

UFRRJ

**INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
VETERINÁRIAS**

DISSERTAÇÃO

**Influência de Cinco Temperaturas na Fase de Vida
Livre de *Amblyomma parvum* Aragão, 1908
(Acari: Ixodidae)**

Tatiane Kawamura de Almeida

2009



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**INFLUÊNCIA DE CINCO TEMPERATURAS NA FASE DE VIDA
LIVRE DE *Amblyomma parvum* ARAGÃO, 1908
(ACARI: IXODIDAE)**

TATIANE KAWAMURA DE ALMEIDA

Sob a Orientação do Professor
João Luiz Horácio Faccini

Co-orientação da Dra.
Darci Moraes Barros-Battesti

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Área de Concentração em Parasitologia Veterinária.

Seropédica, RJ
Março de 2009

592.42
A447i

T

Almeida, Tatiane Kawamura de,
1982-

Influência de cinco
temperaturas na fase de vida
livre de *Amblyomma parvum* Aragão,
1908 (Acari: Ixodidae) / Tatiane
Kawamura de Almeida. - 2009.

28f. : il.

Orientador: João Luiz Horácio
Faccini.

Dissertação (mestrado) -
Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro, Curso de Pós-
graduação em Ciências
Veterinárias.

Bibliografia: f. 26-28.

1. Carrapato - Aspectos
fisiológicos - Teses. 2.
Carrapato - Crescimento - Teses.
3. Temperatura - Efeito
fisiológico - Teses. I. Faccini,
João Luiz Horácio II.
Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro. Curso de Pós-
Graduação em Ciências
Veterinárias.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

TATIANE KAWAMURA DE ALMEIDA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de Concentração em Parasitologia Veterinária.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 05/03/2009

João Luiz Horácio Faccini. (Ph.D.) UFRRJ
(Orientador)

Valéria Onófrío Castilho. (Dra.) Instituto Butantan

Kátia Maria Famadas. (Dra.) UFRRJ

Dedico este trabalho aos meus pais (*in memoriam*), aos meus irmãos, Fernando e Viviane, e ao especial Renan, que sempre estiveram ao meu lado me incentivando, apoiando e me fazendo companhia nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por mais esta etapa em minha vida.

Ao Professor João Luiz Horácio Faccini, pela oportunidade, por seus ensinamentos, incentivos e confiança durante a realização deste trabalho.

Aos amigos do Laboratório de Ixodologia, Paulo Henrique Duarte Cançado e Eliane Matos Piranda que sem eles a realização deste trabalho não seria possível, à Vanessa de Almeida Raia, que sempre se mostrou disposta a ouvir minhas lamentações.

Um agradecimento especial à Carla Carolina Dias Uzedo Ribeiro, que além de amiga e companheira de laboratório sempre foi uma pessoa pronta para ajudar em todos os momentos e grande parte deste trabalho foi executada com sua colaboração.

Aos grandes amigos da graduação, que sempre dispostos a me ajudarem, também estavam presentes nos momentos de descontração, em especial, Charles Passos Rangel, que também companheiro na pós-graduação, sem dúvida foi um dos responsáveis por mais esta etapa vencida, pois sem seu apoio e incentivo eu não teria conseguido.

Aos funcionários da Estação de Parasitologia Veterinária, pelo auxílio na manutenção dos animais.

Ao Instituto de Zootecnia, pelo empréstimo dos coelhos e em especial, ao “Seu Pedro”, pela cooperação e boa vontade.

Aos amigos do Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da UFRRJ, pelos momentos de estudo compartilhados.

Aos amigos que serão para toda minha vida, e que estiveram ao meu lado desde o início da faculdade, em especial Ludmila de Carvalho Sampaio e Priscilla Aguiar de Paula.

Aos meus familiares que me apoiaram, principalmente minhas primas Beatriz Kawamura Rodrigues e Lívia Cardoso de Almeida.

À minha irmã, Viviane Kawamura de Almeida, por ser tão importante em minha vida e ao meu irmão, Fernando Mithuo de Almeida, que eu tanto amo.

Ao meu namorado, Renan Chagas de Souza, pelo apoio, carinho e principalmente pela paciência que dedicou aos meus momentos de desespero.

Aos animais, que mesmo sem escolha, foram essenciais para a realização deste estudo.

À UFRRJ, pela acolhida e por todos os momentos especiais que aqui passei.

Ao Conselho Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnologia (CNPq), pelo suporte financeiro.

BIOGRAFIA

Tatiane Kawamura de Almeida, filha de Luiz Paulo de Almeida e Dirce Kawamura de Almeida, nasceu em 01 de Novembro de 1982, no município de Pirassununga, Estado de São Paulo.

Cursou o Ensino Fundamental no Colégio da Polícia Militar, em São Paulo e o Ensino Médio no Colégio Verbo Divino, em Barra Mansa, Rio de Janeiro, concluindo o terceiro ano no Colégio da Academia do Comércio (CAVE), em Juiz de Fora, Minas Gerais, em 1999.

No ano de 2002, ingressou no curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), colando grau e obtendo o título de Médico Veterinário em 05 de Março de 2007.

Durante o período acadêmico realizou estágios em diversas áreas, a maior parte no Centro de Triagem de Animais Silvestres, CETAS, em Seropédica, Rio de Janeiro e em Maio de 2005, ingressou no Laboratório de Ixodologia, tornando-se Bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, convênio UFRRJ/CNPq-PIBIC, com o projeto “Efeitos de diferentes temperaturas sobre o ciclo biológico de *Amblyomma parvum* Aragão, 1908 (Acari: Ixodidae)”.

Participou de projetos como “Ixodofauna de animais silvestres e domésticos no Pantanal Sul-mato-grossense” e “Educação sanitária em escolas de Ensino Básico – Escola Piloto: Caic Paulo Dacorso Filho”, ambos realizados na UFRRJ.

Em Março de 2007 ingressou no Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Área de Parasitologia Veterinária, ao nível de Mestrado, da UFRRJ, onde foi Bolsista do CNPq. Nesta data, apresenta e defende esta dissertação como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

RESUMO

KAWAMURA, Tatiane de Almeida. **Influência de Cinco Temperaturas na Fase de Vida Livre de *Amblyomma parvum* (Aragão, 1908) (Acari: Ixodidae)**. 2009. 28p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

Amblyomma parvum é uma espécie de carrapato de ampla distribuição geográfica, capaz de parasitar animais silvestres e domésticos. No Brasil, a literatura registra apenas dados sobre sua distribuição geográfica e hospedeiros. Não existe nenhum registro sobre a ação de diferentes temperaturas em populações brasileiras desta espécie. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de cinco diferentes temperaturas sobre os diversos processos das fases de vida livre do ciclo biológico de *A. parvum*. Todas as fases de vida livre foram avaliadas nas temperaturas de 18, 21, 24, 27, 32±1°C e umidade relativa de 80±10%. Para a etapa dos ovos foram utilizados 15 animais para infestação no dorso após prévia tricotomia. As fêmeas que se desprenderam foram distribuídas aleatoriamente nas diferentes temperaturas. Os ovos foram acondicionados em frascos de vidro após o quinto dia de postura e observados diariamente para análise do período médio de pré-eclosão, período médio de eclosão e percentual médio de eclosão. Para os demais estágios, foi realizada uma infestação com três coelhos para cada temperatura, totalizando 15 animais para cada estágio. Os carrapatos ingurgitados que se desprendiam eram coletados diariamente. No laboratório, estes foram limpos, pesados e acondicionados nas cinco temperaturas, para a observação contínua dos exemplares. Os períodos médios de pré-ecdisse das larvas e das ninfas variaram de forma inversamente proporcional à temperatura. Em relação ao percentual médio de ecdisse das larvas, os tratamentos foram estatisticamente semelhantes. O período médio de muda sofreu a mesma variação que o período médio de pré-ecdisse de larvas e ninfas, onde períodos mais prolongados correspondem a temperaturas mais baixas. O percentual médio de sobrevivência das larvas foi estatisticamente semelhante nos tratamentos a 18, 21 e 24±1°C e diminuiu consideravelmente nas temperaturas de 27 e 32±1°C. Os períodos médios de ecdisse das ninfas foram diferentes estatisticamente somente nos tratamentos a 18 e 32±1°C, sendo muito mais longo na temperatura de 18±1°C (19,1 dias). À semelhança do ocorrido com as larvas, o percentual médio de ecdisse das ninfas foi estatisticamente semelhante para os cinco tratamentos. O menor período médio de sobrevivência das ninfas, com média de 117,5 dias, foi observado a 32°C. Os períodos médios de pré-postura e de postura foram semelhantes. Ambos foram inversamente proporcionais ao aumento de temperatura, no entanto, somente houve diferença significativa nas três temperaturas mais baixas. Com relação ao peso médio da postura, o maior peso foi encontrado a 27±1°C (média de 107±48.3 mg). O índice médio de produção de ovos e o índice médio de eficiência nutricional apresentaram as maiores médias a 27±1°C. O período médio de pré-eclosão diferiu significativamente nos cinco tratamentos, sendo inversamente proporcional ao aumento da temperatura. O período médio de eclosão e o percentual médio de eclosão foram mais longos e menores na temperatura de 18±1°C. A temperatura de 18°C pode ser utilizada quando se pretende retardar o desenvolvimento de uma geração, porém, pode apresentar um efeito deletério.

Palavras-chave: *Amblyomma parvum*, temperatura, experimental.

ABSTRACT

KAWAMURA, Tatiane de Almeida. **Effects of five temperatures on the free living stages of *Amblyomma parvum* (Aragão, 1908) (Acari: Ixodidae)**. 2009. 28p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

Amblyomma parvum is a tick of wide geographical distribution which parasite wild and domestic animals. In Brazil, the literature records only data on their geographical distribution and hosts. There is no record on the action of different temperatures in Brazilian populations of this species. The objective of this work was to evaluate the effects of five different temperatures on the free living stages on the life cycle of *A. parvum*. The experiment was conducted under 18, 21, 24, 27 and 32±1°C and relative humidity of 80±10%. For the eggs stage, 15 animals were used for infestation in the back after previous trichotomy. The females that dropped were randomly detach at different temperatures. The eggs were packed in glass jars after the fifth day of posture and observed daily for analysis of the average pre-hatching, average hatching and mean percentage of hatching. For others stages, three rabbits were used for each temperature, totaling 15 animals for each stage. The engorged ticks that dropped were collected daily. In the laboratory, they were cleaned, weighed and observed daily. The average of pre-ecdysis of the larvae and nymphs varied inversely proportional to the temperature. The average percentage of ecdysis for the larvae was statistically similar for the five treatments. The average moulting period had the same change that the average of pre-ecdysis period for larvae and nymphs, where longer periods corresponds to lower temperatures. The average period of larval survival was similar statistically for the treatments 18, 21 and 24±1°C and was lower in the temperatures of 27 and 32±1°C. The average ecdysis period of the nymphs were statistically different only in the treatments of 18 and 32±1°C and was much longer in the temperature of 18±1°C (19.1 days). Similar to larvae, the average percentage of ecdysis for the nymphs was statistically similar to the five treatments. The lowest average period of survival of nymphs, with average of 117.5 days, was observed at 32 °C. The average of pre-oviposition and oviposition periods were similar. Both were inversely proportional to the increase of temperature, however, only had significant difference in the three lower temperatures. Regarding the average weight of oviposition, the heavier weight was found at 27±1°C (average of 107±48.3 mg). The average production of eggs index and the average nutritional efficiency index had the highest average at 27±1°C. The average of pre-hatching period differed significantly in five treatments, and was inversely proportional to the increase of temperature. The average hatching period and the average percentage of hatching were longer and lower in the temperature of 18±1°C. The temperature of 18°C can be used for delaying the life cycle, however, it may be deleterious to the ticks.

Key words: *Amblyomma parvum*, temperature, experimental.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Parâmetros biológicos dos ovos de *Amblyomma parvum*, mantidos em câmaras climatizadas reguladas nas temperaturas de 18, 21, 24, 27, $32\pm 1^{\circ}\text{C}$, $80\pm 10\%$ UR e escotofase..... 11
- Tabela 2.** Parâmetros biológicos da fase não parasitária de larvas ingurgitadas de *Amblyomma parvum*, coletadas de coelhos domésticos, na razão de 20 larvas por frasco, as quais foram acondicionadas em câmaras climatizadas reguladas nas temperaturas de 18, 21, 24, 27, $32\pm 1^{\circ}\text{C}$, $80\pm 10\%$ UR e escotofase. 13
- Tabela 3.** Parâmetros biológicos da fase não parasitária de ninfas ingurgitadas de *Amblyomma parvum*, coletadas de coelhos domésticos, na razão de 20 ninfas por frasco, as quais foram acondicionadas em câmaras climatizadas reguladas à temperatura de 18, 21, 24, 27, $32\pm 1^{\circ}\text{C}$, $80\pm 10\%$ UR e escotofase. 16
- Tabela 4.** Parâmetros biológicos da fase não parasitária de fêmeas ingurgitadas de *Amblyomma parvum*, acondicionadas em placas de Petri e mantidas em câmaras climatizadas reguladas a temperatura de 18, 21, 24, 27 e $32\pm 1^{\circ}\text{C}$, $80\pm 10\%$ UR e escotofase..... 19

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Ritmo de muda de larvas ingurgitadas de *Amblyomma parvum*, coletadas de coelhos domésticos, na razão de 20 larvas por frasco, provenientes de câmaras climatizadas reguladas a temperatura de 18, 21, 24, 27, $32\pm 1^{\circ}\text{C}$, $80\pm 10\%$ UR e escotofase..... 14
- Figura 2.** Ritmo de muda de ninfas ingurgitadas de *Amblyomma parvum*, coletadas de coelhos domésticos, na razão de 20 ninfas por frasco, provenientes de câmaras climatizadas reguladas a temperatura de 18, 21, 24, 27, $32\pm 1^{\circ}\text{C}$, $80\pm 10\%$ UR e escotofase..... 17
- Figura 3.** Ritmo de postura médio de fêmeas ingurgitadas de *Amblyomma parvum*, coletadas a cada três dias, mantidas em câmaras climatizadas reguladas a temperatura de 18, 21, 24, 27, $32\pm 1^{\circ}\text{C}$, $80\pm 10\%$ UR e escotofase.....20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
3 MATERIAL E MÉTODOS	6
3.1 Local de execução	6
3.2 Origem da colônia de <i>Amblyomma parvum</i>	6
3.3 Hospedeiros utilizados	6
3.4 Procedimento experimental	6
3.4.1 Etapa dos ovos	6
3.4.1.1 Período de incubação	7
3.4.1.2 Período médio de eclosão	7
3.4.1.3 Percentual médio de eclosão	7
3.4.2 Etapa das larvas e ninfas	7
3.4.2.1 Período médio de pré-ecdise	7
3.4.2.2 Período médio de ecdise	7
3.4.2.3 Percentual médio de ecdise	7
3.4.2.4 Período médio de muda	8
3.4.2.5 Ritmo de muda	8
3.4.2.6 Período médio de sobrevivência (longevidade em jejum)	8
3.4.3 Etapa dos adultos	8
3.4.3.1 Período médio de pré-postura (pré-oviposição)	8
3.4.3.2 Período médio de postura	8
3.4.3.3 Peso médio da postura	8
3.4.3.4 Peso médio da quenógina	8
3.4.3.5 Índice médio de eficiência reprodutiva	8
3.4.3.6 Índice médio de eficiência nutricional	9
3.5 Análise estatística	9
4 RESULTADOS	10
4.1 Análise relativa aos ovos de <i>Amblyomma parvum</i>	10
4.2 Fase não parasitária de larvas ingurgitadas de <i>Amblyomma parvum</i>	12
4.3 Fase não parasitária de ninfas ingurgitadas de <i>Amblyomma parvum</i>	15
4.4 Fase não parasitária de fêmeas ingurgitadas de <i>Amblyomma parvum</i>	18
5 DISCUSSÃO	21
5.1 Ovos	21
5.2 Larvas	21
5.3 Ninfas	22
5.4 Adultos	23
6 CONCLUSÕES	25
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

1 INTRODUÇÃO

Os carrapatos são artrópodes, classificados na subclasse Acari da classe Arachnida e todas as espécies descritas até o presente são parasitas e hematófagas. A importância deste grupo zoológico traduz-se principalmente pela transmissão de agentes patogênicos e secundariamente pela ação direta no hospedeiro durante a fase parasitária.

Atualmente, cerca de 860 espécies estão registradas na literatura pertinente (HORAK et al., 2002). Destas, aproximadamente 60 já foram assinaladas no Brasil, e 33 pertencem ao gênero *Amblyomma* (LABRUNA et al., 1997), incluindo espécies autóctones e introduzidas com a colonização.

Amblyomma parvum Aragão, 1908 é um carrapato de ampla distribuição geográfica, tendo sido assinalada desde o sul do México até a Argentina parasitando várias espécies de mamíferos ao longo de sua área de distribuição (GUGLIELMONE et al., 2003; GUGLIELMONE; NAVA, 2006).

Segundo Guglielmone et al. (2006), *A. parvum* parasita bovinos e o homem na Argentina. No Brasil, a literatura registra apenas dados sobre sua distribuição geográfica e hospedeiros (GUIMARÃES et al., 2001; MARTINS et al., 2004; MULLINS et al., 2004; LABRUNA et al., 2005; SZABÓ et al., 2007).

Apesar da ampla distribuição desta espécie de carrapato, pouco se conhece sobre suas características ecológicas, entre elas, distribuição sazonal de estágios imaturos e informações biológicas sobre a alimentação de *A. parvum* na natureza (NAVA et al., 2008).

De acordo com Cançado (2008), no Pantanal Brasileiro, *A. parvum* é uma das espécies mais prevalentes e abundantes, e além da baixa especificidade pode tornar-se importante, seja como parasito ou como vetor de agentes biológicos, uma vez que a região vem sofrendo modificações devido às atividades humanas. Ainda conforme o autor, diferentemente do que acontece com *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787), a picada dos adultos é praticamente indolor, desta forma, o carrapato pode não ser percebido e permanecer fixado por um período longo, aumentando assim, o risco de transmissão de *Rickettsia spp.*, *Borrelia spp.* e outros patógenos. Porém, o papel de *A. parvum* como vetor de doenças para os animais ainda é desconhecido (NAVA et al., 2006), apesar de já terem sido relatadas evidências de infecção de *Rickettsia sp.* em *A. parvum* coletados no norte da Argentina (PACHECO et al., 2007).

A facilidade de adaptação a diferentes ambientes e a baixa especificidade tornam o estudo da bioecologia de *A. parvum* necessário, pois estes fatores são fundamentais para o entendimento dos processos biológicos envolvidos na transmissão de agentes patogênicos e no auxílio da formulação de programas de controle, visando atenuar os prejuízos determinados pelo parasitismo.

É notória a importância de vários fatores abióticos sobre o ciclo biológico dos carrapatos, principalmente a temperatura e a umidade relativa que interferem sobremaneira na fase de vida livre (SONENSHINE, 1993). Para verificar a existência de tais efeitos em carrapatos, são necessários estudos em condições naturais e em laboratório. Se a primeira modalidade reflete com maior precisão a realidade do ciclo biológico frente aos diversos fatores abióticos em conjunto, a segunda permite um estudo detalhado de cada fator per si. Ademais, a segunda modalidade é simples de ser executada pela facilidade e custo reduzido, quando comparada com os estudos em condições naturais.

As diferentes fases do ciclo biológico podem se prolongar por extensos períodos na natureza, e são influenciadas por diversos fatores, entre eles, a temperatura (SANAVRIA; PRATA, 1996). Porém existem características peculiares de cada espécie que vão determinar a adaptação às diferentes faixas térmicas nas diversas etapas do ciclo biológico (CHACÓN et al., 2003).

Além de facilitar estudos de flutuações sazonais (DAEMON; ISHIZUKA, 1992), os fatores abióticos, como a temperatura, podem exercer atividades limitantes na dispersão das espécies (BASTOS et al., 1996).

Não existe nenhum registro de estudos experimentais para *A. parvum* em diferentes faixas térmicas até o presente trabalho. O conhecimento mais aprofundado sobre a dinâmica populacional e a elaboração de programas mais eficazes de controle são dois pontos que podem ser obtidos a partir do conhecimento do ciclo biológico sob diferentes condições de temperatura. Desta forma, experimentos relacionados ao efeito de diversas faixas térmicas, tanto em espécies de carrapatos de importância econômica, como em espécies que parasitam animais silvestres se tornam necessários.

Os objetivos deste trabalho foram verificar e analisar os efeitos de cinco diferentes temperaturas sobre os diversos processos das fases de vida livre do ciclo biológico de *A. parvum*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Os únicos trabalhos verificando o comportamento de *A. parvum* em condições controladas foram os publicados por Guglielmone et al. (1991) e Nava et al. (2008).

Guglielmone et al. (1991) trabalharam com uma colônia originária de duas fêmeas coletadas de uma população parasitando bovinos, na província de Salta, no norte da Argentina. Estes autores observaram vários aspectos do ciclo biológico, alimentando os carrapatos em coelhos e mantendo a fase não parasitária a $27 \pm 10^\circ \text{C}$, 83–86% de umidade relativa e escotofase. Os autores encontraram um período de pré-ecdise de 10,9 dias para as ninfas e uma média de 18,2 dias para as ninfas que originaram machos e 17,6 dias para as que se tornaram fêmeas, resultando em uma média de 17,8 dias para o período de pré-ecdise dos adultos. O percentual de ecdise das ninfas ficou entre 97,6%, enquanto os adultos apresentaram um percentual de 93,5%. O peso das fêmeas ingurgitadas ficou em média 370,6 mg, já o período de pré-postura foi de 5,7 dias, enquanto o período de postura obteve uma média de 17,5 dias. Os autores verificaram para o período de pré-eclosão um intervalo de 31,8 dias. O Índice de Eficiência Reprodutiva de 45 fêmeas foi 9,3. Os autores constataram que o período mais longo do ciclo biológico corresponde ao período de incubação (pré-eclosão) dos ovos.

O outro trabalho que registra dados sobre *A. parvum* foi realizado por Nava et al. (2008) no qual os autores trabalharam com exemplares coletados na Argentina e os mantiveram a 25°C e 83-86% de umidade relativa e parte dos estágios imaturos foram submetidos à fotoperíodos (10, 12 e 14 horas de luminosidade). Os autores verificaram que a espécie apresenta um ciclo biológico por ano, e que os adultos são abundantes nos meses mais quentes (com pico no meio do verão), enquanto os estágios imaturos prevalecem nos meses mais secos do ano (larvas encontradas principalmente no outono e ninfas mais abundantes no meio do inverno).

É bem conhecido da literatura pertinente que a temperatura é um dos fatores abióticos que exerce influência direta sobre a bioecologia das espécies de carrapatos, principalmente na fase de vida livre. Em linhas gerais, temperaturas mais elevadas e não letais encurtam as fases não parasitárias, enquanto as temperaturas mais baixas, porém não letais, fazem com que essas fases sejam prolongadas (CHACÓN et al., 2003).

Estudos visando avaliar o efeito da temperatura em populações brasileiras das principais espécies de carrapatos, que parasitam animais domésticos, iniciaram-se no início de década de noventa. Daemon; Ishizuka (1992) trabalharam com larvas de *A. cajennense* em temperaturas de 18, 27 e 32°C , umidade relativa igual ou superior a 75%, onde as temperaturas mínimas e máximas foram escolhidas por representarem as médias extremas encontradas na região do experimento, campus da UFRRJ. Já a temperatura de 27°C é a faixa térmica comumente utilizada para estudos biológicos. Os autores trabalharam com 120 larvas nas temperaturas acima relacionadas a fim de verificar o efeito de diferentes temperaturas na ecdise das larvas de *A. cajennense*. Foi observada uma diminuição do período de pré-ecdise nas temperaturas mais elevadas. O período de ecdise, a 18°C , estendeu-se por 12 dias, enquanto nas demais temperaturas houve um acréscimo de um (1) dia quando a temperatura passou de 27 para 32°C , passando de 1-5 dias para 1-6 dias. O menor percentual de ecdise foi registrado a 18°C , com média de 65,84%.

Trabalhando com *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) em três faixas térmicas, 17, 27, $32 \pm 1^\circ \text{C}$ e umidade relativa de $80 \pm 10\%$, Glória et al. (1993) constataram alterações em todos os parâmetros da fase não parasitária. A duração de todos os períodos (pré-postura, postura, incubação e sobrevivência) apresentou relação inversa com a temperatura, já o peso médio da postura teve relação direta com a temperatura, desta forma, o

maior peso foi encontrado a 32°C. Os autores verificaram que é possível o desenvolvimento desta espécie de ixodídeo na temperatura em torno de 17°C e que 32°C é a faixa térmica que deve ser favorecida em laboratórios para manutenção de colônia.

Com o propósito de investigar o efeito de diferentes temperaturas na fase não parasitária de *Dermacentor (Anocentor) nitens* (Neumann, 1897), Bastos (1995) utilizou três temperaturas, 18, 27 e 32±1°C e umidade relativa de 80±10%. O autor constatou que os períodos de pré-postura, postura e incubação dos ovos foram inversamente proporcionais às temperaturas, ou seja, os períodos foram mais curtos à medida que as temperaturas aumentaram. O período de eclosão a 27°C foi semelhante a 32°C (aproximadamente 10 dias), porém mais curto à 18°C (próximo a 6 dias). O percentual de eclosão a 18°C, com índice de 5,02%, foi bem inferior do que nas demais temperaturas, que obtiveram índices de 87 e 89,93%, para as temperaturas de 27 e 32°C, respectivamente. O autor evidenciou um efeito negativo a 18°C, o que dificultaria ou até mesmo impediria a colonização desta espécie em regiões que predominam temperaturas similares a 18°C. O pesquisador concluiu que a temperatura ideal para o desenvolvimento de *D. (A.) nitens* varia de 27 a 32°C.

Bellato; Daemon (1997) estudaram o efeito de três diferentes temperaturas (18, 27 e 32±1°C, umidade relativa de 80±10%) na fase parasitária de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) usando coelhos domésticos como hospedeiros. Verificaram diferença significativa no período parasitário das ninfas, sendo que este período aumentou à medida que os exemplares procediam de temperaturas mais elevadas. A média dos percentuais de recuperação também obteve diferenças significativas, onde o melhor percentual foi obtido a 27°C (91,2%). A média de peso foi menor para as ninfas oriundas de 18°C e maior para as provenientes de 27°C, porém, sem muitas variações para as três temperaturas. Diferentemente do encontrado para as ninfas, o período parasitário das fêmeas foi maior para os instares provenientes da temperatura mais baixa. Por outro lado, o percentual de recuperação não obteve diferenças relevantes. As fêmeas mais leves foram obtidas de infestações provenientes das temperaturas de 18°C (91,87±6,87) e 32°C (152,65±4,32). Quanto à fase larval, a 27 e 32°C não houve variação estatística no período parasitário, passo que a 18°C não foi possível a continuação do ciclo, pois só houve eclosão de três larvas. O percentual de recuperação foi maior a 27°C (66,04%) e não houve diferença estatística com relação ao peso dos instares ingeridos recuperados.

Objetivando averiguar a influência de três temperaturas sobre a fase não parasitária de *A. cajennense*, Chacón et al. (2003) mantiveram larvas, ninfas, adultos e ovos em temperaturas constantes de 18, 27 e 32±1°C, umidade relativa de 80±10% e escotofase e alimentaram as larvas e ninfas em coelhos domésticos, enquanto os adultos foram expostos a eqüinos. A 32°C não houve desenvolvimento embrionário, enquanto a 18°C o percentual de eclosão foi de apenas 3%, e esta temperatura ainda prolongou todos os períodos da fase não parasitária dos três estágios do ciclo biológico. A média do período de pré-ecdise dos adultos diminuiu progressivamente com o aumento da temperatura. Já o percentual de ecdise não diferiu de 27 para 32°C. O período de pré-postura foi semelhante a 27 e 32°C. O índice de eficiência reprodutiva a 32°C (17,4%) foi inferior à metade do valor encontrado a 18 e 32°C, 40% e 37,4%, respectivamente. Para os autores, os efeitos a 18°C são menos prejudiciais do que a 32°C, podendo ainda ser utilizada estrategicamente para retardar algumas fases do ciclo. E confirmam que a temperatura adequada para ser utilizada em laboratório é a de 27°C.

Em relação às espécies de carrapatos que utilizam animais silvestres como hospedeiros primários, a literatura brasileira registra os resultados de um experimento conduzido por Freitas (2003) com *Haemaphysalis leporispalustris* (Packard, 1869), que teve o objetivo de averiguar se temperaturas constantes de manutenção (18, 27 e 32±1°C) da fase não parasitária exerciam influência sobre o período parasitário. Freitas (2003) utilizou coelhos domésticos para a realização das infestações e constatou que a temperatura não exerce influência sobre a

recuperação de ninfas ingurgitadas. Os pesos médios obtidos para as três fases do ciclo biológico foram inversamente proporcionais às temperaturas de origem dos instares. Fêmeas que se encontravam a $18\pm 1^{\circ}\text{C}$ e as larvas oriundas da temperatura de $32\pm 1^{\circ}\text{C}$ tiveram um retardamento nos períodos parasitários. O autor constatou uma eficiência da temperatura de $18\pm 1^{\circ}\text{C}$ para a manutenção do ciclo do ixodídeo em questão e relata que a $32\pm 1^{\circ}\text{C}$ o ciclo biológico é prejudicado.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de execução

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Ixodologia da Estação Experimental para Pesquisas Parasitológicas W.O. NEITZ (EPPWON) do Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), localizado no município de Seropédica, RJ.

3.2 Origem da colônia de *Amblyomma parvum*

Foram utilizados espécimes integrantes da 1^o e 2^o geração de laboratório de uma colônia originária de duas fêmeas coletadas em porcos selvagens (*Sus scrofa*), na Fazenda Alegria, subregião de Nhecolândia (latitude 19° 03' S, longitude 56° 47' O), região do Pantanal do Mato Grosso do Sul.

Os carrapatos foram alimentados em coelhos domésticos *Oryctolagus cuniculus* (Lineu, 1758) e as fases de vida livre foram mantidas em condições controladas de 27±1°C, umidade relativa (UR) de 80±10% e escotofase.

3.3 Hospedeiros utilizados

Foram utilizados exemplares da espécie *O. cuniculus*, coelhos mestiços Califórnia x Nova Zelândia, com idade entre 60 e 90 dias, de ambos os sexos, provenientes do Setor de Cunicultura do Instituto de Zootecnia da UFRRJ, sem contato prévio com carrapatos e produtos acaricidas, sendo 10 animais para a etapa dos ovos e 15 para as demais etapas, totalizando 55 animais ao longo do experimento.

Durante a etapa experimental, os animais foram mantidos no coelhário em condições ambientais e alojados em gaiolas individuais, onde receberam ração comercial para coelhos e água a vontade. O experimento foi conduzido de acordo com o Protocolo de Princípios Éticos em Pesquisa Animal adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA).

3.4 Procedimento experimental

Todas as fases de vida livre foram avaliadas em cinco temperaturas (18, 21, 24, 27, 32±1°C) com UR 80±10%. Para avaliação dos dados referentes aos ovos, foram utilizados exemplares da 1^o geração, para os demais estágios a análise foi feita com instares da 2^o geração.

As temperaturas extremas foram escolhidas por representarem as médias máximas e mínimas da região onde foi realizado o estudo. A temperatura de 27°C é usualmente utilizada para estudos que envolvem a biologia de ixodídeos neotropicais (DAEMON; ISHIZUKA, 1992). As temperaturas de 21 e 24°C foram escolhidas para que não houvesse um espaçamento muito grande entre as temperaturas.

3.4.1 Etapa dos ovos

Foram infestados 10 coelhos em uma área no dorso, após prévia tricotomia que foi protegida por um capuz de pano fixado com pasta UNA e esparadrapo (NEITZ et al., 1971). Cada coelho recebeu 15 casais de *A. parvum*, após 30 dias de jejum. Os capuzes foram observados diariamente, e assim que as fêmeas se desprendiam, eram levadas ao laboratório, lavadas com água e cloro, secadas em papel absorvente, pesadas em balança analítica, e distribuídas de maneira aleatória nas cinco temperaturas, de forma que todas as temperaturas (18, 21, 24, 27, e 32°C) recebam o mesmo número de fêmeas por dia. Após serem destinadas às temperaturas, as fêmeas foram identificadas e acondicionadas em placas de Petri por fixação em posição dorsal com auxílio de esparadrapo. Após o 5^o dia de postura, os ovos

foram recolhidos em frascos de vidro, até formarem 12 frascos para cada temperatura. Após a observação diária dos frascos, os seguintes parâmetros foram analisados:

3.4.1.1 Período de incubação

Período transcorrido entre o dia inicial da postura até a eclosão da primeira larva (GLÓRIA et al., 1993).

3.4.1.2 Período médio de eclosão

Compreendido entre o aparecimento da primeira e da última larva (BELLATO, 1995).

3.4.1.3 Percentual médio de eclosão

Percentual estimado de larvas que eclodiram em relação ao total de ovos colocados (BELLATO, 1995).

3.4.2 Etapa das larvas e ninfas

Foram utilizados, para cada temperatura, três coelhos para infestação com o estágio larval, totalizando 15 animais. A infestação foi realizada pela técnica do saco de pano aderido a base das orelhas com pasta UNA e esparadrapo, segundo Neitz et al. (1971). Cada um dos animais recebeu uma dose infestante de larvas correspondendo a 200 mg de ovos, com percentual de eclosão de aproximadamente 75% para os ovos que estavam acondicionados a 18°C e 95% para as demais temperaturas, o que corresponde em média, respectivamente, a 2.775 e 3.515 larvas para 18°C e demais temperaturas, cálculo baseado em Uzedo et al. (2006). As larvas foram utilizadas com aproximadamente 30 dias de idade, uma vez que Guglielmone et al. (1991) utilizaram exemplares com 25 a 45 dias de idade.

Foi feita a coleta diária dos estágios ingurgitados que se desprenderam após a fase parasitária. No laboratório, as larvas ingurgitadas foram limpas e acondicionadas em 15 frascos de vidro fechados com tampa de algodão, contendo cada um 20 larvas, para cada temperatura, totalizando 75 frascos. Os exemplares excedentes foram pesados e acondicionados em seringas plásticas de 5 mL, contendo 200 mg cada e distribuídos nas respectivas temperaturas, permitindo assim, a infestação da etapa seguinte e continuação do ciclo biológico. Uma vez nas cinco câmaras climatizadas do tipo B.O.D., foi feita a observação contínua dos exemplares para a verificação da fase não parasitária.

Decorridos 30 dias da muda das larvas, foram utilizadas seringas com 200 mg com aproximadamente 75% de ninfas que realizaram ecdise para as que se encontravam a 18°C, o que corresponde em média a 378 ninfas por coelho e 90% de ecdise para as demais temperaturas, representando em média 454 ninfas por coelho, cálculo segundo Kawamura et al. (2006).

A infestação das ninfas ocorreu segundo a metodologia anteriormente descrita para larvas. Foram analisados os seguintes parâmetros da fase não parasitária:

3.4.2.1 Período médio de pré-ecdise

Intervalo de tempo compreendido desde a recuperação do espécime ingurgitado até a realização da primeira ecdise de cada frasco (CHACÓN et al., 2003).

3.4.2.2 Período médio de ecdise

Compreende o período da realização da primeira ecdise até o dia em que o último espécime realizou a ecdise (CHACÓN et al., 2003).

3.4.2.3 Percentual médio de ecdise

Total de espécimes que realizaram ecdise em relação ao total existente.

3.4.2.4 Período médio de muda

Período compreendido desde a coleta do espécime ingurgitado até o surgimento do último espécime de cada frasco (BELLATO, 1995).

3.4.2.5 Ritmo de muda

Seqüência diária de espécimes que realizaram ecdise.

3.4.2.6 Período médio de sobrevivência (longevidade em jejum)

Período considerado a partir da ocorrência de aproximadamente 50% de eclosão larval ou de ecdise ninfal até a morte do último espécime (BELLATO, 1995). Os espécimes foram considerados mortos quando não apresentavam mais reflexos das patas em resposta ao estímulo da luz e do toque.

3.4.3 Etapa dos adultos

Foram utilizados para cada temperatura, grupos de três coelhos para infestação dos adultos, a semelhança das infestações com os estágios imaturos. A infestação foi realizada em uma área no dorso, após prévia tricotomia e protegida por um capuz de pano fixado com pasta UNA e esparadrapo (NEITZ et al., 1971).

Cada coelho foi infestado com 15 casais de *A. parvum*, após 30 dias de jejum. Os capuzes foram observados diariamente. Os machos foram apenas contados, pois não exercem influência sobre estes parâmetros biológicos.

Depois de observada a fase parasitária das fêmeas oriundas de cada tratamento, estas foram, após o desprendimento, lavadas com água e cloro, secadas em papel absorvente, pesadas em balança analítica, identificadas e acondicionadas em placas de Petri por fixação em posição dorsal com auxílio de esparadrapo e mantidas em câmaras climatizadas nas suas cinco temperaturas de origem. Os ovos de cada fêmea foram pesados de três em três dias e reunidos em um “pool”, armazenados em seringas descartáveis com 200 mg cada e mantidos nas suas respectivas temperaturas (18, 21, 24, 27, e 32±°C) para futuras infestações. Os seguintes parâmetros da fase não parasitária foram analisados:

3.4.3.1 Período médio de pré-postura (pré-oviposição)

Tempo decorrido desde a coleta da fêmea ingurgitada até o início da oviposição (BELLATO, 1995).

3.4.3.2 Período médio de postura

Intervalo de tempo compreendido entre o início da postura e a postura dos últimos ovos (GLÓRIA et al., 1993).

3.4.3.3 Peso médio da postura

É a média do peso, em mg, do total de postura colocado pelas fêmeas ingurgitadas.

3.4.3.4 Peso médio da quenógina

Peso obtido no terceiro dia após o término da postura de cada fêmea.

3.4.3.5 Índice Médio de Produção de ovos (IPO)

Também conhecido na literatura por índice de eficiência reprodutiva, é a relação da postura total da fêmea com o seu peso inicial, ou seja, o quanto de ingurgitamento que a fêmea foi capaz de transformar em ovos (o quanto de sangue ingerido foi transformado em ovos) (CHACÓN et al., 2003). Calculado através da fórmula usada por Bennett (1974).

$$\text{IPO} = \frac{\text{Peso da massa de ovos (mg)}}{\text{Peso inicial da fêmea ingurgitada (mg)}} \times 100$$

3.4.3.6 Índice médio de eficiência nutricional

É a relação entre a postura total da fêmea e a perda de peso desta após a postura, calculado segundo Bennett, 1974.

O peso residual da fêmea se refere ao peso da quenógina.

$$\text{IEN} = \frac{\text{Peso da massa de ovos (mg)}}{\text{Peso inicial da fêmea ingurgitada} - \text{Peso residual da fêmea (mg)}} \times 100$$

3.5 Análise estatística

Os dados foram previamente submetidos a verificação da normalidade através do programa INSTAT. Os dados avaliados como normais foram analisados diretamente utilizando a análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey (significância de 5%). Os dados avaliados como não paramétricos sofreram transformação binomial antes de serem analisados pela ANOVA e teste de Tukey.

4 RESULTADOS

4.1 Análise relativa aos ovos de *Amblyomma parvum*

O período de incubação diferiu significativamente nas cinco diferentes faixas térmicas. Sendo inversamente proporcional ao aumento da temperatura. O menor intervalo de tempo foi encontrado na temperatura mais elevada.

Para o período médio de eclosão a demanda de dias a 18°C foi maior quando comparada com os demais tratamentos, podemos observar ainda que o limite inferior desta temperatura, 11 dias, corresponde ao limite superior dos tratamentos a 27 e 32°C. A menor média encontrada para este parâmetro foi observada a 24°C, com uma média de 5,3 dias, sofrendo uma variação de três a nove dias para a realização da eclosão (**Tabela 1**).

Quanto ao percentual médio de eclosão, somente houve diferença estatística para os ovos submetidos a 18°C, onde o valor encontrado, $75,7 \pm 30,6\%$, foi bem inferior aos demais tratamentos, os quais não tiveram diferença significativa.

Tabela 1. Parâmetros biológicos dos ovos de *A. parvum*, mantidos em câmaras climatizadas reguladas nas temperaturas de 18, 21, 24, 27, 32±1°C, 80±10% UR e escotofase.

Temperatura ± 1°C	Período de incubação (dias)	Período médio de eclosão (dias)	Percentual médio de eclosão (%)
18	63,3 ^a ± 4,1 (59 - 71) 12	14,7 ^a ± 4,2 (11 - 25) 12	75,7 ^a ± 30,6 (10 - 99) 12
21	43,4 ^b ± 2,1 (40 - 47) 12	9,0 ^b ± 2,7 (7 - 16) 12	93,6 ^b ± 13,9 (50 - 99) 12
24	33,9 ^c ± 2,3 (31 - 39) 12	5,3 ^c ± 1,8 (3 - 9) 12	97,6 ^b ± 2,8 (90 - 99) 12
27	24,1 ^d ± 1,0 (23 - 26) 12	5,8 ^{b,c} ± 2,7 (3 - 11) 12	97,3 ^b ± 2,9 (90 - 99) 12
32	18,3 ^e ± 0,9 (17 - 20) 12	7,8 ^{b,c} ± 2,1 (5 - 11) 12	94,3 ^b ± 11,2 (60 - 99) 12

Na seqüência horizontal: média, desvio padrão, amplitude e N = número de frascos analisados. Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si ao nível de significância de 5%.

4.2 Fase não parasitária de larvas ingurgitadas de *Amblyomma parvum*

Os parâmetros biológicos da fase não parasitária e o ritmo de muda das larvas ingurgitadas de *A. parvum* provenientes de temperaturas reguladas a 18, 21, 24, 27, 32±1°C, 80±10% UR e escotofase podem ser vistos, respectivamente, na **Tabela 2** e **Figura 1**.

O período médio de pré-ecdise teve uma variação inversamente proporcional à temperatura, desta forma, a demanda de dias que antecederam a ecdise a 18°C (30,6±0,5 dias) foi bem mais longo quando comparado com o período a 32±1°C (7±0), e nesta temperatura ainda podemos observar que todas as larvas começaram a ecdise no mesmo dia, diferentemente do que ocorreu nas outras quatro temperaturas.

O período médio de ecdise foi semelhante nos tratamentos de 21, 24 e 27°C, e este último não diferiu estatisticamente da temperatura de 32°C. Embora não tenha sido encontrada diferença estatística entre todos os tratamentos, podemos observar que houve uma diminuição gradativa dos dias necessários para a realização de ecdise na medida em que as temperaturas aumentaram.

Em relação ao percentual médio de ecdise, os tratamentos a 21, 24, 27 e 32±1°C foram estatisticamente semelhantes, sendo que o tratamento na temperatura de 27±1°C ainda se assemelhou estatisticamente ao tratamento a 18 ± 1°C.

O período médio de muda sofreu a mesma variação que o período médio de pré-ecdise, onde períodos mais prolongados correspondem a temperaturas mais baixas.

O período médio de sobrevivência foi estatisticamente semelhante nos tratamentos a 18, 21 e 24±1°C e os demais tratamentos (27 e 32°C) diferiram entre si e entre os três primeiros. Este período diminuiu consideravelmente nas temperaturas de 27 e 32±1°C. Foram encontradas larvas sobrevivendo até 241 dias no tratamento de 18°C, apesar da maior média (210±11,6 dias) ter sido observada a 21°C.

Tabela 2. Parâmetros biológicos da fase não parasitária de larvas ingurgitadas de *A. parvum*, coletadas de coelhos domésticos, na razão de 20 larvas por frasco, as quais foram acondicionadas em câmaras climatizadas reguladas nas temperaturas de 18, 21, 24, 27, 32±1°C, 80±10% UR e escotofase.

Temperatura ± 1°C	Período médio de pré ecdise (dias)	Período médio de ecdise (dias)	Percentual médio de ecdise (%)	Período médio de muda (dias)	Percentual médio de sobrevivência (dias)
18	30,6 ^a ± 0,5 (30 - 31) 15	8,7 ^a ± 1,7 (6 - 12) 15	77 ^a ± 16,1 (50 - 95) 15	33,8 ^a ± 0,6 (32,8 - 34,8) 15	199,6 ^a ± 18,0 (178 - 241) 12
21	17,6 ^b ± 0,5 (17 - 18) 15	6,5 ^b ± 1,9 (4 - 9) 15	91 ^b ± 6,6 (80 - 100) 15	19,9 ^b ± 0,5 (19 - 20,9) 15	210 ^{a,b} ± 11,6 (184 - 226) 12
24	13,7 ^c ± 0,6 (13 - 15) 15	6,3 ^b ± 1,4 (5 - 9) 15	91,7 ^b ± 11,9 (55 - 100) 15	15,7 ^c ± 0,4 (14,9 - 16,3) 15	184,6 ^{a,c} ± 19,7 (135 - 212) 12
27	9,9 ^d ± 0,6 (9 - 11) 15	5,2 ^{b,c} ± 0,9 (3 - 6) 15	86,3 ^{a,b} ± 15,6 (55 - 100) 15	11,7 ^d ± 0,4 (10,9 - 12,8) 15	148,8 ^d ± 6,8 (140 - 161) 12
32	7 ^e ± 0 (7 - 7) 15	4,3 ^c ± 1,7 (2 - 9) 15	96 ^b ± 6,0 (80 - 100) 15	8,1 ^e ± 0,3 (7,6 - 8,6) 15	98 ^e ± 8,9 (84 - 119) 12

Na seqüência horizontal: média, desvio padrão, amplitude e N = número de frascos analisados. Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si ao nível de significância de 5%.

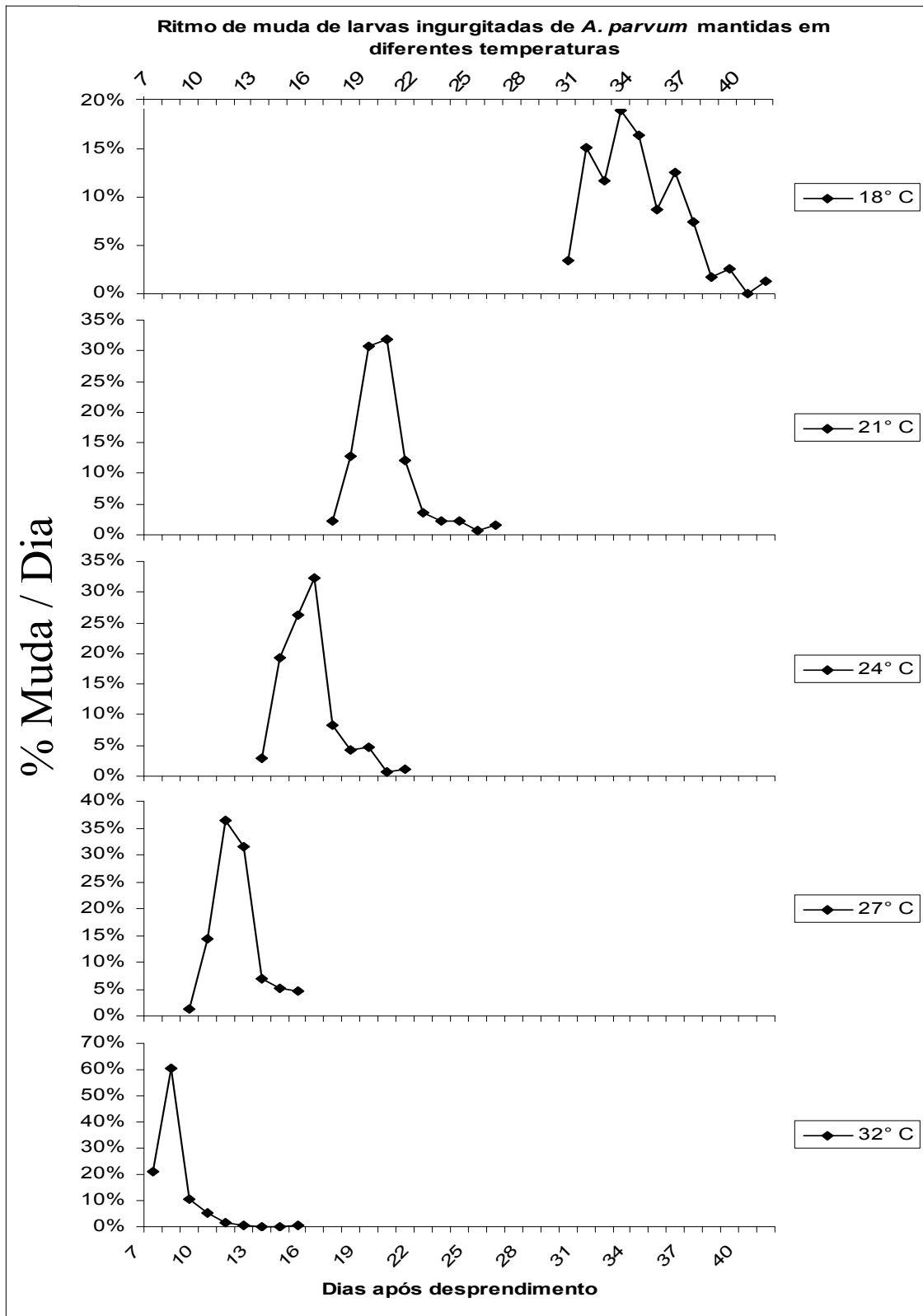


Figura 1. Ritmo de muda de larvas ingurgitadas de *A. parvum*, coletadas de coelhos domésticos, na razão de 20 larvas por frasco, provenientes de câmaras climatizadas reguladas a temperatura de 18, 21, 24, 27, 32 ± 1°C, 80±10% UR e escotofase.

4.3 Fase não parasitária de ninfas ingurgitadas de *Amblyomma parvum*

Assim como na fase larval, os períodos médios de pré-ecdise e o período médio de muda foram estatisticamente diferentes e inversamente proporcionais às temperaturas de origem (**Tabela 3**). O período médio de muda pode ser melhor observado na **Figura 2**.

Os períodos médios de ecdise foram diferentes estatisticamente somente nos tratamentos a 18 e 32±1°C, sendo muito mais longo na temperatura de 18±1°C. Nas temperaturas intermediárias não houve diferença estatística, embora uma diminuição contínua no período de ecdise possa ser observada à medida que a temperatura aumenta de 18 para 32±1°C.

O percentual médio de ecdise foi estatisticamente semelhante para os cinco tratamentos.

A média, em dias, do período médio de sobrevivência a 18°C, foi semelhante a 24 e a 27°C. Ao se analisar este parâmetro a 21 e a 24°C, observa-se que não houve significativa diferença. O menor período médio de sobrevivência, com média de 117,5 dias, foi observado a 32°C, nesta temperatura, com 97 dias já se observava o início da mortalidade. Assim como na fase larval, 21°C foi a temperatura onde se encontrou o maior período de sobrevivência (203,7±19,9 dias).

Tabela 3. Parâmetros biológicos da fase não parasitária de ninfas ingurgitadas de *A. parvum*, coletadas de coelhos domésticos, na razão de 20 ninfas por frasco, as quais foram acondicionadas em câmaras climatizadas reguladas à temperatura de 18, 21, 24, 27, 32±1°C, 80±10% UR e escotofase.

Temperatura ± 1°C	Período médio de pré ecdise (dias)	Período médio de ecdise (dias)	Percentual médio de ecdise (%)	Período médio de muda (dias)	Percentual médio de sobrevivência (dias)
18	43,1 ^a ± 0,8 (42 - 45) 15	16,1 ^a ± 8,0 (8- 31) 15	95,0 ^a ± 4,2 (85 - 100) 15	48,1 ^a ± 1,4 (46,9 - 51,3) 15	181,9 ^{a,b} ± 24,7 (124 - 215) 15
21	26,5 ^b ± 0,6 (26 - 28) 15	12,2 ^{a,b} ± 6,3 (5 - 24) 15	96,7 ^a ± 4,1 (85 - 100) 15	29,9 ^b ± 0,7 (29,1 - 31,2) 15	203,7 ^c ± 19,9 (178 - 234) 15
24	19,8 ^c ± 0,6 (19 - 21) 15	8,8 ^{b,c} ± 4,8 (4 -17) 15	98,7 ^a ± 2,3 (95 - 100) 15	22,5 ^c ± 0,7 (21,2 - 23,6) 15	195,6 ^{a,c} ± 23,6 (153 - 230) 15
27	14,3 ^d ± 0,5 (14 - 15) 15	6,9 ^{b,c} ± 3,5 (2 - 12) 15	98,0 ^a ± 4,6 (85 - 100) 15	16,2 ^d ± 0,6 (15,2 - 17,2) 15	171,7 ^b ± 18,5 (140 - 196) 15
32	9,8 ^e ± 0,4 (9 - 10) 15	3,7 ^c ± 1,1 (2- 5) 15	98,0 ^a ± 4,1 (85- 100) 15	11,1 ^e ± 0,3 (10,6 - 11,5) 15	117,5 ^d ± 9,7 (97 - 132) 15

Na seqüência horizontal: média, desvio padrão, amplitude e N = número de frascos analisados. Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si ao nível de significância de 5%.

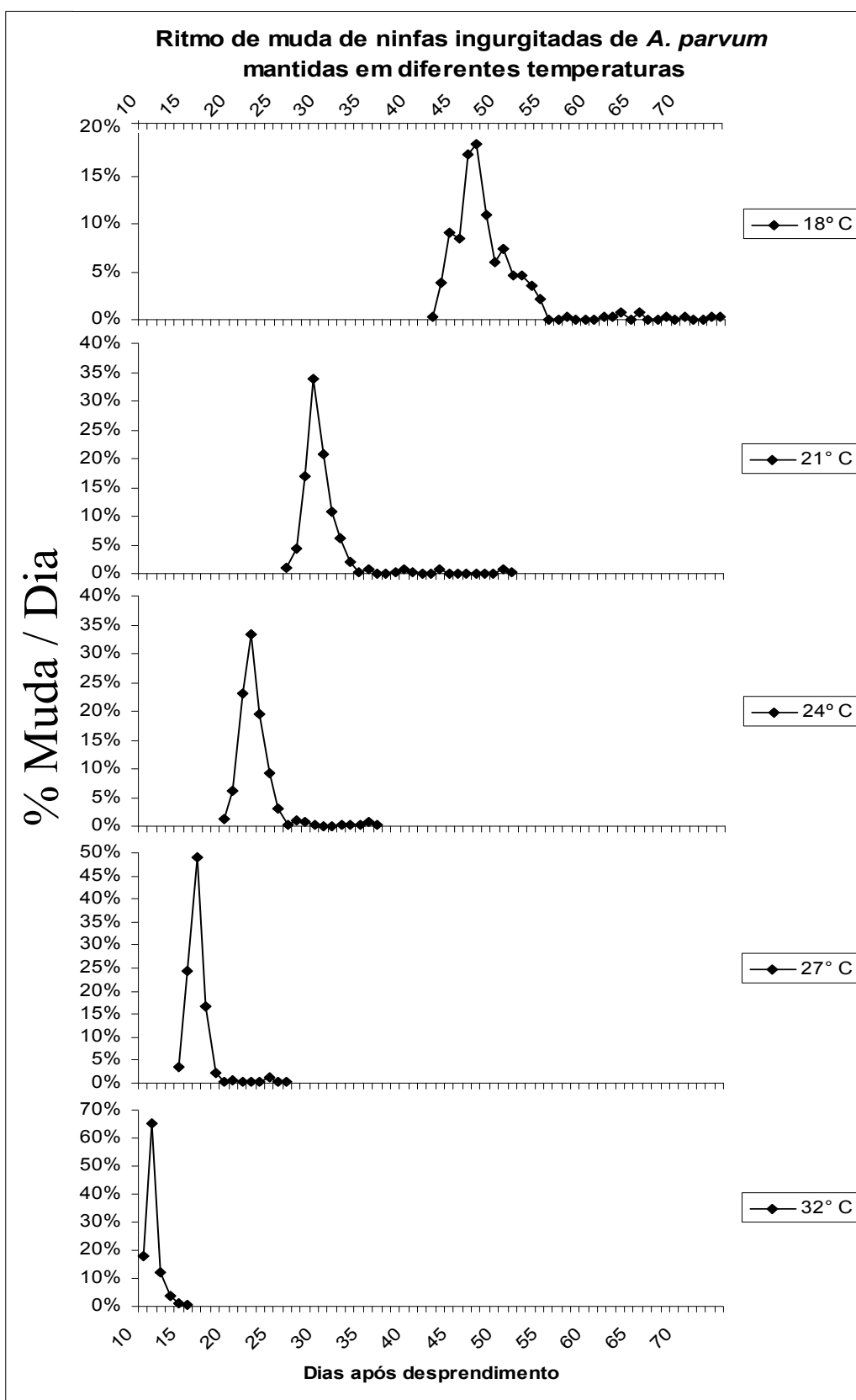


Figura 2. Ritmo de muda de ninfas ingurgitadas de *A. parvum*, coletadas de coelhos domésticos, na razão de 20 ninfas por frasco, provenientes de câmaras climatizadas reguladas a temperatura de 18, 21, 24, 27, 32 ± 1°C, 80±10% UR e escotofase.

4.4 Fase não parasitária de fêmeas ingurgitadas de *Amblyomma parvum*

Os parâmetros biológicos da fase não parasitária de fêmeas ingurgitadas de *A. parvum*, mantidas em temperaturas reguladas a 18, 21, 24, 27, 32±1°C, 80±10% UR e escotofase podem ser vistos na **Tabela 4**.

Os períodos médios de pré-postura e de postura sofreram a mesma variação estatística. Ambos foram inversamente proporcionais ao aumento de temperatura, sendo mais prolongados a 18±1°C e menores a 32±1°C. No entanto, as fêmeas submetidas ao tratamento de 27°C, foram semelhantes às que se encontravam a 24 e 32°C.

Com relação ao peso médio da postura, a maior média foi encontrada a 27±1°C (107,0 mg), porém a diferença com o tratamento de 24±1°C (78,3 mg) não foi significativa estatisticamente. É interessante notar que houve semelhança entre alguns tratamentos: 18 °C se assemelhou a 21 °C, que por sua vez foi semelhante ao tratamento de 32 °C. E por fim, as fêmeas submetidas a uma temperatura de 24 °C obtiveram comportamento semelhante àquelas que se encontravam a 27 e 32 °C, porém estas duas últimas não foram semelhantes entre si.

O índice médio de produção de ovos e o índice médio de eficiência nutricional apresentaram as maiores médias na temperatura de 27±1°C, sendo estatisticamente diferente das fêmeas oriundas de temperaturas de 18 e 21±1°C, e o tratamento destas duas temperaturas foram semelhantes. Os resultados obtidos na temperatura de 24 °C foram semelhantes ao encontrados à 27 e 32 °C, e esta temperatura se assemelhou estatisticamente as duas temperaturas mais baixas.

O menor peso médio de 29,6 mg foi encontrado para as quenóginas a 18±1°C. No entanto, segundo a análise estatística, este parâmetro somente teve diferença significativa ao ser comparado com as fêmeas que estavam a 27 e 32±1°C. Ao analisarmos o parâmetro em questão a 32 °C, observamos a maior média nesta temperatura, porém, o menor peso individual também foi encontrado neste tratamento.

Na **Figura 3** observa-se o ritmo de postura médio pesado em intervalos de três em três dias de fêmeas ingurgitadas acondicionadas em diferentes temperaturas.

Tabela 4. Parâmetros biológicos da fase não parasitária de fêmeas ingurgitadas de *A. parvum*, acondicionadas em placas de Petri e mantidas em câmaras climatizadas reguladas a temperatura de 18, 21, 24, 27 e 32±1°C, 80±10% UR e escotofase.

Temperatura ± 1°C	Período médio de pré postura (dias)	Período médio de postura (dias)	Peso médio da postura (mg)	Índice médio de Produção de Ovos (%)	Índice médio de Eficiência Nutricional (%)	Peso médio da Quenógina (mg)
18	12,4 ^a ± 4,2 (5 - 24) 15	34,5 ^a ± 9,3 (10 - 49) 15	30 ^a ± 22,5 (1,4 - 80,3) 15	33,5 ^a ± 13,9 (5,8 - 49,9) 15	55,7 ^a ± 18,3 (12,0 - 74,7) 15	29,6 ^a ± 8,9 (12,4 - 52,9) 15
21	8,0 ^b ± 3,1 (3 - 17) 33	27,7 ^b ± 9,0 (4 - 43) 33	45,4 ^{a,b} ± 33,2 (2,0 - 140,1) 33	35,6 ^a ± 14,6 (2,5 - 58,4) 33	57,4 ^a ± 17,0 (11,6 - 83,3) 33	43,5 ^{a,c} ± 24,0 (13,8 - 139,1) 33
24	5,2 ^c ± 1,8 (2 - 10) 30	21,7 ^c ± 4,6 (13 - 31) 30	78,3 ^{c,d} ± 54,7 (9,6 - 169,5) 30	48,1 ^{b,c} ± 12,2 (23,6 - 67,6) 30	71,2 ^{b,c} ± 9,8 (43,6 - 88,5) 30	42,9 ^{a,c} ± 19,5 (13,1 - 88,7) 30
27	4,1 ^{c,d} ± 1,6 (1 - 8) 33	19,9 ^{c,d} ± 4,4 (7 - 28) 33	107,0 ^c ± 48,3 (8,8 - 205,2) 33	53,5 ^b ± 11,6 (20,8 - 67,1) 33	74,8 ^b ± 8,3 (47,1 - 84,4) 33	51 ^{b,c} ± 12,6 (27,2 - 77,3) 33
32	3,2 ^d ± 0,9 (2 - 6)	15,9 ^d ± 3,7 (10 - 25) 33	69,1 ^{b,d} ± 43,9 (2,7 - 158,0) 33	41,8 ^{a,c} ± 16,4 (3,9 - 64,0) 33	64,6 ^{a,c} ± 19,1 (6,6 - 82,4) 33	51,6 ^{b,c} ± 20,7 (6,6 - 96,3) 33

Na seqüência horizontal: média, desvio padrão, amplitude e N = número de frascos analisados. Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si ao nível de significância de 5%.

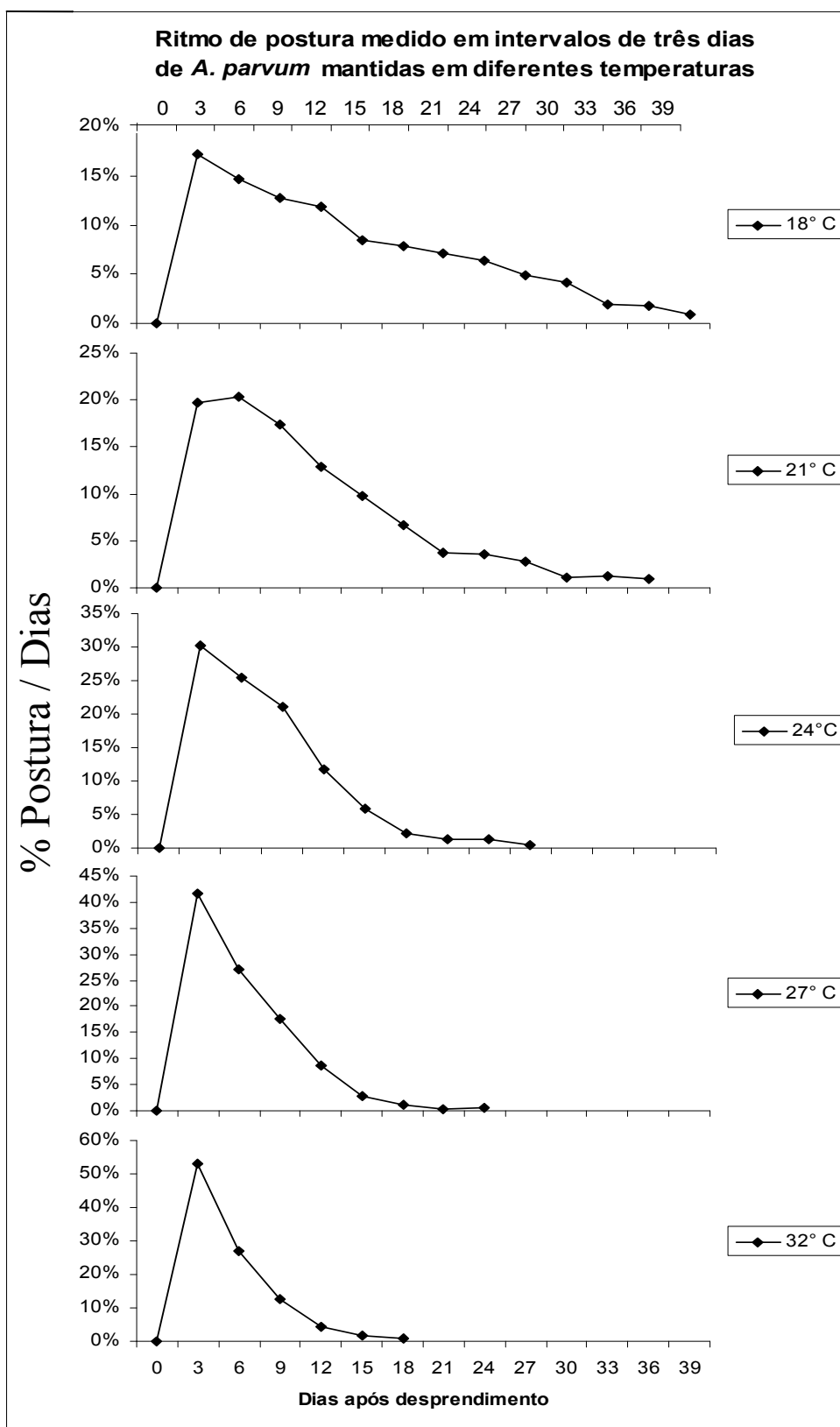


Figura 3. Ritmo de postura médio de fêmeas ingurgitadas de *A. parvum*, coletadas a cada três dias, mantidas em câmaras climatizadas reguladas a temperatura de 18, 21, 24, 27, 32 ± 1°C, 80 ± 10% UR e escotofase.

5 DISCUSSÃO

As diferenças em alguns parâmetros biológicos de uma mesma espécie de carrapato têm sido relatadas para diversas espécies (Glória, M.A., 1993; Bastos et al., 1996; Bellato, V.; Daemon, E., 1997; Chacón, S.C., 2003; Freitas, L. H. T., 2003), porém, para *A. parvum*, este é o primeiro estudo que avalia diferentes temperaturas.

5.1 Ovos

O período de incubação diferiu significativamente nas cinco diferentes temperaturas. Sendo o menor intervalo de tempo encontrado nas temperaturas mais elevadas. A 18°C observou-se um intervalo de até 71 dias o que sugere que em baixas temperaturas, com oscilação entre 18 e 21°C, seriam necessários quase o dobro de dias para que emergisse a primeira larva quando comparado a temperaturas de 27 e 32°C, fato esse que prolongaria significativamente o ciclo de vida do carrapato em estudo.

O período médio de pré-eclosão registrado por Guglielmone et al. (1991) para *A. parvum* a 27°C foi de 31,8 dias, enquanto neste trabalho foi de 24,1 dias. Dentro do ciclo biológico, foi o período que mais se estendeu no trabalho deste autor e do Nava et al. (2008) que também trabalharam com *A. parvum*, porém a 25°C, e neste trabalho, também foi o período mais longo a 27°C (em todo o experimento o intervalo mais longo foi registrado para o período de pré-eclosão a 18°C, com média de 63,3 dias), o que demonstra ser a fase do ciclo biológico mais prolongada deste ixodídeo.

O período médio de eclosão (PME) foi equivalente (com um nível de significância de 5%) nas temperaturas de 24, 27 e 32°C e corresponderam aos menores períodos. Estes dados vão de encontro ao registrado por Bastos (1995), onde o autor avaliou o efeito de três diferentes temperaturas (18, 27 e 32°C) sobre a biologia de *D. (A.) nitens*, e registrou uma média de 5,91±9,42 dias para a temperatura de 18°C e para as demais (27 e 32°C), esse período ficou em torno de dez dias. Apesar de o PME ter sido mais rápido para o tratamento de 18°C sobre a espécie trabalhada pelo autor, não foi possível uma continuidade do ciclo para *D. (A.) nitens*. Já para *A. parvum*, em contraste com um aparente efeito deletério, o ciclo biológico foi capaz de continuar mesmo em condições adversas como uma baixa temperatura de 18°C.

Quanto ao percentual de eclosão (PE) a 18°C foi encontrado uma média de 75,7%, valor significativamente superior ao 5,02% encontrado por Bastos (1995) para *D. (A.) nitens* e para as demais temperaturas a média foi de 87 e 89,93% para as temperaturas de 27 e 32°C, respectivamente. Enquanto neste trabalho, as médias foram de 97,3 e 94,3%, respectivamente. Temperaturas entre 27 e 32°C parecem ser favoráveis para ambas as espécies de carrapatos, e apesar da possibilidade de sobrevivência de *A. parvum* a 18°C, ainda não existem relatos da ocorrência deste no estado frio de Santa Catarina, porém nas outras regiões do sul do Brasil, já foram registrados exemplares deste espécime.

5.2 Larvas

O único registro de pré-ecdise para *A. parvum* é a 27°C, onde Guglielmone et al. (1991) encontraram uma média de 10,9 dias e um período semelhante foi registrado neste trabalho, 9,9 dias. O que indica uma semelhança de cepas oriundas da Argentina e do Brasil, apesar de uma diferença clara da média de temperatura de onde os carrapatos foram coletados. A média da Argentina no verão é de 24°C, enquanto no inverno a média fica em torno de 12°C (NAVA et al., 2008), já na região do Pantanal sulmatogrossense do Brasil, estas médias são de 32 e 20°C (SORIANO, 2002), respectivamente.

A variação encontrada no presente trabalho para o período médio de pré-ecdise, onde temperaturas mais baixas prolongam o período em questão, foi a mesma encontrada por Daemon; Ishizuka (1992) e Chacón et al. (2003) para *A. cajennense*, porém, estes autores só trabalharam com temperaturas de 18, 27 e 32°C. Esta parte do ciclo é um ponto que pode ser explorado por pesquisadores quando o assunto é adiantar ou retardar o desenvolvimento de ixodídeos de diferentes espécies em laboratório.

Seguindo uma relação inversa com a temperatura, também variou o período médio de ecdise, porém, essa variação foi apenas numérica, uma vez que estatisticamente as temperaturas médias foram semelhantes entre si.

Daemon; Ishizuka (1992) estudando *A. cajennense* e Bellato (1995) trabalhando com *R. sanguineus* relatam percentual de ecdise mais baixo para a temperatura de 18°C, resultados semelhantes foram observados no presente trabalho. Desta forma, temperaturas mais baixas parecem interferir de maneira deletéria nesta fase do ciclo, diminuindo a presença de ninfas de diversas espécies nas épocas mais frias do ano. Dados sobre *A. parvum* só são conhecidos a 27°C, e o percentual de ecdise ninfal encontrado por Guglielmone et al. (1991) foi de 97,2%, já no presente trabalho a média encontrada para esta temperatura foi de 86,3%, o que poderia sugerir um melhor desempenho desta espécie na Argentina. O maior percentual de ecdise encontrado neste experimento foi a 32°C (96 %), que por sua vez foi semelhante em termos estatísticos a 27°C (86,3%), o que demonstra a abundância deste carrapato na região onde a colônia do laboratório foi coletada, pois a média anual da região em questão é em torno de 26°C e a média máxima 32°C.

O período médio de muda também variou de forma inversa com a temperatura, onde a 18°C o período teve uma média de 33,8 dias, já a 32°C, a média foi de 8,1 dias. A mesma variação foi encontrada por Bellato (1995) para *R. sanguineus*. O que indica que parâmetros referentes a períodos no que diz respeito ao estágio larval, como foi o observado com o período médio de pré-ecdise e período médio de ecdise, podem ser manipulados em laboratório de acordo com a conveniência dos pesquisadores, independentemente das espécies trabalhadas.

O intervalo de sobrevivência larval encontrado para 27 e 32°C variou respectivamente entre 140-161 e 84-119 dias. Tendência diferente dos dados encontrados foi registrada por Bastos (1995) para *D. (A.) nitens*, no qual o autor registrou períodos bem menores que compreenderam entre 58-90 dias para uma temperatura de 27°C e 43-74 dias para 32°C. A sobrevivência de *R. sanguineus* registrada por Bellato (1995) variou de 28-77 dias para uma temperatura de manutenção de 27°C e uma variação de 21-77 para 32°C. Para ambos os autores, não foi possível a continuidade do ciclo biológico a 18°C.

Pode-se observar que nos parâmetros anteriormente discutidos para as larvas, a temperatura de 32°C contribuiu para que os ciclos das diversas espécies aqui discutidas se desenvolvessem de forma mais rápida, porém, é notório que ao acelerar o ciclo biológico, este tratamento também contribuiu para que a mortalidade acontecesse de forma mais precoce nas espécies, provocando a mortalidade primeiramente em *R. sanguineus*, depois em *D. (A.) nitens* e por último em *A. parvum*.

5.3 Ninfas

Assim como em nosso estudo, Glória et al. (1993), em trabalho realizado com *R. (B.) microplus*, e posteriormente, Bellato (1995) em estudo também com *R. sanguineus*, obtiveram resultados nos quais todos os parâmetros referentes a períodos apresentaram relação inversa com a temperatura. Em nosso trabalho, essa relação inversa pode ser observada mesmo quando não houve diferença estatística entre todos os tratamentos, como foi o caso do período de ecdise.

A média de duração do período de pré-ecdise desta fase do ciclo biológico, assim como aconteceu com as larvas, diminuiu progressivamente com a temperatura, resultados estes que se assemelham com os dados dos tratamentos de 18, 27 e 32±1°C para *A. cajennense* trabalhados por Chacón et al. (2003). À semelhança do que ocorre com outros ixodídeos, como relata Labruna et al. (2000) para *H. leporispalustris*, os períodos de desenvolvimento são dependentes da temperatura e demonstram ter relação inversamente proporcional com este fator. O período médio de ecdise do presente trabalho variou da mesma forma, porém, em alguns tratamentos não houve diferença estatística.

O período médio de pré-ecdise observado para os adultos de *A. parvum* a 27°C foi de 14,3 dias, enquanto o registrado por Guglielmone et al. (1991) para esta espécie foi de 17,8 dias. Este período, assim como o período médio de pré-eclosão, foi maior para os exemplares da Argentina, o que demonstra que o ciclo que ocorre neste país é um pouco mais prolongado do que o registrado no Brasil. O único período deste trabalho que foi menor do que os registrados na Argentina foi o período de pré-ecdise das ninfas, no entanto, esta diferença foi de apenas um dia.

Os percentuais médios de ecdise foram semelhantes nos cinco tratamentos estudados, resultados que contrastam com os registrados por Chacón et al. (2003) para *A. cajennense*, onde estes autores encontraram valores mais baixos para exemplares provenientes de temperaturas a 32°C e a 27°C, porém todos os exemplares realizaram ecdise, enquanto no presente trabalho, em nenhuma temperatura foram registrados índices de 100% nos frascos analisados. Em consonância com aqueles autores foram os dados registrados por Bellato (1995) para *R. sanguineus*, que obteve uma variação de 80-100% para as três temperaturas por ele trabalhadas (18, 27 e 32°C). Os dados registrados para *A. parvum* (GUGLIELMONE et al., 1991) a 27°C obtiveram uma média de 93,5% para este parâmetro, valor um pouco inferior ao obtido nesta pesquisa que foi de 98%. No entanto, ao analisarmos o percentual médio de ecdise das ninfas, observamos que Guglielmone et al. (1991) encontraram valores mais altos do que aqueles observados neste experimento, com isto, não podemos afirmar que esta espécie de carrapato é melhor adaptada ao clima da Argentina.

No presente estudo, no estudo de Bellato (1995) com *R. sanguineus* e no de Chacón et al. (2003) trabalhando com *A. cajennense*, as temperaturas mais elevadas apresentaram períodos médios de mudas mais prolongados, embora cada estudo tenha analisado uma espécie.

Tanto para ninfas como para adultos, a elevada temperatura pode ter sido um dos fatores responsáveis pela aceleração do ritmo de muda.

Embora a variação registrada por Bellato (1995) tenha sido a mesma encontrada neste trabalho para o percentual de sobrevivência (dias), o autor encontrou ninfas sobrevivendo até 399 dias após a ecdise na temperatura de 18°C. Já neste estudo, o maior período registrado foi de 234 dias para ninfas que se encontravam a 21°C, e esta também foi a temperatura onde as larvas tiveram uma maior sobrevivência. Esta longevidade mais longa, de diferentes espécies, nas temperaturas mais baixas pode ser explicada por Gray et al. (2009), onde os autores afirmam que a sobrevivência, a atividade, e a distribuição de *Ixodes ricinus* e *I. persulcatus* são susceptíveis de serem reduzidas no verão devido à sua vulnerabilidade à dessecação.

5.4 Adultos

Os períodos médios de pré-postura (12,4±4,2 dias) e de postura (34,5±9,3 dias) foram mais prolongados a 18°C quando comparados com as demais temperaturas, resultados que se assemelham ao comportamento de *D. (A.) nitens* encontrado por Bastos (1995), onde registrou-se, respectivamente, 13,93±1,04 e 25,84±11,34 dias. Sendo assim, a mudança climática pode alargar ou restringir períodos de atividade dos carrapatos, aumentando ou diminuindo potencialmente a abundância e distribuição destes, e os efeitos nas taxas de

desenvolvimento podem alterar padrões de atividade sazonal, e, por conseguinte, causar uma alteração na proporção da população (GRAY et al., 2009).

Esses períodos estudados a 27°C também foram semelhantes aos encontrados por Bastos (1995), onde a média do período de pré-postura foi de 4,1 dias, enquanto este autor encontrou 4,3 dias. Já o período médio de postura encontrado foi 19,9, já o autor anteriormente citado encontrou uma média de 13,97 dias para *D. (A.) nitens*, por outro Guglielmone et al. (1991) encontrou uma média de 17,5 dias para *A. parvum*, o que pode representar diferenças evolutivas ou interpopulações.

O período médio de pré-postura de *A. parvum* do Pantanal foi relativamente mais baixo, 4,1 dias a 27°C em comparação ao da Argentina (Guglielmone et al., 1991) que foi de 5,7 dias, novamente sugerindo particularidades intraespecíficas. A mesma variação para os períodos médios de pré-postura e postura foi encontrado por Bellato (1995) para *R. sanguineus* e por Chacón et al. (2003) para *A. cajennense*.

Com relação ao peso da postura, a maior média foi encontrada a 27°C (107.0), o que já era esperado em parte, pois foi a temperatura que apresentou uma das maiores médias no peso da quenógina, o mesmo registrou Bellato (1995) para *R. sanguineus* que encontrou uma média de 114,27, porém Chacón et al. (2003) registraram para *A. cajennense*, o maior valor (232,9) para fêmeas oriundas de 18°C. As diferenças encontradas neste parâmetro se devem não somente as temperaturas que as fêmeas foram submetidas, mas também as diferenças pertinentes a cada espécie.

No estudo do Índice de Produção de Ovos, assim como no de Índice de Eficiência Nutricional, as menores médias foram obtidas pelas fêmeas que se encontravam nas temperaturas de 18 e 21°C. Tal fato também foi verificado por Bastos (1995), que trabalhando com *D. (A.) nitens* a 18°C encontrou a menor média para as fêmeas acondicionadas nesta temperatura (35,63 e 50,79%, para as temperaturas de 18 e 27°C, respectivamente). E assim como ocorrido nos outros parâmetros, tudo indica que as baixas temperaturas provocam uma diminuição no metabolismo dos carrapatos, independentemente da espécie em questão.

6 CONCLUSÕES

Os parâmetros referentes a períodos de pré-eclosão, pré-ecdise e período de muda apresentam relação inversa com a temperatura.

A temperatura de manutenção de 18°C pode ser utilizada quando se pretende retardar o desenvolvimento dos exemplares ingurgitados enquanto colônias de laboratório.

A temperatura controlada de 27°C pode ser considerada uma faixa térmica ideal para o desenvolvimento de *A. parvum* em laboratório.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, K. M. S. **Efeitos de diferentes temperaturas sobre a fase não parasitária de *Dermacentor (Anocentor) nitens* (Neumann, 1897) (Acarina: Ixodidae) de equinos da área da UFRRJ.** 1995. 46f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- BASTOS, K. M. S.; DAEMON, E.; FACCINI, J. L. H.; CUNHA, D. W. Efeitos de diferentes temperaturas sobre a fase não parasitária de *Dermacentor (Anocentor) nitens* (Neumann) (Acari: Ixodidae) em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.5, n.1, p.29-32, 1996.
- BELLATO, V. **Efeitos de Diferentes Temperaturas no Desenvolvimento de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) em Condições de Laboratório.** 1995. 58f. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- BELLATO, V. & DAEMON, E. Influência da temperatura de manutenção da fase não parasitária sobre a fase parasitária de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 6, n.1, p. 15-19, 1997.
- BENNETT, G. F. Oviposition of *Boophilus microplus* (Canestrini) (ACARIDA: IXODIDAE): (Influence of tick size on egg production). **Acarologia**, v. 16, n. 1, p. 52-61, 1974.
- CANÇADO, P. H. D. **Carrapatos de Animais Silvestres e Domésticos no Pantanal Sul Mato-grossense (Sub-região da Nhecolândia): Espécies, Hospedeiros e Infestações em Áreas com Manejos Diferentes.** 2008. 65f. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- CHACÓN, S.C.; CORREIA, P.G.; BARBIERI, F.S.; DAEMON, E.; FACCINI, J.L.H. Efeito de três temperaturas constantes sobre a fase não parasitária de *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.12, n.1, p.13-20, 2003.
- DAEMON, E.; ISHIZUKA, A. C. Efeito de diferentes temperaturas sobre a ecdise larval de *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acarina: Ixodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.1, n.2, p.105-107, 1992.
- FREITAS, L. H. T. **Influência da Temperatura de Manutenção da Fase Não Parasitária Sobre a Fase Parasitária de *Haemaphysalis leporispalustris* (Packard, 1869) (Acari: Ixodidae).** 2003. 36f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- GLÓRIA, M.A.; DAEMON, E.; FACCINI, J.L.H.; GRISI, L. Influência de diferentes temperaturas sobre a biologia da fase não parasitária de *Boophilus microplus* (Can., 1887) (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.2, n.2, p.85-91, 1993.
- GRAY, J. S.; DAUTEL, H.; ESTRADA-PEÑA, A.; KAHL, O.; LINDGREN, E. Effects of Climate Change on Ticks and Tick-Borne Diseases in Europe. **Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases**, v. 1, n.1, p.1-12, 2009.

GUGLIELMONE, A. A.; ESTRADA-PENÑA, A.; KEIRANS, J.E.; ROBBINS, R.G. **Ticks (Acari: Ixodidae) of the Neotropical Zoogeographic Region**. Atalanta, Houten, The Netherlands: International Consortium on Ticks and Tickborne Diseases (ICTTD-2), 2003. 173 p.

GUGLIELMONE, A. A.; MANGOLD, A. J.; GARCIA, M.D. The life cycle of *Amblyomma parvum* Aragão, 1908 (Acari: Ixodidae) under laboratory conditions. **Experimental and Applied Acarology**, v.13, n.2, p.129-136, 1991.

GUGLIELMONE, A. A.; NAVA, S. Las garrapatas argentinas del género *Amblyomma* (Acari: Ixodidae): distribución y hospedadores. **Revista de Investigaciones Agropecuaria**, Argentina, v.35, n.3, p.133-153, 2006.

GUIMARÃES, J.H.; TUCCI, E.C.; BARROS-BATTESTI, D.M. **Ectoparasitos de Importância em Medicina Veterinária**. São Paulo: Editora Plêiade–FAPESP, 2001. 204 p.

HORAK, I. G.; CAMICAS, J.L.; KEIRANS, J.E. The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida): a world list of valid tick names. **Experimental and Applied Acarology**, v.28, n.1, p.27-54, 2002.

KAWAMURA, T. A.; RAIÁ, V. A.; CANÇADO, P. H. D.; PIRANDA, E. M.; UZEDO, C. C. D. R.; FACCINI, J. L. H. Relação entre peso e o número de larvas e entre peso e sexo de ninfas ingurgitadas de *Amblyomma parvum* Aragão, 1908 (Acari: Ixodidae) alimentados em coelhos domésticos. In: XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA E II SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE RICKETTSIOSES, 2006, Ribeirão Preto-SP. **Anais do XIV Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária e II Simpósio Latino-americano de Rickettsioses**. Ribeirão Preto-SP, 2006. p.220.

LABRUNA, M.B.; JORGE, R.S.P.; SANA, D.A.; JACOMO, A. T. A.; KASHIVAKURA, C. K.; FURTADO, M. M.; FERRO, C.; PEREZ, S. A.; SILVEIRA, L.; SANTOS, T. S. Ticks (Acari:Ixodidae) on wild carnivores in Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, v. 36, n.1, p.149-163, 2005.

LABRUNA, M. B.; LEITE, R. C.; FACCINI, J. L. H.; FERREIRA, F. Life cycle of the tick *Haemaphysalis leporispalustris* (Acari: Ixodidae) under laboratory conditions. **Experimental and Applied Acarology**, v.24, n.1, p.683–694, 2000.

LABRUNA, M. B.; LEITE, R. C.; OLIVEIRA, P. R. Study of the weight of eggs from six Ixodid species from Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 92, n. 2, p.205-207, 1997.

MARTINS, J. R.; MEDRI, I. M.; OLIVEIRA, C. M.; GUGLIELMONE, A. A. Ocorrência de carrapatos em tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) na região do Pantanal Sul Mato-Grossense, Brasil. **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.293-295, 2004.

MULLINS, M. C.; LAZZARINI, S. M.; PICANÇO, M. C. L.; SERRA-FREIRE, N. M. *Amblyomma parvum* a parasite of *Dasyppus kappleri* in the state of Amazonas, Brazil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 1, p. 287-291, 2004.

NAVA, S.; MANGOLD, A. J.; GUGLIELMONE A. A. The natural hosts for larvae and nymphs of *Amblyomma neumanni* and *Amblyomma parvum* (Acari: Ixodidae). **Experimental and Applied Acarology**, v. 40, n.2, p.123-131, 2006.

NAVA, S.; SZABÓ, M. P. J., MANGOLD, A. J.; GUGLIELMONE A. A. Distribution, hosts, 16s rDNA sequences and phylogenetic position of the Neotropical tick *Amblyomma parvum* (Acari: Ixodidae). **Annals of Tropical Medicine & Parasitology**, v.102, n.5, p.409-425, 2008.

NEITZ, W.O.; BOUGHTON, F.; WALTERS, H.S. Laboratory investigations on the karoo paralysis tick (*Ixodes rubicundus* Neumann, 1904). **Onderstepoort Journal Veterinary Research**, v.38, n.3, p.215-224, 1971.

PACHECO, R. C.; MORAES-FILHO, J.; NAVA, S.; BRANDÃO, P. E.; RICHTZENHAIN, L. J.; LABRUNA, M. B. Detection of a novel spotted fever group rickettsia in *Amblyomma parvum* ticks (Acari: Ixodidae) from Argentina. **Experimental and Applied Acarology**, v.43, n.1, p.63-71, 2007.

SANAVRIA, A.; PRATA, M.C.A. Metodologia para colonização do *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.5, n. 2, p. 87-90, 1996.

SONENSHINE, D.E. Ecology of nidicolous ticks. In: SONENSHINE, D. E. **Biology of Ticks**. Editora Oxford University Press, New York, 1993, v.2, p. 66-90.

SORIANO, B. M. A., Estação climatológica de Nhumirim, Pantanal-MS, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal**, 2002.

SZABÓ, M. P. J.; OLEGÁRIO, M. M. M.; SANTOS, A. L. Q. Tick fauna from two locations in the Brazilian savannah. **Experimental and Applied Acarology**, v.43, n.1, p.73-84, 2007.

UZEDO, C. C. D. R.; PIRANDA, E. M.; CANÇADO, P. H. D.; KAWAMURA, T. A.; FACCINI, J. L. H. Relação entre peso e o número de ovos de *Amblyomma parvum* Aragão, 1908 (Acari: Ixodidae) alimentados em coelhos domésticos. In: XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA E II SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE RICKETTTSIOSES, 2006, Ribeirão Preto-SP. **Anais do XIV Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária e II Simpósio Latino-americano de Rickettsioses**. Ribeirão Preto-SP, 2006. p.221.