se diversos valores para este índice, BENNETT (1974a) calculou o IPO de 62%; DAVEY et al. (1980) 57,95%; COSTA (1982) 45,8%; BENAVIDES (1984) 48,5%; FERNANDEZ (1990) 51,23 e 42,58%.

#### **2.1.8. Período de incubação**

A duração do período de incubação varia de acordo com a temperatura, e em menor grau com a umidade, esta foi a conclusão de TATE (1941) em Porto Rico ao estudar o período de incubação dos ovos de *B. microplus*, quando trabalhou em três localidades com condições climáticas diferentes e obteve um período de incubação variando de 18 a 76 dias. CERNY & DE LA CRUZ (1971), em temperatura ambiental variando de 14 a 39°C, observaram que a incubação se deu no período de 21 a 61 dias. BENAVIDES (1984) na Colômbia, verificou que na temperatura média de 26°C a variação do período foi menor, ficando compreendida entre 21 e 28 dias.

HITCHCOCK (1955b), obteve em laboratório na temperatura de 16,7°C, um período médio de incubação que durou 146 dias. Ao elevar a temperatura para 36,1°C o período de incubação dos ovos foi reduzido para 14 dias, enquanto que DAVEY et al.

(1980), trabalhando com temperatura em torno de 27°C e umidade relativa de  $80 \pm 10\%$ , verificaram uma variação compreendida entre 22 e 26 dias para este período; COSTA (1982) relatou valores variando entre 23 e 27 dias, estes dados estão próximos aos valores acima citados, bem como os 21,7 dias em média obtidos por MAGALHÃES (1989).

#### **2.1.9. Período e percentual de eclosão**

Poucos são os autores que mencionaram a duração do período de eclosão em seus trabalhos. TATE (1941), verificou que este período dura de 5 a 8 dias.

HITCHCOCK (1955b) obteve 100% de eclosão ao utilizar temperaturas mais elevadas (29,4°C), já os valores referentes ao percentual de eclosão verificados por COSTA (1982) e por DAVEY et al. (1984), foram respectivamente 80,90% e acima de 90%.

#### **2.2. *Boophilus microplus* em caprinos**

O *B. microplus* apesar de infestar preferencialmente bovinos, foi encontrado por diversos autores infestando caprinos. ROHR (1909), GONZALES (1975) e ROCHA (1985) no Brasil, McINTOSH (1934) nos Estados Unidos, KHAN (1986) na Índia e EVANS (1978) na América Latina e Caribe, verificaram a presença deste carrapato em caprinos. Por outro lado, VARMA & MAHADEVAN (1970) na Índia, citaram que este carrapato não fora encon-

contrado em caprinos.

TATE (1941) em Porto Rico, ao examinar 375 caprinos de várias idades, encontrou 15% do total dos caprinos infestados com *B. microplus*, e verificou a presença de poucos carrapatos, cerca de 5 a 10 sobre cada animal. Os estágios mais encontrados foram larvas, ninfas e fêmeas não ingurgitadas. Dentre os caprinos examinados, particularmente os com poucas semanas de idade, tinham um alto grau de infestação, pois foram encontrados carrapatos em todas as partes do corpo destes animais, e inclusive, foi verificado a presença de fêmeas ingurgitadas.

TONGSON et al. (1981) nas Filipinas, após realizarem levantamento sobre a fauna parasitária de caprinos, encontraram o *B. microplus* em 100 animais ou 7,66% dos animais examinados. Em algumas localidades, os autores citaram que este percentual foi menor, como por exemplo em Cagayan, cujo valor foi de 0,93%; nulo como em Capiz; ou bem maior como em Davao Del Norte, que foi de 37%. Nos locais em que os caprinos eram criados em conjunto ou em pastagens utilizadas pelos bovinos, o *B. microplus* foi encontrado infestando acima de 8% dos caprinos examinados; citaram também que os caprinos serviriam para manter populações deste carrapato no campo.

Quando o *B. microplus* foi encontrado em caprinos, verificou-se que os locais de fixação no corpo do hospedeiro eram a cabeça, orelha, pescoço, dorso, abdômen, entre pernas e nos machos na bolsa escrotal, tanto na infestação natural como na artificial (TATE, 1941; TONGSON et al., 1981 e KHAN, 1986). TATE (1941) citou que teve dificuldades para obtenção do período to-

tal de desenvolvimento do *B. microplus*, pois em alguns casos não foi possível completar satisfatoriamente as observações. Ao infestar experimentalmente caprinos com *B. microplus*, o autor verificou que os valores mínimos de duração dos estádios da fase parasitária em caprinos eram: larvas - 7 dias; ninfas - 7 dias e adultos - 6 dias, e em bovinos os valores mínimos para os mesmos instares eram respectivamente 7, 5 e 5 dias. Os valores máximos, relativos aos instares eram: larvas -18 dias; ninfas - 27 dias e adultos - 20 dias para os caprinos e nos bovinos estes valores eram respectivamente 12, 17 e 23 dias.

ROCHA (1985) examinou 270 caprinos, e verificou que 113 (41,8%) animais estavam com infestação mista por *B. microplus* e *Anocentor nitens* (Neumann, 1897)

### **2.3. Boophilus microplus em eqüideos**

Da mesma forma que para caprinos, diversos trabalhos foram realizados para verificar a presença do *B. microplus* e sua biologia em eqüinos, inclusive artigos que tratam das reações imunológicas dos eqüideos, em função do parasitismo exercido por este carrapato. Os trabalhos de ROHR (1909) no Brasil, McINTOSH (1934) nos Estados Unidos da América, CERNY (1969) em Cuba e EVANS (1978) na América Latina e Caribe, revelam que dentre outros hospedeiros para o *B. microplus*, figuravam os eqüideos.

Ao examinar 131 eqüinos em Porto Rico, TATE (1941) verificou que 16 ou 12,2% do total dos animais estavam infesta-



tados naturalmente com este carrapato e os locais de preferência para fixação nos eqüinos eram a região mamária e a base da cauda em infestações baixas. Nas infestações elevadas, os carrapatos poderiam ser encontrados em diversas partes do corpo destes animais. Os animais com pelos mais longos pareciam, segundo o autor, ser hospedeiros mais favoráveis para o *B. microplus*. Ao infestar cavalos com cerca de 2.500 larvas, o autor verificou no quinto dia após a infestação, um grande número de larvas ingurgitadas; no sétimo dia notou que poucas larvas tinham mudado e que no décimo dia existiam somente ninfas. Em seguida observou um rápido decréscimo no número de ninfas, tanto que nenhuma pode ser encontrada após o 14° dia.

Na Austrália RIEK (1954) afirmou que eqüinos não eram hospedeiros favoráveis ao *B. microplus*, pois não era comum observar a sua presença em cavalos, mesmo quando os animais estavam em pastagens de bovinos altamente infestadas. Quando as larvas se aderiam às pernas de animais susceptíveis, 30 minutos após a fixação eram observadas discretas pápulas com intenso prurido no local de fixação do carrapato. A irritação persistia por 120 horas e na ausência de infestações adicionais, a irritação desaparecia e as lesões retrocediam. Ao examinar os locais em que as larvas se fixavam, verificou-se que as larvas estavam envolvidas no centro da lesão num exsudato seroso. Isto se devia em parte, ao desenvolvimento da reação de hipersensibilidade por parte do cavalo, na qual a larva era incapaz de sobreviver no local de fixação.

Ao estudar a natureza e o tratamento de lesões da pe-

le em cavalos, PASCOE (1973) afirmou que cavalos susceptíveis mostravam frequentemente reação de hipersensibilidade a qualquer um dos estádios do *B. microplus*, e esta reação resultava em lesões onde o pelo ficava eriçado e a pele com pequenas elevações.

FREIRE (1958), citado por FALCE (1982), assinalou a presença do *B. microplus* infestando equinos no Estado do Rio Grande do Sul. Posteriormente, FREIRE (1972) estudando 27 lotes de carrapatos coletados de eqüinos em 14 municípios do Rio Grande do Sul, verificou apenas a presença de *B. microplus*, e concluiu que este carrapato é o único ixodídeo, que parasita eqüinos naquele estado.

FALCE (1982) realizou um estudo no Estado do Paraná, examinando 904 eqüideos (814 eqüinos, 6 asininos e 84 muares) e coletou 3.986 carrapatos destes animais. Deste total, 1.792 ou 44% eram *B. microplus*, que foram encontrados com maior frequência no peito e axilas dos eqüideos.

ROCHA (1985) avaliou 227 eqüinos em seus estudos e verificou que 143 animais ou 62,9% estavam com infestações mista por *Amblyomma cajennense*, *A. nitens* e *B. microplus*, sem no entanto, quantificar as infestações.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Localização do experimento**

As infestações experimentais foram realizadas nas instalações da Estação para Pesquisas Parasitológicas W.O. Neitz e as observações sobre a fase não parasitária foram realizadas nos laboratórios do Pavilhão Hugo de Souza Lopes, ambos pertencentes ao Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, localizada na micro região homogênea da Baixada de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, entre os paralelos 22°49" e 22' 45' de latitude Sul e os meridianos 43° 38' e 43° 42' de longitude Oeste de Greenwich, com uma altitude de 33 metros e clima do tipo subtropical.

### 3.2. Hospedeiros utilizados

Os hospedeiros utilizados neste trabalho foram cedidos pelos Institutos de Biologia, Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e eram respectivamente três bovinos (holandês preto e branco mestiço com gir), três caprinos (mestiço com predominância da raça saanen) e três eqüinos (mangalarga marchador e mangalarga marchador mestiço).

Estes hospedeiros foram colocados em baias individuais durante todo o experimento. O piso das baias era de cimento áspero, coberto por um ripado de madeira, de maneira que as fêmeas ingurgitadas desprendidas ficassem protegidas do esmagamento. Os animais foram alimentados com farelo de trigo, capim picado, sal e água à vontade. Para garantir que os carrapatos que estivessem sobre os animais fossem da mesma origem, os bovinos e caprinos foram mantidos nas baias até que estes eliminassem os carrapatos provenientes de infestações naturais, enquanto que nos eqüinos foi aplicado carrapaticida à base de piretróide sintético<sup>1</sup> e cinco dias após foram lavados inteiramente com sabão neutro para retirar o produto carrapaticida do corpo dos eqüinos.

---

<sup>1</sup> Butox P Flowable SC 25 - Químio Produtos Químicos comércio e Indústria S.A.

### 3.3. Obtenção e manutenção de colônia de *Boophilus microplus*

Foram coletadas fêmeas ingurgitadas de bovinos e de um eqüino naturalmente infestados em uma propriedade localizada no município de Paracambi, Estado do Rio de Janeiro.

As larvas obtidas das fêmeas ingurgitadas originárias de bovinos naturalmente infestados foram denominadas de "larvas de origem bovina", pois foram coletadas de bovinos leiteiros (Holandês x Zebu). Enquanto que as larvas obtidas de fêmeas ingurgitadas em um eqüino infestado a campo foram denominadas de "larvas de origem eqüina", pois foram coletadas de um eqüino fêmea (Bretão Postier x Mangalarga Marchador), com 16 meses de idade. Este animal estava sendo medicado há duas semanas com dexametazona<sup>1</sup> e sulfato de estreptomicina associado à penicilina G procaína, e penicilina potássica<sup>2</sup>, em função de uma ferida no membro posterior esquerdo.

Em ambas colheitas, isto é, na colheita das fêmeas de *B. microplus* de bovinos e do eqüino, as fêmeas foram cuidadosamente destacadas do corpo destes animais, após a observação do seu aspecto e dimensão (acima de 4 mm) conforme citam alguns autores (WHARTON & UTECH, 1970; OLIVEIRA, 1976).

Após a colheita, as fêmeas ingurgitadas foram levadas ao laboratório, lavadas com água destilada e secas em papel de

---

<sup>1</sup> AZIUM - Schering Produtos Veterinários LTDA.

<sup>2</sup> AGROVET 5.000.000 - Squibb Industria Química S.A.

filtro, conforme metodologia empregada por STEWART et al. (1982). A classificação taxonômica foi feita à partir das chaves de ARAGÃO & FONSECA (1961). Logo após foram colocadas em placas de Petri e levadas para estufa incubadora do tipo B.O.D., e mantidas a uma temperatura de  $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , com umidade relativa de  $80 \pm 10\%$  (DAVEY et al, 1984).

Ao final da postura, as massas de ovos foram pesadas em balança analítica (MARTE A 500) e colocadas em seringas plásticas descartáveis, previamente adaptadas para este tipo de estudo (DAEMON, 1985) e levadas à incubadora do tipo B.O.D. nas mesmas condições descritas anteriormente, segundo metodologia descrita por OLIVIERI & SERRA FREIRE (1984) e DAEMON & SERRA FREIRE (1987).

### **3.4. Infestações artificiais**

Para realização das infestações artificiais foram utilizadas seringas contendo uma grama de ovos ou cerca de 20.000 ovos, e seringas com meia grama de ovos ou cerca de 10.000 ovos, segundo SUTHERST et al. (1978) e STEWART et al, (1982).

As infestações iniciaram-se dois meses após a estabelecimento dos animais, e foram utilizadas larvas com aproximadamente 15 dias após a eclosão dos ovos.

#### **3.4.1. Infestações artificiais em bovinos**

Nos três bovinos utilizados foram realizadas duas infestações artificiais. Em ambas, os animais foram contidos por

cinco horas, para que as larvas penetrassem por entre os pelos e fixassem nos hospedeiros. Na primeira infestação foram utilizadas 20.000 larvas de *B. microplus* com origem bovina, e na segunda utilizou-se 10.000 larvas com origem eqüina.

#### **3.4.2. Infestações artificiais em caprinos**

Os três caprinos utilizados neste experimento foram infestados por três vezes. Na primeira infestação foram utilizadas 20.000 larvas de *B. microplus* de origem bovina; na segunda, a quantidade foi reduzida à metade (10.000 larvas), sendo que a origem das larvas foi a mesma da infestação anterior. O tempo de contenção dos caprinos nas duas infestações acima foi de cinco horas. Na terceira infestação foram utilizadas 10.000 larvas de *B. microplus* de origem eqüina, sendo que os animais foram sedados com cloridrato de xilazina<sup>1</sup> por cinco horas.

#### **3.4.3. Infestações artificiais em eqüinos**

Como nos caprinos, os três eqüinos foram infestados artificialmente por três vezes. Nas duas primeiras infestações foram utilizadas larvas com origem bovina, sendo que na primeira utilizou-se 20.000 larvas e na segunda infestação 10.000 larvas. Na última infestação foram utilizadas 10.000 larvas de

---

<sup>1</sup> ROMPUM - Bayer do Brasil S.A.

*B. microplus* com origem eqüina. Em todas as infestações os eqüinos foram contidos por cinco horas.

### **3.5. Fase não parasitária em laboratório**

#### **3.5.1. Colheita de fêmeas ingurgitadas**

Passados 18 dias da infestação com larvas de *B. microplus*, iniciou-se a verificação diária no chão das baias, para a colheita de fêmeas ingurgitadas que tinham se desprendido. As colheitas foram efetuadas às oito horas e às 16 horas de cada dia, até o fim da queda das fêmeas.

Todas as fêmeas coletadas foram levadas ao laboratório, lavadas com água destilada, secas em papel de filtro, pesadas em balança analítica, identificadas e colocadas em pequenos frascos de vidro, ou em placas de petri, aderidas em fita adesiva de dupla colagem. Após este procedimento, foram levadas à estufa tipo B.O.D. nas condições de temperatura e umidade já citadas anteriormente.

Ao final da queda das fêmeas ingurgitadas, verificou-se o dia modal, ou o dia em que mais ocorreu a queda de fêmeas ingurgitadas (SILVA, 1973). Após esta verificação, foram separadas aleatoriamente pelo menos trinta fêmeas, conforme o trabalho de SUTHERST (1969), para avaliação das etapas da fase não parasitária em laboratório, obtendo-se portanto, a cada infestação nove grupos, cada um com pelo menos 30 fêmeas ingurgitadas que correspondiam a um animal.



### 3.5.2. Período de pré-postura e de postura

Após a separação dos grupos com 30 fêmeas ingurgitadas, foram realizadas observações diárias, para a avaliação da duração do período de pré-postura, conforme metodologia descrita por HITCHCOCK (1955b).

O período de pré-postura foi obtido, quando subtraía-se o dia da queda, do dia do início da postura de cada fêmea ingurgitada.

Para avaliação do período de postura, foram feitas observações diárias de cada fêmea ingurgitada após o início da oviposição. No sétimo dia, após o início da postura, os ovos de cada fêmea foram separados, e a cada dia observava-se a presença de ovos, que foram colocados com os ovos já retirados. Este procedimento foi realizado até o final da oviposição de cada fêmea ingurgitada.

O período de postura foi obtido quando subtraía-se o dia do início da postura, do dia do final da postura de cada fêmea ingurgitada.

### 3.5.3. Quantidade de ovos

Após o fim da postura, a massa de ovos de cada fêmea ingurgitada foi pesada e calculado o número de ovos postos com a realização de uma regra de três simples:

$$\begin{array}{l} 1,0 \text{ g} \dots\dots\dots 20.000 \text{ ovos} \\ x \text{ g} \dots\dots\dots y \text{ ovos} \end{array}$$

onde  $x$  representa o peso da postura e  $y$  o número de ovos, conforme SUTHERST et al. (1978) e STEWART et al. (1982).

O índice de produção de ovos foi calculado, conforme metodologia de BENNETT (1974a), pela seguinte equação:

$$\text{Índice de produção de ovos} = \frac{\text{peso dos ovos}}{\text{peso inicial das fêmeas}} \times 100$$

#### **3.5.4. Período de incubação, período e percentual de eclosão**

O período de incubação foi considerado como aquele compreendido entre o primeiro dia de postura até o início da eclosão dos ovos, conforme PEREIRA (1980).

O período de eclosão foi considerado como aquele compreendido entre o primeiro e o último dia da eclosão. O cálculo do percentual de eclosão foi realizado quinze dias após o término da mesma e foi estimado visualmente, conforme metodologia descrita por DAVEY et al. (1984).

#### **3.6. Levantamento a campo**

Visando determinar a ocorrência de infestações naturais por *B. microplus* em eqüinos e caprinos, realizou-se um levantamento a campo, para verificar se nos locais em que estas espécies eram criadas juntamente com bovinos, nos quais o *B. microplus* é frequentemente encontrado, ocorria a infestação na-

tural destes animais.

Sendo assim, foram visitadas 13 propriedades, que localizavam-se nos municípios de Itaguaí, Nova Iguaçu e Paracambi. Tanto os caprinos como os eqüinos examinados eram mestiços e de ambos os sexos. Os caprinos que foram examinados eram jovens e adultos. Os equinos eram adultos (acima de três anos).

Nesta etapa do trabalho não foi considerada a presença de outros carrapatos, apenas o *B. microplus* foi procurado e ao ser evidenciado o carrapato era fotografado ainda no animal e depois retirado para identificação em laboratório.

### **3.7. Análise estatística**

Para o modelo experimental utilizou-se um delineamento inteiramente ao acaso, no qual considerou-se como tratamento o conjunto de fêmeas ingurgitadas, oriundas de cada animal, cujos parâmetros foram analisados, a repetição foi cada fêmea ingurgitada que compunha o conjunto de fêmeas.

Com os dados obtidos foram realizadas análises de variância, mediante a utilização do Teste F de Fisher - Snedecor, considerando-se um nível de significância de 5%. Para a montagem desta análise de variância foi considerado o desdobramento da soma do quadrado dos tratamentos e de seu respectivo grau de liberdade:

- Entre origens.
- Dentro da origem bovina.
- Dentro da origem eqüina.

Para efeito da análise estatística, os tratamentos 1, 2 e 3 da origem eqüina serão denominados de 4, 5 e 6.

Caso ocorra significância na análise de variância, será realizado o Teste de Tukey que consiste em comparar os valores resultantes da diferença entre as médias duas a duas, com os valores calculados da diferença mínima significativa ou D.M.S., o qual pode variar em função do número de repetições de cada tratamento, para determinar em quais médias existe diferença. Calculou-se também o coeficiente de variação para que fosse verificada a precisão dos dados.

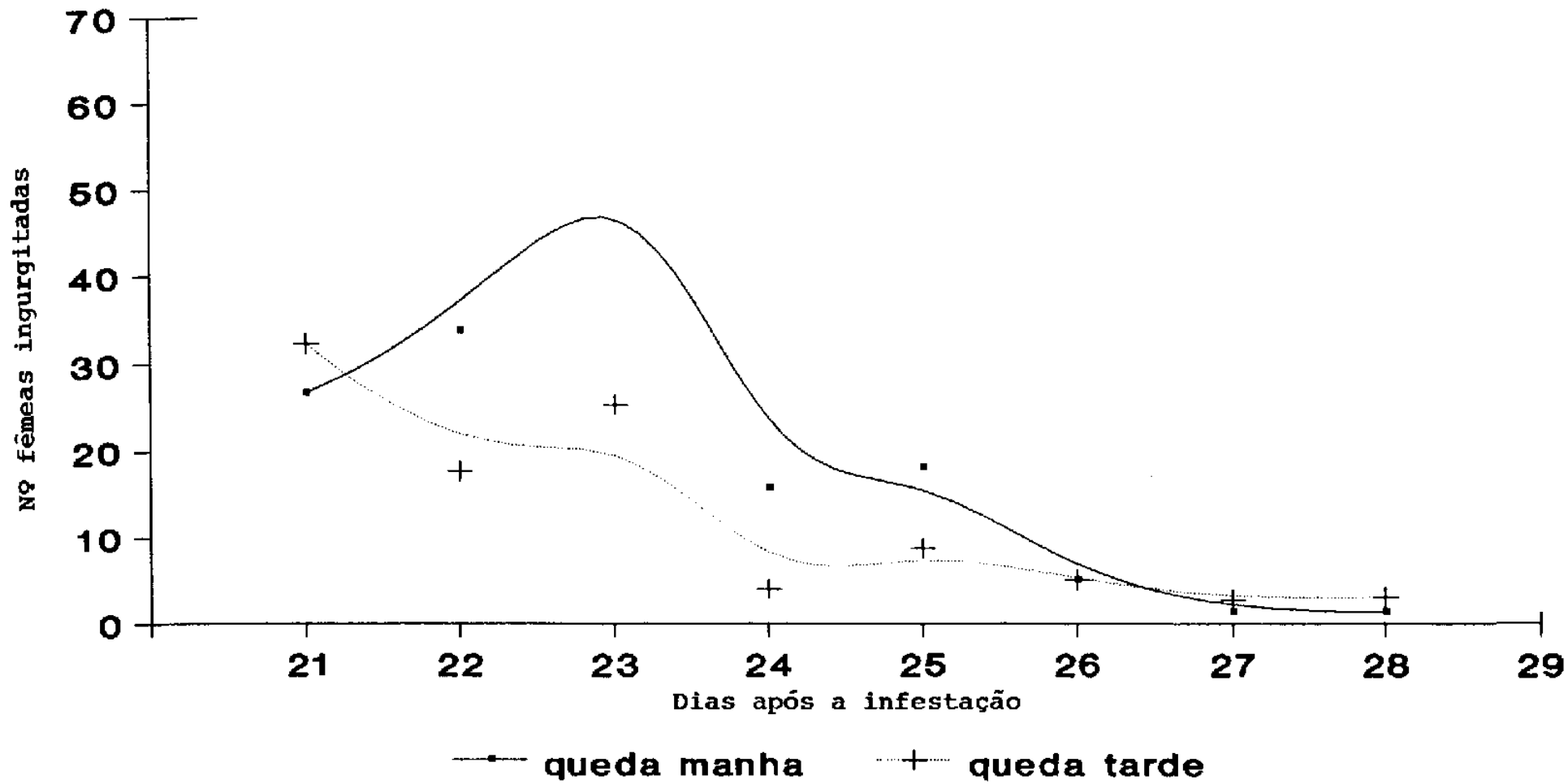
## 4. RESULTADOS

### 4.1. Infestações artificiais em bovinos

Após o ingurgitamento, as fêmeas de *B. microplus* de origem bovina iniciaram a queda nos três bovinos infestados no 21º dia após a infestação artificial, terminando no 28º dia. Verificou-se o número médio de 33 fêmeas ingurgitadas nos oito dias em que durou a queda. Observou-se que no período da manhã caíram em média 30 fêmeas, e no período da tarde, 13 fêmeas. Nos três animais foi observado que a moda ou dia modal foi o 23º dia após a infestação artificial, ou no segundo dia após o início da queda das fêmeas ingurgitadas de *B. microplus* (Figura 1).

Na segunda infestação artificial, onde utilizou-se larvas de *B. microplus* com origem eqüina, a queda das fêmeas ingurgitadas iniciou-se no 20º dia em dois bovinos, prolongando-se até o 28º dia após a infestação artificial. Nos três bovinos, obteve-se uma média de 54 fêmeas ingurgitadas, sendo que caí-

FIGURA 1. Queda das fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* de origem bovina.



ram em média 30 fêmeas no período da manhã e 24 no período da tarde. O dia modal médio foi verificado no 22º dia após a infestação artificial (Figura 2).

#### **4.2. Infestações artificiais em caprinos**

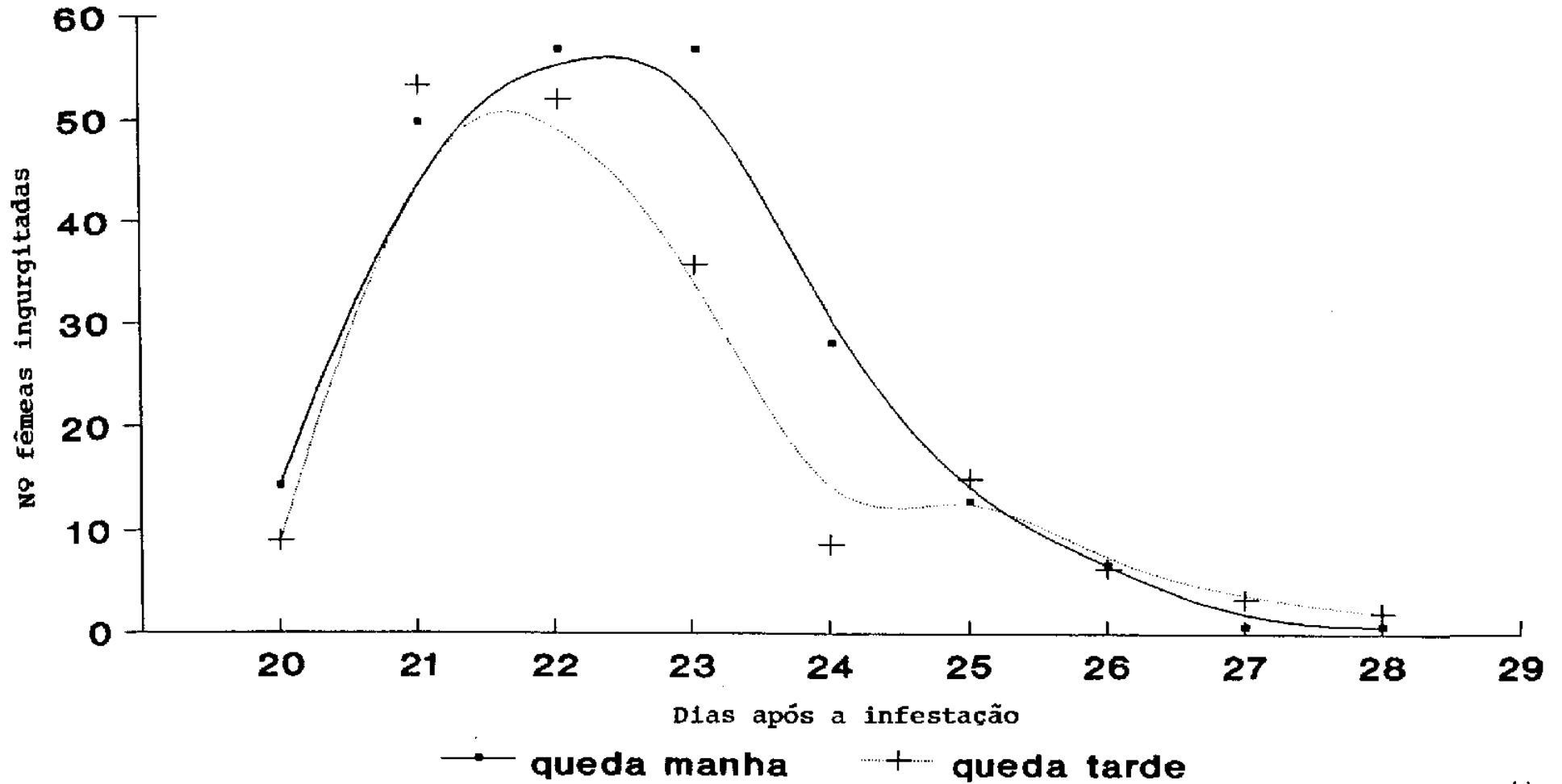
Na primeira e segunda infestações artificiais não foram observadas larvas ingurgitadas aos sete dias, e no 30º dia não foram observadas fêmeas ingurgitadas.

Na terceira infestação observou-se que no 14º dia, existiam larvas ingurgitadas no corpo dos caprinos. Verificou-se também que no 26º e 28º dias após a infestação, desprenderam-se cinco fêmeas parcialmente ingurgitadas dos três caprinos infestados. Foi verificado que ocorreu a queda de uma fêmea de *B. microplus* do caprino nº 1, de três fêmeas do caprino nº 2, e de uma fêmea do caprino nº 3. Observou-se também que as fêmeas de *B. microplus* estavam fixadas na ponta da face externa das orelhas dos três caprinos.

#### **4.3. Infestações artificiais em equinos**

Na primeira infestação (origem bovina) não foi observada a presença de fêmeas ingurgitadas; apenas uma descamação no pescoço e na garupa dos animais. Na segunda infestação (origem bovina) não foi observado a presença de carrapatos sobre os animais e nem descamação. Na terceira infestação (origem equina) foram observadas poucas larvas ingurgitadas no sétimo

FIGURA 2. Queda das fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* de origem eqüina.





dia após a infestação. Observou-se também que o pêlo dos eqüinos apresentava-se ligeiramente eriçado em algumas áreas, e após um exame verificou-se que as elevações observadas no pêlo se deviam à pequenas pápulas que se formaram na pele.

#### **4.4. Fase não parasitária em laboratório**

##### **4.4.1. Peso das fêmeas ingurgitadas**

Na origem bovina, o peso médio das fêmeas ingurgitadas em cada tratamento foi respectivamente 276,7 mg; 238,4 mg e 252,3 mg, e o peso médio das fêmeas nos três tratamentos foi 258,2 mg.

Na origem eqüina, as fêmeas pesaram em média 229,4mg; 229,3 mg e 255,7 mg por tratamento, e a média dos três tratamentos foi de 239,7 mg (Figura 3).

##### **4.4.2. Período de pré-postura**

Os valores médios observados deste período com fêmeas de origem bovina foram 2,2; 2,9 e 2,8 dias em cada tratamento e nos três tratamentos o período médio de pré-postura foi de 2,8 dias.

O período de pré-postura médio de fêmeas com origem eqüina foi respectivamente 1,6; 2,0 e 2,7 dias, com a média de 2,2 dias nos três tratamentos (Figura 4).

FIGURA 3. Peso médio das fêmeas de *Boophilus microplus* de origem distinta, ingurgitadas em bovinos.

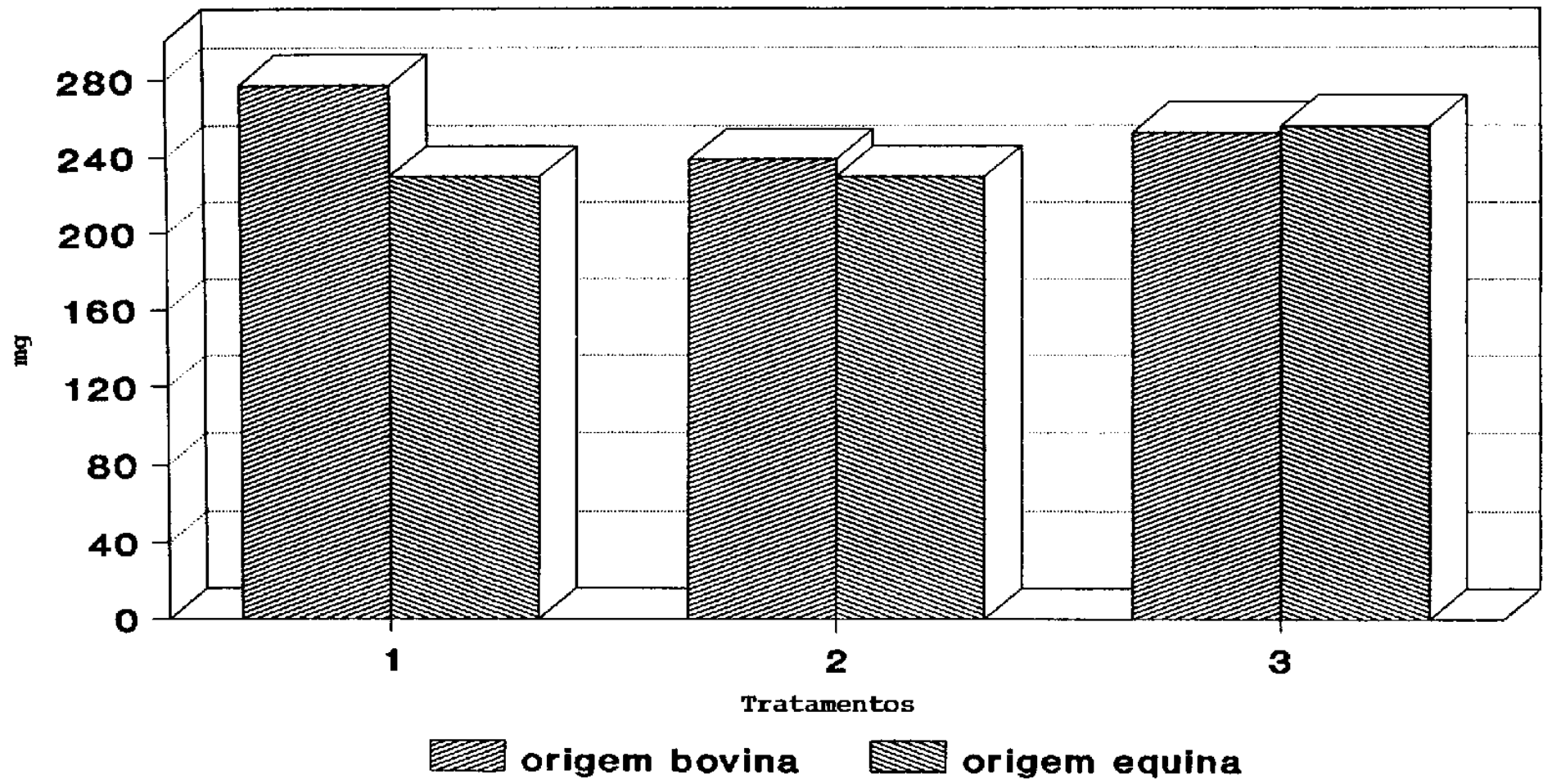
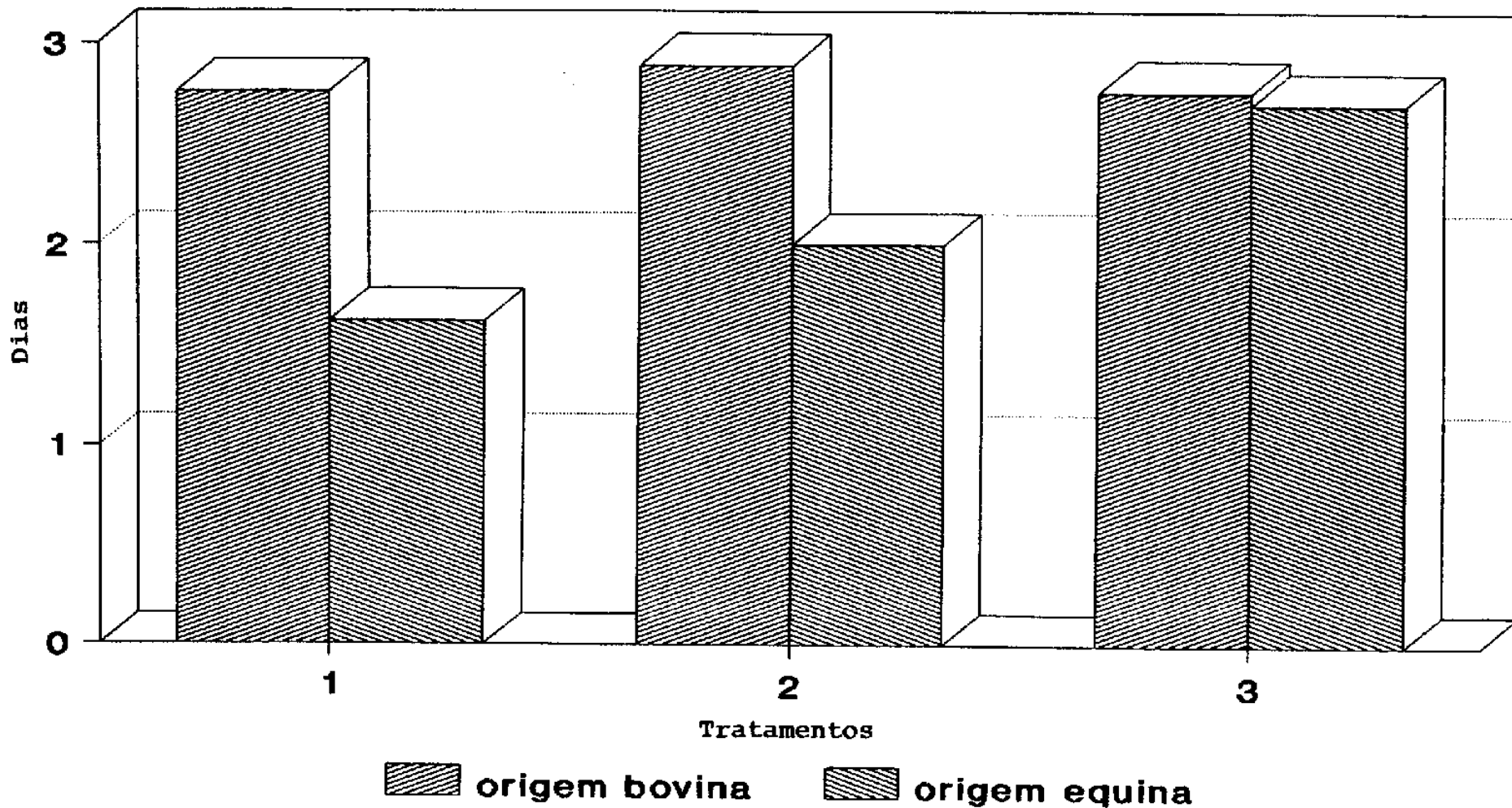


FIGURA 4. Período de pré-postura médio das fêmeas de *Boophilus microplus* de origem distinta, ingurgitadas em bovinos.



#### **4.4.3. Período de postura**

A postura durou em média, nas fêmeas com origem bovina, 12; 11 e 10 dias por tratamento, tendo a média de 11 dias nos três tratamentos.

Nas fêmeas com origem eqüina, as médias do período de postura foram 13; 13 e 11 dias em cada tratamento, e a média dos três tratamentos foi de 12 dias (Figura 5).

#### **4.4.4. Quantidade de ovos**

O peso médio das posturas das fêmeas ingurgitadas de *B. microplus* com origem bovina foi respectivamente 163,7 mg; 133,2 mg e 146,3 mg em cada tratamento, sendo que a média dos três tratamentos foi de 151 mg. O número médio de ovos foi 3.051,3; 2.457,9 e 2.874,7 ovos por tratamento, com uma média de 2,841,5 ovos nos três tratamentos.

As posturas das fêmeas com origem equina pesaram em média 135 mg; 127 mg e 137 mg em cada tratamento, e o peso médio das posturas nos três tratamentos foi 132,6 mg. Foram produzidos 2.431,3; 2.376 e 2.611,3 ovos em cada tratamento, e o número médio nos três tratamentos foi de 2.480,5 ovos (Figuras 6 e 7).

#### **4.4.5. Índice de produção de ovos**

Para as fêmeas de origem bovina, os valores médios ve-

FIGURA 5. Período de postura médio das fêmeas de *Boophilus microplus* de origem distinta, ingurgitadas em bovinos.

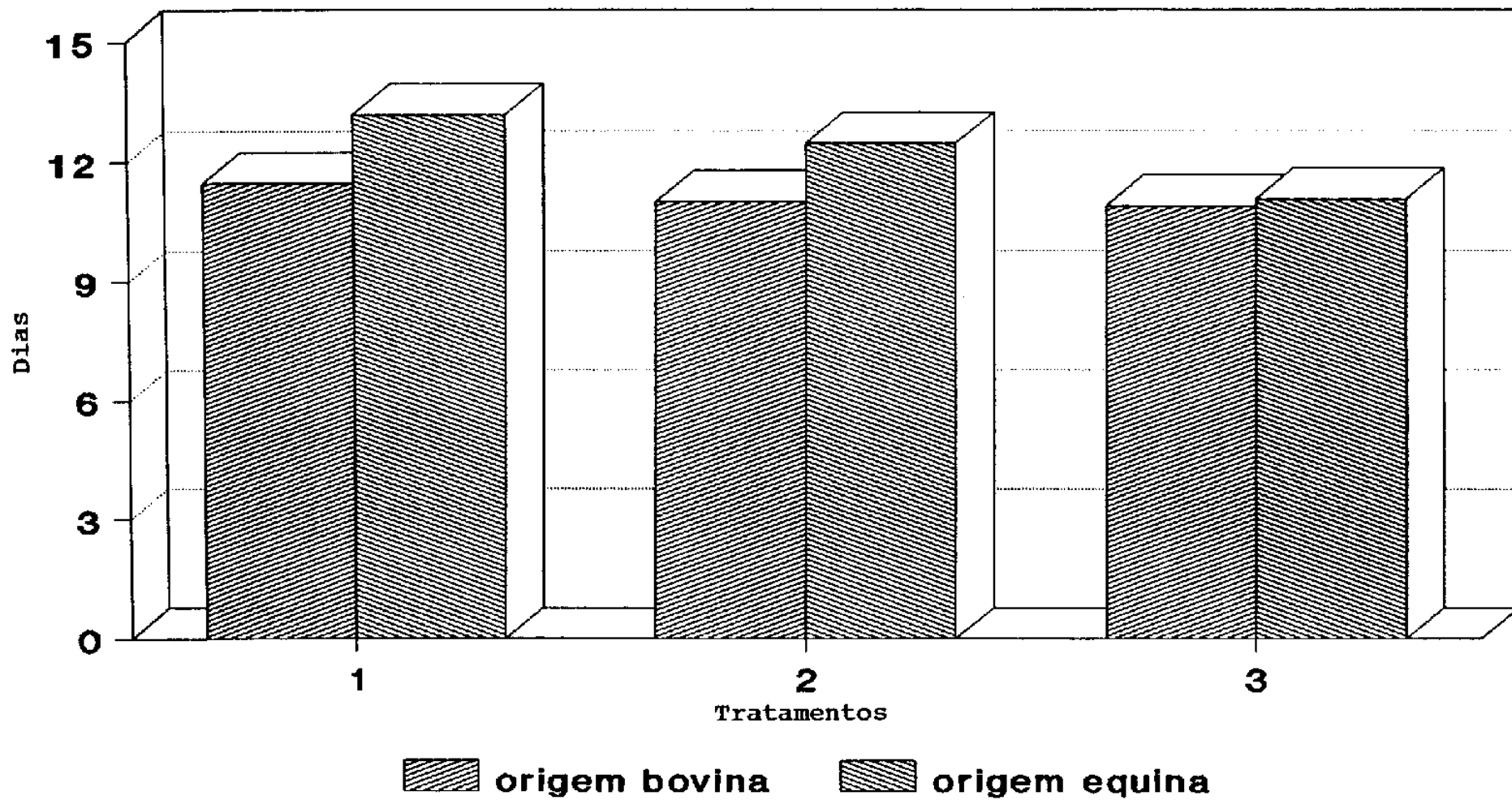


FIGURA 6. Peso médio das posturas das fêmeas de *Boophilus microplus* de origem distinta, ingurgitadas em bovinos.

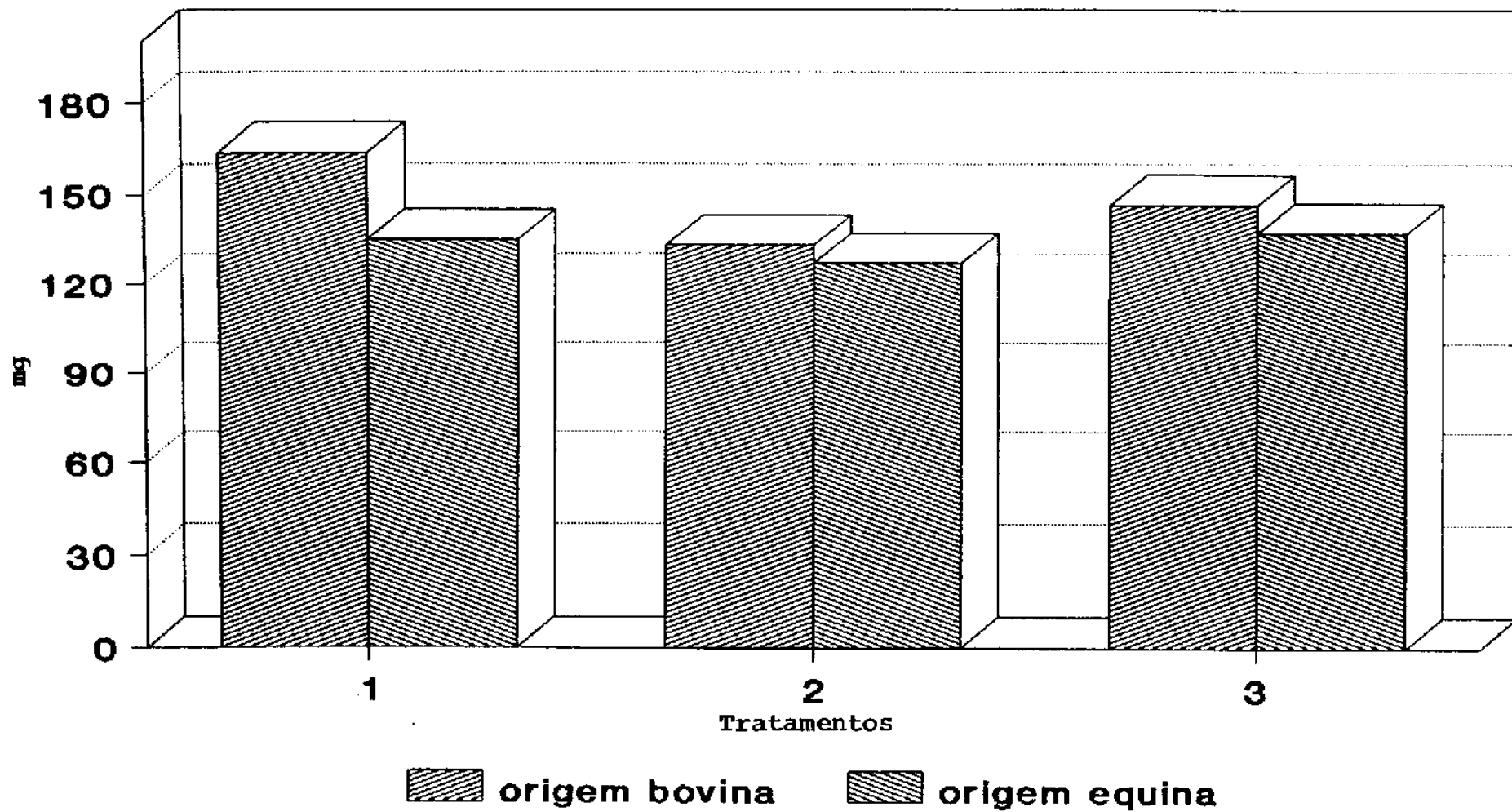
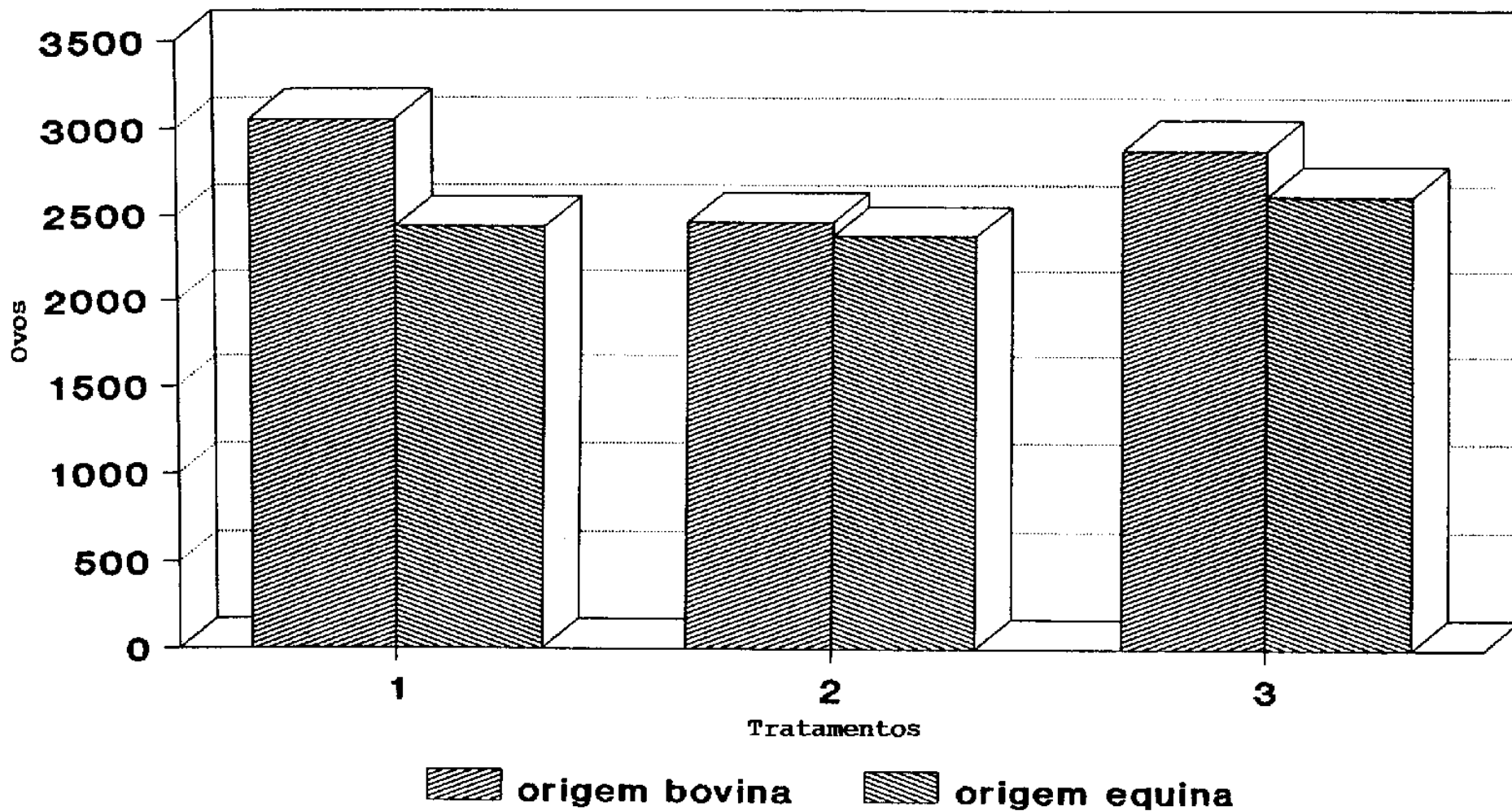


FIGURA 7. Número médio de ovos das fêmeas de *Boophilus microplus* de origem distinta, ingurgitadas em bovinos.



rificados por tratamento foram 59,6%; 56,5% e 58,2%, e a média de IPO para os três tratamentos foi de 58,5%.

Os valores de IPO para fêmeas com origem eqüina foram de 59,3%; 55,3% e 54,1% em cada tratamento, e a média verificada nos três tratamentos foi de 55,3% (Figura 8).

#### **4.4.6. Período de incubação**

Os dados médios do período de incubação verificados nas posturas das fêmeas com origem bovina foram 25,3; 24,7 e 25,6 dias por tratamento. O período de incubação médio nos três tratamentos foi de 25,3 dias.

Nas posturas das fêmeas com origem eqüina, a média em cada tratamento foi de 24,7; 24,5 e 24,4 dias. A média dos três tratamentos foi de 24,5 dias (Figura 9).

#### **4.4.7. Período e percentual de eclosão**

A duração média do período de eclosão dos ovos com origem bovina em cada tratamento foi 7,1; 7,2 e 6,0 dias. O período de eclosão médio dos três tratamentos foi de 6,7 dias. A média dos percentuais de eclosão por tratamento foram 92,3%; 92,6% e 98,0%. O percentual de eclosão médio dos três tratamentos foi de 94,6%.

Na origem eqüina, os períodos médios de eclosão foram 9,8; 9,8 e 8,2 dias, em cada tratamento, sendo que a média dos três tratamentos foi de 9,2 dias. O percentual de eclosão mé-



FIGURA 8. Índice de produção de ovos (IPO) médio das fêmeas de *Boophilus microplus* de origem distinta, ingurgitadas em bovinos.

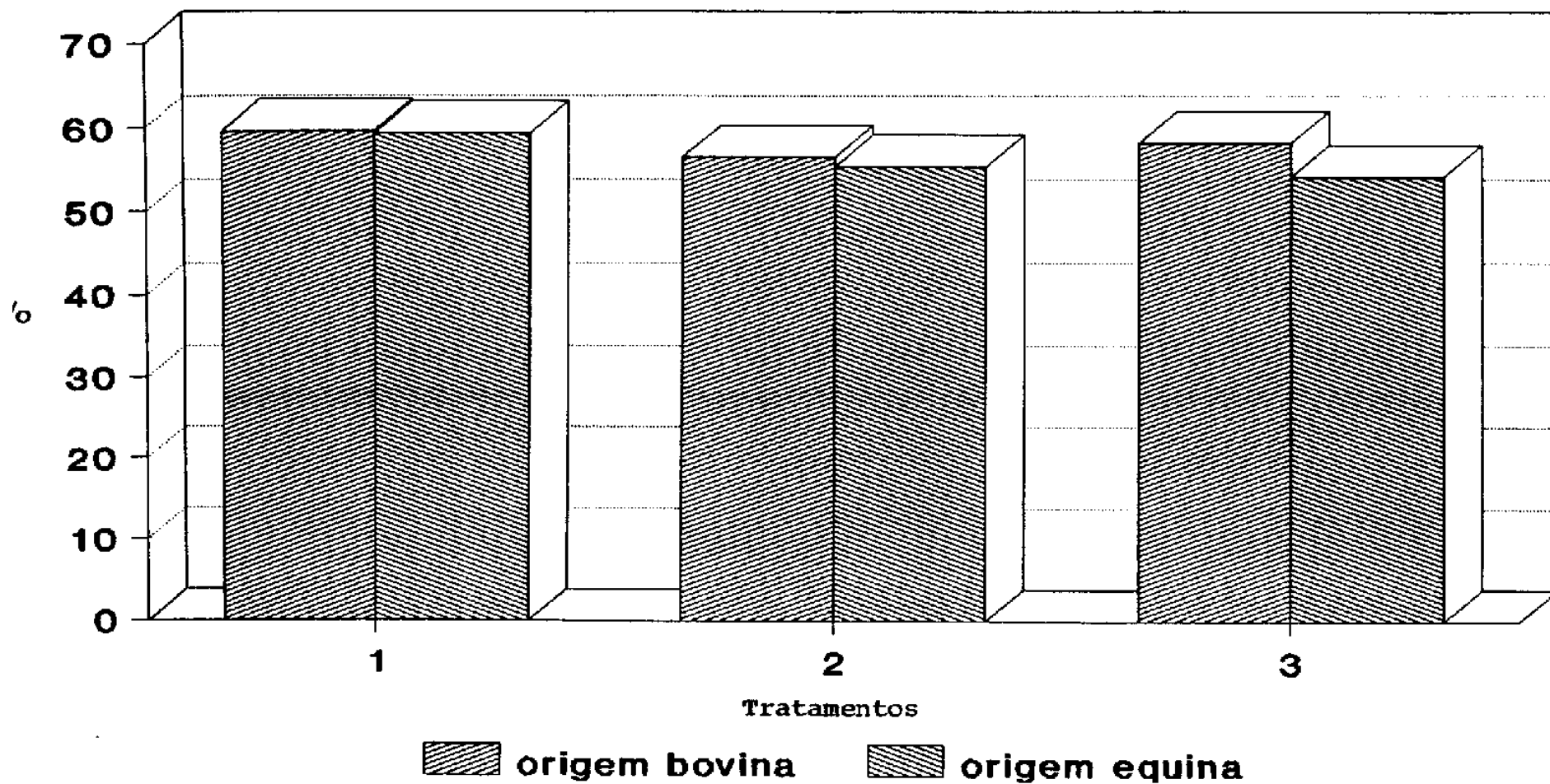
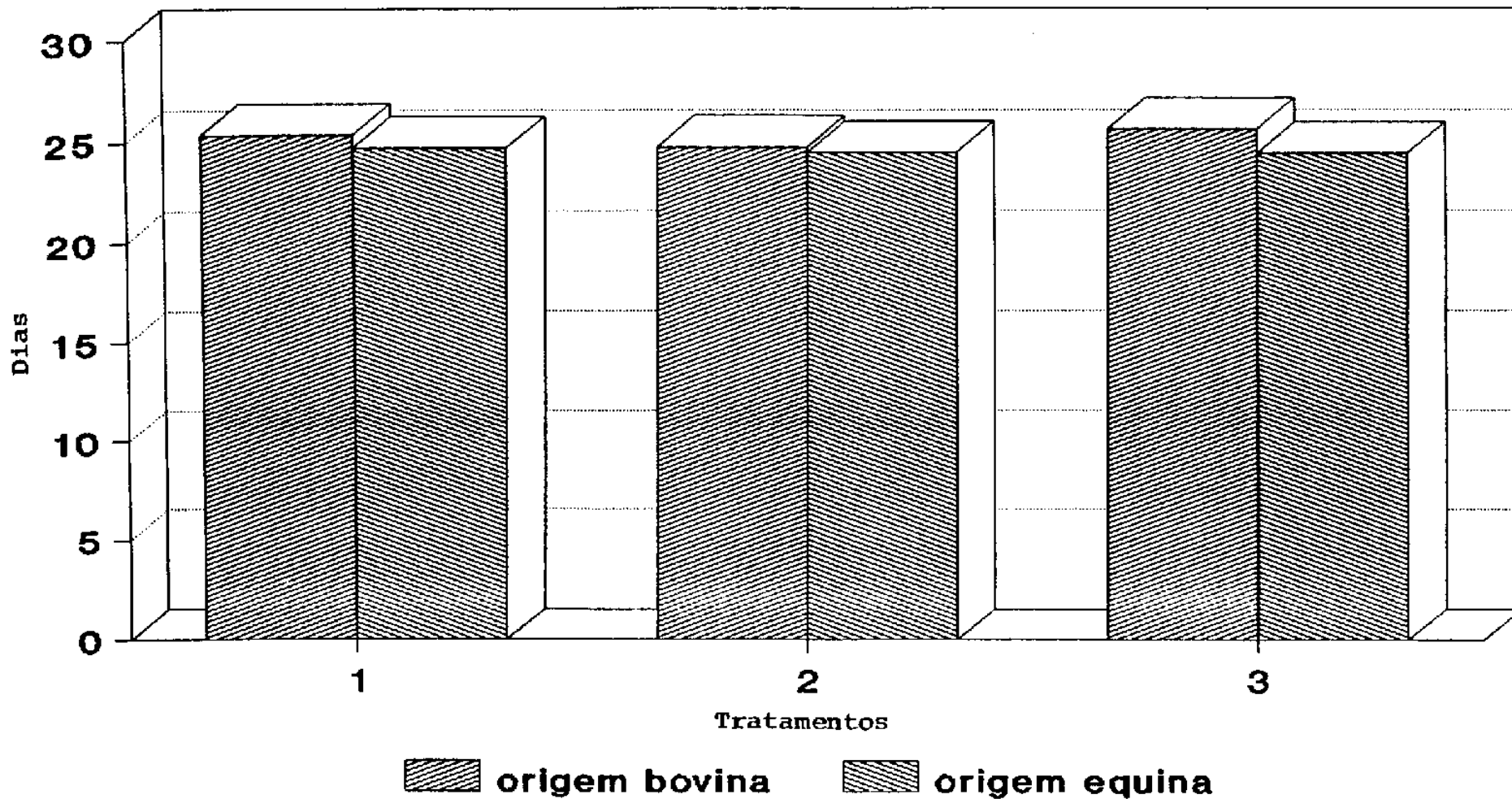


FIGURA 9. Período de incubação média de ovos de *Boophilus microplus* de origem distinta, provenientes de fêmeas ingurgitadas em bovinos.



dio de cada tratamento foi de 89,4%; 93,3% e 94,7%. A média dos três tratamentos do percentual de eclosão foi de 93,0% (Figuras 10 e 11).

#### **4.5. Levantamento a campo**

Do total de 78 caprinos examinados, apenas em um animal ou 1,3% do total foi verificada a presença do *B. microplus*, sendo que nestes animais o carrapato se aderiu nas orelhas e o grau de infestação encontrado foi baixo.

Dos 98 eqüinos examinados, este carrapato foi constatado em sómente quatro animais, totalizando 4,1%, sendo encontrado nas pernas traseiras, peito, períneo e entrepernas. Em todos os eqüinos examinados a infestação por *B. microplus* foi baixa, com exceção de um animal que apresentou uma carga de *B. microplus* entre 250-350 fêmeas ingurgitadas, cujas posturas foram utilizadas para infestar os bovinos (Tabela 1).

#### **4.6. Análise estatística**

Sómente foram analisados estatisticamente os dados obtidos das fêmeas com origem bovina e eqüina, ingurgitadas em bovinos. Não foram obtidas fêmeas ingurgitadas em caprinos suficientes para realizar a análise dos parâmetros e nos eqüinos não foram obtidas fêmeas ingurgitadas. Seguem-se abaixo os resultados da análise de variância, teste de Tukey e coeficiente de variação.

No peso das fêmeas verificou-se que em todos os

FIGURA 10. Período de eclosão médio de ovos de *Boophilus microplus* de origem distinta, provenientes de fêmeas ingurgitadas em bovinos.

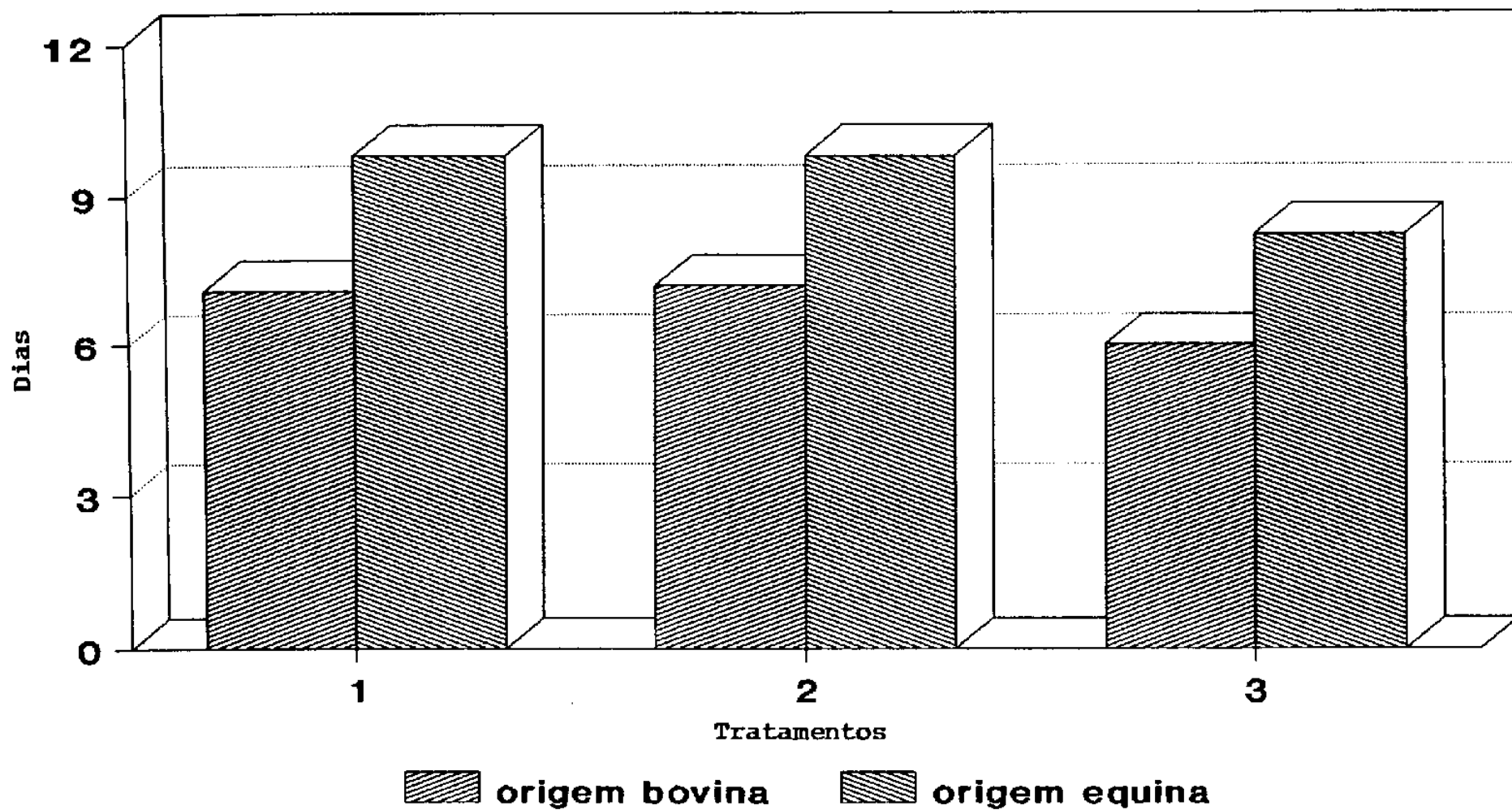


FIGURA 11. Percentual médio de eclosão de ovos de *Boophilus microplus* de origem distinta, provenientes de fêmeas ingurgitadas em bovinos.

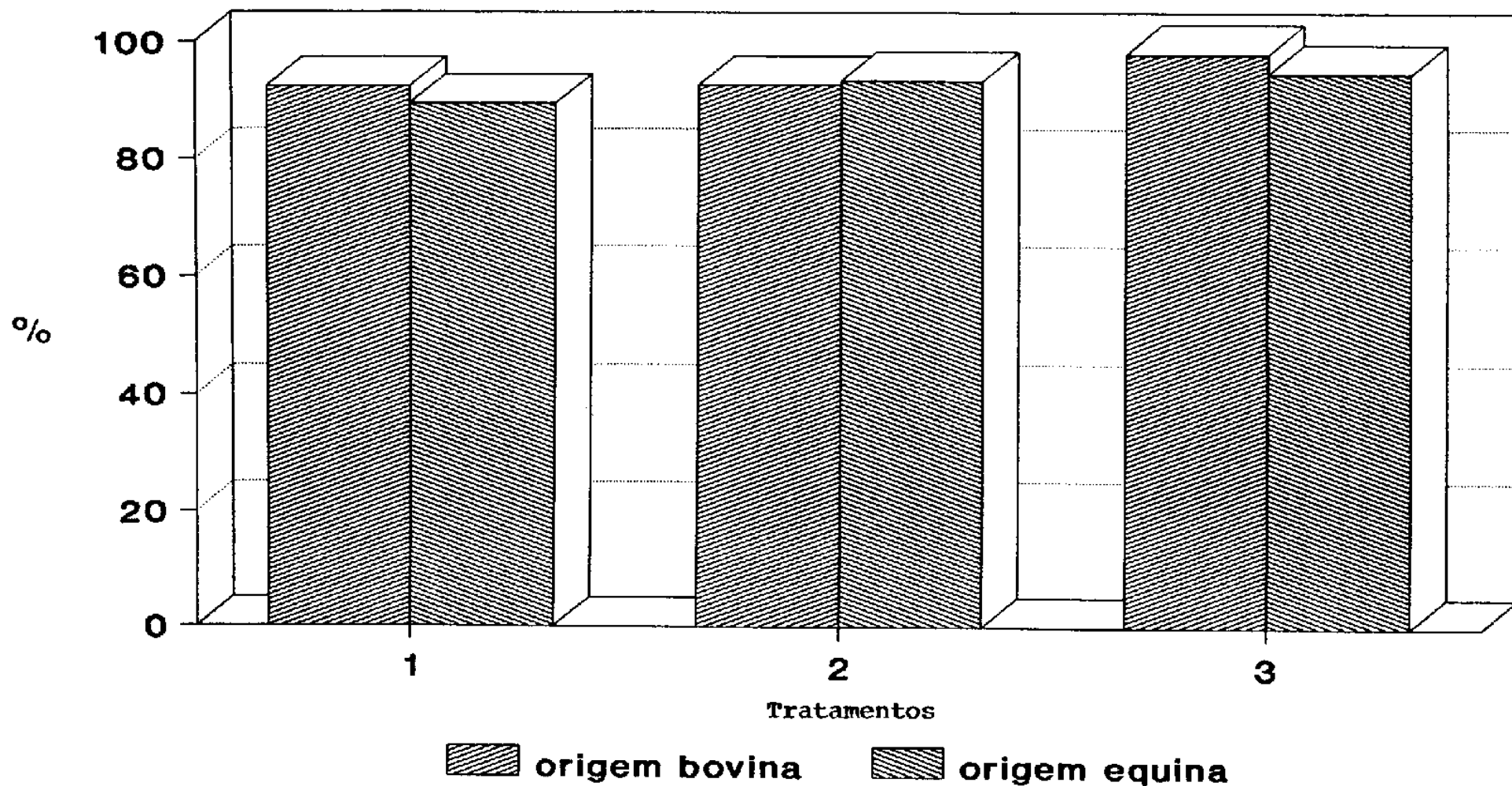


TABELA 1. Distribuição das propriedades visitadas, associação de espécies animais e número de animais examinados e infestados por *Boophilus microplus* nos municípios estudados.

Municípios	Número de propriedades			Animais			
	bovino/caprino	eqüino/caprino	bovino/eqüino	Caprinos		Eqüinos	
				examinados	infestados	examinados	infestados
Itaguaí	1	1	2	14	0	27	1
Nova Iguaçu	-	-	1	-	-	8	0
Paracambi	1	3	4	64	1	63	3
Total	2	4	7	78	1	98	4

desdobramentos da análise de variância ocorriam diferenças significativas. Sendo assim, ao calcular o DMS, demonstrou-se que os contrastes das médias dos tratamentos número 1 e 2, 1 e 4, 1 e 5, 5 e 6 diferiram entre si. O coeficiente de variação foi de 13,84% (Tabela 2).

No período de pré-postura verificou-se que as diferenças encontradas nas médias entre tratamentos, entre origens e na origem eqüina foram significativas. Após calcular o DMS observou-se que o contraste entre as médias número 1 e 4, 1 e 5, 2 e 4, 2 e 5, 3 e 4, 3 e 5, 4 e 5, 4 e 6, 5 e 6 diferiram entre si. O coeficiente de variação foi de 8,62% (Tabela 3).

No período de postura ocorreu diferença significativa entre as médias dos tratamentos, em todos os desdobramentos da análise de variância. Na DMS verificou-se que os contrastes entre as médias número 1 e 3, 1 e 4, 1 e 5, 2 e 4, 2 e 5, 2 e 6, 3 e 4, 3 e 5, 4 e 6, 5 e 6 diferiram entre si. O coeficiente de variação foi de 3,65% (Tabela 4).

No peso da postura não ocorreu diferença significativa, entre os valores médios da origem eqüina. As diferenças entre as médias dos tratamentos 1 e 2, 1 e 3, 1 e 4, 1 e 5, 1 e 6, 3 e 5 foram significativas quando comparadas. O coeficiente de variação foi de 16,29% (Tabela 5).

No parâmetro número de ovos não foi verificada diferença significativa entre os valores médios da origem eqüina. As diferenças mínimas significativas foram verificadas nas médias de número 1 e 2, 1 e 4, 1 e 5, 1 e 6, 3 e 5. O coeficiente de variação foi calculado em 11,49% (Tabela 6).

TABELA 2. Análise estatística do peso das fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus*, do tipo inteiramente casualizado.

Tratamentos	Médias	Repetições	Totais
1	276,667	30	8300
2	238,421	19	4530
3	252,333	30	7570
4	229,375	16	3670
5	229,333	30	6880
6	255,667	30	7670

Quadro de análise de variância

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F <sub>C</sub>	F <sub>t</sub>
Entre tratamentos	5	44530,00	8906,00	7,49*	2,21
Entre origens	1	13256,00	13256,00	11,14*	3,84
Origem bovina	2	18696,00	9348,00	7,86*	3,00
Origem eqüina	2	12577,50	6288,75	5,29*	3,00
Resíduo	149	177273,00	1189,75		
Total	154	221803,00			

F<sub>t</sub> = Valor de F tabelado.F<sub>C</sub> = Valor de F calculado.

\* Significativo a 5% de probabilidade.

Resultado da aplicação do teste de Tukey

Tratamentos	Médias <sup>1</sup>	Contrastes de Médias <sup>2</sup>
1	276,67	a
6	255,67	a
3	252,33	a bc
2	238,42	bc d
4	229,38	bc de
5	229,33	c de

<sup>1</sup>Valores em ordem decrescente.<sup>2</sup>As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si à 5% de probabilidade.

Coeficiente de Variação = 13,8436



TABELA 3. Análise estatística do período de pré-postura das fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus*, do tipo inteiramente casualizado.

Tratamentos	Médias	Repetições	Totais
1	1,80324	30	54,0971
2	1,84034	19	34,9664
3	1,80324	30	54,0971
4	1,42592	16	22,8146
5	1,58114	30	47,4342
6	1,7817	30	53,451

Quadro de análise de variância

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F <sub>C</sub>	F <sub>t</sub>
Entre tratamentos	5	2,77	0,55	25,09*	2,21
Entre origens	1	1,32	1,32	59,77*	3,84
Origem bovina	2	0,02	0,01	0,45	0,0253
Origem eqüina	2	1,43	0,71	32,38*	3,00
Resíduo	149	3,29	0,02		
Total	154	6,05			

F<sub>t</sub> = Valor de F tabelado.F<sub>C</sub> = Valor de F calculado.

\* Significativo a 5% de probabilidade.

Resultado da aplicação do teste de Tukey

Tratamentos	Médias <sup>1</sup>	Contrastes de Médias <sup>2</sup>
2	1,84	a
1	1,80	ab
3	1,80	abc
6	1,78	abc
5	1,58	
4	1,43	

<sup>1</sup>Valores em ordem decrescente.<sup>2</sup>As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si à 5% de probabilidade.

Coeficiente de variação = 8,62495

TABELA 4. Análise estatística do período de postura das fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus*, do tipo inteiramente casualizado.

Tratamentos	Médias	Repetições	Totais
1	3,45854	30	103,756
2	3,39117	19	64,4322
3	3,36058	30	100,817
4	3,69402	16	59,1043
5	3,59961	30	107,988
6	3,39563	30	101,869

Quadro de análise de variância

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F <sub>C</sub>	F <sub>t</sub>
Entre tratamentos	5	1,96	0,39	24,38*	2,21
Entre origens	1	0,70	0,70	43,53*	3,84
Origem bovina	2	0,15	0,07	4,61*	3,00
Origem eqüina	2	1,11	0,56	34,58*	3,00
Resíduo	149	2,40	0,02		
Total	154	4,36			

F<sub>t</sub> = Valor de F tabelado.

F<sub>C</sub> = Valor de F calculado.

\* Significativo a 5% de probabilidade.

Resultado da aplicação do teste de Tukey

Tratamentos	Médias <sup>1</sup>	Contrastes de Médias <sup>2</sup>
4	3,69	a
5	3,60	a
1	3,46	b
6	3,40	bc
2	3,39	b d
3	3,36	cd

<sup>1</sup>Valores em ordem decrescente.

<sup>2</sup>As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si à 5% de probabilidade.

Coefficiente de variação = 3,65337

TABELA 5. Análise estatística do peso das posturas das fêmeas de *Boophilus microplus*, do tipo inteiramente casualizado.

Tratamentos	Médias	Repetições	Totais
1	163,667	30	4910
2	133,158	19	2530
3	146,333	30	4390
4	135	16	2160
5	127	30	3810
6	137	30	4110

Quadro de análise de variância

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F <sub>C</sub>	F <sub>t</sub>
Entre tratamentos	5	24351,30	4870,25	9,18*	2,21
Entre origens	1	11346,80	11346,80	21,38*	3,84
Origem bovina	2	11389,10	5694,56	10,73*	3,00
Origem eqüina	2	1614,00	807,00	1,52	3,00
Resíduo	149	79063,80	530,63		
Total	154	103415,00			

F<sub>t</sub> = Valor de F tabelado.F<sub>C</sub> = Valor de F calculado.

\* Significativo a 5% de probabilidade.

Resultado da aplicação do teste de Tukey

Tratamentos	Médias <sup>1</sup>	Contrastes de Médias <sup>2</sup>
1	163,67	
3	146,33	a
6	137,00	abc
4	135,00	abcd
2	133,10	abcde
5	127,00	cde

<sup>1</sup>Valores em ordem decrescente.<sup>2</sup>As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade.

Coeficiente de variação = 16,2961

6. Análise estatística do número de ovos das fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus*, do tipo inteiramente casualizado.

Tratamentos	Médias	Repetições	Totais
1	54,9389	30	1648,17
2	49,3952	19	938,508
3	53,5294	30	1605,88
4	48,6997	16	779,194
5	48,4476	30	1453,43
6	50,5987	30	1517,96

Quadro de análise de variância

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F <sub>c</sub>	F <sub>t</sub>
Entre tratamentos	5	981,72	196,34	5,67*	2,21
Entre origens	1	535,59	535,59	15,46*	3,84
Origem bovina	2	368,14	184,07	5,31*	3,00
Origem eqüina	2	78,08	39,04	1,13	3,00
Resíduo	149	5163,50	34,65		
Total	154	6145,22			

F<sub>t</sub> = Valor de F tabelado.

F<sub>c</sub> = Valor de F calculado.

\* Significativo a 5% de probabilidade.

Resultado da aplicação do teste de Tukey

Tratamentos	Médias <sup>1</sup>	Contrastes de Médias <sup>2</sup>
1	54,94	a
3	53,53	a b
6	50,60	bc
2	49,39	bcd
4	48,70	bcde
5	48,45	cde

<sup>1</sup>Valores em ordem decrescente.

<sup>2</sup>As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si à 5% de probabilidade.

Coefficiente de variação = 11,4873

No índice de produção de ovos não ocorreram diferenças significativas entre as médias da origem bovina e nas médias da origem eqüina. No DMS foi verificada significância apenas entre as médias 1 e 6, não sendo as outras médias significativamente diferentes. O coeficiente de variação foi de 9,15% (Tabela 7).

No período de incubação as médias referentes a origem eqüina não diferiram entre si, sendo que os outros desdobramentos foram significativos. Ao calcular as diferenças mínimas significativas, verificou-se que os contrastes entre as médias número 1 e 5, 1 e 6, 2 e 3, 2 e 4, 3 e 4, 3 e 6, 5 e 6 diferiram significativamente entre si. O coeficiente de variação foi de 1,95% (Tabela 8).

No período de eclosão ocorreu diferença significativa em todos os desdobramentos da análise de variância. As diferenças não foram significativas entre os contrastes das médias dos tratamentos de número 1 e 2, 2 e 6, 4 e 5. O coeficiente de variação foi de 9,63% (Tabela 9).

No percentual de eclosão não ocorreram diferenças significativas em nenhum dos desdobramentos da análise de variância, o mesmo acontecendo entre as diferenças mínimas significativas. O coeficiente de variação foi calculado em 16,02% (Tabela 10).

7. Análise estatística do índice de produção de ovos, do tipo inteiramente casualizado.

Tratamentos	Médias	Repetições	Totais
1	50,8554	30	1525,66
2	49,0811	19	932,542
3	49,8506	30	1495,52
4	50,4774	16	807,639
5	48,0739	30	1442,22
6	47,3835	30	1421,51

Quadro de análise de variância

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F <sub>C</sub>	F <sub>t</sub>
Entre tratamentos	5	258,72	51,74	2,55*	2,21
Entre origens	1	117,72	117,72	5,81*	3,84
Origem bovina	2	38,39	19,20	0,95	0,0253
Origem eqüina	2	102,63	51,31	2,53	3,00
Resíduo	149	3019,19	20,26		
Total	154	3277,91			

F<sub>t</sub> = Valor de F tabelado.

F<sub>C</sub> = Valor de F calculado.

\* Significativo a 5% de probabilidade.

Resultado da aplicação do teste de Tukey

Tratamentos	Médias <sup>1</sup>	Contrastes de Médias <sup>2</sup>
1	50,86	a
4	50,48	a b
3	49,85	a b
2	49,08	a b
5	48,07	a b
6	47,38	b

<sup>1</sup>Valores em ordem decrescente.

<sup>2</sup>As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si à 5% de probabilidade.

Coefficiente de variação = 9,15038

TABELA 8. Análise estatística do período de incubação dos ovos das fêmeas ingeridas de *Boophilus microplus* do tipo inteiramente casualizado.

Tratamentos	Médias	Repetições	Totais
1	5,03234	30	150,97
2	4,97289	19	94,4849
3	5,05895	30	151,768
4	4,96741	16	79,4786
5	4,94523	30	148,357
6	4,93876	30	148,163

Quadro de análise de variância

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F <sub>c</sub>	F <sub>t</sub>
Entre tratamentos	5	0,35	0,07	7,33*	2,21
Entre origens	1	0,25	0,25	26,53*	3,84
Origem bovina	2	0,09	0,04	4,65*	3,00
Origem eqüina	2	0,01	0,00	0,43	0,0253
Resíduo	149	1,41	0,01		
Total	154	1,76			

F<sub>t</sub> = Valor de F tabelado.F<sub>c</sub> = Valor de F calculado.

\* Significativo a 5% de probabilidade.

Resultado da aplicação do teste de Tukey

Tratamentos	Médias <sup>1</sup>	Contrastes de Médias <sup>2</sup>
3	5,06	a
1	5,03	a b
2	4,97	bc
4	4,97	b d
5	4,95	cd
6	4,94	cd

<sup>1</sup>Valôres em ordem decrescente.<sup>2</sup>As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si à 5% de probabilidade.

Coeficiente de variação = 1,9515

TABELA 9. Análise estatística do período de eclosão dos ovos das fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus*, do tipo inteiramente casualizado.

Tratamentos	Médias	Repetições	Totais
1	2,73999	30	82,1997
2	2,76241	19	52,4857
3	2,52436	30	75,7307
4	3,20516	16	51,2825
5	3,20297	30	96,0892
6	2,94688	30	88,4065

Quadro de análise de variância

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F <sub>C</sub>	F <sub>t</sub>
Entre tratamentos	5	9,60	1,92	24,98*	2,21
Entre origens	1	7,46	7,46	97,07*	3,84
Origem bovina	2	0,94	0,47	6,13*	3,00
Origem eqüina	2	1,20	0,60	7,79*	3,00
Resíduo	149	11,45	0,08		
Total	154	21,05			

F<sub>t</sub> = Valor de F tabelado.

F<sub>C</sub> = Valor de F calculado.

\* Significativo a 5% de probabilidade.

Resultado da aplicação do teste de Tukey

Tratamentos	Médias <sup>1</sup>	Contrastes de Médias <sup>2</sup>
4	3,20	a
5	3,20	a
6	2,95	b
2	2,76	b
1	2,74	c
3	2,52	c

<sup>1</sup>Valores em ordem decrescente.

<sup>2</sup>As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si à 5% de probabilidade.

Coefficiente de variação = 9,63081



TABELA 10. Análise estatística do percentual de eclosão dos ovos das fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus*, do tipo inteiramente casualizado.

Tratamentos	Médias	Repetições	Totais
1	79,5697	30	2387,09
2	80,0488	19	1520,93
3	87	30	2610
4	78,3347	16	1253,35
5	82,2408	30	2467,22
6	84,5009	30	2535,03

Quadro de análise de variância

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F <sub>C</sub>	F <sub>t</sub>
Entre tratamentos	5	1377,63	275,53	1,58	2,21
Entre origens	1	1,25	1,25	0,01	0,001
Origem bovina	2	979,56	489,78	2,81	3,00
Origem eqüina	2	397,06	198,53	1,14	3,00
Resíduo	149	25977,30	174,34		
Total	154	27354,90			

F<sub>t</sub> = Valor de F tabelado.

F<sub>C</sub> = Valor de F calculado.

Resultado da aplicação do teste de Tukey

Tratamentos	Médias <sup>1</sup>	Contrastes de Médias <sup>2</sup>
3	87,00	a
6	84,50	a
5	82,24	a
2	80,05	a
1	79,60	a
4	78,33	a

<sup>1</sup>Valôres em ordem decrescente.

<sup>2</sup>As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si à 5% de probabilidade.

Coefficiente de variação = 16,0222

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1. Infestações artificiais em bovinos

O início da queda das fêmeas com origem bovina diferiu do início da queda das fêmeas com origem eqüina, com exceção de um tratamento, que se deu no 21º dia, à semelhança das fêmeas com origem bovina. O valor citado por HITCHCOCK (1955a), com referência ao início da queda das fêmeas ingurgitadas de *B. microplus*, foi diferente dos dados obtidos no presente trabalho, embora esteja mais próximo do valor verificado na origem eqüina, em dois tratamentos; os quais foram iguais aos valores citados por DAVEY et al. (1982) e MAGALHÃES (1989). Os valores obtidos na queda das fêmeas ingurgitadas com origem bovina diferiram dos valores citados por estes autores (Tabela 11).

O dia modal de queda das fêmeas com origem eqüina foi semelhante aos valores citados por HITCHCOCK (1955a), DAVEY et al. (1982) e MAGALHÃES (1989). Sómente o valor do dia

TABELA 11. Período de queda das fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* após infestações com larvas, realizadas por alguns autores no mundo.

Autor/Ano	País	Queda das fêmeas (dias)			Período que mais caem (manhã ou tarde)
		Início	Fim	Dia modal	
HITCHCOCK (1955a)	Austrália	18,9	35,6	21,9	Manhã
DAVEY <i>et al.</i> (1982)	Estados Unidos	20	-	22	-
MAGALHÃES (1989)	Brasil	20	28	22-23	Tarde
Presente Estudo	Brasil				
Origem bovina		21	28	23	Manhã
Origem eqüina		20-25	25-28	22	Manhã

modal de queda das fêmeas com origem bovina foi igual a um dos valores citados por MAGALHÃES (1989) (Tabela 11).

Ocorreu diferença na duração na queda das fêmeas ingurgitadas na origem bovina (oito dias em média) e na origem eqüina (7,6 dias em média), diferindo do valor citado por HITCHCOCK (1955a), cuja queda durou 16,7 dias em média, enquanto que o valor citado por MAGALHÃES (1989) foi diferente dos valores obtidos neste trabalho.

Neste experimento, o período do dia que ocorreu um maior desprendimento das fêmeas ingurgitadas foi o da manhã, concordando com o trabalho de HITCHCOCK (1955a), que citou ser este período como o de maior desprendimento das fêmeas ingurgitadas. Embora o maior desprendimento do número de fêmeas tenha ocorrido no período da manhã, houve alternância de períodos ao longo dos 9 dias de observação, com a queda das fêmeas ingurgitadas sendo maior no período da manhã nos 5 primeiros dias, nos dias restantes praticamente não houve diferença (Figuras 1 e 2). MAGALHÃES (1989) citou que a queda das fêmeas foi maior no período da tarde, aventando a hipótese, a qual necessita de confirmação, de que a queda das fêmeas estaria relacionada com o período do dia em que os animais foram infestados, pois em seu trabalho as infestações foram realizadas à tarde (Tabela 11).

## **5.2. Infestações artificiais em caprinos**

Em função de não ter ocorrido a infestação dos capri-

nos na primeira infestação, optou-se por reduzir a metade a carga larval para outras infestações, pois segundo SUTHERST et al. (1973) uma grande quantidade de larvas poderiam competir entre si, levando a uma diminuição ou eliminação delas próprias, ou estimular de maneira intensa reações de defesa dos hospedeiros.

Pode-se supor que um dos principais motivos do *B. microplus* não ter completado seu desenvolvimento, nas duas primeiras infestações, poderia estar relacionado com a retirada mecânica das larvas por estes animais, pois após as infestações observou-se no chão das baias, ao redor das paredes, que existia uma grande quantidade de pêlos, dando a impressão que estes animais estiveram coçando-se nas paredes. Sendo assim, na terceira infestação optou-se por sedar estes animais, para facilitar a fixação e ao mesmo tempo dificultar a retirada mecânica das larvas da pele pelos caprinos. Desta maneira verificou-se que as larvas ingurgitaram-se e estas podiam ser observadas no animal até 14 dias após a infestação. Segundo TATE (1941), o período larval do *B. microplus* em caprinos variou de 7 a 18 dias.

Das três infestações realizadas, a infestação com larvas de origem equina foi a única em que ocorreu o aparecimento de fêmeas ingurgitadas, obtendo apenas cinco fêmeas nos três animais, as quais foram insuficientes para realizar a análise estatística dos parâmetros a serem estudados, e também em função das posturas não terem evoluído.

### **5.3. Infestações artificiais em eqüinos**

Como foi observado nos caprinos, após realizar as infestações nos eqüinos, não se observou o desenvolvimento do *B. microplus* até o estágio de fêmea ingurgitada. Nestes animais, na primeira infestação com larvas de origem bovina, observou-se descamação no pescoço e garupa, e na infestação com larvas de origem equina, observou-se que o pelo dos animais estava elevado em diversos locais, ao melhor examinar o pêlo dos eqüinos, verificou-se que as elevações se tratavam de pequenas pápulas na pele, estes resultados vão de encontro aos relatos realizados por RIEK (1954) e por PASCOE (1973), que relataram a ocorrência de uma reação de hipersensibilidade, a qual não permitia que o carrapato sobrevivesse no local da fixação. A descamação observada nos eqüinos poderia ser devida ao intenso prurido no local de fixação das larvas, citado por RIEK (1954), já que ao infestar os animais, as larvas eram colocadas da crina até a inserção da cauda, seguindo a linha dorsal.

### **5.4. Fase não parasitária em laboratório**

#### **5.4.1. Peso das fêmeas ingurgitadas**

O peso médio das fêmeas obtido na infestação com larvas de origem bovina (258,2 mg) foi superior ao peso médio verificado na infestação com larvas de origem eqüina (239,7 mg),

estes valores estão próximos dos obtidos por BENAVIDES (1984) na Colômbia e dos obtidos por VASCONCELOS et al. (1986) no Brasil, que são respectivamente 245,4 mg e 252,7 mg. Estes valores estão acima da faixa de peso compreendida entre 180 mg e 225 mg, que segundo BENNETT (1974a) é a faixa de peso ideal para a produção de ovos. Por outro lado, os dados obtidos por DAVEY et al. (1980) cujo peso foi de 448 mg e DAVEY et al. (1984) que pesavam no mínimo  $259 \pm 36$  mg e no máximo  $387 \pm 73$  mg, os quais estão acima dos valores encontrados neste trabalho. As diferenças observadas no peso das fêmeas ingurgitadas, pelos vários autores (Tabela 12), provavelmente se deve a variação geográfica.

#### **5.4.2. Período de pré-postura**

Foi obtido o período médio de 2,8 dias nos carrapatos de origem bovina e de 2,2 dias nos de origem eqüina, estes dois valores estão incluídos no período de 2 a 6 dias citado por RHOR (1909) no Brasil, TATE (1941) em Porto Rico, como também os períodos pré-postura obtidos por DAVEY et al. (1980) e DAVEY et al. (1984) nos Estados Unidos. CERNY & DE LA CRUZ (1971) trabalhando em Cuba obtiveram de 2 a 7 dias para este período. Os valores mais próximos dos obtidos neste trabalho são os dados que HITCHCOCK (1955b) encontrou a temperatura de  $36,1^{\circ}\text{C}$ , verificando que tal período durava de 2-3 dias e os valores obtidos por DAVEY et al. (1980) na temperatura de  $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa de  $80 \pm 10\%$ , obtendo desta forma um período

TABELA 12. Resultados obtidos por diversos autores sobre a fase não parasitária do *Boophilus microplus*.

Autores	Temperatura	Umidade relativa	Peso fêmea (mg)	Período de pré-postura (dias)	Período de postura (dias)	Número de ovos	IPO (%)	Período de incubação (dias)	Período de eclosão (dias)	Percentual de eclosão (%)
MOR (1909)	-	-	-	2-6 (19,9-23,4°C) 5-26 (15°C)	12-21 (21-23°C)	2.471 (22, 2°C)	-	-	-	-
TAKE (1941)	24, 8°C	-	-	2-6	11-18	2.257	-	28,8-48	5-8	-
HITCHCOCK (1955b)	-	-	-	2-3 (14-39°C) 19-39 (15°C)	4 (36,8°C) 44 (15°C)	2.496 (23,8°C)	-	14 (36,1°C) 146 (16,7°C)	-	100 (29,4°C)
CERNY & DE LA CRUZ (1971)	14/39°C	-	-	2-7	10-19	2.190	-	21-61	-	-
BENNETT (1974a)	-	-	-	-	16 (29,5°C)	-	62% (23,8°C)	-	-	-
DAVEY et al. (1980)	27 ± 1°C	80 ± 10%	448	3-3,2	17,2	5.465,8	58,0	22-26	-	-
COSTA (1982)	27°C	80/95%	223,3	4,14	7,4	2.215	45,8	24,9	-	80,9
BENAVIDES (1984)	26°C	-	245,4	3,3	9,3	2.057	48,5	21-28	-	-
DAVEY et al. (1984)	27 ± 2°C	80 ± 10%	259 ± 36 387 ± 73	2-6	-	-	-	-	-	90
KHAN (1986)	26 ± 4°C	80 ± 10%	-	3,4	11,5	1.612,3	-	-	-	-
VASCONCELOS et al. (1986)	-	-	252,7	-	-	-	-	-	-	-
MAGALHÃES (1989)	27°C	>80%	-	7	14	-	-	21,7	-	-
FERNANDEZ (1990)	-	-	-	-	-	-	42,6 51,2	-	-	-
Presente estudo										
A.	27 ± 2°C	80 ± 10%	258,2	2,8	11,1	2.841,5	58,5	25,3	6,70	94,6
B.	27 ± 2°C	80 ± 10%	239,7	2,2	12,7	2.480,5	55,3	24,5	9,2	93,0

A = Origem bovina.  
B = Origem eqüina.



médio que durou de 3 a 3,2 dias. Um pouco mais elevado foi o período obtido na Índia por KHAN (1986) que durou em média 3,4 dias e o mais longo período verificado foi o obtido por HITCHCOCK (1955b) à temperatura de 15°C, o qual durou de 19-39 dias (Tabela 12).

De acordo com estes dados, pode-se verificar que os valores pouco variavam quando as temperaturas estavam situadas em faixas próximas, e as diferenças aumentavam quando as temperaturas utilizadas eram mais baixas, pois neste caso o período de pré-postura era mais longo, evidenciando desta forma a importância da temperatura na duração desta etapa da fase não parasitária.

#### **5.4.3. Período de postura**

Em função da temperatura ambiente ou de laboratório, segundo os dados obtidos por HITCHCOCK (1955b), o período de postura pode diminuir ou aumentar a sua duração, isto é, em temperaturas mais altas o período seria mais curto e em temperaturas mais baixas o período seria mais longo. Os dados pesquisados em laboratório que mais se aproximaram dos 11,1 dias em média que foram verificados na origem bovina e a média de 12,1 dias obtidos na origem eqüina, foram os dados citados por CERNY & DE LA CRUZ (1971) e KHAN (1986) que obtiveram respectivamente de 10-19 dias e 11,5 dias. BENNETT (1974a) e DAVEY et al. (1980) obtiveram dados mais elevados do que os verificados no presente trabalho, cujos valores médios obtidos por estes autores são respectivamente 16 e 17,2 dias (Tabela 12).

#### 5.4.4. Quantidade de ovos

O número de ovos verificado por diversos autores não foi menor que 2.000 ovos, com exceção do número verificado por KHAN (1986) na Índia na qual foi encontrada uma média de 1.612,3 ovos.

O número médio de ovos verificado na origem bovina foi de 2.841,5 ovos, e o único autor que verificou uma quantidade média de ovos superior à quantidade encontrada neste trabalho foi DAVEY *et al.* (1980), cujo número médio de ovos foi de 5.465,8 e os outros autores como RHOR (1909); HITCHCOCK (1955b); CERNY & DE LA CRUZ (1971); COSTA (1982); BENAVIDES (1984) e KHAN (1986), como pode ser observado na tabela 12, obtiveram dados inferiores aos desta infestação. Quanto a origem eqüina, obteve-se 2.480,5 ovos em média, e como na origem bovina, o único autor que obteve uma quantidade de ovos acima da quantidade verificada neste trabalho foi DAVEY *et al.* (1980). Os dados por RHOR (1909) e por HITCHCOCK (1955b) foram os que mais se aproximaram do número de ovos obtidos na origem eqüina, já os dados verificados por TATE (1941); CERNY & DE LA CRUZ (1971); COSTA (1982); BENAVIDES (1984) e por KHAN (1986) foram inferiores.

Estes resultados eram esperados, pois o único peso médio de fêmea que foi superior a todos os outros pesos citados e obtidos foi o verificado por DAVEY *et al.* (1980), pois como se sabe o peso das fêmeas está diretamente relacionado com a quantidade de ovos produzidos.

#### 5.4.5. Índice de produção de ovos

O valor do índice de produção de ovos ou IPO obtido por BENNETT (1974a) foi maior que os valores obtidos nas origens bovina e eqüina. O índice obtido por DAVEY *et al.* (1980) foi o que mais se aproximou do valor verificado na origem bovina, embora seja pouco menor e ao mesmo tempo maior que o IPO de 55,3% obtido na origem eqüina. Os valores citados por COSTA (1982), BENAVIDES (1984) e por FERNANDEZ (1990) os quais fazem parte da Tabela 12, foram inferiores aos valores obtidos em ambas infestações. Os valores de IPO que situaram-se na faixa dos 50%, nos informam que a fêmea converteu após ingurgitar-se, 50% de seu peso em postura, neste trabalho os índices obtidos ficaram pouco acima de 50%, apesar de serem maiores que alguns índices citados por outros autores, o que pode ser explicado, pois diversos autores trabalharam com temperaturas e umidades relativas semelhantes.

#### 5.4.6. Período de incubação

Os dados obtidos na origem bovina, cujo período de incubação durou em média 25,3 dias e na origem eqüina, que durou em média 24,5 dias, estão mais próximos dos dados obtidos por DAVEY *et al.* (1980) nos Estados Unidos, COSTA (1982) no Brasil, BENAVIDES (1984) na Colômbia e MAGALHÃES (1989) no Brasil. Já o trabalho realizado por TATE (1941) foram verificados números acima dos dados obtidos neste estudo, apesar

destes valores referentes ao período de incubação poderem ser incluídos nos intervalos verificados por HITCHCOCK (1955b) na Austrália e por CERNY & DE LA CRUZ (1971) em Cuba, os quais podem ser verificados na tabela 12; estes intervalos obtidos por estes autores são bem maiores do que os obtidos neste trabalho. Os valores verificados pelos autores estiveram na mesma faixa, quando a temperatura também estava no mesmo patamar. Quando os valores referentes ao período de incubação eram inferiores aos obtidos neste trabalho, a temperatura em que os autores trabalharam era mais elevada. Ao contrário, quando o período de incubação verificado pelos autores era mais longo a temperatura era mais baixa, pois na faixa dos 27°C este período pouco variava.

#### 5.4.7. Período e percentual de eclosão

Após calcular os períodos médios de eclosão, verificou-se que na origem bovina o período médio foi menor (6,7 dias) do que o obtido na origem eqüina (9,2 dias), somente pode ser incluído no período de 5-8 dias citado por TATE (1941) o obtido na origem bovina, pois o obtido na origem eqüina apresentou um valor acima do período de eclosão observado por este autor, pois as fêmeas que produziram larvas a serem utilizadas para infestar os animais eram originárias de eqüinos (Tabela 12).

Os percentuais médios de eclosão da origem bovina (94,6%) e da origem eqüina (93,0) foram bastante próximos. Al

guns autores como COSTA (1982) e DAVEY *et al.* (1984), que trabalharam com temperaturas na faixa de 27°C e umidade relativa em torno de 80%, obtiveram valores acima de 80%, enquanto que HITCHCOCK (1955b), trabalhando com a temperatura de 29,4°C, obteve 100% de eclosão. Desta maneira, supõe-se que a temperatura e umidade relativa desempenham um decisivo papel no que tange a quantidade de larvas que eclodirão (Tabela 12).

### 5.5. Levantamento a campo

O *B. microplus* foi verificado em 1,3% dos caprinos examinados, este valor difere dos valores encontrados por TATE (1941) em Porto Rico, TONGSON *et al.* (1981) nas Filipinas, cujos valores foram 15% e 7,7%. O percentual verificado por ROCHA (1985) em Pernambuco (41,8%) foi bastante elevado, quando comparado ao obtido neste trabalho, embora se trate de uma infecção mista de *B. microplus* e *A. nitens*. Os locais em que o *B. microplus* foi verificado no corpo dos caprinos estão de acordo com os trabalhos de TATE (1941), TONGSON *et al.* (1981) e de KHAN (1986).

Quanto aos eqüinos, o *B. microplus* foi encontrado em 4,1% do total de eqüinos examinados, valor este que está bem abaixo dos valores verificados por TATE (1941) que encontrou em 12,2% dos animais examinados, por FALCE (1982) que verificou este carrapato em 44% dos eqüideos examinados e por ROCHA (1985) que obteve o percentual de 62,9%, mas este percentual refere-se à infestação mista de *A. cajennense*, *A. nitens* e *B.*

*microplus*. Caso ocorra o aparecimento de animais com altas infestações, como foi verificado em um animal no levantamento a campo, estes animais poderão servir para manter populações do *B. microplus*, podendo atuar negativamente em locais que se faz o controle deste carrapato. A verificação de um animal intensamente parasitado, que estava sendo medicado com antiinflamatório, o qual estava num piquete com outros animais não parasitados, confirma que os eqüinos não puderam ser infestados experimentalmente, em função da reação de hipersensibilidade citada por RIEK (1954) e PASCOE (1973), que foi inibida neste animal em função da aplicação do antiinflamatório, sendo assim ocorreu a infestação deste animal. Os locais em que estes carrapatos estavam fixados estão de acordo com os locais citados por TATE (1941) e por FALCE (1982).

Pode-se supor, que o baixo percentual de *B. microplus* verificados nos caprinos e eqüinos neste trabalho, poderia estar relacionado com a capacidade de adaptação da cepa da baixada fluminense do *B. microplus*, em parasitar outros hospedeiros, pois no Brasil são conhecidos trabalhos realizados em Pernambuco e Paraná, e fora do Brasil em Porto Rico, sendo que nestes trabalhos o percentual de animais infestados pelo *B. microplus* era mais elevado, que os verificados neste trabalho.

#### **5.6. Análise estatística**

Com os resultados da análise estatística, pode-se verificar que as diferenças existentes entre os parâmetros da fa-

se não parasitária, nas populações de origem bovina e eqüina foram significativas em todos os parâmetros, exceto percentual de eclosão. O estudo da fase não parasitária iniciou-se com a escolha ao acaso de 30 fêmeas ingurgitadas, sendo assim as diferenças significativas ou não ocorridas em cada origem, em toda a análise de variância, poderiam estar relacionadas com a escolha ao acaso das fêmeas ingurgitadas.

Com referência ao coeficiente de variação, verificou-se que este não ultrapassou o valor de 17%. O menor valor calculado foi o de 1,95%, que referiu-se ao período de incubação, demonstrando uma excelente precisão dos dados deste parâmetro e o maior valor foi de 16,3%, que referiu-se ao peso da postura, demonstrando uma boa precisão dos dados.

## 6. CONCLUSÕES

Após a realização de infestações artificiais em bovinos, caprinos e eqüinos utilizando larvas provenientes de fêmeas de *Boophilus microplus*, ingurgitadas em bovinos e eqüinos, e da verificação a campo da prevalência de infestações naturais em caprinos e eqüinos por este carrapato, pode-se concluir que:

- Em relação as infestações artificiais os caprinos e eqüinos, não foram hospedeiros ideais para o *B. microplus*, e os bovinos confirmaram a sua sensibilidade a esta espécie de carrapato ao serem utilizadas larvas de origem eqüina nas infestações.

- A passagem do *B. microplus* em eqüino na natureza, promoveu alterações na fase não parasitária, quando foram utilizadas para infestar bovinos, larvas provenientes de fêmeas que se ingurgitaram neste animal. Estas alterações, no entan-



to, deveram-se ao acaso.

- No levantamento a campo foi verificado, que na região estudada, é baixa a prevalência do *B. microplus* em caprinos e em eqüinos que cohabitam com bovinos.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAGÃO, H.B. Notas sôbre Ixodidas Brasileiros. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 3:1-53, 1911.
- ARAGÃO, H.B. & FONSECA, F. Notas de Ixodologia. VII. Lista e chave para representantes da Fauna Ixodológica Brasileira. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 59(2):115-129, 1961.
- ARTECHE, C.C.P. Controle do carrapato dos bovinos no Rio Grande do Sul. In: Seminário Nacional Sobre Parasitose dos Bovinos, 1. Campo Grande, MS, 1979. *Anais*, Campo Grande, MS, p. 231-243, 1979.
- ARTHUR, D.R. Ticks in Egypt in 1500 B.C.? *Nature*, 206:1060-1061, 1965.
- BECK, A.A.H. Carrapatos dos bovinos: *Boophilus microplus*. In: Seminário Nacional sobre parasitose dos bovinos, 1. Campo Grande, MS, 1979. *Anais*. Campo Grande, MS, p. 191-205, 1979.

- BENAVIDES, O.E. Biología oviposicional de la garrapata *Boophilus microplus* en condiciones de los Llanos Orientales de Colombia. *Revista do Instituto Colombiano Agropecuario*, 19(1): 25-32, 1984.
- BENNETT, G.F. Oviposition of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarida: Ixodidae) I. Influence of tick size on egg production. *Acarologia*, 16(1):52-61, 1974a.
- BENNETT, G.F. Oviposition of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarida: Ixodidae) II. Influence of temperature, humidity and light. *Acarologia*, 16(2):250-257, 1974b.
- CERNY, V. The tick fauna of Cuba. *Folia Parasitologica*, 16(3): 279-284, 1969.
- CERNY, V. & DE LA CRUZ, J. Development and survival of the tick *Boophilus microplus* (Can.) in laboratory and under natural conditions of Cuba. *Folia Parasitologica*, 18(1):73-78, 1971.
- COSTA, A.L. Bioecología de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina: Ixodidae) no Estado do Rio de Janeiro: Oviposição e sazonalidade, considerações preliminares. Tese de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, RJ, 37 p. 1982.

DAEMON, E. Biologia da fase não parasitária de *Anocentor nitens* (Neumann, 1897) (Acarina: Ixodidae) em condições de laboratório. Tese de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, RJ, 91 p., 1985.

DAEMON, E. & SERRA FREIRE, N.M. Efeitos do parasitismo em bovinos sobre a biologia da fase não parasitária de *Anocentor nitens* (Neumann, 1897) (Acarina: Ixodidae). *Rev. Bras. Med. Vet.*, 9(2):42-47, 1987.

DAVEY, R.B.; GARZA JR., J. & THOMPSON, G.D. Seasonal observations on the development and ovipositional capability of *Boophilus annulatus* and *B. microplus* (Acari: Ixodidae) reared on bovines. *J. Med. Entomol.*, 19(1):24-28, 1982.

DAVEY, R.B.; GARZA JR., J.; THOMPSON, G.D. & DRUMMOND, R.O. Ovipositional biology of the Southern cattle tick *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) in the laboratory. *J. Med. Entomol.*, 17(2):117-121, 1980.

DAVEY, R.B.; OSBURN, R.L. & MILLER, J.A. Ovipositional and morphological comparisons of *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) collected from different geographical areas. *Annals of the Ent. Soc. of Amer.*, 77(1):1-5, 1984.

- EVANS, D.E. *Boophilus microplus*: ecological studies and a tick fauna synopsis related to the developing cattle industry of the Latin American and Caribbean Region. London, N.E. London Polytechnic/Council for National Academic Awards, London, (Ph.D. Thesis), 1978.
- FALCE, H.C. Ixodídeos dos eqüinos, muares e asininos no Estado do Paraná, Brasil (Acari: Ixodidae). Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 88 p. 1982.
- FERNANDEZ, R.M.A. *Amblyomma cajennense* e *Boophilus microplus* em parasitismo simultâneo de bovinos Holando-Zebu: competição e/ou interação física. Tese de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, RJ, 87 p. 1990.
- FREIRE, J.J. Fauna Parasitária Rio-Grandense. *Rev. Esc. Agr. Vet. Univ. Fed. Rio Grande do Sul*, 2(1):7-43, 1958.
- FREIRE, J.J. Revisão das espécies da família Ixodidae. *Rev. Med. Vet. São Paulo*, 8(1):1-16, 1972.
- GONZALES, J.C. *O controle do carrapato dos bovinos*. Porto Alegre, Sulina, 103 p. 1975.
- HITCHCOCK, L.F. Studies on the parasitic stages of the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae). *Aust. J. Zool.*, Melbourne, 3:145-155, 1955a.

- HITCHCOCK, L.F. Studies on the non-parasitic stages of the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae). *Aust. J. Zool.*, Melbourne, 3:295-311, 1955b.
- HOOGSTRAAL, H. Review article: The epidemiology of tick-borne Crimean-Congo Hemorrhagic Fever in Asia, Europe and Africa. *J. Med. Entomol.*, 15(4):307-417, 1979.
- HORN, S.C. & ARTECHE, C.C.P. Situação parasitária da pecuária no Brasil. *A Hora Veterinária*, 4(23):12-32, 1985.
- KHAN, M.H. Biology of *Boophilus microplus* (Can.) in Andamans. *Indian J. An. Heal.*, 25(1):7-19, 1986.
- LOMBARDO, R.A. Socioeconomic importance of the tick problems in the Americas. Panel on the importance of tick control in the development of programs for animal health in the Americas. *Prov. Agenda. Item 9:18 pp.* FAO-WHO VII. Interamerican Meeting at the Ministerial level on foot - and-mouth and zoonosis control. Guatemala, 16-19 April, 1975.
- MAGALHÃES, F.E.P. Aspectos biológicos, ecológicos e de controle do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) no município de Pedro Leopoldo-MG-Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 117 p., 1989.
- McINTOSH, A. Distribution of *Boophilus annulatus australis* (Fullez) in the United States. *Proc. Helm. Soc. Wash.*, 1(22):22, 1934.

OLIVEIRA, G.P. Estudo do desenvolvimento de ovos e larvas de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina: Ixodidae) em condições de imersão e de ambiente. Tese de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, RJ, 70 p., 1976.

OLIVIERI, J.A. & SERRA FREIRE, N.M. Estádio ninfal do ciclo biológico de *Amblyomma cajennense*. *Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de Janeiro*, 7(2):149-156, 1984.

PASCOE, R.R. The nature and treatment of skin conditions observed in horses in Queensland. *Aust. Vet. Jour.*, 49(1): 35-40, 1973.

PEREIRA, M.C. *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887): Revisão taxionômica e morfo-biológica. Tese de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 126 p., 1980.

QUEVEDO, J.M. et al. Garrapaticidas, garrapatos y una técnica para su estudio. Buenos Aires. II° Congreso Nacional de Veterinária. 6-11 de Nov. de 1960. Publ. INTA.

RIEK, R.F. Allergic reaction of horses to larvae of *Boophilus microplus*. *Aust. Vet. Jour.*, 30(5):142-144, 1954.

- RIEK, R.F. Studies on the reaction of animals to infestation with ticks. V. Laboratory Animals as Hosts for the Cattle Tick, *Boophilus microplus* (Canestrini). *Aust. J. Agric. Res.*, 10:614-9, 1959.
- RHOR, C.J. Estudos sobre Ixodidas do Brasil. Tese, *Instituto Oswaldo Cruz. Gomes & Irmão*, Rio de Janeiro, RJ, 220 p., 1909.
- ROBERTS, J.A. Resistance of cattle to the tick *Boophilus microplus* (Canestrini). I. Development of ticks on *Bos taurus*. *J. Parasitol.*, 54(4):663-666, 1968.
- ROCHA, J.M. Identificação e incidência dos Ixodídeos no município de Garanhuns-PE. Tese de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 52 p., 1985.
- SILVA, N.R.S. O ciclo parasitário do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina: Ixodidae) em bovinos estabulados. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 33 p., 1973.
- STEWART, N.P.; CALLOW, L.L. & DUNCALFE, F. Biological comparisons between a laboratory-maintained and a recent isolated field strain of *Boophilus microplus*. *J. Parasitol.*, 68(4):691-694, 1982.



SUTHERST, R.W. The precise estimation of the effects of extrinsic factors on the egg production and egg hatch rates of ixodid ticks. *Parasitology*, 59(2):305-310, 1969.

SUTHERST, R.W.; UTECH, K.B.W.; DALLWITZ, M.J. & KERR, J.D. Intra-specific competition of *Boophilus microplus* (Canestrini) on cattle. *J. Appl. Ecol.*, 10:855-862, 1973.

SUTHERST, R.W.; WHARTON, R.H. & UTECH, K.B.W. Guide to studies on tick ecology. *CSIRO Aust. Div. Entomol. Tech. Pap.* 14:1-59, 1978.

TATE, H.D. The biology of the tropical cattle tick in Puerto Rico, with notes on the effects on ticks of arsenical dips. *J. Agric. Univ. Puerto Rico*, 25(1):1-24, 1941.

TONGSON, M.S.; MANUEL, M.F. & EDUARDO, S.L. Parasitic fauna of goats in the Philippines. *The Philippine J. Vet. Med.*, 22(1):1,37, 1981.

VARMA, R.N, & MAHADEVAN, B. Ixodid ticks collected in the eastern Hymalayas and their potential disease relationship. *Indian J. of Med. Res.*, 58(6):693-706, 1970.

VASCONCELOS, O.T.; COSTA, A.J.; MORAES, F.R.; ROCHA, U.F. & GOMES, L.G. Ecologia de carrapatos XVIII - Comparação de

números, pesos e capacidades de oviposição entre teleóginas desprendidas diariamente de bezerros taurino e zebuino naturalmente infestado por *Boophilus microplus*. *ARS. Veterinária*, 2(2):237-246, 1986.

WHARTON, R.W. & MORRIS, K.R. Control of parasitic arthropods. *Vet. Parasitol.*, 6:135-164, 1980.

WHARTON, R.W. & UTECH, K.B.W. The relation between engorgement and dropping of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Ixodidae) to the assessment of tick numbers on cattle. *J. Aust. Ent. Soc.*, 9:171-182, 1970.

## 8. APÊNDICES

APÊNDICE 1. Planilha de avaliação dos dados referentes a fase não parasitária do *B. microplus* em Laboratório. Animal nº 1, primeira infestação (origem bovina).

REF	PFE	PPP	PPO	POV	NOV	PIN	PEC	PEE	IPO
1	330	3	11	210	4200	26	9	100	63.64
2	310	2	12	230	4600	27	7	100	74.19
3	250	3	12	160	3200	25	6	100	64
4	290	3	12	200	4000	23	10	100	68.97
5	240	3	11	200	4000	26	6	100	83.33
6	280	3	12	170	3060	25	7	90	60.71
7	210	3	12	130	2600	25	5	100	61.9
8	280	3	12	140	2800	25	6	100	50
9	330	3	11	200	3600	25	5	90	60.61
10	310	2	12	150	2400	25	10	80	48.39
11	260	3	11	170	3060	26	8	90	65.38
12	300	3	12	210	3780	25	6	90	70
13	260	3	11	140	2800	25	8	100	53.85
14	300	3	11	150	3000	25	9	100	50
15	250	3	12	130	1820	26	11	70	52
16	310	2	12	160	3200	27	5	100	51.61
17	300	3	11	120	2160	25	5	90	40
18	300	3	11	190	2660	26	9	70	63.33
19	310	3	12	170	3400	25	7	100	54.84
20	280	2	11	140	1960	26	8	70	50
21	200	2	11	130	2880	26	5	90	65
22	250	3	11	170	3400	26	4	100	68
23	220	3	12	160	3200	24	7	100	72.73
24	320	3	12	190	3420	23	6	90	59.38
25	260	3	11	140	1680	26	8	60	53.85
26	230	3	11	130	2600	26	7	100	56.52
27	320	2	11	120	2400	26	8	100	37.5
28	250	2	12	170	3060	26	7	90	68
29	280	3	11	200	4000	25	7	100	71.43
30	270	3	11	130	2600	24	7	100	48.15

<b>media</b>	<b>276.7</b>	<b>2.767</b>	<b>11.47</b>	<b>163.7</b>	<b>3051.3</b>	<b>25.33</b>	<b>7.1</b>	<b>92.33</b>	<b>59.58</b>
<b>repeticao</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>maximo</b>	<b>330</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>230</b>	<b>4600</b>	<b>27</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>83.33</b>
<b>mimimo</b>	<b>200</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>120</b>	<b>1680</b>	<b>23</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>37.5</b>
<b>e. padrao</b>	<b>35.15</b>	<b>0.423</b>	<b>0.499</b>	<b>30.38</b>	<b>703.53</b>	<b>0.943</b>	<b>1.68</b>	<b>11.16</b>	<b>10.28</b>
<b>soma</b>	<b>8300</b>	<b>83</b>	<b>344</b>	<b>4910</b>	<b>91540</b>	<b>760</b>	<b>213</b>	<b>2770</b>	<b>1787</b>
<b>variancia</b>	<b>1236</b>	<b>0.179</b>	<b>0.249</b>	<b>923.2</b>	<b>494952</b>	<b>0.889</b>	<b>2.823</b>	<b>124.6</b>	<b>105.7</b>

REP= repetições

PFE= peso das fêmeas (mg)

PPP= período de pré-postura (dias)

PPO= período de postura (dias)

POV= peso da postura (mg)

NOV= número de ovos

PIN= período de incubação (dias)

PEC= período de eclosão (dias)

PEE= percentagem de eclosão

IPO= índice de produção de ovos (PPO / PFE x 100)

APÊNDICE 2. Planilha de avaliação dos dados referentes a fase não parasitária do *B. microplus* em Laboratório. Animal n° 2, primeira infestação (origem bovina).

REP	PFE	PPP	PPO	POV	NOV	PIN	PEC	PEE	IPO
1	260	3	11	170	3400	26	6	100	65.38
2	300	2	11	160	1920	24	12	60	53.33
3	280	2	11	150	3000	24	8	100	53.57
4	230	3	11	150	1920	26	11	60	65.22
5	140	3	11	100	2000	24	5	100	71.43
6	220	3	11	120	2400	25	6	100	54.55
7	170	3	11	110	1980	24	7	90	64.71
8	210	3	11	110	2200	24	6	100	52.38
9	220	3	11	140	2800	26	7	100	63.64
10	240	3	11	130	2340	24	7	90	54.17
11	260	3	11	130	2340	24	6	90	50
12	200	3	11	100	1800	24	7	90	50
13	220	3	11	140	2800	25	7	100	63.64
14	250	3	11	140	2520	25	8	90	56
15	280	3	11	160	2880	24	7	90	57.14
16	270	3	11	140	2800	26	8	100	51.85
17	240	3	11	120	2400	24	6	100	50
18	270	3	11	140	2800	26	6	100	51.85
19	270	3	11	120	2400	25	7	100	44.44

media	238.4	2.895	11	133.2	2457.9	24.74	7.211	92.63	56.49
repeticao	19	19	19	19	19	19	19	19	19
maximo	300	3	11	170	3400	26	12	100	71.43
minimo	140	2	11	100	1800	24	5	60	44.44
e. padrao	39.1	0.307	0	19.75	422.12	0.849	1.673	12.07	6.912
soma	4530	55	209	2530	46700	470	137	1760	1073
variancia	1529	0.094	0	390	178185	0.72	2.798	145.7	47.78

REP= repetições

PFE= peso das fêmeas (mg)

PPP= período de pré-postura (dias)

PPO= período de postura (dias)

POV= peso da postura (mg)

NOV= número de ovos

PIN= período de incubação (dias)

PEC= período de eclosão (dias)

PEE= percentagem de eclosão

IPO= índice de produção de ovos (PPO / PFE x 100)

APÊNDICE 3. Planilha de avaliação dos dados referentes a fase não parasitária do *B. microplus* em Laboratório. Animal nº 3, primeira infestação (origem bovina).

REP	PFE	PPP	PPO	POV	NOV	PIN	PEC	PEE	IPO
1	290	3	11	170	3400	25	4	100	58.62
2	260	3	11	150	3000	24	6	100	57.69
3	260	3	11	140	2240	23	7	80	53.85
4	290	3	11	170	3400	25	8	100	58.62
5	270	3	11	140	2800	25	6	100	51.85
6	250	3	11	140	2800	26	5	100	56
7	250	3	11	150	3000	26	6	100	60
8	210	3	11	130	2600	26	4	100	61.9
9	240	2	11	130	2600	26	6	100	54.17
10	290	3	11	160	3200	26	4	100	55.17
11	240	3	10	130	2600	26	5	100	54.17
12	260	3	10	180	3600	26	6	100	69.23
13	230	3	11	130	2600	25	5	100	56.52
14	230	3	11	150	3000	26	10	100	65.22
15	210	3	10	130	2600	26	3	100	61.9
16	280	2	12	150	3000	25	6	100	53.57
17	240	3	11	130	2600	25	5	100	54.17
18	210	2	12	130	2600	27	5	100	61.9
19	270	2	11	150	3000	26	4	90	55.56
20	210	3	11	130	2600	26	6	100	61.9
21	250	3	10	160	3200	25	6	100	64
22	260	2	11	140	2520	26	10	90	53.85
23	280	3	10	130	2600	26	5	100	46.43
24	280	3	10	180	2880	26	11	80	64.29
25	260	3	10	140	2800	26	5	100	53.85
26	230	2	11	160	3200	27	7	100	69.57
27	230	3	11	120	2400	26	5	100	52.17
28	280	2	11	170	3400	24	8	100	60.71
29	250	3	11	150	3000	26	4	100	60
30	260	3	10	150	3000	26	8	100	57.69
media	252.3	2.767	10.8	146.3	2874.7	25.6	6	98	58.15
repeticao	30	30	30	30	30	30	30	30	30
maximo	290	3	12	180	3600	27	11	100	69.57
minimo	210	2	10	120	2240	23	3	80	46.43
e. padrao	24.45	0.423	0.542	16.22	328.18	0.841	1.897	5.416	5.181
soma	7570	83	324	4390	86240	768	180	2940	1745
variância	597.9	0.179	0.293	263.2	107705	0.707	3.6	29.33	26.85

REP= repetição

PFE= peso das fêmeas (mg)

PPP= período de pré-postura (dias)

PPO= período de postura (dias)

POV= peso da postura (mg)

NOV= número de ovos

PIN= período de incubação (dias)

PEC= período de eclosão (dias)

PEE= percentagem de eclosão

IPO= índice de produção de ovos (PPO / PFE x 100)

APÊNDICE 4. Planilha de avaliação dos dados referentes a fase não parasitária do *B. microplus* em Laboratório. Animal n° 1, segunda infestação (origem eqüina).

REP	PFE	PPP	PPO	POV	NOV	PIN	PEC	PEE	IPO
1	290	1	13	160	2240	24	10	70	55.17
2	270	1	13	160	3200	25	9	100	59.26
3	210	1	14	130	2600	27	11	100	61.9
4	200	1	13	140	2240	25	11	80	70
5	220	1	14	130	2340	25	11	90	59.09
6	240	1	15	130	2600	25	9	100	54.17
7	200	1	13	160	3200	25	9	100	80
8	190	4	10	100	1400	23	8	70	52.63
9	250	1	14	120	2400	25	9	100	48
10	280	1	15	160	3200	26	8	100	57.14
11	290	1	14	160	3200	24	12	100	55.17
12	210	2	13	110	2200	24	9	100	52.38
13	230	2	12	120	720	25	12	30	52.17
14	240	2	13	160	3200	23	11	100	66.67
15	180	4	10	120	2160	23	9	90	66.67
16	170	2	15	100	2000	26	9	100	58.82

media	229.4	1.625	13.19	135	2431.3	24.69	9.813	89.38	59.33
repeticao	16	16	16	16	16	16	16	16	16
maximo	290	4	15	160	3200	27	12	100	80
mimimo	170	1	10	100	720	23	8	30	48
e. padrao	37.33	0.992	1.467	21.79	680.04	1.102	1.285	18.53	7.884
soma	3670	26	211	2160	38900	395	157	1430	949.3
variancia	1393	0.984	2.152	475	462448	1.215	1.652	343.4	62.15

REP= repetições

PFE= peso das fêmeas (mg)

PPP= período pré-postura (dias)

PPO= período de postura (dias)

POV= peso da postura (mg)

NOV= número de ovos

PIN= período de incubação (dias)

PEC= período de eclosão (dias)

PEE= percentagem de eclosão

IPO= índice de produção de ovos (PPO / PFE x 100)

APÊNDICE 5. Planilha de avaliação dos dados referentes a fase não parasitária do *B. microplus* em Laboratório. Animal nº 2, segunda infestação (origem eqüina).

REP	PFE	PPP	PPO	POV	NOV	PIN	PEC	PEE	IPO
1	240	2	13	140	2800	26	10	100	58.33
2	240	2	12	140	2520	25	11	90	58.33
3	210	2	12	110	1760	25	10	80	52.38
4	230	2	13	120	2400	26	9	100	52.17
5	170	2	12	100	2000	25	9	100	58.82
6	220	2	12	120	2400	26	8	100	54.55
7	220	2	12	110	2200	24	12	100	50
8	230	2	12	140	2800	25	12	100	60.87
9	240	2	12	100	2000	23	11	100	41.67
10	230	2	13	140	2800	25	9	100	60.87
11	230	2	12	140	2800	23	10	100	60.87
12	260	2	15	150	3000	24	9	100	57.69
13	220	2	12	120	2400	23	10	100	54.55
14	200	2	12	100	2000	24	11	100	50
15	250	2	12	140	2800	24	9	100	56
16	270	2	13	170	3400	23	10	100	62.96
17	220	2	13	130	2600	25	8	100	59.09
18	210	2	12	130	2600	24	9	100	61.9
19	250	2	12	130	2340	25	10	90	52
20	240	2	13	130	2340	25	11	90	54.17
21	230	2	14	120	1440	26	7	60	52.17
22	230	2	12	130	2600	23	11	100	56.52
23	220	2	12	120	1680	25	11	70	54.55
24	240	2	12	160	3200	23	11	100	66.67
25	210	2	12	110	2200	24	10	100	52.38
26	240	2	13	100	2000	23	11	100	41.67
27	250	2	12	160	3200	24	10	100	64
28	230	2	13	100	2000	26	9	100	43.48
29	230	2	12	130	1560	24	9	60	56.52
30	220	2	13	120	1440	26	7	60	54.55
<b>media</b>	<b>229.3</b>	<b>2</b>	<b>12.47</b>	<b>127</b>	<b>2376</b>	<b>24.47</b>	<b>9.8</b>	<b>93.33</b>	<b>55.32</b>
<b>repeticao</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>maximo</b>	<b>270</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>170</b>	<b>3400</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>66.67</b>
<b>minimo</b>	<b>170</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>1440</b>	<b>23</b>	<b>7</b>	<b>60</b>	<b>41.67</b>
<b>e. padrao</b>	<b>18.79</b>	<b>0</b>	<b>0.718</b>	<b>18.65</b>	<b>513.85</b>	<b>1.056</b>	<b>1.275</b>	<b>13</b>	<b>5.982</b>
<b>soma</b>	<b>6880</b>	<b>60</b>	<b>374</b>	<b>3810</b>	<b>71280</b>	<b>734</b>	<b>294</b>	<b>2800</b>	<b>1660</b>
<b>variancia</b>	<b>352.9</b>	<b>0</b>	<b>0.516</b>	<b>347.7</b>	<b>264037</b>	<b>1.116</b>	<b>1.627</b>	<b>168.9</b>	<b>35.78</b>

REP= repetições

PFE= peso das fêmeas (mg)

PPP= período de pré-postura (dias)

PPO= período de postura (dias)

POV= peso da postura (mg)

NOV= número de ovos

PIN= período de incubação (dias)

PEC= período de eclosão (dias)

PEE= percentagem de eclosão

IPO= índice de produção de ovos (PPO / PFE x 100)



APÊNDICE 6. Planilha de avaliação dos dados referentes a fase não parasitária do *B. microplus* em Laboratório. Animal n° 3, segunda infestação (Origem eqüina).

REP	PFE	PPP	PPO	POV	NOV	PIN	PEC	PEE	IPO
1	240	3	9	150	3000	23	9	100	62.5
2	310	2	11	160	3200	24	10	100	51.61
3	240	1	12	130	2600	25	8	100	54.17
4	280	3	10	150	3000	26	7	100	53.57
5	260	2	12	140	2520	24	10	90	53.85
6	250	3	10	100	2000	26	5	100	40
7	360	3	10	130	2600	25	8	100	36.11
8	200	3	9	140	2800	23	7	100	70
9	290	2	11	120	960	24	9	40	41.38
10	330	3	12	130	2600	25	7	100	39.39
11	300	3	13	180	3600	23	9	100	60
12	220	3	10	120	2400	25	8	100	54.55
13	270	3	10	160	3200	25	7	100	59.26
14	210	3	9	100	2000	23	7	100	47.62
15	230	3	10	130	2600	25	9	100	56.52
16	350	3	9	190	3800	23	10	100	54.29
17	290	3	12	160	3200	25	7	100	55.17
18	280	3	12	170	3400	25	8	100	60.71
19	210	2	10	120	960	24	10	40	57.14
20	250	2	12	150	3000	26	8	100	60
21	220	3	10	120	2400	24	7	100	54.55
22	310	3	13	190	3800	24	8	100	61.29
23	250	2	13	120	2400	25	10	100	48
24	220	2	13	110	2200	25	9	100	50
25	210	3	12	130	2340	25	6	90	61.9
26	220	3	11	120	2400	24	10	100	54.55
27	250	3	12	150	3000	23	9	100	60
28	190	3	11	120	2400	24	9	100	63.16
29	220	3	12	110	1760	25	8	80	50
30	210	3	12	110	2200	24	8	100	
media	255.7	2.7	11.07	137	2611.3	24.4	8.233	94.67	54.12
repeticao	30	30	30	30	30	30	30	30	30
maximo	360	3	13	190	3800	26	10	100	70
mimimo	190	1	9	100	960	23	5	40	36.11
e. padrao	44.85	0.526	1.289	24.52	675.15	0.917	1.283	15.22	7.599
soma	7670	81	332	4110	78340	732	247	2840	1624
variancia	2011	0.277	1.662	601	455832	0.84	1.646	231.6	57.75

REP= repetições

PFE= peso das fêmeas (mg)

PPP= período de pré-postura (dias)

PPO= período de postura (dias)

POV= peso da postura (mg)

NOV= número de ovos

PIN= período de incubação (dias)

PEC= período de eclosão (dias)

PEE= percentagem de eclosão

IPO= índice de produção de ovos (PPO / PFE x 100)