

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

DISSERTAÇÃO

Efeito da Imersão em Água Destilada de Fêmeas
Ingurgitadas de *Amblyomma auricularium* (Conil, 1878)
(Acari: Ixodidae) Sobre a Biologia da Oviposição

Iwine Joyce Barbosa de Sá

2012



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

**EFEITO DA IMERSÃO EM ÁGUA DESTILADA DE FÊMEAS
INGURGITADAS DE *Amblyomma auricularium* (CONIL, 1878) (ACARI:
IXODIDAE) SOBRE A BIOLOGIA DA OVIPOSIÇÃO**

IWINE JOYCE BARBOSA DE SÁ

Sob a Orientação da Professora
Kátia Maria Famadas

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
Fevereiro de 2012

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

IWINE JOYCE BARBOSA DE SÁ

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 28/02/2012


Kátia Maria Famadas (Ph.D.) UFRRJ


Eliane Piranda (Dra.) UFU


Huarrisson Azevedo Santos (Dr.) UFRRJ


Vanessa de Almeida Raia (Dra.) UFRRJ

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pelo dom da minha vida, e por me fazer trilhar pelos caminhos que Ele escolheu pra mim. Agradeço também pelas Graças que me são concedidas a cada dia, pela família maravilhosa, pelo meu Amor e pelos meus amigos.

À minha mãe, Patricia Barbosa, por ser tudo em minha vida: Força, amizade, alegria, fé, amor e espelho meu.

Aos meus dois pais, Jorge e Carlos, por toda proteção.

A meu irmão, Antônio Ygor, que muito me ensina sem ao menos perceber.

A meu noivo, Marcelo Hungaro, que tanto acredita em mim. Muitas vezes mais que eu mesma. Por todo respeito, dedicação e amor em meio a toda distância que enfrentamos.

A todos os meus familiares, primos (as) e tios (as), pela alegria de quando estamos juntos, e a certeza de que sempre teremos uns aos outros.

A meu sogro e sogra, “Tio” Marcelo e “Tia” Solange, pelo apoio e carinho de sempre.

A meus amigos (todos) que fazem da minha vida mais feliz.

À minha orientadora Dra. Kátia Maria Famadas, por me acolher durante a graduação como estagiária, me fazer crescer profissionalmente, e me ensinar e apoiar sempre. Por ser além de orientadora, uma amiga especial.

Aos estagiários que passaram pelo laboratório de Ixodologia, e que de alguma forma colaboraram com esse trabalho e com o meu crescimento (Gabriela, Camila e Tatiana).

Aos meus amigos do Laboratório de Ixodologia, por todo companheirismo, amizade e partilha de conhecimentos (Carla, Gabriel, Hermes, Ísis, Jânio, Michele e Vanessa).

Aos meus amigos de turma do Curso de Pós Graduação pela convivência harmoniosa, pelos momentos de estudo e também os de descontração.

Aos funcionários da Secretaria do Curso de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, em especial ao Arthur que sempre foi muito solícito quando precisei.

A todos os funcionários da Estação para Pesquisas Parasitológicas W. O. Neitz por nos ajudar a zelar pelo nosso local de trabalho.

Ao funcionário “Seu Pedro”, do Instituto de Zootecnia - Setor de Cunicultura, pela disponibilidade dos coelhos.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio financeiro sob a forma de bolsa para realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

Iwine Joyce Barbosa de Sá, filha de Patricia Barbosa de Sá e Jorge Luis Barbosa de Sá, nasceu no dia 18 de julho de 1985, na cidade do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro. Concluiu o ensino médio no Colégio Nossa Senhora do Rosário, também localizado na cidade do Rio de Janeiro, RJ.

No ano de 2004, ingressou no curso de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), colando grau e obtendo o título de zootecnista em 17 de julho de 2009.

Durante o período acadêmico, realizou estágio nos Laboratórios de Ixodologia e Morfofisiologia de Ácaros, desde o 6º período até a conclusão do curso. Atuou como monitora bolsista da disciplina Zoologia Aplicada II em 2008.

Em agosto de 2009, ingressou no Curso de Especialização em Entomologia Médica, no Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz-RJ), defendendo monografia em 03 de agosto de 2011 recebendo o título de especialista na área.

Em março de 2010, ingressou no Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da UFRRJ, Área de Concentração Parasitologia Veterinária, ao nível de Mestrado, onde foi bolsista CAPES de setembro de 2010 a fevereiro de 2012.

RESUMO

Efeito da imersão em água destilada de fêmeas ingurgitadas de *Amblyomma auricularium* (Conil, 1878) (Acari: Ixodidae) sobre a biologia da oviposição. 2012. 35p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2012.

Espécie de ampla distribuição, *A. auricularium* é encontrada nas regiões neárticas e neotropicais, incluindo o Brasil. Apesar de alguns registros em animais domésticos, os hospedeiros preferenciais deste carrapato são tatus (Dasypodidae). Sendo este mamífero reservatório de bactérias e protozoários, é importante conhecer sobre seus parasitos, neste caso Ixodidae, mesmo que para esses não se tenha registro sobre a transmissão de agentes patogênicos. O objetivo deste trabalho foi avaliar se os parâmetros ligados oviposição de *A. auricularium* são afetados quando as fêmeas se encontram em imersão. Nas duas etapas foram infestados 10 coelhos domésticos, de ambos os sexos e sem contato prévio com carrapatos e produtos acaricidas. Todos os coelhos albergaram 15 casais de *A. auricularium*, pertencentes à colônia mantida no laboratório. As teleóginas recuperadas, em ambos experimentos foram lavadas com água corrente, secas, individualmente pesadas em balança analítica e em seguida divididas em grupos, contendo 15 fêmeas cada. As fêmeas do grupo controle (sem imersão) foram fixadas dorsalmente em placa de Petri (100 x 15 mm) e mantidas em estufas biológicas a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e 80 % UR. Os demais grupos foram submetidos à imersão em água destilada por diferentes períodos de tempo. Para o experimento I os períodos de imersão foram de 24, 48 e 72 horas, e para o experimento II um grupo de fêmeas ficou imerso por 96 horas e outro permaneceu em imersão contínua. Passados os períodos estipulados as fêmeas foram retiradas da água, secas e acondicionadas em placas de Petri (100 x 15 mm) até iniciarem a postura. Os ovos foram coletados a cada 72h, armazenados em seringas e acondicionados em estufas biológicas $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e 80 % UR. Foram utilizados a análise de variância (ANOVA) e teste de Tuckey-Kramer para a avaliação dos resultados. Assim observou-se uma diferença significativa ($p < 0,05$) com relação ao período de pré-postura de todos os grupos quando comparados com o controle e entre si, exceto entre o grupo 48h e 72h. O período de postura e o peso médio de postura total não variaram significativamente. O período de incubação dos ovos também não diferiu significativamente, essa diferença foi constatada para o percentual

de eclosão larval do grupo 96h quando comparado aos demais grupos. Dessa forma foi possível concluir que a condição de imersão até 96 horas compromete a sobrevivência de algumas teleóginas, porém as fêmeas que resistiram a esse período de imersão realizaram postura, mesmo que tardia, e originaram uma menor prole, dessa forma não sendo totalmente deletério.

Palavras-chave: Ixodidae, imersão e oviposição

ABSTRACT

Effect of immersion in distilled water of engorged females of *Amblyomma auricularium* (Conil, 1878)(Acari: Ixodidae) on the biology of oviposition. 2012. 35p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2012.

Widely distributed species, *A. auricularium* is found in nearctic and neotropical regions, including Brazil. Although some records in domestic animals, the preferred hosts of this tick are armadillos (Dasypodidae). As this mammal reservoir of bacteria and protozoa, it is important to know about their parasites, ixodid this case, even for those who do not have records on the transmission of pathogens. The objective of this study was to assess whether the parameters related to oviposition of *A. auricularium* are affected when females are in immersion. In both stages were infested 10 domestic rabbits of both sexes and without previous contact with ticks and acaricides products. All rabbits harbored 15 pairs of *A. auricularium*, belonging to the colony maintained in the laboratory. The ticks recovered in both experiments were washed with water, dried, individually weighed on an analytical balance and then divided into groups, each containing 15 females. The females in the control group (without immersion) were fixed dorsally in a Petri dish (100 x15 mm) and incubated at 27 biological ± 1 ° C and 80% RH. The other groups were submitted to immersion in distilled water for different periods of time. For the first experiment, the immersion periods were 24, 48 and 72 hours, and the second experiment a group of females was immersed for 96 hours and another remained in continuous immersion. After the stipulated period the females were removed from the water, dried and placed in Petri dishes (100 x 15 mm) to begin posture. Eggs were collected every 72 hours, stored in syringes and kept in greenhouses biological 27 ± 1 ° C and 80% RH. We used the analysis of variance (ANOVA) and Tukey-Kramer test for the evaluation of results. So there was a significant difference ($p < 0.05$) with respect to pre-position of all groups when compared with the control and each other, except between 48h and 72h group. The laying period and the average weight of overall posture did not change significantly. The incubation period of eggs also did not differ significantly, this difference was found for the percentage of larval hatching group 96h when compared to other groups. Thus it was concluded that the condition of immersion up to 96 hours affects the

survival of some gravid females, but females who resisted this immersion period, oviposit, even late, and has led to a smaller offspring, thus not fully deleterious.

Tabela 1: Peso inicial, final e percentual de ganho de peso após a imersão das fêmeas ingurgitadas de *Amblyomma auricularium*, nos quatros diferentes períodos de tempo.....17

Tabela 2: Período de pré-postura (PPP), período de postura (PP), peso total da massa de ovos de fêmeas ingurgitadas de *Amblyomma auricularium* submetidas a imersão em água destilada por diferentes tempos e um grupo controle (sem imersão).....21

Tabela 3: Índice de Eficiência Reprodutiva (IER) e Índice de Eficiência Nutricional (IEN) segundo Bennett (1974), de fêmeas ingurgitadas de *Amblyomma auricularium* submetidas a quatros diferentes períodos horas de imersão e um grupo controle (sem imersão).25

Key-words: Ixodidae, immersion, oviposition

LISTA DE TABELAS

Tabela 4: Período de incubação (PI), período de eclosão (PE) e percentual de eclosão (%E) dos ovos *Amblyomma auricularium* oriundos de fêmeas ingurgitadas que foram submetidas a diferentes períodos de imersão em água destilada.....**127**

Figura 1: Fêmeas ingurgitadas de *Amblyomma auricularium* imersas em água destilada.....**127**

Figura 2: Gráfico de ritmo médio de postura coletadas a cada três dias, de fêmeas de *Amblyomma auricularium* submetidas a diferentes períodos de imersão em água destilada.....**23**

Figura 3: Ovos de *Amblyomma auricularium* proveniente de fêmeas que permaneceram 96 horas em imersão em água destilada.....**29**

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1:** Comparação dos parâmetros biológicos de fêmeas *Amblyomma auricularium* resultantes da infestação em coelhos, neste estudo e em Faccini et al (2009).....**15**
- Quadro 2:** Resultados obtidos para algumas espécies Ixodidae submetidas a imersão por diferentes períodos de horas, segundo diferentes autores.....**18**

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	01
2 REVISÃO DE LITERATURA	03
2.1 Aspectos Gerais Sobre <i>Amblyomma auricularium</i>	03
2.1.1 Taxonomia	03
2.1.2 Distribuição geográfica	03
2.2 Bioecologia de <i>Amblyomma auricularium</i>	03
2.2.1 Biologia	03
2.2.2 Hospedeiros	04
2.2.2.1 Aspectos importantes dos Dasypodidae	04
2.3 Efeito da Imersão Sobre os Ixodidae	06
3 METODOLOGIA	10
3.1 Local de Execução	10
3.2 Origem da Colônia de <i>Amblyomma auricularium</i>	10
3.3 Hospedeiros	10

3.4 Obtenção das Teleóginas	10
3.5 Procedimentos Experimentais	11
3.5.1 Experimento 01- Imersão em água destilada por 24, 48 e 72 horas	11
3.5.2 Experimento 02 - Imersão em água destilada por 96 horas, e contínua	13
3.6 Parâmetros Biológicos Analisados	13
3.6.1 Período de pré-postura (PPP)	13
3.6.2 Período de postura (PP)	13
3.6.3 Peso da postura total (PPT)	13
3.6.4 Ritmo da postura	14
3.6.5 Peso residual da fêmea	14
3.6.6 Índices de eficiência	14
3.6.7 Período de incubação (PI)	14
3.6.8 Período de eclosão (PE)	14
3.6.9 Percentual de eclosão (%E)	14
3.7 Análise Estatística	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1 Ganho de Peso e Oviposição Após a Imersão	16
4.2 Período de Pré-Postura, Período de Postura e Peso da Massa de Ovos	20
4.3 Períodos de Incubação dos Ovos, Eclosão Larval e Percentual de Eclosão Larval	26
5 CONCLUSÕES	30
6 REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

Artrópodes com ampla capacidade vetorial, os carrapatos são hematófagos obrigatórios em todos os seus estágios de vida. Capazes de transmitir grande variedade de agentes patogênicos causadores de zoonoses.

Os carrapatos da família Ixodidae, ao contrário dos Argasidae, se alimentam durante longos períodos realizando regurgitação e, é essa a principal via de transmissão de patógenos como protozoários, vírus e bactérias.

A capacidade de transmissão de agentes patogênicos pelos carrapatos se potencializa naqueles com ciclo polixeno e heteroxeno, uma vez que esses podem utilizar mais de um hospedeiro durante o ciclo e /ou diferentes espécies de hospedeiros, como é o caso da maioria das espécies de *Amblyomma*.

Amblyomma auricularium (Conil, 1878), é um carrapato cujo ciclo é somente conhecido em condições de laboratório (FACCINI et al.,2009). Na natureza há alguns registros para espécies de mamíferos, no entanto tatus (Dasypodidae) parecem ser os hospedeiros preferenciais.

Embora *A. auricularium* tenha até então seu ciclo restrito ao ambiente silvestre em função de seus hospedeiros. A intervenção do homem na natureza, seja destruindo matas ou alterando esses ambientes; e ainda, pela prática da caça comercial ou de consumo, tem forçado estes dasipodídeos a buscar novos abrigos beirando as áreas urbanas. Em consequência disso, o homem tem se aproximado cada vez mais desses mamíferos e de seus parasitos.

Ainda que não se tenha, até o momento, conhecimento sobre a vetoração de agentes patogênicos vinculados ao parasitismo por *A. auricularium*, essa aproximação com o homem e animais domésticos pode gerar risco de doenças até então restritas ao ambiente silvestre.

O ciclo biológico de *A. auricularium* foi reproduzido em laboratório sobre condições controladas de temperatura e umidade ($27 \pm 1^\circ\text{C}$ e 80 % UR) (Faccini et al., 2009), no entanto, pouco ainda se sabe de seu comportamento quando em vida livre, na natureza, e como fatores abióticos poderiam interferir sobre seu desenvolvimento e distribuição.

Um momento importante no ciclo dos carrapatos ixodídeos é o quando a fêmea ingurgitada cai no solo para realizar postura. Durante essa fase, ela está sujeita aos mais diversos intempéries como alterações extremas de temperatura, umidade relativa do ar e

algumas circunstâncias às condições de alagamento, que parecem ser relevantes à sobrevivência da próxima geração.

Embora *A. auricularium* tenha várias espécies hospedeiras, até o momento *Dasyus novencinctus* parece ser seu hospedeiro de eleição e no qual todos os estágios de desenvolvimento já foram registrados. Ocorre que essa espécie, como outras de tatu, tem hábito de escavar tocas ou buracos pouco profundos, denominados fuçados, muitas das vezes em áreas alagadiças e ainda, de atravessar cursos d'águas mantendo-se submerso por alguns minutos.

Por ser um fator comprovadamente limitante para o desenvolvimento biológico de algumas espécies de ixodídeos, e pela provável ocorrência deste fenômeno no nicho ecológico do carrapato em questão, foram elaborados dois experimentos em condições controladas de laboratório. Fêmeas obtidas de infestações artificiais foram submetidas a diferentes tempos de submersão. Com base nestes resultados será possível esclarecer os aspectos biológicos ligados a oviposição frente a situações de alagamento.

Esta pesquisa é parte de uma linha de estudos sobre bioecologia de carrapatos de animais domésticos e silvestres, desenvolvida no Laboratório de Ixodologia do Departamento de Parasitologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos Gerais Sobre *Amblyomma auricularium*

2.1.1 Taxonomia

Terceiro maior gênero do grupo dos carrapatos Ixodidae *Amblyomma* (Acari: Ixodidae), compreende 130 espécies, sendo todas obrigatoriamente parasitas de animais domésticos e silvestres (GUGLIELMONE et al., 2010). Na região neotropical, estão assinaladas 59 espécies deste gênero, sendo 47 exclusivas dessa área (ONOFRIO, 2007).

Amblyomma auricularium (Conil, 1878) compreende uma das 33 espécies de *Amblyomma* descritas no Brasil (ONOFRIO, 2007). Durante algum tempo *A. auricularium* foi considerada como sinonímia de *Amblyomma pseudoconcolor* Aragão, 1908, no entanto, Guglielmone et al. (2003) e Onofrio (2007), baseados em evidências morfológicas e moleculares, respectivamente, optaram por revalidar essas taxa até que estudos mais amplos sejam realizados.

2.1.2 Distribuição Geográfica

Espécie de ampla distribuição, *A. auricularium* é encontrado nas regiões neotropicais e neárticas com registro para os Estados Unidos (Texas e Florida), México (Tamaulipas, Sinaloa, Yucatán, Michoacán, Chiapas, Tabasco e Nayart), Panamá, Guatemala, Belize, Honduras, Nicarágua, Costa Rica, Colômbia, Venezuela, Trinidad, Tobago, Guiana, Bolívia, Paraguai, Brasil (Pará, Tocantins, Ceará, Piauí, Pernambuco, Sergipe, Bahia, Maranhão, Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais), Uruguai e Sul da Argentina até a província de Chubut (LORD; DAY, 2000; GUGLIELMONE et al., 2003; GUGLIELMONE; NAVA, 2007; KOLONIN, 2009; BERMÚDEZ et al., 2010; GUZMÁN-CORNEJO et al., 2011).

2.2 Biecologia de *Amblyomma auricularium*

2.2.1 Biologia

Apesar da ampla distribuição geográfica, poucos estudos relacionados à bioecologia deste ixodídeo são encontrados. Faccini et al. (2009), em condições de laboratório, realizaram o primeiro trabalho sobre a biologia de *A. auricularium*. O ciclo biológico heteroxeno foi

concluído em 97-162 dias, com fases de alimentação sobre coelhos, e fases não parasitárias em incubadoras a $27 \pm 1^\circ\text{C}$, $80 \pm 10\%$ UR. Vale ressaltar que a alimentação dos adultos em coelhos, segundo estes autores, só foi possível com a pele do coelho impregnada com odor de tatu.

2.2.2 Hospedeiros

De acordo com a literatura, *A. auricularium* parasita principalmente mamíferos silvestres da família Dasypodidae, conhecidos vulgarmente por tatus (EVANS et al., 2000; VENZAL et al., 2002; GUGLIELMONE et al., 2003; GUGLIELMONE; NAVA, 2006; OLEGÁRIO et al., 2006; KOLONIN, 2007; SZABÓ et al., 2007; BERMUDÉZ et al., 2010). Além dos tatus, *A. auricularium* tem sido registrado em outros mamíferos silvestres, como suídeos (ALLAN et al., 2001), roedores (GUGLIELMONE et al., 2003; DANTAS-TORRES et al., 2010; MARTINS et al., 2011), marsupiais (GUGLIELMONE et al., 2003; MARTINS et al., 2011) e carnívoros (GUGLIELMONE et al., 2003).

Registros em animais domésticos são raros, e segundo Guglielmone et al. (2003) esses hospedeiros podem ser considerados como acidentais, uma vez que uns poucos espécimes adultos foram encontrados em bovinos, cavalos e além desses, ninfas e adultos em cães.

De acordo com Guglielmone et al. (2003), a despeito do clima que eles julgaram pela fitogeografia, é a presença do hospedeiro preferencial que parece determinar a distribuição deste ixodídeo. Os autores embora destaquem que dentre as espécies de dasipodídeos hospedeiras de *A. auricularium*, *Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758 pareça ser a de eleição por albergar todos os estágios parasitários e ter o maior número de registros, eles preferem não proceder a afirmativa de hospedeiro preferencial haja vista as condições sob a qual foi realizada as coleções até então por eles examinadas.

2.2.2.1 Aspectos importantes dos Dasypodidae

Como já mencionado anteriormente os tatus pertencem a família Dasypodidae (Cingulata) a qual comporta oito gêneros, 21 espécies, das quais 11 ocorrem no Brasil (MEDRI et al., 2006).

Muitas espécies de tatu estão ameaçadas ou em extinção. A invasão humana, cortes e queimadas na agricultura, a caça e as mortes por cães domésticos são os principais problemas

enfrentados por eles. Das vinte espécies de tatus, apenas um, o tatu-de-nove-faixas parece estar aumentando sua população. Nos últimos cem anos ou mais, o tatu-de-nove-faixas, *D. novemcinctus* expandiu sua faixa de distribuição em direção ao norte para os Estados Unidos (NIXON, 2011).

Conhecido também como tatu-galinha sua distribuição geográfica é restrita as Américas, indo então dos Estados Unidos até o noroeste da Argentina e Uruguai (MEDRI et al., 2006). No Brasil, *D. novemcinctus* apresenta maior concentração no nordeste, com grande distribuição na Caatinga e Cerrado, nos demais biomas brasileiros são encontrados em algumas faixas da Amazônia, Pampa e parte da Mata Atlântica (ANACLETO, 2006).

Com o corpo coberto por uma carapaça formada por placas ósseas que se estendem da cabeça até a cauda, além de nove delas articuladas no dorso (tatu-de-nove-faixas) que permite o enrolar do corpo na hora do perigo (FELDHAMER et al., 2003), *D. novemcinctus* tem em sua morfologia externa a proteção contra as intempéries e intervenções humanas em seus habitats (MEDRI et al., 2006; BITTNER, 2010). Porém há regiões do corpo que não são cobertas por essas placas, permitindo a presença dos ectoparasitos. Vale ressaltar, que registros de ectoparasitos em tatus são mais comuns na América do Sul (FELDHAMER et al., 2003).

Apesar de preferir locais afastados dos grandes centros urbanos, a urbanização parece ter favorecido a dispersão deste mamífero ao mesmo tempo que o aproxima do homem, pois ações antrópicas em áreas até então preservadas levam a fragmentação de habitats, e conseqüente a isto *D. novemcinctus* tem sido encontrado em ambientes de mata atlântica antropizados, provavelmente por estarem em busca de áreas florestadas que foram desconectadas pelo homem (McDONOUGH et al., 2000; FELDHAMER et al., 2003; BITTNER, 2010; SANTOS, 2011).

McDonough et al. (2000) estudaram o comportamento desses mamíferos na construção de suas tocas no Brasil, e relataram que estas são escavadas muito mais em regiões de florestas e pântanos, que em áreas de pastagem. Outros autores ainda sugerem que, devido à grande capacidade de escavação desta espécie de tatu, suas tocas alcançam regiões profundas do subsolo, quase sempre escavadas às margens dos rios, podendo esbarrar em áreas alagadas (MEDRI et al., 2006; BITTNER, 2010). Além disso, para fugir de seus predadores naturais, o que se inclui o homem, *D. novemcinctus* pode atravessar pequenos cursos d'água totalmente submersos, pois possuem brônquios e traquéias bem amplos

(FELDHAMER et al., 2003) capazes de armazenar o oxigênio por um tempo aproximado de seis minutos (BITTNER, 2010).

Do ponto de vista de importância em saúde coletiva, a relevância desses mamíferos está no fato de carregarem uma gama de bactérias, dentre elas a *Mycobacterium leprae* (SARNO, 2003; ANTUNES et al., 2009; PEDRINI et al., 2010), e protozoários parasitas (DEANE, 1961; LAISON et al., 1979; LAISON; SHAW, 1989; NAIFF et al., 1991; BITTNER, 2010), além de algumas espécies de fungos (MARQUES, 2003; BITTNER, 2010).

Nixon (2011) destaca a antiga utilização de tatus como modelo experimental, devido poliembrionia (sempre gerando indivíduos idênticos). Atualmente tatus têm sido utilizados em estudos de parâmetros reprodutivos, de agentes causadores do câncer, e principalmente pesquisas direcionadas a cura da hanseníase, uma vez que esses mamíferos são conhecidamente os reservatórios da bactéria causadoras desta doença (ANTUNES et al., 2009).

2.3 Efeito da Imersão Sobre os Ixodidae

Assim como ocorre com outros artrópodes, fatores abióticos atuam diretamente no desenvolvimento de carrapatos. Além de variações na temperatura ambiente e umidade relativa do ar (BARCELLOS et al., 2009), condições de alagamento exercem grande influência no ciclo biológico desses artrópodes (CAMPBELL; GLINES, 1979).

As fases não parasitárias estão mais expostas às adversidades climáticas. Condições de pastos alagados, ou mesmo a possibilidade de carregamento pelas águas das chuvas suscitaram o primeiro estudo sobre imersão com ovos de *Boophilus australis* Stiles e Hassall, 1901 (= *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) (LEGG, 1930 apud Paula, 2000). Este autor observou que ovos submersos por até 24 horas não tinham a fertilidade comprometida, no entanto a cada intervalo de 24 horas em que os ovos permaneciam sob imersão, sua fertilidade progressivamente era reduzida.

Gray (1958) pela primeira vez submeteu fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus evertsi* Neumann, 1897 e de *Hyalomma rufipes* Koch, 1844 a imersão, e observou sobrevivência em 15% das fêmeas que realizaram postura viável, mesmo após 72 horas de imersão (GRAY, 1958 apud SMITH, 1973).

Sutherst (1969) desenvolvendo testes com acaricidas, utilizou como grupo controle fêmeas ingurgitadas de *R. microplus* imersas em água durante 6 horas e verificou que esta condição não foi prejudicial a produção de ovos viáveis. Mais tarde Sutherst (1971), estudou comparativamente o efeito da imersão em água sobre teleóginas, ovos e larvas desta mesma espécie e verificou que fêmeas com 24 horas de imersão tinham redução na massa de ovos; ainda, que larvas eclodidas de ovos submetidos a imersão se mostravam menos afetadas por essa condição quando comparadas às larvas eclodidas de ovos cujas fêmeas foram submetidas a imersão. O autor ressalta que ovos e larvas são menos susceptíveis a ação do alagamento do que as fêmeas ingurgitadas.

Outra questão ainda investigada por Sutherst (1971) diz respeito a absorção de água pelas teleóginas em condição de alagamento. O autor submeteu grupos de teleóginas à imersão, e cada um desses grupo teve a abertura anal, genital, aparelho bucal e placas espiraculares seladas, respectivamente e constatou que somente fêmeas cujas aberturas espiraculares estavam desbloqueadas aumentaram de peso. Para comprovar que a água entrava pelos espiráculos, Sutherst (1971) submeteu fêmeas a imersão em água corada com azul de metileno que após dissecação tinham a traquéia e os tecidos adjacentes também corados, comprovando sua teoria.

Smith (1973) comparou o desenvolvimento embrionário de ovos de *Rhipicephalus appendiculatus* Neumann, 1901 e *Amblyomma variegatum* Fabricius, 1794 sob água destilada e observou que larvas da primeira espécie, foram capazes de avançar acima do nível da água apesar de terem apresentado percentual de eclodibilidade menor (40-50%) comparados aos 70% de eclosão larval de *A. variegatum*.

A imersão de fêmeas ingurgitadas de *R. microplus* e o efeito dessa condição sobre o índice de eficiência reprodutiva (IER) e índice de eficiência nutricional (IEN) foi estudado por Bennett (1974). Observou este autor que fêmeas após 24 horas de imersão embora apresentassem uma pequena redução no IER esta se mostrou sem significância, de 24 horas até 48 horas houve declínio progressivo desse índice, e após 48 horas as fêmeas morreram sem realizar postura. Em relação ao IEN das teleóginas, Bennett (1974) verificou que esse se manteve em torno de 70% até 29 horas de imersão, com queda progressiva até 33,9% com 48 horas.

Amblyomma americanum (Linnaeus, 1758) em todos os estágios de vida livre, quando submersos em água se mantiveram vivos (98 -100%) por até 48horas. Quando ingurgitadas, larvas, ninfas e fêmeas, bem como ovos, não resistiram a uma semana de submersão. No

entanto, exemplares não ingurgitados desta espécie tiveram um período de sobrevivência maior, chegando de 15 a 17 semanas para larvas, machos e fêmeas, e até 19 semanas para 53% das ninfas (KOCH, 1986).

No Brasil, Gazeta et al. (1995) foram os pioneiros com estudos de imersão. Os autores submeteram fêmeas ingurgitadas e ovos de *A. cajennense*, *Anocentor nitens* (Neumann, 1897) e *R. microplus* a esta condição, e as retiravam da água por 15 minutos diariamente para avaliação da sobrevivência. Teleóginas desta última espécie não resistiram mais que quatro dias em imersão, enquanto que as fêmeas ingurgitadas de *A. cajennense* e *A. nitens* sobreviveram até o 7º dia. Por outro lado, quando os ovos dessas espécies foram imersos, *A. cajennense* apresentou o menor índice de eclodibilidade (15%), seguido de *A. nitens* (5% a 100%) e *R. microplus* (30% a 100%).

Paula et al. (2000) observaram o efeito da imersão em diferentes períodos sob fêmeas de *A. cajennense* e *A. nitens*, e constataram que todas as teleóginas, de ambas as espécies, morreram sem fazer postura quando submetidas a tratamentos de 72 e 96 horas de imersão. Segundo estes autores, o mesmo ocorreu com as fêmeas que foram mantidas imersas por tempo indeterminado, que a partir do 10º dia começaram a eliminar sangue por suas aberturas naturais. Quanto ao tempo de imersão de 48 horas, para *A. nitens* 70% das fêmeas morreram sem ovipor, e esse percentual foi ainda maior (90%) para *A. cajennense*. Após 24 horas de imersão não houve mortes em *A. nitens*, e apenas 20% das fêmeas de *A. cajennense* morreram sem ovipor. As sobreviventes mantiveram seu ritmo de postura normal quando comparadas ao grupo controle.

Louzada e Daemon (2003) trabalhando com *R. microplus*, também avaliaram a capacidade da fêmea realizar oviposição após períodos de imersão. Passadas 24 horas nessa condição, as teleóginas apresentaram 40% de mortalidade, sendo esta mais expressiva após 48 horas de imersão (77,8%). Este último período de horas também influenciou na capacidade da fêmea de *R. microplus* converter seu peso em ovos, diminuindo a prole. Quando o período de submersão aumentou para 72 horas, essa condição foi letal para *R. microplus*, pois nenhuma das fêmeas realizou postura .

Em relação a carrapatos de animais silvestres, há somente o relato de Cançado et al. (2006) para o carrapato da capivara *Amblyomma dubitatum*, Neumann, 1989. Os autores avaliaram larvas e ninfas ingurgitadas sob condição de imersão e observaram que o percentual de ecdise ninfal e de adultos era reduzido à medida que o tempo de imersão aumentava.

Ninfas ingurgitadas de *A. dubitatum* quando submetidos à imersão durante 96 horas, não realizaram ecdise, evidenciando um efeito deletério nessas condições.

3 METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido em dois experimentos.

Na primeira, realizou-se um experimento, onde foram estabelecidos três tempos de imersão das fêmeas ingurgitadas de *A. auricularium* e em seguida, mediante os resultados obtidos, optou-se por desafiar este estágio a mais um tempo definido de 96 horas e imersão por tempo indeterminado.

3.1 Local de Execução

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Ixodologia da Estação para Pesquisas Parasitológicas Wilhelm Otto Neitz (EPPWON) pertencente ao Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, localizada na Rodovia BR 465, Km 47, Rio de Janeiro – Brasil.

3.2 Origem da Colônia de *Amblyomma auricularium*

Foram utilizadas fêmeas de *A. auricularium*, pertencentes a uma colônia iniciada no Laboratório de Ixodologia da EPPWON, proveniente de fêmeas coletadas em Dasypodidae no município de Mossoró, no Rio Grande do Norte. Essa colônia vem sendo mantida em condições controladas de temperatura e umidade ($27 \pm 1^\circ\text{C}$ e 80 % UR) e as fases parasitárias são alimentadas em coelhos.

3.3 Hospedeiros

Foram utilizados coelhos domésticos (*Oryctolagus cuniculus*), mestiços (Califórnia x Nova Zelândia), de ambos os sexos e sem contato prévio com carrapatos e produtos acaricidas, todos oriundos do Setor de cunicultura da UFRRJ. Esses animais foram mantidos no coelhário da EPPWON, em gaiolas individuais, onde receberam diariamente ração comercial própria para a espécie e água a vontade.

3.4 Obtenção das Teleóginas

Foram infestados 10 coelhos com 15 casais de *A. auricularium* cada. A infestação foi realizada através da técnica do saco de pano aderido ao dorso do coelho (NEITZ et al., 1971). Teleóginas desprendidas naturalmente foram lavadas com água corrente, secas com papel

toalha e pesadas em balança analítica individualmente e aquelas com faixa de peso entre 100 e 560 mg foram utilizadas para ambos os experimentos.

3.5 Procedimentos experimentais

3.5.1 Experimento 01- Imersão em água destilada por 24, 48 e 72 horas

Sessenta teleóginas foram aleatoriamente alocadas em quatro grupos contendo 10 fêmeas cada. No grupo I (controle) as fêmeas foram fixadas em posição dorsal, com auxílio de esparadrapo, em placa de Petri (100 x15 mm) e mantidas em estufas biológicas a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e 80 % UR sem serem submetidas à imersão em água. As fêmeas dos grupos II, III e IV foram colocadas individualmente em tubos de ensaio (40ml), repletos de água destilada onde permaneceram por 24, 48 e 72 horas , respectivamente. As extremidades dos tubos foram fechadas com tecido organza e elástico, e os tubos foram imersos em um recipiente (Becker) também contendo água destilada a fim de evitar a entrada de ar (PAULA et al., 2000) (Figura 1). Tais recipientes foram mantidos da mesma maneira em estufas biológicas a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e 80 % UR. Passado o período de imersão estipulado para cada grupo, as fêmeas foram retiradas da água, secas, pesadas em balança analítica e acondicionadas em placas de Petri (100 x 15 mm). A cada 24 horas foram inspecionadas até o surgimento do primeiro ovo.

Iniciada a postura, os ovos foram coletados a cada 72 horas, pesados em balança analítica, armazenados em seringas (5 ml) cortadas e vedadas com algodão.

As análises foram feitas correlacionando variações entre as fêmeas de cada grupo, e entre os grupos de fêmeas.



Figura 1: Fêmeas ingurgitadas de *Amblyomma auricularium* imersas em água destilada.

3.5.2 Experimento 02 - Imersão em água destilada por 96 horas, e contínua

As fêmeas utilizadas eram pertencentes à geração seguinte as do experimento anterior.

O grupo V foi formado com 10 fêmeas ingurgitadas, as quais foram submetidas à imersão por 96 horas também em tubos de ensaio (40 ml) individuais, fechados com tecido organza e elástico, submersos em Becker (Paula et al., 2000), acondicionados em estufas biológicas a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e 80 % UR. Após o período estipulado, as fêmeas foram novamente pesadas e fixadas em placas de Petri (100 x 15 mm), nas mesmas condições controladas de temperatura e umidade que o experimento 01 ($27 \pm 1^\circ\text{C}$ e 80 % UR) até o fim da postura.

Foram coletadas posturas individuais das fêmeas a cada 72 horas. Esses ovos foram acondicionados em seringas cortadas e vedadas com algodão, identificadas por fêmea, e por tratamento.

O grupo VI, contendo 10 fêmeas, permaneceu imerso seguindo o mesmo procedimento, até que postura ou morte da fêmea fosse observada.

As 10 fêmeas do grupo VII (controle) permaneceram na estufa biológica $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e 80 % UR, sem serem submetidas à imersão.

3.6 Parâmetros Biológicos Analisados

3.6.1 Período de pré-postura (PPP)

Tempo calculado em dias, do momento da queda da teleógena até que haja a postura do primeiro ovo. Também conhecido como período pré-oviposição (BELLATO; DAEMON, 1997).

3.6.2 Período de postura (PP)

Intervalo calculado em dias, do momento do início da oviposição até a postura do último ovo. Também conhecido como período de oviposição (BELLATO; DAEMON, 1997).

3.6.3 Peso da postura total (PPT)

É o peso em miligramas (mg) de todos os ovos postos durante o período de postura de uma fêmea.

3.6.4 Ritmo da postura

É o traçado da postura diária de cada fêmea, dado em percentual (PRATA, 2002).

3.6.5 Peso residual da fêmea

É o peso da fêmea três dias após o final da postura, também chamado de peso da quenógena (PAULA, 2000).

3.6.6 Índices de eficiência (BENNETT, 1974)

Índice de eficiência reprodutiva (IER)

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

Índice de eficiência nutricional (IEN)

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

3.6.7 Período de incubação (PI)

Compreende o período, em dias, desde o início da postura até a eclosão da primeira larva. Também chamado de período de pré-eclosão (BELLATO; DAEMON, 1997)

3.6.8 Período de eclosão (PE)

Intervalo, em dias, da eclosão da primeira larva do pool de ovos, até a eclosão da última larva (BELLATO; DAEMON, 1997).

3.6.9 Percentual de eclosão (%E)

Estimativa percentual de larvas eclodidas, em relação ao total de ovos postos (BELLATO; DAEMON 1997).

3.7 Análise Estatística

Os dados obtidos, considerando todos os parâmetros biológicos, foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tuckey- Kramer no programa estatístico GramphPad Instat 3.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme descrito acima, a metodologia seguida para obtenção das fêmeas ingurgitadas de *A. auricularium* foi a mesma utilizada por Faccini et al. (2009), inclusive o local de realização do experimento também foi o mesmo, bem como os hospedeiros utilizados foram oriundos do mesmo criatório, no entanto vale ressaltar que não foi utilizado odor de tatu como estímulo à fixação. A título de controle experimental, os dados das infestações foram comparados (Quadro 1) aos destes autores e se mantiveram dentro dos limites de variação.

Não vimos até o momento nenhuma explicação para tal fato além de uma adaptação da colônia devido a necessidade de alimentação mesmo sem esse artifício do odor do tatu, no entanto, é pouco provável que, aproximadamente, 8 anos sejam capazes de gerar adaptação de uma população de ixodídeos em laboratório. Mas estudos comparando a fixação de *A. auricularium* na presença e ausência do odor característico de seu hospedeiro preferencial precisam ser realizados para elucidar melhor essa questão.

Como os parâmetros biológicos dos grupos controle das duas etapas experimentais não apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$), os resultados serão apresentados e discutidos de forma unificada a fim de facilitar o entendimento. Dessa forma, serão utilizados para meio de comparação, dados referentes ao controle do primeiro experimento.

Quadro 1: Comparação dos parâmetros biológicos de fêmeas *Amblyomma auricularium* resultantes da infestação em coelhos, neste estudo e em Faccini et al. (2009)

Parâmetros biológicos	Resultados (grupo I)	Faccini et al. (2009)
	Média ± DP (máx. – mín.)	Média ± DP (máx. – mín.)
Peso fêmea ingurgitada (mg)	278,2 ± 99,83 (129,3-524,4)	236,9 ± 120,3 (52,7-563,8)
Período pré-postura (dias)	5,3 ± 0,95 (4-7)	6,3 ± 1,5 (3-9)
Período de postura (dias)	21,2 ± 3,65 (14-27)	20 ± 4,7 (11-31)
Peso da massa de ovos (mg)	131,0 ± 62,35 (48,2-268,9)	110,5 ± 69,7 (24,7-280,7)
Período de incubação dos ovos (dias)	33,69 ± 1,52 (32,0-37,0)	35,3 ± 1,4 (33-39)
Percentual de eclosão das larvas (%)	95,0 ± 0,09 (67,0-99,0)	98,8 ± 0,4 (98-99)
Índice de eficiência reprodutiva (%)	44,15 ± 7,88 (34,59-57,41)	46,2 ± 10,4 (14,2-61,5)
Índice de eficiência nutricional (%)	76,25 ± 16,71(33,74-98,79)	77,1 ± 10,2 (48,6-95,2)

DP= Desvio padrão; (máx.-mín.) = Limites máximos e mínimos.

4.1 Ganho de peso e oviposição após a imersão

Após os períodos de imersão em água destilada, as fêmeas ingurgitadas de *A. auricularium* submersas por 24 e 48h apresentaram um aumento de peso diretamente proporcional ao período que ficaram submersas, 0,69% e 1,74%, respectivamente. Após esses períodos o percentual ganho de peso após a imersão diminuiu, sendo 1,66% para fêmeas ingurgitadas do grupo IV (72horas), e 1,32% para as fêmeas que ficaram submersas por 96h (Tabela 1).

O fato das fêmeas ingurgitadas absorverem a água em situações de alagamento já foi constatado por Sutherst (1971) para *R. microplus*, e este mesmo ganho de peso crescente foi descrito também por Paula et al. (2000) para teleóginas de *A. cajennense* e *A. nitens*.

Esse aumento de peso crescente, esta relacionado a entrada de água que também se dá desta forma. No entanto, é possível que haja um limite para essa absorção, visto que o percentual médio de ganho de peso para fêmeas de *A. auricularium* submersas por 72 e 96h decresceu, demonstrando que 48h foi o limite máximo de absorção suportado, e que talvez nesse momento a fêmea já estivesse saturada (túrgida).

As fêmeas do grupo VI, que ficaram imersas em água destilada por tempo indeterminado, não realizaram postura embaixo d'água. Passados 15 dias nessa condição, sete tubos de ensaio que continham as teleóginas apresentaram a água escura (marrom-avermelhado). Paula et al. (2000) fizeram a mesma observação para teleóginas de *A. cajannense* e *A. nitens* a partir do 10º dia sob imersão contínua e concluíram que se tratava de eliminação do sangue ingerido pelas aberturas naturais.

Tabela 1: Peso inicial, final e percentual de ganho de peso após a imersão das fêmeas ingurgitadas de *Amblyomma auricularium*, nos quatros diferentes períodos de tempo.

Parâmetros biológicos		Períodos de imersão				
		Controle (sem imersão)	24horas	48 horas	72 horas	96 horas
Peso inicial da fêmea (mg)	Média	275,91 ^a	273,5 ^a	331,49 ^a	337,04 ^a	271,16 ^a
	DP	57,41	56,00	88,92	50,88	45,17
	(máx.- mín.)	(129,3-339,2)	(200,9-360,7)	(154,7-468,8)	(256,3-423,8)	(211,1-354,1)
Peso da fêmea pós- imersão (mg)	Média	-	286,75	395,64	410,64	280,62
	DP	-	132,8	116,31	111,84	64,48
	(máx.- mín.)	-	(110,1-563,1)	(158-567,5)	(260,1-634,8)	(202 – 430,8)
% Médio de ganho de peso	%	-	0,69 ^a	1,74 ^{bc}	1,66 ^{bc}	1,32 ^{ac}

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem significativamente entre si, em nível de 5%. DP= Desvio padrão; (máx.-mín.) = Limites máximos e mínimos.

A permanência das teleóginas de *A. auricularium* em imersão por 24 horas não afetou a capacidade de postura das mesmas, visto que todas as fêmeas (n=10) deste grupo fizeram postura. No grupo de 48 horas de imersão oito (80%) fêmeas realizaram oviposição, enquanto nos grupos de 72 e 96 horas somente seis (60%) fêmeas o fizeram.

O fato de algumas teleóginas resistirem por longos períodos em imersão, como 72 e 96 horas, e ainda realizarem postura, é bastante contrastante com o que se encontra na literatura para outras espécies de ixodídeos (Quadro 2).

Quadro 2: Resultados obtidos para algumas espécies Ixodidae submetidas a imersão por diferentes períodos de horas, segundo diferentes autores.

Espécies de ixodídeos	Efeitos da imersão sobre as fêmeas ingurgitadas	Autores (ano)
<i>Rhipicephalus evertsi</i>	85% de mortalidade após 72 horas de imersão	Gray (1958)
<i>Rhipicephalus (B.) microplus</i>	24 horas de imersão já reduz a massa de ovos	Sutherst (1971)
	IER e IEN reduzido à medida que se aumenta o período de imersão, sendo 48 horas o limite máximo suportado.	Bennett (1974)
	Suportaram 7 dias em imersão, sendo retiradas da água diariamente durante 15 minutos.	Gazeta et al. (1995)
	40%, 77,8% e 100% de mortalidade após 24, 48 e 72 horas de imersão, respectivamente.	Louzada e Daemon (2003)
<i>Amblyomma cajennense</i>	Suportaram 4 dias em imersão, sendo retiradas da água diariamente durante 15 minutos.	Gazeta et al. (1995)
	20%, 90% e 100% de mortalidade após 24, 48 e 72 horas de imersão, respectivamente.	Paula et al. (2000)
<i>Anocentor nitens</i>	Suportaram 7 dias em imersão, sendo retiradas da água diariamente durante 15 minutos.	Gazeta et al. (1995)
	70% e 100% de mortalidade após 48 e 72 horas de imersão, respectivamente.	Paula et al. (2000)

Para *R. microplus*, Louzada e Daemon (2003) trabalhando com 15 fêmeas por grupo, perceberam que o período de 24 horas de imersão já era deletério para esta espécie, levando a morte de seis fêmeas antes da postura. Aumentando o número de mortes para dez quando submersas por 48 horas em água destilada, e sendo 72 horas um período letal para todas as fêmeas. Paula et al. (2000) também puderam perceber que, a partir de 48 horas, a imersão em água interfere negativamente na oviposição de fêmeas de *A. nitens*, sendo 72 horas um período totalmente deletério.

Para *A. cajennense*, pois após 48 horas de imersão a letalidade foi de 90%, alcançando 100% nos grupos de 72 e 96 horas (PAULA et al., 2000). Apesar de se tratar do mesmo gênero de Ixodidae, e apresentarem o mesmo ciclo heteroxeno, *A. auricularium* pareceu bem mais resistente a esse tipo de estresse que *A. cajennense*.

Isso pode estar vinculado à relação parasito/hospedeiro, que aproxima cada vez mais o carrapato ao habitat, e as condições ambientais em que vivem seus hospedeiros preferenciais. Sendo *A. auricularium* um carrapato que parasita preferencialmente tatus (Dasypodidae) com hábitos que incluem mergulhos (BITTNER, 2010), e escavações na terra que os aproximam de áreas alagadas do subsolo (McDONOUGH et al., 2000), resistir a essa condição de imersão pode ter sido uma adaptação dessa espécie de carrapato, para sobreviver ao meio.

Isso corrobora Cançado et al. (2006) que observaram grande resistência de larvas e ninfas ingurgitadas de *A. dubitatum* a condição de imersão em água destilada. Estes autores vincularam a capacidade de sobrevivência em imersão destes carrapatos à relação com o hospedeiro primário, a capivara, que é um roedor de hábitos aquáticos, e que conseqüentemente, expõe seus ectoparasitos a água, seja no momento em que esteja em parasitismo ou mesmo em vida livre quando se desprende em locais alagados.

Balashov (1972) descreveu que, quando ingurgitadas, as fêmeas de ixodídeos não conseguem se deslocar por longas distâncias devido à conformidade e ao peso que seu corpo atinge. Assim, é possível perceber, que seria muito difícil para a fêmea ingurgitada que se desprende de seu hospedeiro no fundo de corpos d'água se deslocar em busca de um lugar apropriado para realizar oviposição. Por outro lado, caso a teleógina de *A. auricularium*, se desprenda de seu hospedeiro em um local alagado, em áreas encharcadas do subsolo, ou a margem de rios, onde essa condição de imersão possa ser revertida em alguns dias, ou ainda, se a fêmea ingurgitada puder se deslocar

em uma curta distância suficiente para sair da imersão, é possível que haja postura mesmo depois dessa submersão temporária.

4.2 Período de Pré-Postura, Período de Postura e Peso da Massa de Ovos

Tendo ocorrido oviposição pelas fêmeas de *A. auricularium* dos grupos II, III, IV e V, observou-se que o período médio de postura e o peso médio da postura total não diferiram ($p > 0,05$). Diferenças entre estes grupos só foram observadas para o período médio de pré-postura (Tabela 2).

Tabela 2: Período de pré-postura (PPP), período de postura (PP), peso total da massa de ovos de fêmeas ingurgitadas de *Amblyomma auricularium* submetidas a imersão em água destilada por diferentes tempos e um grupo controle (sem imersão).

Parâmetros biológicos		Tempos de imersão				
		Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V
		Controle (n=10)	24horas (n=10)	48 horas (n=8)	72 horas (n=6)	96 horas (n=6)
Período pré-postura (dias)	Média	5,5 ^a	7,4 ^b	9,88 ^c	11,33 ^c	13,6 ^d
	DP	0,85	1,51	0,83	1,86	1,03
	(máx.- mín.)	(4-7)	(5-9)	(9-11)	(9-13)	(12-15)
Período de postura (dias)	Média	19,9 ^a	21,9 ^a	20,25 ^a	22,00 ^a	15,83 ^a
	DP	6,23	5,67	6,43	2,45	5,34
	(máx.- mín.)	(4-24)	(15-36)	(12-31)	(18-24)	(9-23)
Peso total da massa de ovos (mg)	Média	135,45 ^a	120,75 ^a	184,87 ^a	185,85 ^a	102,6 ^a
	DP	63,27	41,29	53,82	66,24	39,93
	(máx.- mín.)	(53,4-268,9)	(67,7-173,40)	(118,0-279,9)	(111,2-274,3)	(63,4-152,2)

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem significativamente entre si, em nível de 5%. DP – desvio padrão da média; Mín. – valor mínimo encontrado Máx.- valor máximo encontrado.

O período de pré-postura das fêmeas de *A. auricularium* foi maior à medida que era aumentado o tempo de imersão, sendo observadas diferenças ($p>0.05$) entre todos os grupos quando comparados ao controle, e entre si. A exceção dos grupos III (48 horas) e IV (72 horas), que não diferiram entre si.

O atraso para o início da postura pode ter ocorrido devido ao processo de diapausa morfogênica, que se caracteriza pela interrupção do desenvolvimento quando as condições ambientais são desfavoráveis, muito comum em insetos (BELOZEROV, 1999) e também em carrapatos (RANDOLPH, 2004). Sendo assim, a imersão em água destilada pode ter levado a uma estagnação da oogênese, que, segundo Sonenshine (1991), ainda estaria sendo concluída nesse período, entre a queda da fêmea no ambiente até o início da postura.

Pegran et al. (1988) avaliaram a diapausa morfogênica em *A. variegatum*, e perceberam que a média de período de pré-oviposição para esta espécie era entre 10-21 dias, para os autores períodos superiores a 21 dias já eram considerados diapausa.

Tratando-se de *A. auricularium* a média de período de pré-postura é de 3-9 dias para o ciclo em laboratório (FACCINI et al., 2009), ainda que não se tenha, até o momento, valores limitantes para determinar a diapausa morfogênica para essa espécie, fêmeas de *A. auricularium*, principalmente as do grupo V(96horas), apresentaram atraso significativo para o início da postura, excedendo em 10 dias o limite máximo apresentado pelo grupo controle. A título especulativo, a interrupção na oogênese pode ter sido responsável pelo prolongamento desse período de pré-postura.

Em outras espécies de ixodídeos o período de pré-postura também sofreu aumento após a imersão. O aumento médio do período de pré-postura após 48 horas de imersão, foi de 3,5 dias para fêmeas de *R. microplus*, (LOUZADA; DAEMON, 2003) e de 3,0 e 4,93 dias para *A. cajennense* e *A. nitens*, respectivamente (PAULA et al., 2000). Vale lembrar que dados em tempos superiores de imersão não foram citados, haja vista que, 48 horas em imersão foi o tempo limite para observação de sobrevivência destas espécies.

No que concerne ao período de postura, mesmo com atraso no início da oviposição, as teleóginas de *A. auricularium* de todos os grupos realizaram oviposição com ritmo de postura normal, onde o pico de produção de ovos ocorreu nos três primeiros dias da postura (figura 2).

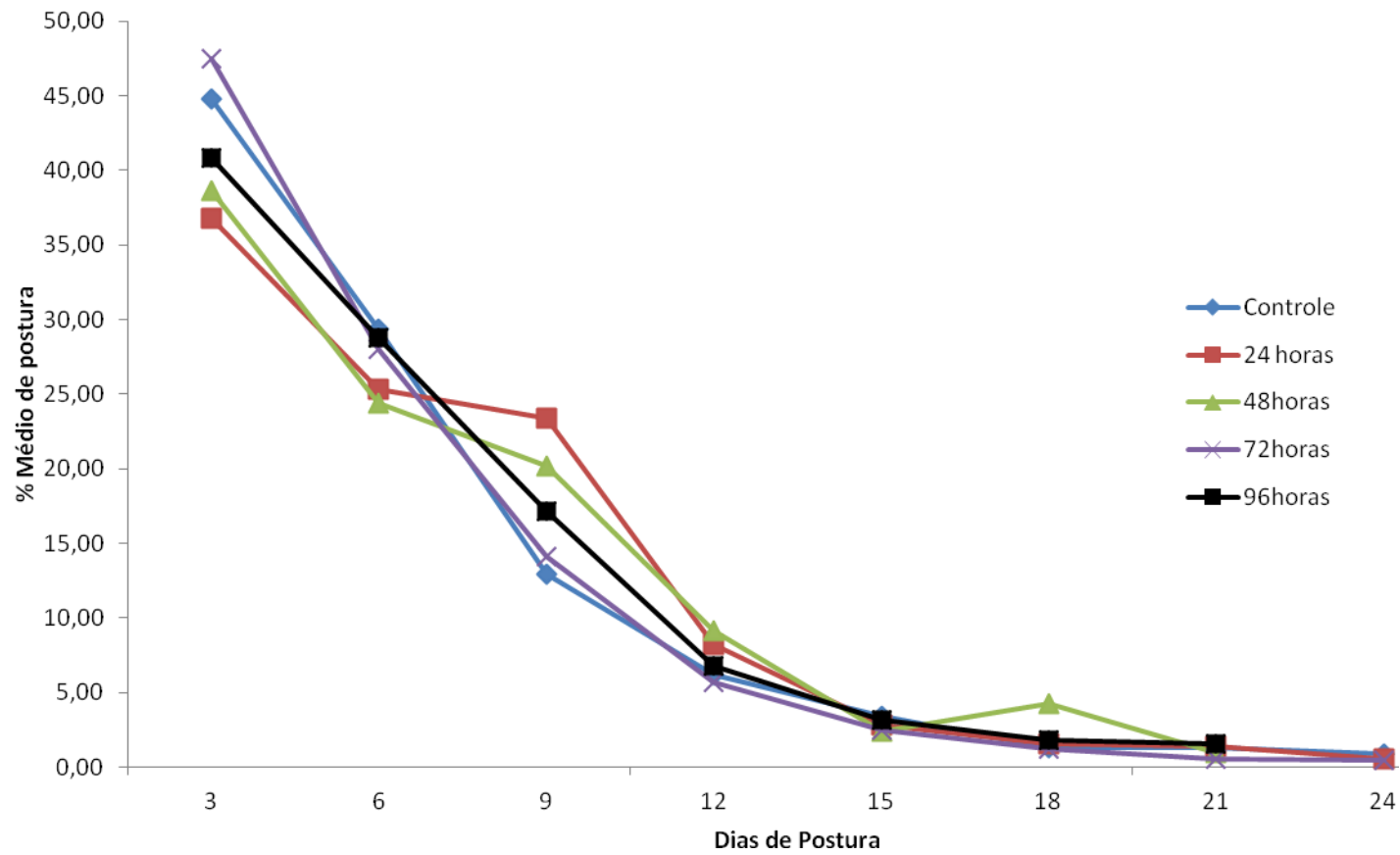


Figura 2: Gráfico de ritmo médio de postura coletadas a cada três dias, de fêmeas de *Amblyomma auricularium* submetidas a diferentes períodos de imersão em água destilada.

Deve-se ressaltar que embora não tenham sido observadas diferenças do ponto de vista estatístico entre os grupos, as teleóginas do grupo V(96 horas) realizaram a postura de uma massa de ovos menor (Média = 102,60 mg), o que pode significar redução no número de indivíduos na geração subsequente.

Por outro lado, é possível notar que os demais grupos mantiveram os valores médios de peso de postura total superiores (grupo II, Média = 120,75 mg, grupo III, Média = 184,87 mg e grupo IV, Média = 185,85 mg) aos encontrados para as fêmeas do grupo controle (Média = 131,0 mg).

No entanto deve-se atentar para o fato das teleóginas dos grupos II, III e IV realizarem postura de uma maior massa de ovos não significa que a condição de imersão ou o peso inicial das mesmas contribuiu para isso. Haja vista o índice de eficiência nutricional (IEN) de o grupo controle ser superior aos demais grupos (tabela 3), ou seja, apresentou melhor capacidade de converter o sangue ingerido em ovos.

Tabela 3: Índice de Eficiência Reprodutiva (IER) e Índice de Eficiência Nutricional (IEN) segundo Bennett (1974a), de fêmeas ingurgitadas de *Amblyomma auricularium* submetidas a quatro diferentes períodos horas de imersão e um grupo controle (sem imersão).

Grupos de tratamento	Índice de eficiência reprodutiva (IER%)	Índice de eficiência nutricional (IEN%)
	Média ± DP (Mín.- Máx.)	Média ± DP (Mín.- Máx.)
Grupo I (controle)	44,48 ^a ± 8,17 (34,59 - 57,41)	77,97 ^a ± 12,98 (57,72 - 98,79)
Grupo II (24horas)	43,06 ^a ± 12,32 (25,86 - 62,21)	68,22 ^a ± 15,86 (42,83 - 90,17)
Grupo III (48horas)	50,85 ^a ± 14,73 (17,85 - 66,46)	66,96 ^a ± 15,88 (45,81 - 84,24)
Grupo IV (72horas)	47,76 ^a ± 10,99 (31,07 - 60,97)	65,73 ^{ab} ± 16,14 (40,85 - 83,45)
Grupo V (96 horas)	37,64 ^a ± 8,53 (23,48 - 47,90)	42,68 ^b ± 15,87 (26,59 - 70,40)

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si, em nível de 5%. DP – desvio padrão da média; Mín. – valor mínimo encontrado Máx.- valor máximo encontrado.

O IER não diferiu ($p > 0,05$) entre os grupos experimentais de fêmeas de *A. auricularium*. Em relação ao IEN foram observadas diferenças ($p < 0,05$) quando se comparou o grupo V (96 horas) com os grupos I (controle), II (24 horas) e III (48 horas)

Para outras espécies em imersão estudadas anteriormente, houve diferença estatística no IER de fêmeas ingurgitadas após 48 horas submersas, quando comparadas ao grupo controle, tanto para *A. nitens* (PAULA et al., 2000) quanto para *R. microplus* (LOUZADA; DAEMON, 2003), sendo este índice maior para as fêmeas ingurgitadas do grupo controle. Em ambos os estudos citados o IEN não diferiu estatisticamente.

A diferença significativa somente ocorreu para os dois índices no experimento de Bennett (1974) também estudando a influência da imersão em teleóginas de *R. microplus*.

4.3 Períodos de Incubação dos Ovos, Eclosão Larval e Percentual de Eclosão Larval

A capacidade das teleóginas de *A. auricularium* darem continuidade a uma nova geração foi avaliada através do período de incubação dos ovos, período e percentual de eclosão larval (tabela 4).

No que se refere ao período de incubação, não houve diferença ($p > 0,05$) entre os tratamentos. Houve diferença para o período de eclosão larval do grupo V (96 horas) quando comparado com os demais, exceto com o grupo IV (72 horas). O percentual médio de eclosão diferiu no grupo V (96 horas) quando comparado a todos aos demais grupos.

O período de eclosão larval de *A. auricularium* foi significativamente menor no grupo V (Média = 3,67 dias), porém isso não quer dizer que longos períodos de imersão, nesse caso 96 horas, possam acelerar o processo de eclosão larval, na verdade isto ocorreu, pois a média do percentual de eclosão larval deste grupo foi tão baixa (Média= 25%) que não permitiu uma extensão deste período.

Os ovos foram observados durante muitos dias, porém a partir do 5º dia (limite máximo) não mais foram constatadas eclosões larvais, por isso a média de eclosão larval foi menor que as demais. Este fato pode estar diretamente relacionado à capacidade da fêmea, que esteve submersa por esse período de horas, completar perfeitamente a formação dos ovos

Tabela 4: Período de incubação (PI), período de eclosão (PE) e percentual de eclosão (%E) dos ovos *Amblyomma auricularium* oriundos de fêmeas ingurgitadas que foram submetidas a diferentes períodos de imersão e um grupo controle (sem imersão).

Parâmetros biológicos		Tempos de imersão				
		Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V
		Controle (n=10)	24horas (n=10)	48 horas (n=8)	72 horas (n=6)	96 horas (n=3)
Período de incubação (dias)	Média	34,17 ^a	34,6 ^a	32,6 ^a	33,25 ^a	34,6 ^a
	DP	1,56	1,99	1,33	1,40	1,20
	(máx.- mín.)	(32-37)	(32-38)	(31-34,6)	(30,7-34,5)	(33-37)
Período de eclosão (dias)	Média	5,68 ^a	7,35 ^b	6,18 ^{ab}	5,21 ^{ac}	3,67 ^c
	DP	1,15	1,13	0,52	0,65	0,57
	(máx.- mín.)	(3,5-7)	(6-9)	(5,5-7)	(4,6-6,3)	(3-4)
Percentual de eclosão (%)	Média	96,0 ^a	83,0 ^a	94,0 ^a	87,0 ^a	25,0 ^b
	DP	0,06	0,23	0,03	0,11	0,23
	(máx.- mín.)	(80,0-99,0)	(40,0- 99,0)	(70,0-99,0)	(0,70-0,99)	(5,0-50,0)

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem significativamente entre si, em nível de 5%. DP – desvio padrão da média; Mín. – valor mínimo encontrado Máx.- valor máximo encontrado.

Paula et al. (2000) constataram que o período de incubação de ovos provenientes de fêmeas *A. nitens* submetidas ao período de imersão de 48 horas se estendeu por mais dias, quando comparados ao grupo de 24 horas e ao controle. Em *A. cajennense* (PAULA et al., 2000) e *R. microplus* (LOUZADA; DAEMON, 2003), não houveram diferenças estatísticas no tempo de incubação dos ovos após 24 horas de imersão das teleóginas.

Na massa de ovos postos pelas fêmeas do grupo V (96 horas) foi possível observar grande quantidade de ovos encarquilhados (figura 3). O que justifica o baixo percentual médio de eclosão larval, e permite afirmar que a imersão em água destilada por um período de 96 horas começa a ser prejudicial, comprometendo parte da prole de *A. auricularium*. No entanto ainda não se pode afirmar que este período de horas de imersão seja deletério para teleóginas desta espécie, tendo em vista que houve eclosão larval, mesmo que em baixas proporções, o que, provavelmente, permitirá a continuação do ciclo. Dentro dos períodos de imersão aqui utilizados, não foi possível estipular qual seria o período máximo de imersão em água destilada capaz de levar a teleógina a morte antes de realizar a oviposição.

Estudos de imersão com carrapatos de animais domésticos demonstram, que fêmeas ingurgitadas suportam períodos bem menores nessa condição (PAULA et al., 2000; LOUZADA; DAEMON, 2003) quando comparados a *A. auricularium*, o que reforça a hipótese de que a relação parasito-hospedeiro e o meio em que este último vive tem papel importante na história de vida desses parasitos.

A fauna de animais silvestres enquanto se desloca em seu habitat natural e realiza a dispersão destes ixodídeos, pode estar ampliando a capacidade de adaptação desses artrópodes, permitindo que dêem continuidade ao ciclo em novos habitats, mesmo em condições adversas a sua natureza.

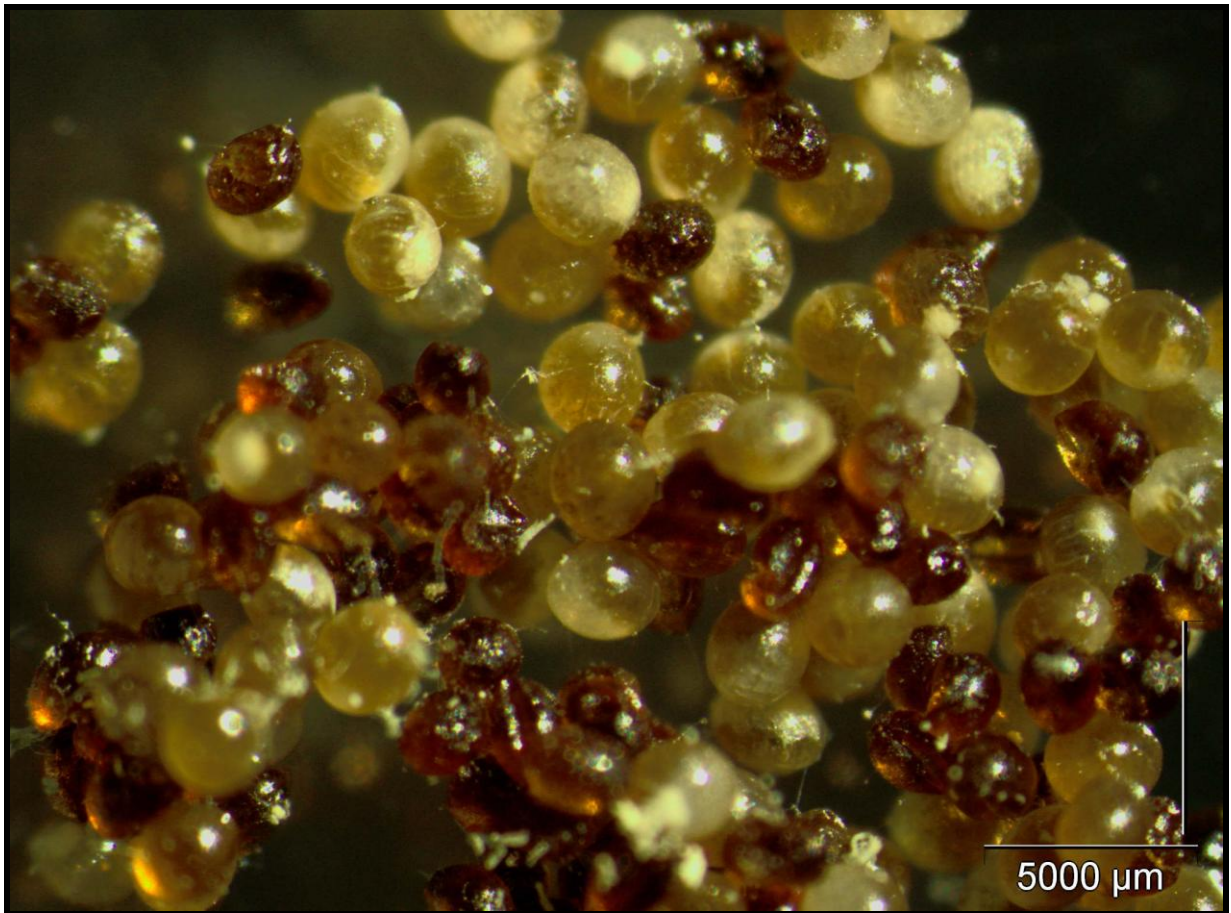


Figura 3: Ovos dos 3 primeiros dias de postura de *Amblyomma auricularium* proveniente de fêmeas que permaneceram 96 horas em imersão em água destilada .

5 CONCLUSÕES

Fêmeas de *A. auricularium*, mesmo após permanecerem submersas em água por 72 horas realizaram postura de ovos viáveis, dos quais eclodiram lavras, tudo dentro da normalidade.

O tempo limite de permanência em submersão para causar letalidade não foi determinado, haja vista que mesmo permanecendo por 96 horas sob a água algumas fêmeas de *A. auricularium* ainda foram capazes de produzir descendência.

Teleóginas de *Amblyomma auricularium* não realizam postura em água. Após 15 dias nessa condição, todas as teleóginas morreram. O que não nos fornece o tempo limite suportado por essa espécie de carrapato.

6 REFERÊNCIAS

- ANACLETO, T. C. S. *Distribuição, dieta e efeitos das alterações antrópicas do cerrado sobre os tatus*. 2006. 139f. Tese de Doutorado em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- ALLAN, S. A.; SIMMONS, L. A.; BURRIDGE, M. J. Ixodid ticks on white-tailed deer and feral swine in Florida. *Journal of Vector Ecology*, v.26, n.1, p.93-102, 2001.
- ANTUNES, J. M. A. P.; ZANINI, M. S.; DEMONER, L. C.; DEPS, P. D. Diagnosis of *Mycobacterium leprae* in Armadillos (*Dasypus novemcinctus*) and the correlation with water source proximity in river country, Espírito Santo State- Brazil. *Veterinária e Zootecnia*, v.16, n. 4, p. 642-649, 2009.
- BALASHOV, Y.S. Bloodsucking ticks (Ixodoidea) -Vectors of diseases of man and animals. *Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America* v.8, p.160-376, 1972.
- BARCELLOS, C.; MONTEIRO, A. M. V.; CORVALÁN, C.; GURGEL, H. C.; CARVALHO, M. S.; ARTAXO, P.; HACON, S.; RAGONI, V. Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. *Epidemiologia e Serviço de Saúde*, v.18, n. 3, p. 285- 304, 2009.
- BELOZEROV, V.N. New aspects in investigations of diapause and non-diapause dormancy types in insects and other arthropods. *Entomological Review*, v.89, n.2, p.127-136, 2009.
- BELLATO, V.; DAEMON, E. Efeito de três temperaturas sobre a fase não parasitária de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.6, n.1, p.21-27, 1997.
- BENNETT, G. H. Oviposition of *Boophilus microplus* (Casterini) (Acarina: Ixodidae). II Influence of temperature, humidity and light. *Acarologia*, v.16, n.2, p. 250-257, 1974.
- BERMÚDEZ, S.E.C.; MIRANDA, R.J.C.; SMITH, D.C. Ticks species (Ixodida) in the Summit Municipal Park and adjacent areas, Panama City, Panama. *Experimental Applied Acarology*, v.52, p.439-448, 2010.
- BITTNER, C. *Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758. Encyclopedia of Life. 2010. Disponível em: < <http://www.eol.org/pages/328482>>. Acesso em: 03 jul. 2011.
- CAMPBELL, A.; GLINES, M. V. Development, survival and oviposition of the rabbit tick, *Haemophysalis leporispalustris* (Packard) (Acari: Ixodidae), at constant temperatures. *Journal of Parasitology*, v.65, n.5, p.777-782, 1979.
- CANÇADO, P. H. D.; CHACÓN, S. C.; PIRANDA, E. M.; PAULA, A. R.; FACCINI, J. L. H. Efeito da imersão de larvas e ninfas ingurgitadas de *Amblyomma dubitatum*

Neumann, 1899 (Acari: Ixodidae) em água destilada. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.15, n.1, p.17-22, 2006.

DANTAS-TORRES, F.; SIQUEIRA, D. B.; RAMEH-DE-ALBUQUERQUE, L.C.; SOUZA, D.S.; ZANOTTI, A.P.; FERREIRA, D.R.A.; MARTINS, T.F.; SENNA, M.B.; WAGNER, P.G.C.; SILVA, M.A.; MARVULO, M.F.V.; LABRUNA, M.B. Ticks infesting wildlife species in Northeastern Brazil with new host and locality records. *Journal of Medical Entomology*, v.47, n.6, p.1243-1246, 2010.

DEANE, L. M. Tripanosomídeos de mamíferos da região amazônica. I – Alguns flagelados encontrados no sangue de mamíferos silvestres do Estado do Pará. *Revista Internacional de Medicina Tropical*, v. 3, n. 1, p. 15 – 28, 1961.

EVANS, D. E.; MARTINS, J. R.; GUGLIELMONE, A. A. A review of the ticks (Acari, Ixodida) of Brazil, their hosts and geographic distribution - 1. The state of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v.95, n.4, p.453-470, 2000.

FACCINI, J. L. H.; CARDOSO, A. C. B.; ONOFRIO, V. C.; LABRUNA, M. B.; BARROS-BATTESTI, D. M. The life cycle of *Amblyomma auricularium* (Acari: Ixodidae) using rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) as experimental host. *Experimental and Applied Acarology*, publicação on line, DOI 10.1007/s10493-009-9281-z, 2009.

FELDHAMER, G. A.; THOMPSON, B. C.; CHAPMAN, JOSEPH, A. *Wild mammals of North America: biology, management, and conservation*. 2ª edição, 2003.

GAZETA, G. S.; ROCHA, G. C.; CAVALCANTI, P. L.; CAIAFFA, R. T. M.; SERRA-FREIRE, N. M. Comportamento de teleóginas e ovos de *Amblyomma cajennense*, *Anocentor nitens* e *Boophilus microplus* em imersão. *Entomologia y Vectores*, v. 2, n.6, p. 145-150, 1995.

GRAY, W. F. *Report of the Veterinary Research Laboratory*. Mazabuka, Northern Rhodesia. 1958

GUGLIELMONE, A. A.; ESTRADA-PEÑA, A.; LUCIANI, C. A.; MANGOLD, A.J.; KEIRANS, J. E. Host and distribution of *Amblyomma auricularium* (Conil 1878) and *Amblyomma pseudoconcolor* Aragão, 1908 (Acari: Ixodidae). *Experimental and Applied Acarology*, v.29, p.131-139, 2003.

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

GUGLIELMONE, A. A.; ROBBINS, R. G.; APANASKEVICH, D. A.; PETNEY, T. N.; ESTRADA-PEÑA, A.; HORAK, I. G.; SHAO, R.; BARKER, S. C. The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida) of the world: A list of valid species names. *Zootaxa*, v.2528, p. 01-28, 2010.

GUZMÁN-CORNEJO, C.; ROBBINS, R. G.; GUGLIELMONE, A. A.; MONTIEL-PARRA, G.; PÉREZ, T. M. The *Amblyomma* (Acari: Ixodida: Ixodidae) of Mexico: Identification Keys, Distribution and Hosts. *Zootaxa*, v.2998, p.16-38, 2011.

KOCH, H.G. Survival of the Lone Star Tick (Acari: Ixodidae) Under Flooding Conditions: A Laboratory Evaluation. *Journal of Economic Entomology*, v.79, p.1555-1557, 1986.

KOLONIN, G. V. Mammals as Hosts of Ixodid Ticks (Acarina, Ixodidae). *Entomological Review*, v. 87, n. 4, p. 401–412, 2007.

KOLONIN, G. V. Fauna of Ixodid ticks of the world (Acari, Ixodidae). 2009. Disponível em: < http://www.kolonin.org/4_5.html >. Acesso em: 01 jul. 2011.

LAINSON, R.; SHAW, J. J.; FRAIHA, H. Chagas's Disease in the Amazon Basin: *Trypanosoma cruzi* infections in silvatic mammals, triatomine bugs and man in the State of Para, north Brazil. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 73, n. 2, 1979.

LAINSON, R.; SHAW, J. J. *Leishmania (Viannia) naiffi* sp. n., a parasite of the armadillo, *Dasypus novemcinctus* (L.) in Amazonian Brazil. *Annales de parasitologie humaine et comparée*, v. 64, n.1, p. 3-9, 1989

LEGG, J. Some observations on the life history of the cattle tick *Boophilus microplus*. *Proceedings of the Royal Society of Queensland*, v.41, n.8, p.121-123, 1930.

LORD, C.C.; DAY, J.F. First Record of *Amblyomma auricularium* (Acari: Ixodidae) in the United States. *Journal of Medical Entomology*, v.37, n.6, p.977-978, 2000.

LOUZADA, G. L.; DAEMON, E. Efeito da imersão de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) em água destilada sobre os parâmetros ligados a ovoposição. *Revista Brasileira de Parasitologia*, v.12, n.3, p.115-120, 2003.

MARQUES, S. A. Paracoccidioidomicose: Atualização Epidemiológica, Clínica e Terapêutica. Paracoccidioidomycosis: Epidemiological, Clinical and Treatment up-date. *Anais brasileiros de Dermatologia*, v.78, n. 2, p.135-150, 2003.

MARTINS, T. F.; FILADELFO, T.; FONSECA, P. M.; CARVALHO, G. M.; ASSIS, E. C. P.; SILVA, T. F.; ABREU, R.; COELHO, D.; ALVES, M.S.; LABRUNA, M. B. Ocorrência de carrapatos em animais silvestres da Caatinga e Mata Atlântica no estado da Bahia. *Anais do II Simpósio Estadual de Doenças Transmitidas por Carrapatos*. Campinas – SP, 2011.

McDONOUGH, C. M.; DELANEY, M. A.; LE, P. Q.; BLACKMORE, M. S.; LOUGHRY, W. J. Burrow characteristics and habitat associations of armadillos in Brazil and the United States of America. *Revista de Biologia Tropical*, v.48, n.1, p.109-120, 2000.

MEDRI, I. M.; MOURÃO, G.; RODRIGUES, G. H. Ordem Xenarthra In: REIS, N. R.; SHIBATA, O.A.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Mamíferos do Brasil. Londrina: Nelio R.dos Santos, 2006. Cap. 4

NAIFF, R. D.; FREITAS, R. A. ; NAIFF, M. F.; ARIAS, J. R.; BARRETT, T. V.; MOMEN, H.; GRIMALDO JR, G. Epidemiological and nosological aspects of

Leishmania naiffi, Lainson e Shaw, 1989. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 86, n. 3, p. 317-321, 1991.

NAVA, S.; LARESCHI, M.; REBOLLO, C.; BENI´TEZ USHER, C.; BEATI, L.; ROBBINS, R.G.; DURDEN, L.A.; MANGOLD, A. J.; GUGLIELMONE, A.A. The ticks (Acari: Ixodida: Argasidae, Ixodidae) of Paraguay. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, v.101, N.3, p. 255–270, 2007.

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

NIXON, J. Armadillo Online! <<https://www.msu.edu/~nixonjos/armadillo/index.html>> Acesso em: 11 out. 2011

OLEGÁRIO, M. M. M.; SZABÓ, M. P. J.; SANTOS, A. L. Q. Carrapatos em áreas do cerrado brasileiro. *Veterinária Notícias*, v.12, n.2, p.39, 2006.

ONOFRIO, V. C. *Revisão do gênero Amblyomma Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) no Brasil*. 2007. 174f. Tese de Doutorado em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

PAULA, A. R.; DAEMON, E.; CUNHA, D.W.; FACCINI, J. L. H. Efeito da imersão de fêmeas ingurgitadas e ovos de *Anocentor nitens* (Neumann, 1897) e de *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae) em água destilada. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 22, n. 1, p. 30-36, 2000.

PEDRINI, S. C. B.; ROSA, P. S.; MEDRI, I. M.; MOURÃO, G.; BAGAGLI, E.; LOPES, C. A. M. Search for *Mycobacterium leprae* in wild mammals. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*, v. 14, n. 1, p. 47-53, 2010.

PEGRAM, R.G.; MWASE, E.T.; ZIVKOVIC, D.; JONGEJAN, F. Morphogenetic diapause in *Amblyomma variegatum* (Acari: Ixodidae). *Medical and Veterinary Entomology*, v.2, p.301-307, 1988.

PRATA, M. C. A. *Biologia do carrapato Amblyomma cajennense (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae) sob tratamentos térmicos diferenciados*. Tese de Doutorado do curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias – Parasitologia Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ. Brasil. 223p., 2002.

RANDOLPH, S.E. Tick ecology: processes and patterns behind the epidemiological risk posed by ixodid ticks as vectors. *Parasitology*, v.129, p.37-65, 2004.

SANTOS, C. A. O. *Seleção de habitats por tatus no parque estadual Serra do Rola Moça, Minas Gerais*. 2011. 82f. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SARNO, E. N. A hanseníase no laboratório. *História, Ciências, Saúde- Manguinhos*, v.10, supl. 1, p. 277-290, 2003

SMITH, M. W. The effect of immersion in water on the stages of the Ixodid ticks *Rhipicephalus appendiculatus* Neumann, 1901 and *Amblyomma variegatum* Fabricius, 1794. *Annals of the Tropical Medical Parasitology*, v. 67, n. 4, p.483-492, 1973.

SONENSHINE, D. E. *Biology of Ticks*. The Female Reproductive System. ed. Oxford University Press: New York, v. 1, p. 280-304, 1991.

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

SUTHERST, R. W. An experimental investigation into the effects of flooding on the Ixodid tick *Boophilus microplus* (Canestrini). *Oecologia*, v. 6, p. 208-222, 1971.

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, p.73–84, 2007.

VENZAL, J.M.; CASTRO, O.; GUGLIELMONE, A.A.; KEIRANS, J.E. First records of *Amblyomma auricularium* (Conil, 1878) and *Amblyomma pseudoconcolor* Aragão, 1908 (Acari: Ixodidae) from Uruguay. *Systematic and Applied Acarology*, v.7, p. 109-111, 2002.