

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

TESE

Carrapatos de Animais Silvestres e Domésticos no
Pantanal sul Mato-grossense (Sub-região da
Nhecolândia): Espécies, Hospedeiros e Infestações
em Áreas com Manejos Diferentes

Paulo Henrique Duarte Cançado

2008



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

**CARRAPATOS DE ANIMAIS SILVESTRES E DOMÉSTICOS NO
PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE (SUB-REGIÃO DA
NHECOLÂNDIA): ESPÉCIES, HOSPEDEIROS E INFESTAÇÕES EM
ÁREAS COM DIFERENTES MANEJOS**

PAULO HENRIQUE DUARTE CANÇADO

Sob a Orientação do Professor
João Luiz Horacio Faccini

e Co-orientação do Doutor
Guilherme de Miranda Mourão

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciências**, no Curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Área de Concentração em Parasitologia Veterinária.

Seropédica, RJ
Fevereiro de 2008

595.42

C215c

T

Cançado, Paulo Henrique Duarte,
1977-

Carrapatos de animais silvestres e domésticos no pantanal sul mato-grossense (sub-região da Nhecolândia): espécies, hospedeiros e infestações em áreas com diferentes manejos/ Paulo Henrique Duarte Cançado. - 2008.

65f. : il.

Orientador: João Luiz Horacio Faccini

Tese (doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Veterinária.

Bibliografia: f. 57-65

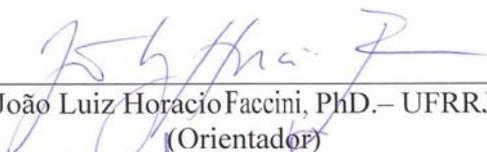
1. Carrapato - Controle - Pantanal (MT e MS) - Teses. 2. Animais silvestres - Parasito - Pantanal (MT e MS) - Teses. 3. Animais domésticos - Parasito - Pantanal (MT e MS) - Teses. I. Faccini, João Luiz Horacio, 1947- . II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Veterinária. III. Título.

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

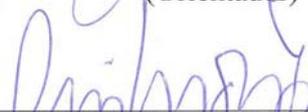
PAULO HENRIQUE DUARTE CANÇADO

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

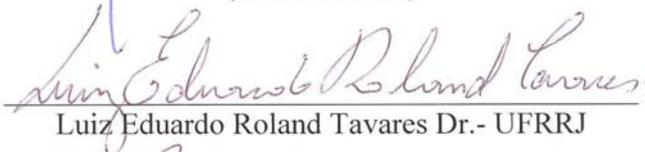
TESE APROVADA EM 29/02/2008



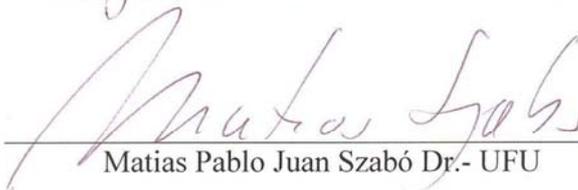
João Luiz Horácio Faccini, PhD.- UFRRJ
(Orientador)



Guilherme de Miranda Mourão Dr. – CPAP/ EMBRAPA
(Co-orientador)



Luiz Eduardo Roland Tavares Dr.- UFRRJ



Matias Pablo Juan Szabó Dr.- UFU



Marcelo Bahia Labruna, PhD – USP

*A minha Família por sempre
me apoiar incondicionalmente*

AGRADECIMENTOS

Com o reconhecimento de que sua ajuda foi indispensável eu agradeço:

Ao Professor JOÃO LUIZ HORACIO FACCINI, pela orientação, amizade e por apoiar a idéia de trabalhar no Pantanal. Agradeço por dividir seu espaço e proporcionar o convívio permanente em sua sala o que, sem dúvida, contribuiu ainda mais para minha formação.

Ao Dr. GUILHERME MIRANDA MOURÃO por ter aceitado o papel de co-orientador, pelos ensinamentos e por facilitar os trabalhos no campo cedendo equipamentos e proporcionado condições para o trabalho.

Ao Dr. HEITOR MIRAGLIA HERRERA pelo convite, por ter aberto o caminho para este trabalho acontecer. Por toda ajuda fornecida desde antes primeira excursão. Pela sua amizade da sua família.

A Professora KATIA MARIA FAMADAS, por todo apoio e ensinamentos durante todos estes anos de convívio.

A Coordenadora do CPGCV, Dra. MARIA JULIA SALIM PEREIRA, pelos conselhos e por se mostrar sempre disposta a colaborar.

Ao Professor CARLOS LUIZ MASSARD por todas as contribuições e por compartilhar seu entusiasmo pelo trabalho.

Ao Professor GONZALO EFRAIN MOYA BORJA pelos momentos de descontração, incentivo e convivência nos finais de semana e feriados de trabalho no PSA.

Ao Professor, ADIVALDO HENRIQUE DA FONSECA por toda ajuda durante o período em que a Estação para Pesquisas Parasitológicas W. O. Neitz esteve sem condições de uso.

Ao Dr. LUIZ EDUARDO ROLAND TAVARES pela amizade e pelo apoio nas análises deste trabalho.

Aos amigos ‘pantaneiros’, FABIANA ROCHA; VICTOR RADEMAKER; AUGUSTO LISBOA; CARLOS ANDRÉ ZUCCO; RITA DE CÁSSIA BIANCHI e todos os outros que dividiram os momentos de isolamento na Fazenda Nhumirim.

Aos Amigos da UFRRJ e Laboratório, LUCIANA FREITAS; VANESSA RAIA; LUIZ EDUARDO (DUDU); FABIO BARBIERI (FABÃO); JULIO FERNANDES (SHAMPOO); FABIANO PIMENTEL DOS SANTOS & FLÁVIA LUCINDO por compartilharem trabalho e amizade.

As estagiárias CARLA CAROLINA RIBEIRO e TATIANA KAWAMURA pelo convívio, aprendizado, ajuda na identificação dos carrapatos e na organização de tudo.

A RAQUEL SILVA LISBOA que além de amiga colaborou com a identificação e exames dos *Argas miniatus*.

A todos os FUNCIONÁRIOS DA FAZENDA NHUMIRIM, agradeço toda ajuda, empenho, dicas e histórias, vocês que foram fundamentais para a realização deste trabalho.

A Dra. MÁRCIA CRISTINA AZEVEDO PRATA e Dr. JOHN FURLONG da EMBRAPA/CNPGL que mesmo à distância apoiaram no momento em que foi preciso.

A Dra. DARCI MORAES BARROS-BATTESTI pela identificação dos *Ornithodoros rostratus* e outros.

Ao Dr. MANUEL VENZAL pela identificação das larvas de *Ornithodoros rostratus*.

Ao Curso de Pós graduação em Ciências Veterinárias, aos funcionários que atuam Departamento de Parasitologia Animal da UFRRJ, em especial para GILMAR SACRAMENTO e MAURO (ZECA).

A EMBRAPA PANTANAL (CPAP) pelo apoio logístico e proporcionar a realização deste trabalho.

A FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ pelo apoio logístico.

Ao Conselho Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a CAPES pelo suporte financeiro desde trabalho.

A DEUS por proporcionar isso tudo.

A ELIANE, MEU AMOR, POR ESTAR SEMPRE COMIGO.

BIOGRAFIA

Paulo Henrique Duarte Cançado, filho de Inês Lúcia de Oliveira Duarte Cançado e Heiter Chaves Cançado, nasceu no Rio de Janeiro, RJ no dia 13 de maio de 1977.

Concluiu o ensino fundamental na Escola Dinâmica do Ensino Moderno em 1992. Três anos mais tarde concluiu o ensino médio na mesma escola, na cidade do Rio de Janeiro.

Em 1997 iniciou o curso de graduação em Medicina Veterinária na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Desde maio de 1999 até a conclusão do curso de graduação, em outubro de 2002, foi estagiário do Laboratório de Ixodologia do Departamento de Parasitologia Veterinária, IV/ UFRRJ, sendo bolsista de Iniciação Científica (CNPq/PIBIC) de agosto de 2000 à julho de 2002.

Em março de 2003 ingressou no curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias – Parasitologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, nível de mestrado, quando foi Bolsista do CNPq. Em agosto do ano seguinte concluiu o mestrado e foi contemplado através do Programa de Pós-graduação Integrada (PGI) do CNPq com ingresso automático no Doutorado além da continuidade de sua bolsa.

Durante os anos de doutorado, o autor dedicou-se integralmente as atividades relativas ao desenvolvimento de sua tese.

RESUMO

CANÇADO, Paulo Henrique Duarte. **Carrapatos de Animais Silvestres e Domésticos no Pantanal sul Mato-grossense (Sub-região da Nhecolândia): Espécies, Hospedeiros e Infestações em Áreas de Manejos Diferentes**. 2008. 65p Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2008.

A presente tese é um estudo sobre o impacto da bovinocultura extensiva sobre a população de carrapatos, e um levantamento da fauna de carrapatos da região com um estudo detalhado sobre a ixodofauna do porco monteiro. Para o estudo de impacto da bovinocultura, foram utilizadas armadilhas de CO₂, distribuídas em duas áreas: Reserva Biológica e Fazenda Nhumirim. Ambas as áreas são contíguas e estão localizadas na sub-região da Nhecolândia (18°59'S e 56°39'W). Em cada área quatro tipos de habitat foram selecionados: cerrado, mata, baía e salina. Os dois últimos são lagoas temporárias de água doce e salobra, respectivamente. Na totalidade foram coletadas 980 ninfas, 613 adultos e 13 larvas de carrapatos do gênero *Amblyomma* em 256 horas de coletas. Em um bezerreiro infestado por *Ornithodoros rostratus*, 114 exemplares, dentre larvas ninfas e adultos foram coletados em apenas duas horas de atividade. Adultos de *A. cajennense* e *A. parvum* foram mais abundantes no cerrado da Fazenda, mas não diferiram entre os tipos de habitat na Reserva Biológica. Existe uma tendência para uma maior abundância de ninfas de *Amblyomma* na Fazenda do que na Reserva Biológica. O outro estudo realizado comparou a fauna de carrapatos adultos dos porcos monteiros entre as estações, cheia e seca. Os carrapatos encontrados foram *A. cajennense*, *A. parvum* e *O. rostratus*. E foram encontrados mais carrapatos adultos na seca que na cheia, foi discutida a importância eco-epidemiológica destas relações parasitárias, principalmente em função do Porco monteiro ser uma espécie introduzida na região. O último capítulo apresenta uma lista comentada que reuniu os dados coletados pelo autor bem como resultados publicados na literatura científica. Nos dias de hoje, existe registro de 18 espécies de carrapatos incluído as famílias Argasidae (2) e Ixodidae (16). O gênero mais comum foi *Amblyomma* e as mesmas espécies de carrapatos foram comuns para animais selvagens, domésticos e para o homem, o que constitui uma rede complexa e dinâmica de hospedeiros e parasitas.

Palavras chave: Armadilha para carrapato; bovinocultura; fauna de carrapatos.

ABSTRACT

CANÇADO, Paulo Henrique Duarte. **Ticks of Wild and Domestic animals of Pantanal Wetlands, Matogrosso-do-sul State (Nhecolândia sub-region): Species, Hosts and Infestations in Areas With Different Managements.** 2008. 65p. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2008.

This research is a study about the tick fauna of Pantanal wetlands, MS, Brazil. Evaluation of cattle-raising on ticks populations, a detailed study on tick feeding on feral pigs and a list of ticks which are reported in the study area are included. The cattle-raising impact was evaluated by trapping free-living ticks using a CO₂ tick-trap. The traps were distributed in two areas: protected area, and the Nhumirim Ranch. Both areas are contiguous and locate at sub-region of Nhecolândia (18°59'S and 56°39'W), Pantanal of Mato Grosso do Sul state, Brazil. In each area, four habitat types were selected: cerrado (tropical savanna), forest patches, lakes and soda lakes. The last two are temporary lagoons of fresh and salted water, respectively. A total of 980 nymphs, 613 adults and 13 larvae of ticks of the genus *Amblyomma* were collected in 256 hours of collection. In a pen of calves infested by *Ornithodoros rostratus* 114 specimens were collected in just two hours including larvae, nymphs and adults. Adults of *A. cajennense* and *A. parvum* were more abundant in the savanna at Nhumirim Ranch, but did not differ among habitat types at protected area. There was a tendency of having more nymphs in Nhumirim Ranch than in protected area. The second conducted experiment was the comparison of the tick fauna of feral pigs at dry and wet seasons. A total of 44 feral pigs were examined and the species found were *A. cajennense*, *A. parvum* e *O. rostratus*. More adult ticks were collected in the dry season. Ecological and epidemiological aspects were discussed. Feral pigs are introduced specie and the role of this mammal on amplifying *Amblyomma cajennense* is clear. *O. rostratus* seems to be accidental parasite of feral pigs. The last part is a commented list of species including collected data and scientific literature. Up to day 18 tick's specie are reported on Pantanal wetlands including Argasidae (two) and Ixodidae (16) tick's species. The main genus was *Amblyomma* and the same species founded on wildlife are present on domestic animals and humans.

Keywords: Environmental impact; tick-trap; tick fauna; Pantanal Wetlands; cattle-raising.

SUMARIO

INTRODUÇÃO GERAL	1
CAPITULO I	3
Distribuição espacial da população de carrapatos no pantanal de Matogrosso do sul, sub-região da Nhecolândia, utilizando armadilha de CO ₂ em duas áreas com diferentes sistemas de manejo	
RESUMO	4
ABSTRACT	5
1 INTRODUÇÃO	6
2 MATERIAL E MÉTODOS	8
2.1 Área de Estudo	8
2.2 Procedimentos	8
2.3 Descrição da Armadilha de CO ₂ e Esforço de Captura	8
2.4 Identificação dos Carrapatos	9
2.5 Análise Estatística	9
3 RESULTADOS	10
4 DISCUSSÃO	18
CAPITULO II	20
Carrapatos encontrados em porco monteiro (<i>Sus scrofa</i>) nas estações cheia e seca no pantanal brasileiro, sub-região da Nhecolândia, Matogrosso-do-sul.	
RESUMO	21
ABSTRACT	22
1 INTRODUÇÃO	23
2 MATERIAL E MÉTODOS	24
2.1 Área de Estudo	24
2.2 Capturas	24
2.3 Material Biológico	24
2.4 Identificação	24
2.5 Análise Estatística	24
3 RESULTADOS	26
4 DISCUSSÃO	31

CAPITULO III	33
Lista comentada das espécies de carrapatos e seus hospedeiros, selvagens e domésticos, encontradas no pantanal brasileiro	
RESUMO	34
ABSTRACT	35
1 INTRODUÇÃO	36
2 MATERIAL E MÉTODOS	37
2.1 Região de Estudo	37
2.2 Captura e Contenção dos Hospedeiros	37
2.2.1 Porco monteiro	37
2.2.2 Carnívoros	37
2.2.3 Tamanduá bandeira	38
2.2.4 Tamanduá mirim	38
2.2.5 Veado campeiro	38
2.2.6 Pequenos mamíferos	38
2.2.7 Jararaca boca-de-sapo	39
2.3 Coleta e Armazenamento dos Carrapatos	39
2.3.1 Coletas nos Humanos	39
2.3.2 Coletas no Ambiente	39
2.3.3 Coletas nos Hospedeiros Selvagens	39
2.3.4 Armazenamento	39
2.4 Fichas e Diário de Campo	40
2.5 Identificação, Manutenção e Depósito em Coleções Científicas	40
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
3.1 <i>Argas miniatus</i>	41
3.2. <i>Ornithodoros rostratus</i>	41
3.3. <i>Dermacentor nittens</i>	42
3.4. <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	42
3.5. <i>Amblyomma tigrinum</i>	43
3.6 <i>A. dissimile</i>	43
3.7 <i>A. parvum</i>	43
3.8. <i>A. ovale</i>	44
3.9. <i>A. cajennense</i>	45
3.10 <i>A. calcaratum</i>	45
3.11 <i>A. coelebs</i>	45
3.12 <i>A. dubittatum</i>	46
3.13 <i>A. scalpturatum</i>	46
3.14 <i>A. naponense</i>	46
3.15 <i>A. nodosum</i>	46
3.16 <i>A. pseudoconcolor</i>	46
3.17 <i>A. rotundatum</i>	46
3.18 <i>A. triste</i>	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

INTRODUÇÃO

O Pantanal brasileiro é uma grande planície sazonalmente inundável e a principal atividade econômica é a pecuária extensiva, com grande representatividade nacional. Sua fauna de mamíferos é diversa e abundante. Declarada como “Patrimônio Nacional” pela Constituição Brasileira e “Reserva da Biosfera” pela UNESCO, é ainda apontada como um “Hotspot” para conservação. Porém, a planície pantaneira vem passando por alterações do seu sistema produtivo, que envolve a substituição da cobertura original nativa por gramíneas exóticas, resultando em aumento da densidade de bovinos, do movimento de pessoas e de animais domésticos. Conseqüentemente, está ocorrendo um crescente contato entre os animais domésticos e a fauna nativa, facilitando o intercâmbio de doenças. Assim, as alterações de origem antrópica estariam alterando ainda as preferências e densidades de vetores.

Em ambientes naturais, o comportamento dos parasitos em relação a seus hospedeiros é o resultado da co-evolução entre as partes. Em muitos casos estas interações são muito complexas e equilibradas como é o caso dos carrapatos, seus hospedeiros e os agentes por eles transmitidos.

No entanto com a degradação ambiental, as relações parasito-hospedeiros também são modificadas, levando ao desequilíbrio. A modificação dos habitats e, conseqüente, fragmentação da paisagem original vêm sendo apontadas como causas primárias da perda da diversidade biológica (McCALLUM; DOBSON, 2002). Este contexto somado ao desenvolvimento da pecuária e do turismo ecológico coloca a região do Pantanal como foco para o surgimento de doenças parasitárias emergentes e re-emergentes.

As taxas de infestações/ infecções por parasitas, assim como a virulência dos diferentes agentes biológicos, se modificam de acordo com as condições ambientais e com a utilização do meio pelo homem. Deste modo, as mudanças no ambiente – naturais ou não – afetam os sistemas parasita/hospedeiro, portanto estes podem constituir bons indicadores da condição ambiental (DASZAK et al., 2000). Parasitas, vetores e hospedeiros são influenciados por variações/alterações ambientais, determinando suas ocorrências e abundâncias na natureza (COMBES, 2001).

A fauna ixodológica do Pantanal e sua relação parasita/hospedeiro incluindo o potencial de transmissão de patógenos é praticamente desconhecida. No entanto o pequeno conhecimento sobre o assunto na região baseado em achados pontuais indica grande diversidade, (MACHADO et al., 1985; ITO et al., 1998; PEREIRA et al., 2000; MARTINS et al., 2004, LABRUNA et al., 2005). Espécies introduzidas, como *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* são encontradas em animais selvagens (ITO et al., 1998; PEREIRA et al., 2000; BECHARA et al., 2000).

Outro fator diretamente ligado à diversidade são os possíveis hospedeiros dos carrapatos. Para cada espécie hospedeira pode-se encontrar uma ou mais espécies de carrapatos, e assim constitui-se uma teia de relações parasitárias. Além das relações autóctones, novas relações surgiram quando da introdução de espécies como o cavalo, bovinos, cães e os suínos; junto com os hospedeiros os carrapatos. Para algumas espécies de carrapatos é difícil definir se esta é uma espécie introduzida ou autóctone pela falta de registros antigos. Espécies como *Amblyomma cajennense*, hoje amplamente distribuída e abundante na região, se adaptaram ao parasitismo em animais domésticos como os porcos (ARAGÃO, 1931;1936; EVANS et al., 2000; CANÇADO et al., 2005) e cavalos (GUIMARAES, et al., 2001; BARROS-BATTESTI et al., 2006), e está ainda relacionada

com praticamente todas as espécies de mamíferos estudadas na região, além de ser uma das principais espécies que parasitam os humanos (ESTRADA-PEÑA; JONGEJAN, 1999; JONGEJAN; UILEMBERG, 2004; SZABÓ et al., 2006).

No CAPÍTULO I, é abordado o impacto ambiental sobre a população de carrapatos. Foi realizado um experimento para avaliar o impacto ambiental na fazenda Nhimirim pertencente a EMBRAPA PANTANAL, Localizada em Corumbá/ MS. Este capítulo também contém uma descrição detalhada da armadilha de CO₂ desenvolvida durante o experimento. O capítulo é a tradução do artigo “Spatial distribution and impact of cattle-raising on ticks in the Pantanal region of Brazil by using the CO₂ tick-trap” enviado para publicação na revista ‘Parasitology Research’.

O CAPÍTULO II, trata de uma análise quantitativa da fauna de carrapatos parasitas do porco monteiro (*Sus scrofa*), comparando as duas estações, cheia e seca, do Pantanal.

O CAPÍTULO III, é uma lista atualizada e comentada das espécies de carrapatos e seus hospedeiros selvagens e domésticos encontrados na região de estudo.

CAPITULO I

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA BOVINOCULTURA DE CORTE NO SOBRE A POPULAÇÃO DE CARRAPATOS NO PANTANAL DE MATOGROSSO DO SUL, SUB-REGIÃO DA NHECOLÂNDIA, UTILIZANDO ARMADILHA DE CO₂

RESUMO

CANÇADO, Paulo Henrique Duarte. **Distribuição espacial e avaliação do impacto da bovinocultura de corte no sobre a população de carrapatos no Pantanal de Matogrosso do sul, sub-região da Nhecolândia, utilizando armadilha de CO₂**. 2008. 14p Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2008.

Este estudo avaliou o impacto da bovinocultura extensiva sobre a população de carrapatos associados a vida selvagem no Pantanal de Matogrosso-do-sul, sub-região da Nhecolândia. Para tanto, foram utilizadas armadilhas, que possuem uma reação química como fonte de CO₂, para capturar os estágios de vida livre dos carrapatos. Estas foram simetricamente distribuídas em duas áreas: Reserva Biológica (RB) que possui 600 ha de área e Fazenda Nhumirim (FZ) com aproximadamente 3700 ha dedicados a bovinocultura extensiva. Ambas as áreas são contíguas e estão localizadas na sub-região da Nhecolândia (18°59'S e 56°39'W). Em cada área quatro tipos de habitat foram selecionados: cerrado, mata, baía e salina. Os dois últimos são lagoas temporárias de água doce e salobra, respectivamente. Na totalidade foram coletadas 980 ninfas, 613 adultos e 13 larvas de carrapatos do gênero *Amblyomma* em 256 horas de coletas. Em um bezerreiro infestado por *Ornithodoros rostratus*, 114 exemplares, dentre larvas ninfas e adultos foram coletados em apenas duas horas de atividade. Adultos de *A. cajennense* e *A. parvum* foram mais abundantes no cerrado na FZ, mas não diferiram entre os tipos de habitat na RB. Existe uma tendência de ter uma maior abundância de ninfas de *Amblyomma* na FZ do que na RB. O maior número de carrapatos encontrados na área com de bovinocultura em comparação com a RB parece não estar relacionada diretamente com o a presença do gado, mas sim em função de cães ou cavalos introduzidos no manejo do rebanho ou ainda em função de alterações ambientais decorrentes dos bovinos. Conseqüentemente, ocorrem alterações na fauna silvestre de aves e pequenos mamíferos que são hospedeiros comuns para os estágios imaturos de carrapatos de *A. parvum* e *A. cajennense*.

Palavras chave: Impacto Ambiental; Armadilhas para carrapatos; *Amblyomma*; Pantanal; Bovinocultura.

ABSTRACT

CANÇADO, Paulo Henrique Duarte. **Spatial distribution and impact of cattle-raising on ticks in the Pantanal region of Brazil by using the CO₂ tick-trap.** 2008. 14p. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2008.

This study evaluates the impact of cattle-raising on ticks associated with wildlife in the Pantanal region of Brazil, by trapping free-living ticks using a CO₂ tick-trap produced by chemical reaction, instead of dry-ice. The traps were equally distributed in two areas: a 600-ha protected area, which is a fenced area to avoid cattle entrance and the Nhumirim Ranch, where there is extensive Zebu cattle-raising. Both areas are contiguous and locate at sub-region of Nhecolândia (18°59'S and 56°39'W), Pantanal of Mato Grosso do Sul state, Brazil. In each area, four habitat types were selected: cerrado (tropical savanna), forest patches, lakes and soda lakes. The last two are temporary lagoons of fresh and salted water, respectively. A total of 980 nymphs, 613 adults and 13 larvae of ticks of the genus *Amblyomma* were collected in 256 hours of collection. In a pen of calves infested by *Ornithodoros rostratus* 114 specimens were collected in just two hours including larvae, nymphs and adults. Adults of *A. cajennense* and *A. parvum* were more abundant in the savanna at Nhumirim Ranch, but did not differ among habitat types at protected area. There was a tendency of having more nymphs in Nhumirim Ranch than in protected area. The higher number of ticks found in the cattle-raising area (Nhumirim Ranch) in comparison to the protected area is not due to the presence of cattle itself but probably due to introduced dogs and horses for herd management and habitat alteration and consequently alteration of small mammals and bird fauna which are common hosts for immature of *A. cajennense*.

Keywords: Environmental impact; tick-trap; *Amblyomma*; Pantanal Wetlands; cattle-raising.

1 INTRODUÇÃO

Durante o último século a criação extensiva do gado zebu se tornou a principal atividade econômica no Pantanal. Neste manejo extensivo o gado pasta livre, em estreito contato com animais selvagens. O crescente contato entre animais selvagens e animais de produção, assim como as implicações destas relações com a emergência ou re-emergência de doenças foi discutida por Bengis et al. (2002).

Doenças transmitidas por carrapatos, para animais ou humanos, têm sido reportadas por todo o mundo e algumas delas são de grande importância zoonótica (DUMLER; BAKKEN, 1995; WALKER, 1998; ESTRADA-PENÑA; JORGEJAN, 1999; RANDOLPH, 2000). O contato cada vez maior entre o homem e a natureza e, conseqüentemente, com carrapatos pode levar a emergência de doenças de animais e humanos (DASZAK et al., 2000; COMBES, 2001). Bengis et al. (2002) listaram as 12 principais doenças que permeiam a interface entre o gado e animais selvagens, dentre estas, três são transmitidas por carrapatos. Neste sentido o levantamento da fauna acarológica é uma ferramenta importante no reconhecimento e determinação das áreas de ocorrência dos carrapatos, principalmente onde exista interação entre vida selvagem e animais domésticos. Este é o primeiro passo para estimar o risco do surgimento de surtos de doenças, suas interações entre animais domésticos, selvagens e humanos e conseqüentemente formular programas de manejos adequados da vida selvagem. (WILLIAMS et al., 2002).

De acordo com Gray (1985), existem três maneiras de coletar carrapatos em estudos de levantamento: arrastos de flanela, coleta de hospedeiros e o uso de armadilhas de CO₂. Cada método possui pontos positivos e negativos. O CO₂ vem sendo utilizado como isca para armadilhas de carrapatos desde a sua utilização por Garcia (1962) até os dias de hoje. As armadilhas para coletar carrapatos vêm sendo utilizadas com sucesso em estudos biológicos, ecológicos e epidemiológicos (GARCIA, 1965; BUTTLER et al., 1984; GUGLIELMONE et al., 1985; GINSBERG; EWING, 1989; MUMGUOGLU et al., 1993; OLIVEIRA et al., 2000; GUEDES et al., 2005). Nestes estudos o gelo-sêco se mostrou uma excelente fonte de CO₂, entretanto o custo e a viabilidade de sua utilização variam consideravelmente entre países ou regiões, principalmente em locais longe dos centros urbanos. Adicionalmente, as perdas por sublimação do gelo-sêco transportado por longas distâncias são significantes, o que eleva o custo, podendo tornar sua utilização inviável. Nestes casos, onde a utilização do gelo-sêco for difícil ou inviável, o CO₂ produzido por reações químicas pode ser uma boa alternativa, conforme demonstrado neste trabalho.

A primeira tentativa de utilizar uma reação química para produzir CO₂ e atrair carrapatos foi publicada por Holsher et al. (1980), que utilizaram ácido acético (CH₃COOH) e bicarbonato de sódio (NaHCO₃). Butler et al. (1984) utilizaram carbonato de cálcio (CaCO₃) e ácido láctico (C₃H₆O₃) para produzir CO₂ e capturar *Ornithodoros turicata*. Seguindo esta linha de pesquisa reações químicas foram utilizadas por outros pesquisadores produzindo resultados contrastantes (KOCH; MCNEW, 1981; NORVAL et al. 1987; 1988).

A fauna de carrapatos no Pantanal ainda não foi adequadamente estudada. Os trabalhos publicados restringem-se a registros e amostragens esporádicas (MACHADO et al., 1985; ITO et al., 1998; PEREIRA et al., 2000; BECHARA et al., 2000; MARTINS et al., 2004; LABRUNA et al., 2005).

Neste capítulo será descrita uma armadilha para capturar carrapatos que utiliza uma reação química como fonte de CO₂. Com esta armadilha foi realizado um experimento onde

se avaliou o impacto da bovinocultura de corte sobre a população de carrapatos e a sua distribuição em diferentes ambientes que compõe a geografia da região

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado na Fazenda Nhumirim (18°59'S e 56°39'O) que pertence a EMBRAPA Pantanal, e está localizada no município de Corumbá/MS. Duas áreas contíguas com diferentes manejos foram estudadas: a primeira área possui cerca de 3.700ha dedicados a criação de gado zebuino (principalmente da raça Nelore), em manejo de criação extensivo que será nominada de Fazenda (FZ); a segunda área é uma reserva biológica (RB) com cerca de 600 ha.

Quatro tipos de habitat foram selecionados para os estudos: cerrado, mata, baias e salinas. Estes tipos de habitats podem ser encontrados tanto na FZ quanto na RB. Como existem variações nas nomenclaturas dos tipos de habitats utilizados, seguem breves descrições. O cerrado (Figura 1A) é composto de arbustos esparsos sobre um estrato herbáceo, com árvores de 12 m de altura média e cobertura de dossel inferior a 70%. As matas (Figura 1B) são caracterizadas por formações vegetais densas com árvores de 8 a 20 m e cobertura de dossel superior a 70%, podendo chegar a 100%. As baias (Figura 1C) são lagos de água-doce, normalmente rasos e temporários, e parcialmente circundados por matas. Estes lagos podem secar totalmente, na estação seca (abril a outubro) em anos regulares. Em anos em que a cheia é maior, os lagos podem persistir (MOURÃO et al., 2002a). Neste caso, as amostras foram coletadas nas matas que circundam as baias cerca de 30 metros da sua borda. As salinas (Figura 1D) são lagos de água salobra totalmente circundados por matas. Neste tipo de habitat a coleta de amostras foi realizada do mesmo modo que para as baias. Apesar das amostras serem coletadas em matas, as baias e salinas foram escolhidas e classificadas como diferentes tipos de habitat por serem fontes de água-doce e sal, desta maneira concentrando animais diversos ao seu redor.

2.2 Procedimentos

As excursões para coleta de material foram realizadas em março, novembro e dezembro de 2006 e em janeiro de 2007. Quatro armadilhas foram montadas 20 metros distantes umas das outras, em cada um dos quatro tipos de habitat. A mesma distribuição foi repetida nas duas áreas de estudo FZ e RB. Assim foram utilizadas 32 armadilhas por triagem, somando 128 armadilhas durante o estudo. Foi padronizado o período de 2 horas de funcionamento de cada armadilha totalizando 256 horas de atividade. Adicionalmente, em novembro de 2006 e agosto de 2007, outras duas armadilhas foram montadas em um curral de bezerros sabidamente infestados por *Ornithodoros rostratus* com a finalidade de verificar a eficiência da armadilha em capturar esta espécie de argasídeo (Figura 2A).

2.3 Descrição da Armadilha de CO₂ e Esforço de Captura

Em virtude da impossibilidade de se utilizar gelo-seco, decidiu-se por utilizar uma reação química como fonte alternativa de CO₂. Conseguiu-se produzir CO₂ reagindo carbonato de cálcio (CaCO₃) com ácido láctico (C₃H₆O₃), em um sistema onde o ácido (C₃H₆O₃) goteja sobre o sal (CaCO₃) (BUTLER et al. 1984).

Duas caixas plásticas de aproximadamente 1000 ml de volume (7cm de altura X 13,5 cm de diâmetro) foram empilhadas e perfuradas por um frasco tipo Eppendorf[®] de 0,5 ml utilizado para propiciar o gotejamento, conforme mostra a Figura 3. O Eppendorf[®], sem a tampa, foi precisamente fixado nas perfurações feitas no fundo da caixa superior e na tampa da caixa inferior, desta maneira conseguindo uma passagem entre a caixa superior (ácido láctico) e a caixa inferior (carbonato de cálcio). Um pequeno orifício foi realizado no frasco

tipo Eppendorf[®] com uma agulha (25X7) para obter o gotejamento desejado. Assim o ácido láctico passa da caixa superior para a caixa inferior através do Eppendorf[®] perfurado gotejando sobre o carbonato de cálcio. A reação ocorre na caixa inferior e o CO₂ produzido é eliminado lentamente pelos pequenos orifícios (5mm de diâmetro) abertos nas laterais da caixa inferior a cinco milímetros de distância da tampa. Os outros produtos resultantes da reação formam uma pasta feita de lactato de cálcio e água que fica retido na caixa inferior, assim evitando qualquer risco de contaminação ambiental. Ainda existe a liberação de vapores de ácido láctico da caixa superior que não possui tampa, uma substância excretada por mamíferos que já foi reportada como um atrativo para outros parasitas hematófagos (CORK; PARK 1996; WILLIAMS et al. 2006).

Uma flanela branca de 1 m² foi colocada sob as caixas plásticas para facilitar a observação e a coleta dos carrapatos atraídos (Figura 2B, C). Foram utilizados 500ml de uma solução aquosa de ácido láctico à 20% e 300g de carbonato de cálcio para cada armadilha. Esta quantidade foi suficiente para manter a reação química por, no mínimo, duas horas. O gotejamento com velocidade de aproximadamente quatro ml/min de ácido láctico controla a velocidade da reação e mantém um fluxo contínuo de CO₂.

O período de coleta foi padronizado em 2 horas para garantir a simetria do experimento com o mesmo esforço de captura em todas as coletas. As armadilhas foram sempre armadas nos períodos mais frescos do dia, entre 7:00h e 9:30h ou entre 15:30h e 18:30h. Cada armadilha foi verificada em intervalos de 10 minutos e os carrapatos encontrados na flanela foram coletados e mantidos em frascos contendo etanol a 70% para posterior identificação.

2.4 Identificação dos Carrapatos

Os carrapatos adultos foram identificados de acordo com a chave dicotômica e características morfológicas encontrada em Barros-Battesti et al. (2006). As ninfas e larvas foram identificadas até o gênero em função da falta de chaves dicotômicas para os estágios imaturos de carrapatos da região Neotropical.

2.5 Análise Estatística

A análise de variância (ANOVA) dois critérios, seguida de inspeção visual dos gráficos foram utilizados para comparar a distribuição dos carrapatos entre as áreas (FZ e RB) e os diferentes tipos de habitat. Os dados foram previamente transformados em log (X+1) (SAMPAIO, 2002).

3 RESULTADOS

Foram coletados 980 ninfas, 613 adultos e 13 larvas de carrapatos do gênero *Amblyomma* em 256 horas de funcionamento das armadilhas. O baixo número de larvas coletadas indica que estas não são atraídas pelo CO₂. Adicionalmente, foi observado que o deslocamento das larvas sobre a flanela parece ser aleatório, diferente do comportamento das ninfas e dos adultos que se deslocavam invariavelmente em direção à fonte de CO₂. Em contraste o número de ninfas e adultos coletados (1593) mostra a eficiência da armadilha em capturar estes estágios (Tabela 1), com uma média de captura de 6 carrapatos por hora de atividade

Três espécies do gênero *Amblyomma* foram capturadas: *A. cajennense*, *A. parvum* e *A. ovale* (Tabela 1). *Amblyomma cajennense* representou 86% dos adultos coletados, seguido por *A. parvum* (13%) e cinco indivíduos *A. ovale* (1%). Conseqüentemente tanto os adultos de *A. ovale* como as larvas de *Amblyomma* spp. foram excluídas das análises em função do baixo número de exemplares coletados. As duas armadilhas adicionais colocadas no bezerreiro infestado por *O. rostratus* capturou 114 carrapatos incluindo larvas ninfas e adultos. Estes carrapatos também não foram utilizados na análise e a única espécie coletada foi *O. rostratus*.

De acordo com a análise de variância, foi observada interação entre as áreas (FZ e RB) ($F_{(3, 120)}=5.657$, $P=0.001$; Tabela 2) e tipos de habitats e a inspeção dos gráficos (Figura 5) indica que adultos de *A. cajennense* são mais abundantes no cerrado da FZ, mas não há diferença se compararmos os tipos de habitats na RB. Resultado similar foi obtido para adultos de *A. parvum* com uma interação significativa ($F_{(3,119)}=5.297$, $P=0.002$) entre áreas (FZ e RB) e tipos de habitat, com os carrapatos sendo mais abundantes no cerrado da FZ (Figura 6). A interação entre áreas (FZ e RB) e os tipos de habitats não afetaram significativamente a abundância de ninfas de *Amblyomma* ($F_{(3, 119)}= 1.495$, $P=0.220$), também não se observou diferenças entre os tipos de habitats para as ninfas ($F_{(3,119)}=0.071$, $P=0.975$). Entretanto, existe uma tendência a ter mais ninfas na FZ do que na RB ($F_{(1,119)}=3.817$, $P=0.053$) (Figura 7).

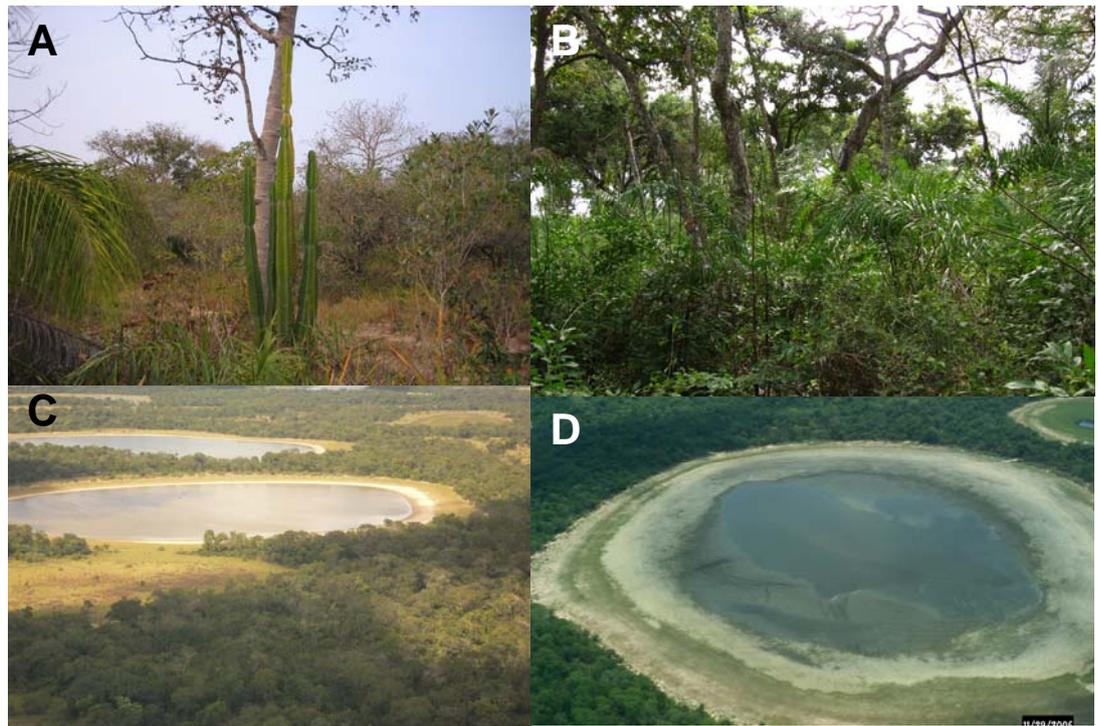


Figura 1: Diferentes tipos de habitat A) Cerrado; B) Mata; C) Baía; D) Salina.

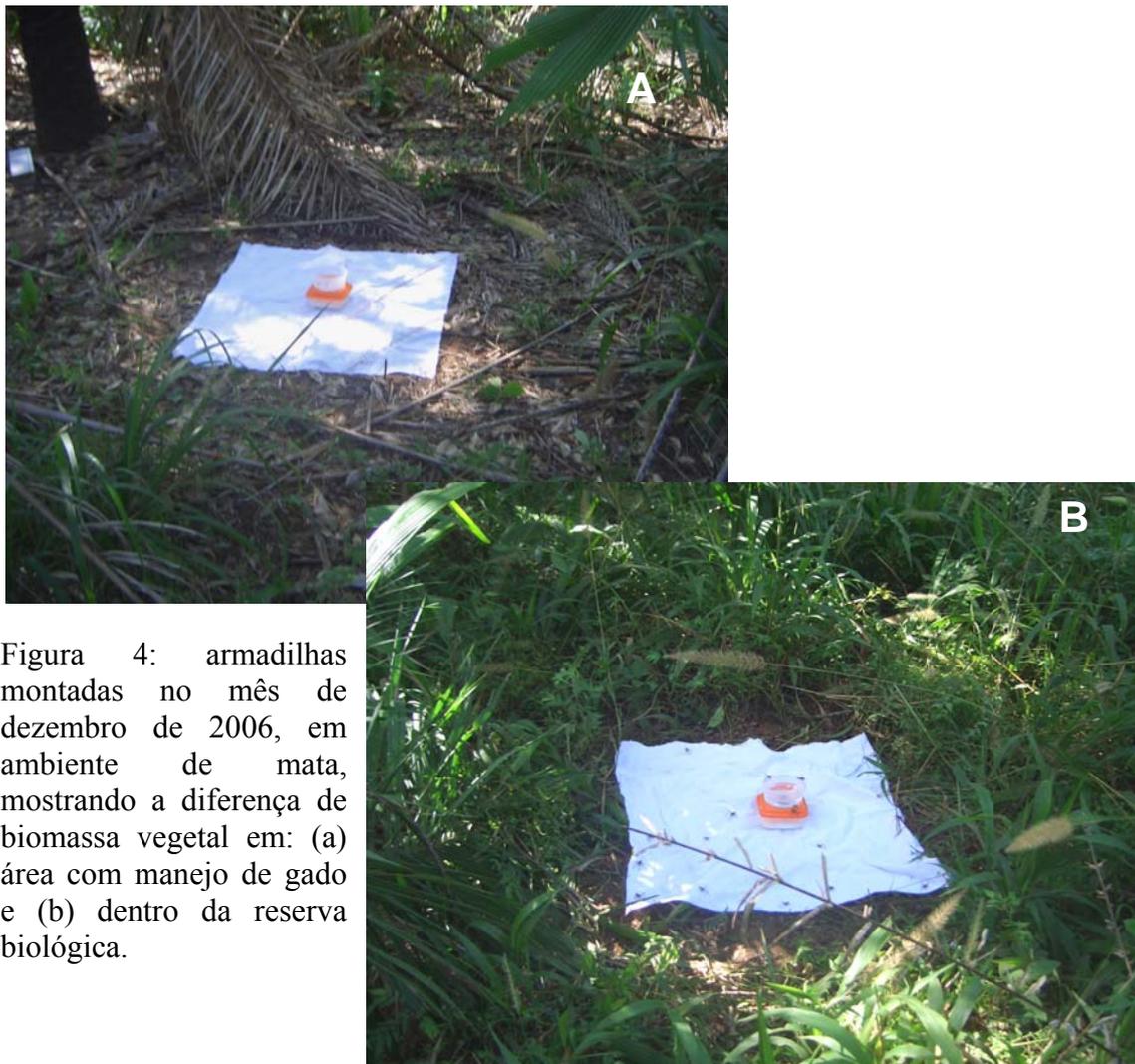


Figura 4: armadilhas montadas no mês de dezembro de 2006, em ambiente de mata, mostrando a diferença de biomassa vegetal em: (a) área com manejo de gado e (b) dentro da reserva biológica.

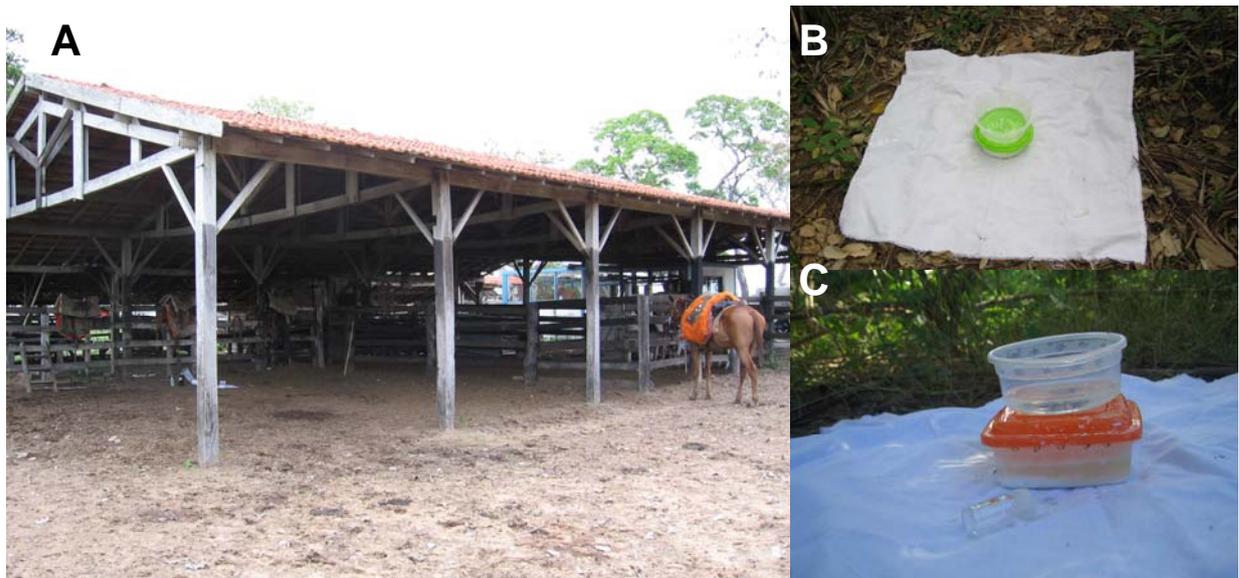


Figura 2: (A) Bezerreiro onde foram coletados *Ornithodoros rostratus* com armadilhas de CO₂; Detalhes da armadilha, (b) vista superior, (c) vista lateral.



Figura 8: A) Detalhe da armadilha; B) fêmea de *Amblyomma ovale*; C) fêmea de *A. parvum*; D) macho de *A. cajennense*.

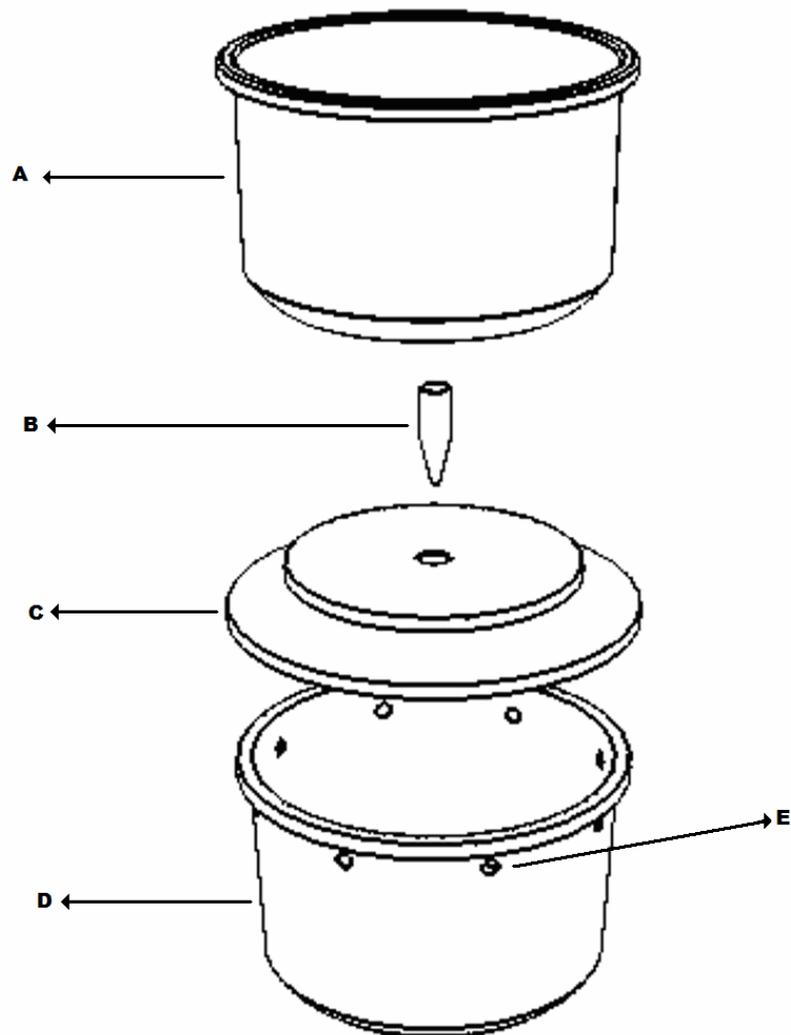


Figura 3: Esquema do arranjo das caixas plásticas utilizadas na armadilha para carrapatos. A- Caixa superior; B-frasco tipo Ependorff[®] perfurado; C- tampa da caixa inferior; D- Caixa inferior; E- perfurações de 5mm de diâmetro na caixa inferior.

Tabela 1: Número de carrapatos capturados (percentual), media e desvio padrão por armadilha e razão sexual para cada espécie. Carrapatos coletados por uma armadilha de CO₂ adaptada, entre os meses de março de 2006 e janeiro de 2007, no Pantanal/MS.

Espécies	Número (%)	Média±desvio	Machos	Fêmeas	Razão Sexual
<i>A. cajennense</i>	527 (86%)	4,12±9,65	288	239	0,54
<i>A. parvum</i>	81 (13%)	0,63±1,65	46	35	0,56
<i>A. ovale</i>	5 (1%)	0,04±0,31	2	3	0,40
Adultos	613	4,78±10,79	336	277	0,55
Ninfas	980	7,65±36,70	-	-	-
Total	1593	12,43±38,38	-	-	-

Tabela 2: Resultados da análise de variância (ANOVA) dois critérios, comparando a distribuição de carrapatos entre as áreas (FZ, RB), os tipos de habitat e a interação entre as variáveis. Carrapatos coletados por uma armadilha de CO₂ adaptada, entre os meses de Março de 2006 e Janeiro de 2007, no Pantanal/MS. Todos os dados foram previamente transformados em log (X+1).

Espécies	Distribuição entre:	Graus de liberdade:	Erro	Fator	Valor de P
<i>A. cajennense</i>	Áreas & habitats	3: 120	5,657	0,001	
<i>A. parvum</i>	Áreas & habitats	3: 119	5,297	0,002	
Ninfas de <i>Amblyomma</i>	Áreas & habitats	3: 119	1,495	0,220	
	Habitats	3: 119	0,071	0,975	
	Áreas	1: 119	3,817	0,053	

& = interação

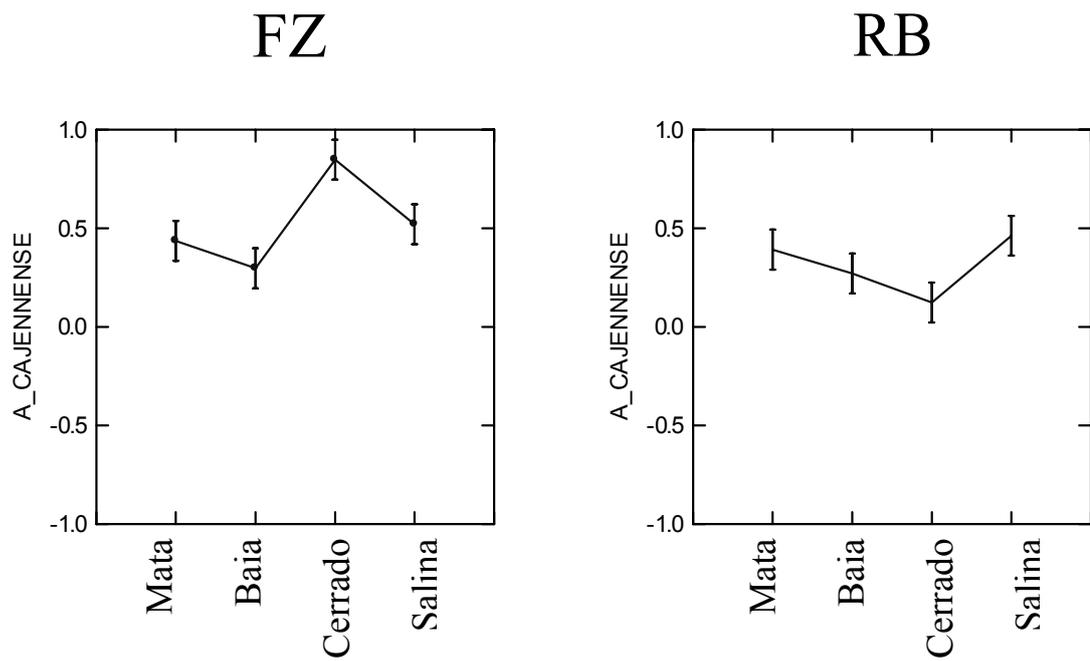


Figura 5. Abundância plots dos adultos de *A. cajennense* por área (Fazenda Nhumirim - FZ; Reserva Biológica - RB) e tipos de habitat (mata, baia, salina e cerrado). Carrapatos coletados por uma armadilha de CO₂ adaptada, entre os meses de Março de 2006 e Janeiro de 2007, no Pantanal/MS. Todos os dados foram previamente transformados em $\log(X+1)$.

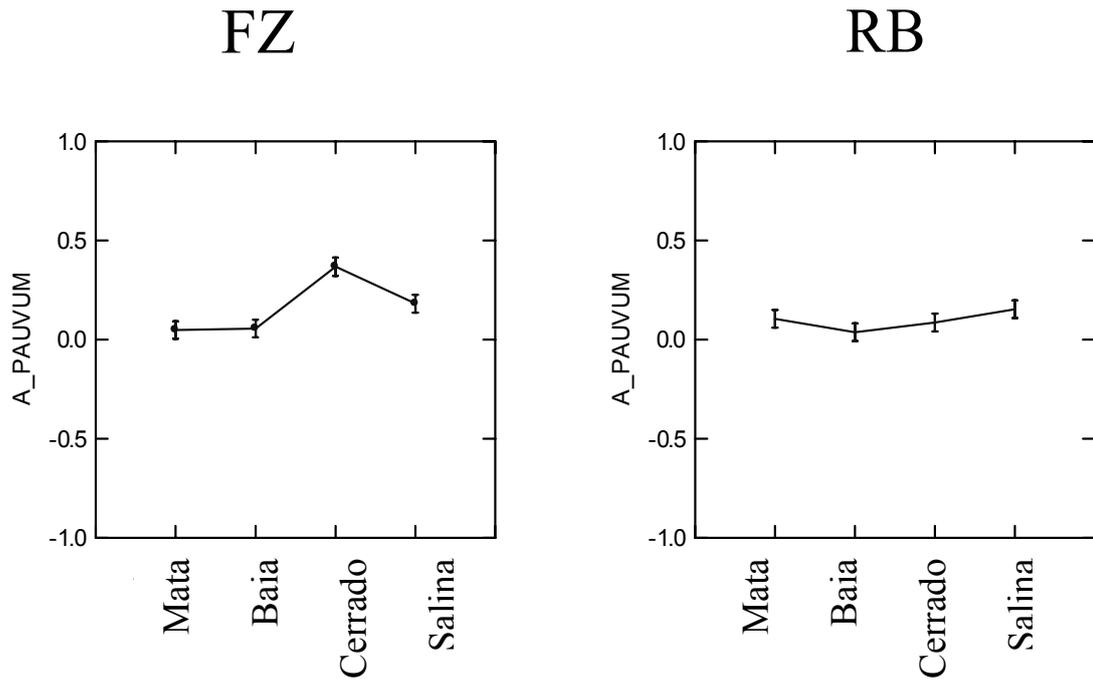


Figura 6. Abundância dos adultos de *A. parvum* por área (Fazenda Nhumirim - FZ; Reserva Biológica - RB) e tipos de habitat (mata, baia, salina e cerrado). Carrapatos coletados por uma armadilha de CO₂ adaptada, entre os meses de Março de 2006 e Janeiro de 2007, no Pantanal/MS. Todos os dados foram previamente transformados em log (X+1).

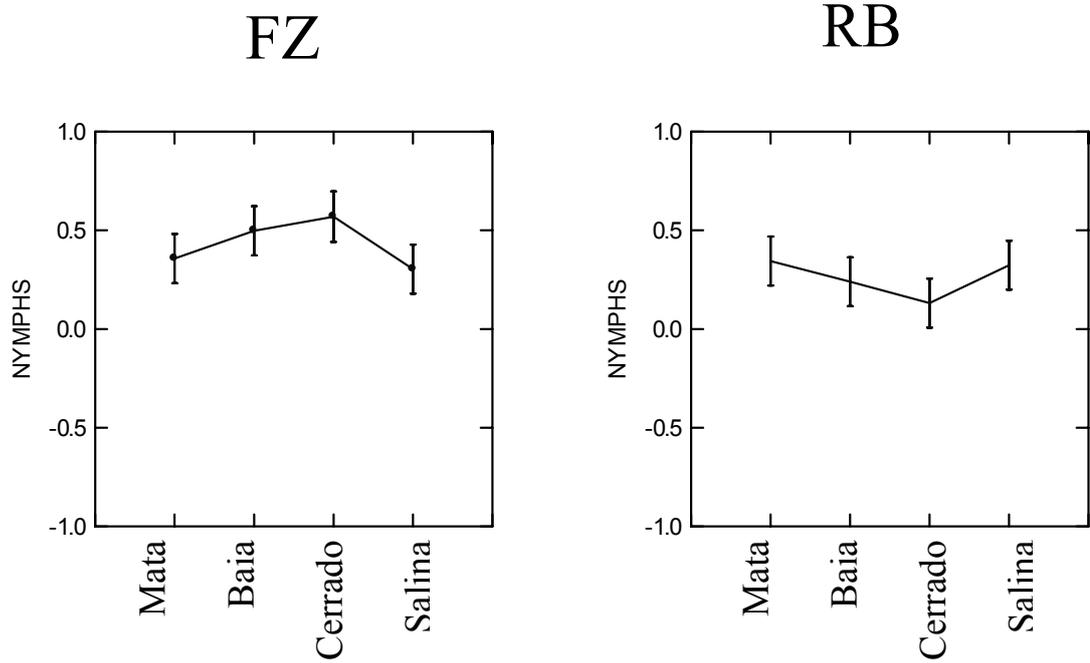


Figura 7. Abundância das ninfas de *Amblyomma* spp. por área (Fazenda Nhumirim - FZ; Reserva Biológica - RB) e tipos de habitat (mata, baia, salina e cerrado). Carrapatos coletados por uma armadilha de CO₂ adaptada, entre os meses de Março de 2006 e Janeiro de 2007, no Pantanal/MS. Todos os dados foram previamente transformados em log (X+1).

4 DISCUSSÃO

A fauna de carrapatos do Pantanal ainda não foi adequadamente investigada. Os trabalhos publicados se restringem a relatos esporádicos e poucas amostragens efetuadas através de coletas em animais e no ambiente, realizadas no fim do último século (MACHADO et al., 1985; ITO et al., 1998; PEREIRA et al., 2000; BECHARA et al., 2000; MARTINS et al., 2004; LABRUNA et al., 2005). De acordo com estes trabalhos as seguintes espécies já foram identificadas na região: *Amblyomma cajennense*, *A. parvum*, *A. ovale*, *A. scalpturatum*, *A. pseudoconcolor*, *A. nodosum*, *A. tigrinum*, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* e *Dermacentor nitens*. Dentre estas, *A. cajennense* é, sem dúvida, a mais prevalente e abundante. No presente estudo, *A. cajennense*, *A. parvum*, *A. ovale* e *O. rostratus* foram coletadas (Figura 8) e *A. cajennense* foi novamente a mais prevalente e abundante (Tabela 1). É possível que as demais espécies anteriormente reportadas, mas que não foram coletadas neste estudo não sejam atraídas pelo CO₂, ou são raras, ou estão restritas a algum microambiente específico, ou ainda, tem sua ocorrência sazonal. Novos estudos são necessários para esclarecer este aspecto. Um fator interessante é que *A. cajennense* é a espécie mais generalista dentre todas aquelas encontradas na região já tendo sido reportada em um grande número de mamíferos e aves.

Embora durante as coletas na FZ, as espécies *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* e *Dermacentor nitens* tenham sido diagnosticadas parasitando animais domésticos, nenhuma das duas foi coletada nas armadilhas. Neste sentido, ambas as espécies possuem ciclo de um hospedeiro, assim, somente larvas não alimentadas poderiam ser capturadas pelas armadilhas, uma vez que os demais estágios estão sobre o hospedeiro ou realizando postura (fêmeas ingurgitadas). Esta característica biológica, provavelmente, impossibilita a coleta eficiente destas espécies por armadilhas de CO₂.

A utilização de armadilhas de CO₂ para coletar carrapatos de vida livre é uma ferramenta importante em estudos biológicos, ecológicos e epidemiológicos (GARCIA, 1965; BUTTLER et al., 1984; GUGLIELMONE et al., 1985; GINSBERG; EWING, 1989; MUMGUOGLU et al., 1993; GUEDES et al., 2005). Neste sentido, Butler et al. (1984) apontaram o CO₂ produzido por reações químicas como solução para se utilizar esta ferramenta onde outras fontes de CO₂ forem indisponíveis.

O custo das caixas plásticas e da flanela para preparar cada armadilha não ultrapassa cinco Reais (Aproximadamente US\$ 2,50 dólares), sendo que podem ser reutilizadas várias vezes. O custo dos reagentes (Carbonato de cálcio e ácido láctico) utilizados em uma armadilha não ultrapassa quatro Reais (Aproximadamente US\$ 2,00 dólares), sendo que estes valores variam consideravelmente nas diferentes regiões e o custo pode ser reduzido quando comprado em grandes quantidades.

Desta maneira, em virtude dos resultados satisfatórios, recomenda-se o uso da armadilha descrita para coletar carrapatos, principalmente *A. cajennense* e *A. parvum*. Mais estudos poderão demonstrar a eficiência deste método para coletar outras espécies de carrapatos.

Embora se tenha detectado diferenças estatísticas entre as duas áreas estudadas (FZ e RB), e a ausência de gado na RB seja a principal diferença de manejo entre elas, rigorosamente, não existe independência estatística entre as duas áreas para que se possa inferir sobre efeito do gado (HULBERT, 1984). Entretanto os efeitos da exclusão do gado na RB são evidentes sob vários aspectos. A biomassa de gramíneas é visivelmente menor na FZ do que na RB (Figuras 4 A, B), assim como a biomassa do sub-bosque e provavelmente existam muitas outras diferenças em função da presença de gado.

Considerando que a bovinocultura tem impacto na população de carrapatos, os resultados deste trabalho indicam que as mudanças no ambiente, provocadas pelo pastejo, podem favorecer a multiplicação de carrapatos no cerrado, principalmente *A. cajennense*. O impacto do gado na população de carrapatos, neste caso, pode ter sido indireta, já que a intensidade e a prevalência de carrapatos no gado é muito baixa na região. (BARROS; PELLEGRIN 2002), fato este esperado, porque a baixa susceptibilidade de bovinos da raça Nelore é bem conhecida no Brasil (LEMOS et al., 1985; SARTOR et al., 1992; WANBURA et al., 1998). Por outro lado, espécimes de *A. cajennense* foram encontrados no gado e em animais domésticos introduzidos na FZ como eqüinos e caninos utilizados para o manejo do gado, mesmo com o tratamento para controle de carrapatos nestes animais. Deve-se considerar que a grande densidade destas espécies domésticas (bovinos, eqüinos e caninos) na FZ contribua para aumentar a abundância de carrapatos.

As alterações ambientais sofridas pelos hospedeiros ou por predadores naturais de carrapatos podem influenciar, mesmo que indiretamente a população de carrapatos. O gado, durante suas atividades de alimentação, muda drasticamente o micro ambiente. Neste sentido, temperatura e umidade, dois principais fatores abióticos para manutenção dos estágios de vida livre dos carrapatos (SONENSHINE, 1993), podem sofrer alterações, favorecendo a sobrevivência de determinadas espécies de carrapatos. Por exemplo, dados obtidos em condições experimentais indicam que a temperatura de $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e $80 \pm 10\%$ de umidade relativa são as condições ideais para o desenvolvimento dos estágios de vida livre de *A. cajennense* em condições laboratoriais (CHACON et al. 2002).

As duas espécies de *Amblyomma* estudadas são parasitas de um elevado número de espécies hospedeiras (BARROS-BATTESTI et al., 2006) incluindo aves e roedores. Assim qualquer alteração nestes grupos de animais pode afetar a população de carrapatos. Donatelli (2004) relatou diferenças na densidade populacional de aves em vários ambientes da região (baías, salinas, cerrado e campo), e também que o gado interfere na dinâmica da comunidade das aves. Eaton e Donatelli (2005) compararam a comunidade de aves de salinas da região da Nhecolândia e concluíram que o uso das salinas pelo gado altera a fauna de macroinvertebrados aquáticos, e conseqüentemente das aves que consomem estes invertebrados.

Sob outro ponto de vista, a atividade de bovinocultura extensiva pode afetar os predadores naturais dos carrapatos, como nematóides, fungos, formigas, répteis, anfíbios e aves. O impacto de qualquer um destes predadores pode alterar o controle natural de carrapatos, assim elevando a sua abundância. Por exemplo, Wang et al. (2004) relatou diferenças nas comunidades de répteis e anfíbios entre áreas com e sem gado. Uma variedade maior de espécies foi encontrada em matas sem a influência do gado.

O resultado deste estudo indica que vários fatores estão envolvidos e afetam simultaneamente a abundância de carrapatos nas áreas estudadas. Uma provável conseqüência da criação de gado parece ser a maior abundância de carrapatos no cerrado se comparado com outros ambientes e com a RB. É importante ressaltar que, sob o ponto de vista epidemiológico, este estudo revela um cenário com crescente probabilidade de transmissão de agentes biológicos como *Rickettsia rickettsii* causadora da Febre Maculosa Brasileira, visto que o impacto resultou no aumento da população de *A. cajennense* um importante vetor desta bactéria para humanos no Brasil. (DIAS; MARTINS 1939; BILLINGS et al. 1998; GUEDES et al. 2005).

Finalmente, estudos complementares são necessários em outras áreas do Pantanal para confirmar estes resultados ou se os mesmos são apenas de uma característica pontual das áreas estudadas (HULBERT, 1984).

CAPITULO II

**CARRAPATOS ENCONTRADOS EM PORCO MONTEIRO (*Sus scrofa*)
NAS ESTAÇÕES CHEIA E SECA NO PANTANAL BRASILEIRO, SUB-
REGIÃO DA NHECOLÂNDIA, MATO-GROSSO-DO-SUL.**

RESUMO

CANÇADO, Paulo Henrique Duarte. **Carrapatos encontrados em porco monteiro (*Sus scrofa*) nas estações cheia e seca no pantanal brasileiro, sub-região da Nhecolândia, Matogrosso-do-sul.** 2008. 10p Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2008

Carrapatos como parasitas de porcos (*Sus scrofa*) e as doenças por eles transmitidas tem sido reportados em algumas regiões do mundo. No Brasil, *Amblyomma cajennense* é a espécie mais prevalente em trabalhos sobre carrapatos de porcos, um carrapato pouco específico que possui uma ampla gama de possíveis espécies hospedeiras além de grande distribuição geográfica. O porco-monteiro (*Sus scrofa*) foi introduzido na região pelos colonizadores europeus a aproximadamente 200 anos. Esta espécie exótica é considerada uma das piores pragas invasoras no mundo (*world's worst invasive alien species* - World Conservation Union, IUCN 2000). A população de porcos-monteiro parece estar em expansão e sua completa remoção da planície é considerada impossível. Hoje estima-se uma população aproximada de mais de 1 milhão de animais dispersos em 10 mil grupos. Duas excursões científicas foram realizadas. A primeira durante a estação seca entre julho e outubro de 2004, quando 21 porcos monteiro foram capturados. A segunda excursão ocorreu na cheia seguinte, em janeiro de 2005, quando 23 porcos monteiro foram capturados. Três espécies de carrapatos foram encontradas parasitando os porcos: *Amblyomma cajennense*, *A. parvum* e *Ornithodoros rostratus*. Durante a estação seca, foram coletados 178 e na estação cheia, 127 exemplares adultos de *A. cajennense*. Os resultados indicam que *A. parvum* e *A. cajennense* são parasitas do porco monteiro. Entretanto, estas espécies podem parasitar este mamífero com sucesso. O carrapato *A. cajennense* parece estar perfeitamente adaptado a este parasitismo e nas regiões onde o porco monteiro for abundante, este tem um papel de amplificar a população desse carrapato.

Palavras chave: Porco Monteiro, *Sus scrofa*, *Amblyomma*, *Ornithodoros*.

ABSTRACT

CANÇADO, Paulo Henrique Duarte. **Ticks (Acari: Ixodidae and Argasidae) feeding on feral pigs (*Sus scrofa*) at Pantanal Wetlands, Matogrosso do sul state, Nhecolândia regions.** 2008. 10p Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2008

Ticks as pig's (*Sus scrofa*) parasites and the tick-borne disease have been reported in some world regions. In Brazil, *Amblyomma cajennense* is the most prevalent species in research concerning the pig's ticks. It is a low specific tick and has a wide range of hosts and distribution. The feral pigs (*S. scrofa*) were introduced in Pantanal region around 200 years ago and have been considered as one of the *world's worst invasive alien species* (World Conservation Union, IUCN 2000). The feral pigs' population appear to be in expansion and its eradication is considered impossible. To day, the pigs' population is around one million animals divided on 10 thousands groups of pigs in Pantanal Wetlands. Two scientific excursions were conducted. The first at the dry season, between July and October of 2004, while 21 feral pigs were arrested. The second was on January of 2005 with 23 arrested feral pigs. Three ticks' species were found feeding on feral pigs: *Amblyomma cajennense*, *A. parvum* and *Ornithodoros rostratus*. During the dry season 178 adults of *A. cajennense* were collected contrasting with 127 adults of *A. cajennense* collected at wet season. The results indicate that *A. parvum* and *A. A. cajennense* are feral pigs' parasites with biological success. *A. cajennense* appear to be perfectly adapted to this tick-host relationship and at the areas where the feral pigs are abundant; it could play a role to amplify this tick population.

Palavras chave: Feral pig, *Sus scrofa*, *Amblyomma*, *Ornithodoros*.

1 INTRODUÇÃO

Os carrapatos co-evoluíram com diversos animais domésticos ou selvagens e são freqüentemente hospedeiros reservatórios de agentes biológicos tais como: fungos, bactérias, vírus e protozoários de importância médica e veterinária. Estas doenças podem acometer mamíferos domésticos e selvagens e o homem (PAROLA; RAOULT, 2001a, b; JONGEJAN; UILENBERG, 2004).

Carrapatos como parasitas de porcos (*Sus scrofa*) e as doenças por eles transmitidas tem sido reportados em algumas regiões do mundo (KLEIBOEKER, et al., 1999; LABUDA; NUTTALL, 2004; DE LA FUENTE et al., 2004). No Brasil, *Amblyomma cajennense* é a espécie mais prevalente em trabalhos sobre carrapatos de porcos, um carrapato pouco específico que possui uma ampla gama de possíveis espécies hospedeiras além de grande distribuição geográfica (ARAGÃO et al., 1936; EVANS et al., 2000; LABRUNA et al., 2002). Esta espécie de carrapato é um importante vetor de bioagentes que causam doenças em humanos, como febre maculosa brasileira e possivelmente doença de Lyme *similie*. Entretanto, *O. rostratus* e *O. brasiliensis* já foram descritos parasitando espécies de porcos selvagens (*Tayassu* sp.) nativos do Brasil (ARAGÃO et al., 1936; EVANS et al., 2000).

O Pantanal Brasileiro é uma região com grande importância na indústria pecuária na América Latina. Apesar desta intensa atividade humana, o ecossistema Pantanal é um dos mais bem preservados biomas no Brasil e foi considerado reserva da biosfera (Unesco's World Heritage List, 2000) e Patrimônio Nacional pela Constituição Brasileira. Este bioma é ainda considerado um ponto crítico para conservação por ser um dos mais ricos e diversos ecossistemas do mundo. No Pantanal, animais domésticos e selvagens, seus parasitas e o ambiente são encontrados em uma interação dinâmica e complexa. Entretanto, nas últimas duas décadas o Pantanal vem sofrendo alterações ambientais drásticas em função da substituição de áreas de floresta por pastagens exóticas, com o intuito de aumentar a produtividade bovina (HARRIS et al., 2005).

O porco-monteiro (*Sus scrofa*) foi introduzido na região pelos colonizadores europeus a aproximadamente 200 anos (ALHO; LACHER, 1991; SICURO; OLIVERA, 2002). Esta espécie exótica é considerada uma das piores pragas invasoras no mundo (*world's worst invasive alien species* - World Conservation Union, IUCN 2000). A população de porcos-monteiro parece estar em expansão e sua completa remoção da planície é considerada impossível. Hoje se estima uma população aproximada de mais de um milhão de animais dispersos em 10 mil grupos (MOURÃO et al. 2002b).

Assim, o impacto eco-epidemiológico provocado pelo porco monteiro e dos parasitas associados com ele no Pantanal é desconhecido. Soma-se a este contexto ecológico o fato desta espécie ser o principal alvo de caça pela população local, colocando o homem em estreito contato durante a prática da caça tradicional (LOURIVAL; FONSECA, 1997).

Considerando-se a grande importância econômica e para conservação que a região representa para o Brasil, A ecologia dos carrapatos e das doenças por eles transmitidas que afetam animais domésticos, selvagens e o homem é pouco conhecida. Neste capítulo foi descrita a fauna de carrapatos encontrados nos porcos-monteiro no pantanal da Nhecolândia, adicionadas algumas informações sobre sazonalidade, razão sexual e biologia dos carrapatos encontrados.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

A sub-região da Nhecolândia tem clima tropical e possui marcada sazonalidade com uma estação seca (maio-outubro) e outra úmida (novembro-abril). Ambas com temperaturas médias condizentes com clima tropical. Na estação cheia (úmida), muitas áreas de campo aberto ficam inundadas. Já na estação seca, restam apenas poças, rios permanentes e algumas lagoas. A fisiografia da região é dominada pelo cerrado, por fragmentos de mata e campo compondo um verdadeiro mosaico de ambientes.

2.2 Capturas

Os porcos foram capturados no Pantanal sul, sub-região da Nhecolândia, estado de Mato Grosso-do-sul, Brasil. Foram realizadas duas excursões. A primeira durante a estação seca entre julho e outubro de 2004, quando 21 porcos-monteiro foram capturados. A segunda excursão ocorreu na cheia seguinte, em janeiro de 2005, quando 23 porcos-monteiro foram capturados. Os porcos foram capturados com a utilização de cercas de contenção ou por peões que utilizaram cordas e laço para capturá-los. Para facilitar a manipulação dos porcos bem como a coleta dos carrapatos, após a contenção com corda e “cachimbo” (Figura 1D), estes foram tranquilizados (Tiletamina & Zolazepan – Zoletil®). Todas as capturas e coletas de material biológico foram devidamente autorizadas pelo órgão de fiscalização responsável (IBAMA, licença 183/2005).

2.3 Material Biológico

Os carrapatos coletados de cada animal foram armazenados em frascos separados contendo álcool etílico a 70%. Na segunda excursão as fêmeas ingurgitadas foram mantidas em pequenas caixas plásticas com um chumaço de algodão hidrofílico umedecido com água. Este procedimento permitiu a observação da oviposição e conseqüente eclosão larval. Adicionalmente a localização de fixação dos carrapatos sobre os hospedeiros foi anotada.

2.4 Identificação

Os carrapatos foram identificados no Laboratório de Parasitologia Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e no Laboratório de Acarologia do Departamento de Parasitologia Animal/ IV da Universidade federal Rural do Rio de Janeiro.

Para a identificação foram utilizadas chaves dicotômicas de características morfológicas para carrapatos da região neotropical. (ARAGÃO & FONSECA, 1961; GUIMARÃES et al., 2001; BARROS-BATTESTI, et al., 2006). A identificação foi confirmada no Laboratório de Parasitologia do Instituto Butantã onde os carrapatos foram comparados com exemplares da Coleção Acarológica do mesmo instituto, sob curadoria da Dra. Darci Moraes Barros-Battesti.

2.5 Análise Estatística

Foram calculados os descritores quantitativos do parasitismo (prevalência e intensidade média) (BUSH et al. 1997) para machos e fêmeas de *A. cajennense* e *A. parvum*, e as possíveis diferenças entre estes descritores entre as duas estações, testadas com o teste exato de Fischer (prevalências) e com o teste *t* de Student (intensidade média) com os dados de intensidade transformados em $\log(X + 1)$ (ZAR, 1999). O padrão de distribuição do parasitismo foi obtido através do índice de dispersão (ID) e pelo índice de discrepância (*D*) (POULIN, 1993; 1998). Foi considerado padrão de distribuição agregado quando ID foi maior que 1 e que o valor máximo (1) de *D* indica a maior agregação possível teórica.

A análise discriminante, baseada na distância de Mahalanobis, foi utilizada para detectar diferenças entre as estações, classificando os grupos de hospedeiros e para identificar qual espécie de *Amblyomma* foi responsável por estas diferenças. A análise foi realizada com os dados de intensidade transformados em $\sqrt{(X + 0,5)}$ (LUDWIG; REYNOLDS, 1988).

3 RESULTADOS

Três espécies de carrapatos foram encontradas parasitando os porcos: *Amblyomma cajennense*, *A. parvum* e *Ornithodoros rostratus* (Figura 1A,B,C). A espécie *O. rostratus* foi coletada em uma única oportunidade durante a estação cheia quando quatro ninfas foram coletadas de uma fêmea de porco-monteiro. Somente foram coletados carrapatos adultos e em ambas as estações, pelo menos um carrapato foi coletado de cada animal examinado. Durante a estação seca, foram coletados 178 espécimes de *A. cajennense* adultos com média de $8,48 \pm 4,36$ carrapatos/ hospedeiro (59 fêmeas e 119 machos) e 12 exemplares de *A. parvum* com média de $0,57 \pm 1,78$ carrapato/ hospedeiro (04 fêmeas e 08 machos). Na estação cheia, 127 exemplares *A. cajennense* foram coletados com média de $5,52 \pm 3,2$ carrapatos/ hospedeiro (49 fêmeas e 78 machos) e apenas quatro fêmeas de *A. parvum* com média de $0,17 \pm 0,49$ carrapatos por hospedeiro (Tabela 1). A razão sexual de adultos de *A. cajennense* foi de 1:0,50 e 1:0,63 (machos: fêmeas) nas estações seca e cheia respectivamente.

Os valores de abundância e intensidade média de parasitismos e suas possíveis diferenças estão dispostos na Tabela 2. Ambas as espécies de carrapatos mostraram padrão agregado de distribuição (Tabela 3).

Os carrapatos do gênero *Amblyomma* não mostraram preferências por nenhuma parte do corpo do hospedeiro. Estes foram coletados do rosto, cabeça, orelhas, pescoço, tórax, dorso, e membros. As ninfas de *O. rostratus* foram coletadas alimentando-se na região abdominal (Figura 1C).

Três ninfas de *O. rostratus* coletadas nos porcos selvagens mudaram para o estágio adulto no laboratório. Estes adultos foram colocados para se alimentarem em um porco doméstico em condições controladas, para se obter as larvas que foram também usadas na identificação, já que a mesma está descrita detalhadamente na literatura pertinente (KOHLS et al., 1965). Após a alimentação dos adultos surgiram lesões tipo equimoses na pele do porco utilizado. Lesões similares foram observadas em cães, porcos monteiro e humanos infestados por *O. rostratus* na área de estudo (Figuras 3A, B, C). Todas as fêmeas ingurgitadas de *A. cajennense* e *A. parvum* que foram mantidas vivas realizaram postura com eclosão larval superior a 90%.

A primeira variável discriminante explicou 100% das variâncias (autovalor = 0,33). Dimensionalmente o teste para a separação de grupos mostrou que as duas áreas são significativamente diferentes ($\chi^2 = 11,31$; $P = 0,02$). Um efeito de sobreposição de grupos foi observado (Wilks lambda = 0,754; $F_{4,39}$, $P = 0,02$). Cada hospedeiro foi classificado 70,3% corretamente dentro das duas áreas (Tabela 4). A diferença entre a prevalência e intensidade de machos de *A. cajennense* entre as estações foram os principais fatores na determinação da posição dos hospedeiros dentro de cada grupo, contribuindo para 95,7% (Figura 2).

Tabela1: Número, média e desvio padrão (DP) de adultos de carrapatos do gênero *Amblyomma* coletados entre julho de 2004 e Janeiro de 2005, parasitando porco monteiro no Pantanal sul, sub-região da Nhecolândia.

	Estação cheia				Estação seca			
	Macho	Fêmea	total	méda±DP	Macho	Fêmea	total	méda±DP
<i>A. cajennense</i>	78	49	127	5,52±3,20	119	59	178	8,48±4,36
<i>A. parvum</i>	0	4	4	0,17±0,49	8	4	12	0,57±1,78

Tabela 2. Prevalência (P), abundância media (AM) e intensidade média (IM) de *Amblyomma cajennense* e *A. parvum* em porco monteiro (*Sus scrofa*) nas estações cheia e seca. Possíveis diferenças entre as estações foram testadas com o teste de Fischer (prevalência) e teste *t* de student (intensidade média). DP = desvio padrão; ♀=fêmea; ♂= macho.

Parasitas	Estação Cheia			Estação Seca			Diferença	
	P %	AM±DP	IM±DP	P %	AM±DP	IM±DP	<i>P</i>	<i>t</i>
<i>A.cajennense</i> ♂	65,2	2,13±2,67	3,27±2,69	95,2	5,67±4,98	5,95±4,94	0,02*	2,89*
<i>A.cajennense</i> ♀	95,7	3,39±2,52	3,55±2,46	85,7	2,81±1,94	3,28±1,67	0,33	0,86
<i>A. parvum</i> ♂	---	---	---	14,3	1,16±2,67	2,67±2,08	---	---
<i>A. parvum</i> ♀	13	0,17±0,49	1,33±0,57	9,5	0,19±0,68	2±1,41	1	0,09

* Significativo $P < 0,05$.

Tabela 3. Índice de Dispersão (ID) e Índice de Discrepância (*D*) de *Amblyomma cajennense* e *A. parvum* em porco monteiro (*Sus scrofa*) na estação cheia e seca, no Pantanal sul, sub-região da Nhecolândia. ♀= fêmea; ♂= macho

Parasitos	Estação Cheia		Estação Seca	
	ID	<i>D</i>	ID	<i>D</i>
<i>Amblyomma cajennense</i> ♂	3,34	0,59	4,38	0,4
<i>A. cajennense</i> ♀	1,37	0,37	1,34	0,36
<i>Amblyomma parvum</i> ♂	---	---	3,54	0,86
<i>A. parvum</i> ♀	1,39	0,85	2,42	0,89

Tabela 4. Análise discriminante mostrando o número e o percentual de porcos corretamente classificados dentro de seus grupos (estações, seca e cheia).

Porcos nas:	Número de porcos classificados como		%
	Estação cheia	Estação seca	
Estação cheia	17*	6	74*
Estação seca	7	14*	67*
Total	24	20	70*

* porcos corretamente classificados

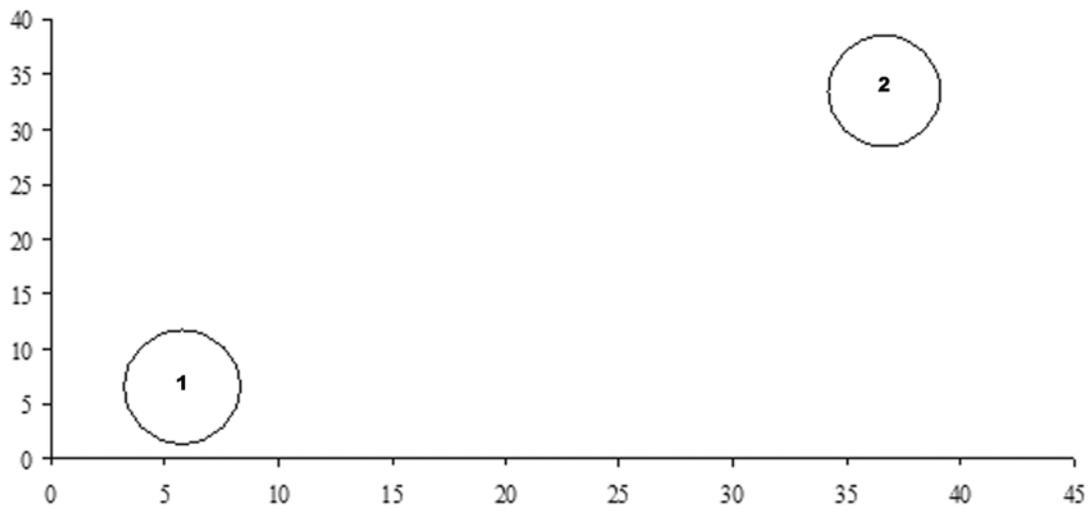


Figura 2. Resultados de dois eixos discriminantes para a infracomunidades de porcos monteiro (*Sus scrofa*) do Pantanal de Matogrosso do sul, Brasil. Números representam as estações, (1) cheia e (2) seca, os círculos ao redor da média do grupo representa a região de 95% de tolerância (Ex. espera-se que 95% das observações do grupo [estação] esteja dentro dentro dos círculos).



Figura 1: Carrapatos em porcos monteiro; A) Fêmeas ingurgitadas de *Amblyomma* sp.; B) Detalhe do carrapato fixado no rostro do porco; C) *Ornithodoros rostratus* se alimentando na região abdominal; D) método de contenção com “cachimbo” antes da anestesia



Figure 3: (A) Lesão tipo equimose encontrada em cão na região de estudo, (B) Lesão observada em cães após a alimentação de ninfas de *Ornithodoros rostratus* no laboratório. (C) Lesões múltiplas observadas em humano após exposição a uma área infestada por *O. rostratus*.

4 DISCUSSÃO

A prevalência e a intensidade de *A. cajennense* nos porcos parasitados, associadas à observação de que todas as fêmeas ingurgitadas deram origem a larvas sugere que o porco monteiro, mamífero com enorme biomassa na região, é um bom hospedeiro para este carrapato. Mais ainda, *A. cajennense* já foi reportado como parasita de porcos domésticos em outras regiões do Brasil (ARAGÃO, 1911;1936; EVANS et al. 2000). Neste sentido, como o porco monteiro é uma espécie introduzida, o resultado encontrado indica uma boa adaptação de *A. cajennense* a este hospedeiro.

Conforme citado anteriormente a população de porcos monteiro representa uma das maiores biomassas de mamíferos selvagens da região. Conseqüentemente, mesmo os carrapatos mostrando distribuição agregada no seu parasitismo em porcos monteiro, estes provavelmente tem um importante papel amplificador da população de *A. cajennense*. Como *A. cajennense* é um carrapato de baixa especificidade, o aumento da sua população pode influenciar significativamente a condição de saúde de espécies nativas e também do gado. Neste sentido, alguns mamíferos nativos do pantanal já foram relatados como hospedeiros para *A. cajennense*: caititu (*Tayassu tajacu*), queixada (*Tayassu pecari*), tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), tamanduá mirim (*Tamandua tetradactyla*), quati (*Nasua nasua*); capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), Cervo-do-pantanal (*Blastocerus dicotomus*), veado catíngueiro (*Mazama gouazoubira*) (ITO et al., 1998; PEREIRA et al., 2000; MARTINS et al., 2004). Podendo ainda adicionar a esta lista: lobinho ou guaraxa (*Cerdocyon thous*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e pequenos roedores que foram inspecionados na mesma área de estudo (Capítulo III). A importância de *A. cajennense* na transmissão de agentes patogênicos para animais e humanos é bem conhecida. Assim, esta espécie de carrapato precisa ser mais bem estudada em condições naturais na planície pantaneira.

No presente estudo adultos de *A. cajennense* foram mais abundantes na estação seca no pantanal da Nhecolândia. Este dado foi confirmado com a análise discriminante que classificou corretamente 70% dos porcos monteiros entre as estações. Contrariamente, em outras regiões do Brasil, adultos de *A. cajennense* são mais prevalentes no verão que compreende a estação chuvosa na maior parte do país. (OLIVEIRA et al., 2000; PEREIRA et al., 2000; LABRUNA et al., 2002a; 2003; ESTRADA-PEÑA et al., 2004; SZABÓ et al., 2007). Na região sudeste, a quantidade de carrapatos adultos começa a aumentar entre agosto e setembro chegando ao pico em janeiro. Neste sentido, os adultos de *A. cajennense* foram considerados mais ativos durante os meses finais da primavera e início do verão no sudeste brasileiro (PINTER et al., 2002), meses que coincidem com o final da estação seca no pantanal nos quais se concentraram as coletas para esta estação. Labruna et al. (2003) demonstraram que o ciclo anual de *A. cajennense* é regulado pelo comportamento de diapausa das larvas durante o verão. Os autores sugerem ainda que este fenômeno seja regulado por fatores climáticos como radiação solar (luminosidade) e temperatura. Como no pantanal o ciclo das águas é singular e diferente de outras regiões do país, é possível que os fatores climáticos regionais alterem as características sazonais dos carrapatos. A discrepância no padrão sazonal de *A. cajennense* encontrado neste estudo em relação a outras regiões do país, sugere que o ciclo anual desta espécie possa ter características peculiares ligadas as particularidades no clima e na fisiografia do Pantanal. Entretanto devido ao estudo ter sido realizado em uma única estação seca e outra cheia mais estudos serão necessários para confirmar estes resultados.

Adicionalmente, segundo o resultado da análise discriminante, a distribuição dos machos de *A. cajennense* foi responsável pela diferença entre as estações. Os machos de *A. cajennense* foram mais abundantes que as fêmeas e as razões sexuais se mantiveram parecidas

nas duas estações, possivelmente em função do maior período parasitário dos machos que se acumulam sobre o hospedeiro. De acordo com Pinter et al. (2002) a razão sexual varia entre diferentes populações, o que justifica o resultado encontrado para a razão sexual ser diferente dos resultados publicados por outros autores para este parâmetro (SERRA-FREIRE et al., 1982; PRATA et al., 1998; PINTER et al., 2002).

Os resultados encontrados sugerem que o porco monteiro seja um bom hospedeiro para *A. parvum* no Pantanal da Nhecolândia, principalmente em função: (a) total as fêmeas ingurgitadas realizaram postura fértil e as larvas originaram a uma colônia de laboratório; (b) Prevalência próxima a 15%. É fato que *A. parvum* possui uma ampla gama de possíveis hospedeiros, já tendo sido reportado infestando gado, carnívoros selvagens, tamanduás de cervídeos. Desta maneira é plausível que o porco monteiro seja um bom hospedeiro para *A. parvum* no Pantanal, e que este se torne um importante parasita ou vetor de agentes biológicos na área de estudo, visto que o Pantanal Brasileiro vem sofrendo constantes modificações em seu ambiente natural pelas atividades humanas.

No caso de *O. rostratus* foi observado que as ninfas coletadas mudaram para adulto no laboratório, mostrando que podem ser bem sucedidas após se alimentarem em porco monteiro. Assim este mamífero pode ser considerado um dos possíveis hospedeiros selvagens para *O. rostratus* no Pantanal. Assim, em função da grande abundância e variedade de hospedeiros disponíveis no Pantanal, este argasídeo vem garantindo sua perpetuação, sendo provável que o porco monteiro tenha importante papel.

As lesões tipo equimoses observadas no porco doméstico usado na manutenção da colônia de *O. rostratus* aparecem alguns minutos após a alimentação e desaparecem alguns dias depois. Lesões similares foram encontradas em humanos após ataque por este carrapato e em cães que vivem na área de estudo, indicando que este carrapato pode estar usando várias espécies como hospedeiros. (Figuras 3A, B, C). Os ataques a humanos são frequentemente relatados e existem ainda descrição de casos de febre e íngua, além que intenso prurido no local da picada. Pouco se conhece sobre o papel desta espécie como vetor de patógenos, entretanto na década de 30 foi comprovada sua capacidade de transmitir Tifo Exantemático (Febre Maculosa) à cobaia (LEMOS MONTEIRO et al., 1932) e Hoogstraal (1985) classificou-a como possível vetor de Febre Maculosa.

As três espécies encontradas no presente estudo, *A. cajennense*, *A. parvum* e *O. rostratus* são capazes de infestar animais selvagens, domésticos e o homem. Esta multiplicidade de hospedeiros sugere a existência de uma rede eco-epidemiológica complexa envolvendo estas (e talvez outras) espécies no Pantanal.

Finalmente vale alertar que uma das principais causas para a emergência ou re-emergência de doenças são as alterações ambientais que elevam o contato entre a vida selvagem, animais domésticos e o homem, conseqüentemente modificando o padrão epidemiológico de uma doença (LAFFERTY, 1997). Desta maneira, como o porco monteiro é uma espécie exótica na região, se tornou extremamente abundante e compartilha dos mesmos nichos que espécies nativas e o gado, o papel dos carrapatos a ele associados na epidemiologia de doenças da região precisa ser amplamente investigado como um dos principais focos para a produção bovina e conservação ambiental. Assim os carrapatos encontrados parasitando porcos monteiro podem se tornar um grave problema para a saúde humana, de vida selvagem e do gado no pantanal, tornando um entrave para o desenvolvimento regional.

CAPITULO III

LISTA COMENTADA DAS ESPÉCIES DE CARRAPATOS E SEUS HOSPEDEIROS, SELVAGENS E DOMÉSTICOS, ENCONTRADAS NO PANTANAL BRASILEIRO.

RESUMO

CANÇADO, Paulo Henrique Duarte. **Lista comentada das espécies de carrapatos e seus hospedeiros, selvagens e domésticos, encontradas no Pantanal Brasileiro.** 2008. 22p. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2008.

Este capítulo consiste de uma lista comentada das espécies de carrapatos coletadas em diversas espécies de animais selvagens e doméstico incluindo aquelas espécies já reportadas na região. Os animais capturados são em sua maioria mamíferos de pequeno e médio porte. Os carnívoros foi o grupo com maior número de observações. Entretanto, o veado campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*) e o tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), também tiveram um número significativamente de amostras. Dentre os animais domésticos cães, eqüinos e bovinos foram examinados. No total foram listadas 18 espécies de carrapatos para a região. Dezesesseis delas são carrapatos duros (IXODIDAE) e duas, carrapatos moles (ARGASIDAE). Dentre os Ixodidae, *Amblyomma cajennense* foi a espécie mais encontrada sendo considerada a mais abundante na região. *Ornithodoros rostratus* (ARGASIDAE) mostrou-se bastante freqüente e abundante, sendo o principal representante da sua família. Somando as coletas com os resultados de literatura, as seguintes espécies foram catalogadas para a região: *Argas miniatus* Koch, 1844; *Ornithodoros rostratus* Aragão, 1911; *Dermacentor nitens* Newmann, 1897; *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* Canestrini, 1887; *A. tigrinum* Koch, 1844; *A. dissimile* Koch, 1844; *A. ovale* Koch, 1844; *A. parvum* Aragão, 1908; *A. cajennense* Fabricius, 1787; *A. calcaratum* Neumann, 1899; *A. coelebs* Neumann, 1899; *A. dubittatum* Newmann, 1899; *A. scalpturatum* Newmann, 1906; *A. naponense* Packard, 1869; *A. nodosum* Newmann, 1899; *A. pseudoconcolor* Aragão, 1908; *A. rotundatum* Koch, 1844; *A. triste* Koch, 1844.

ABSTRACT

CANÇADO, Paulo Henrique Duarte. **Commented list of the ticks' species and its wild and domestic hosts founded on Brazilian Pantanal Wetlands.** 2008. 22p. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária). Instituto de Veterinária, Departamento de Parasitologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2008.

This part is a commented list of tick's species collected on various wild and domestic animals, including the reports on scientific literature for the studied region. Most of animals were small or medium mammals. Carnivores were the main taxa group examined. Although, the pampas deer (*Ozotocerus bezoarticus*) and giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*), also has a good representation on study. Among domestic animals, dogs, horses and cattle were examined. Summing up, 18 tick species were listed for the region. Sixteen were hard ticks (IXODIDAE) and two soft ticks (ARGASIDAE). *Amblyomma cajennense* was the most common and abundant hard tick. *Ornithodoros rostratus* (ARGASIDAE) was very abundant, being the more important Argasidae tick on the study region. The following species were collected or reported on scientific literature: *Argas miniatus* Koch, 1844; *Ornithodoros rostratus* Aragão, 1911; *Dermacentor nitens* Newmann, 1897; *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* Canestrini, 1887; *Amblyomma tigrinum* Koch, 1844; *Amblyomma dissimile* Koch, 1844; *Amblyomma ovale* Koch, 1844; *Amblyomma pauvum* Aragão, 1908; *Amblyomma cajennense* Fabricius, 1787; *A. calcaratum* Neumann, 1899; *A. coelebs* Neumann, 1899; *A. dubittatum* Newmann, 1899; *A. scalpturatum* Newmann, 1906; *A. naponense* Packard, 1869; *A. nodosum* Newmann, 1899; *A. pseudoconcolor* Aragão, 1908; *A. rotundatum* Koch, 1844; *A. triste* Koch, 1844.

1 INTRODUÇÃO

O Pantanal é mundialmente conhecido por sua diversidade e principalmente pela grande abundância de animais selvagens que povoam a região. Nos dias atuais existe uma grande preocupação com doenças emergentes e/ou re-emergentes que possam ser transmitidas ao homem ou ainda aquelas que possam provocar grande prejuízo econômico. Neste sentido os carrapatos são transmissores eficientes de agentes biológicos incluindo vírus, bactérias e protozoários (JONGEJAN; UILEMBERG, 2004). A ixodofauna do pantanal ainda carece de estudos, pois os poucos trabalhos sobre o assunto tratam de coletas pontuais, dessa forma, não permitindo que se tenha uma visão dinâmica sobre quais as espécies de carrapatos mais importantes e com quais grupos de hospedeiros selvagens elas se relacionam. A grande maioria dos trabalhos apenas cita a ocorrência do parasita em determinado hospedeiro, sem investigar sobre a relação entre biologia do hospedeiro e do carrapato em questão (MACHADO et al. 1985, ITO et al. 1998, PEREIRA et al. 2000, MARTINS et al. 2004, LABRUNA et al. 2005a).

Este capítulo tem como objetivo principal reunir as informações coletadas durante o desenvolvimento da tese, com aquelas presentes na literatura científica, desta maneira, fornecendo uma lista atual das principais espécies de carrapatos encontradas na região de estudo, bem como seus hospedeiros conhecidos e ainda comentários do autor anotados em seu diário de campo.

2 METODOLOGIA

2.1 Região de estudo

O estudo foi realizado no Pantanal sul, em algumas fazendas da sub-região da Nhecolândia (MS), e teve como base a Fazenda Nhumirim (19°08'28''S e 56°49'23''W) da Embrapa Pantanal/CPAP. O clima é tropical, caracterizado por uma estação chuvosa, que vai de Novembro a Março (70% da pluviosidade); e outra seca, de Abril a Outubro. A temperatura média anual é 25,5°C, com máximas absolutas que ultrapassam 40°C e mínimas e as mínimas se aproximam de 0°C. A umidade relativa do ar é elevada, próxima a 75% durante a maior parte do ano. O solo é predominantemente sedimentar, arenoso e fino. A altitude varia em poucos metros (1 a 3m) ao longo da planície. Esta variação compõe a paisagem da Subregião da Nhecolândia formando lagoas temporárias, rios e as cordilheiras. Uma descrição detalhada da área de estudo pode ser encontrada em Soriano et al. (1997).

2.2 Captura e Contenção dos Hospedeiros

Segue descrição detalhada da metodologia empregada na captura dos principais hospedeiros examinados. Entretanto, o exame de algumas espécies só foi possível devido a situações excepcionais, tais como: morte ou captura acidental.

Os hospedeiros domésticos examinados foram bovinos, eqüinos e cães. Para a captura, contenção e exame dos animais domésticos, previamente foi solicitada autorização dos proprietários. Os bovinos (Figura 1 A,B) e eqüinos foram conduzidos pelos funcionários das fazendas até o tronco de contenção (Figura 1C), onde os animais foram contidos e examinados para coleta de carrapatos. Os cães foram contidos por seus proprietários e quando necessário utilizou-se focinheira para garantir a segurança do coletor, do proprietário e do animal (Figura 2A).

Os hospedeiros selvagens receberam uma identificação por brinco ou por microship. O número do brinco e/ou microship foi utilizado para organizar as fichas de campo com as informações dos hospedeiros. Todas as capturas estavam devidamente autorizadas pelos órgãos competentes, assim como a coleta e transporte de material biológico (IBAMA/Licenças N^{os}: 183/2005 e 003/2006)

2.2.1 Porco monteiro

Os porcos foram capturados com a utilização de cães farejadores que encontravam e cercavam o animal. Os funcionários da fazenda, sob a supervisão dos pesquisadores, capturavam o animal com auxílio de laço e corda. Estes foram amarrados e contidos com a utilização de um “cachimbo” colocado e seguro no rosto do animal para garantir a segurança dos pesquisadores durante a manipulação dos mesmos (Capítulo II, Figura 1D). Quando necessário foi realizada contenção química dos animais utilizando a associação de Tiletamida e Zolazeopan, por via intramuscular, seguindo as doses recomendadas pelo fabricante. Após o animal ter sido examinado e estar completamente recuperado do procedimento anestésico, este foi liberado no mesmo local de captura.

2.2.2. Carnívoros

As espécies capturadas foram: Quati (*Nasua nasua*); Lobinho (*Cerdocyon thous*); Jaguaritica (*Leopardus pardalis*) e Mão pelada (*Procyon cancrivorus*). Exetando-se o mão pelada, as demais espécies foram capturadas por armadilhas de 50x59x100cm de ferro galvanizado (Zootec®) (Figura 3C). Foram utilizadas iscas como frutas, carne bovina, bacon e peixe para atrair os animais para dentro das armadilhas. As armadilhas foram distribuídas

pela fazenda Nhumirim em pontos onde carnívoros, ou seus rastros, foram avistados, ou ainda em locais considerados adequados como margem de lagoas e salinas. As armadilhas foram armadas em locais sombreados e cobertas com folhas para que os animais não as entranssem, permanecendo mais tranquilos enquanto estavam presos. Os animais capturados foram conduzidos ao fundo da armadilha com auxílio de uma prensa acolchoada (Figura 3AB). Com o espaço reduzido, os animais foram facilmente anestesiados por via intramuscular com Zoletil® (Virbac). As doses utilizadas para cada espécie foram as mesmas utilizadas por Rocha (2006). Quando se precisou de mais tempo de manipulação, foi aplicado mais anestésico (1/3 da dose inicial) o que permitiu o exame completo de cada animal.

Os espécimes de mão-pelada (*P. cancrivorus*) não foram capturados por armadilha. Estes foram capturados à noite com a utilização de faróis de milha e puçá. O animal foi procurado perto de lagoas com auxílio dos faróis portáteis. Quando um animal era avistado, duas pessoas mantinham os faróis focados nos olhos no animal, assim o animal não conseguia enxergar a terceira pessoa que se aproximava lentamente até que fosse possível capturá-lo com o puçá. Após o animal estar preso dentro do puçá, seguiram-se os mesmos procedimentos anestésicos citados para os outros carnívoros.

Algumas espécies, para quais também se possuía autorização de captura, foram capturadas acidentalmente nestas armadilhas. Foram examinados: cutia (*Dasiprocta asarae*); tatu-peba (*Euphractus sexcintus*) e tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*).

2.2.3. Tamanduá bandeira (*Mymercophaga tridactyla*)

Esta espécie foi capturada com uma metodologia específica. Por ter hábitos alimentares restritos e ser uma espécie abundante e facilmente localizada à distância, o tamanduá bandeira foi capturado com puçá. Foram realizadas incursões pelos campos das fazendas com objetivo de localizar o animal utilizando quadriciclos motorizados ou caminhonetes 4X4 pertencentes a EMBRAPA/CPAP. Após serem avistados iniciava-se a aproximação a pé, sempre se deslocando contra o vento de modo que o animal não pudesse farejar os pesquisadores. Quando atingida uma distância favorável os pesquisadores armados com o puçá corriam em direção ao animal e realizavam a captura (Figura 3D).

2.2.4. Tamanduá mirim (*Tamandua tetradactyla*)

Os animais foram capturados ocasionalmente sempre que avistados em situações onde sua captura manual ou com puçá fosse fácil ou quando os mesmos entraram nas armadilhas colocadas para carnívoros. A contenção foi feita com auxílio de luvas de raspa de couro e posteriormente anestesiados para melhor exame do animal.

2.2.5. Veado campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*)

Os veados foram capturados com auxílio de uma arma de ar comprimido e dardos anestésicos (Figura 4). O atirador aproxima-se lentamente do cervídeo, sempre contra o vento, e quando atinge uma distância inferior a 15 metros pode atrair, tendo como objetivo atingir o quarto trazeiro do animal. A captura desta maneira mostrou-se muito segura, evitando problemas comuns a outros métodos, como a miopatia de captura. A descrição detalhada da técnica de captura destes animais pode ser encontrada em Piovezan et al (2006).

2.2.6. Pequenos mamíferos

Para a captura destes foram utilizadas armadilhas tipo Sherman© e Tomawhock© (figura 5A,B). Como isca foi utilizada uma mistura de bacon, farinha de amendoim e margarina. As armadilhas foram distribuídas em diferentes áreas da fazenda Nhumirim, sendo parte delas colocadas no solo e outras amarradas em árvores para a captura de espécies

essencialmente arborícolas. Estes foram contidos com auxílio de sacos de pano e luvas. Para realização de outras pesquisas, alguns exemplares foram levados aos laboratórios da fazenda, estes foram anestesiados e examinados. As duas espécies capturadas foram *Thrichomys* sp. e *Clyomys* sp.

2.2.7. Jararaca boca-de-sapo (*Bothrops matogrossensis*)

Em algumas ocasiões, quando encontrados próximos a residências, estes animais foram abatidos por moradores locais. Assim foi possível o exame e coleta de material de alguns exemplares.

2.3. Coleta e Armazenamento dos Carrapatos

2.3.1 Coletas em humanos

Durante as excursões todos os carrapatos encontrados fixados no autor foram coletados. Em algumas ocasiões, foi possível coletar carrapatos que haviam se fixado em outros pesquisadores. Somente carrapatos fixados foram identificados como coletados em humanos. Os carrapatos coletados sobre os pesquisadores que não estavam fixados foram incluídos no próximo item “coletas no ambiente”.

2.3.2 Coletas no ambiente

As coletas no ambiente foram realizadas através de arrastos de flanelas e armadilhas de CO₂ (CAPITULO I) e ainda busca ativa em folhagens que ocorreram de forma ocasional. Os carrapatos encontrados em humanos, entretanto sem estarem fixados, foram considerados como coletado no ambiente. Durante o ano de 2005, foi passado arrasto de flanelas em áreas de campo aberto tanto na estação seca quanto na estação cheia, seguindo as recomendações descritas no Manual de Vigilância Acarológica da Superintendência de Controle de Endemias do Estado de São Paulo (SUCEN) (VIEIRA et al., 2002).

2.3.3 Coletas nos hospedeiros selvagens

De modo geral foi coletado o máximo possível de carrapatos encontrados fixados nos hospedeiros. Quando o animal estava anestesiado foi possível uma coleta minuciosa, e em poucas ocasiões a coleta de todos os carrapatos não foi possível. No caso do Tamanduá-bandeira, foi realizada coleta parcial dos carrapatos, em função do elevado nível de infestação. O exame dos carnívoros não foi realizado de forma padronizada, em algumas ocasiões os carrapatos foram coletados de forma aleatória. Nos demais casos os carrapatos foram coletados minuciosamente de modo que dificilmente carrapatos não tenham sido coletados. Ninfas e adultos foram coletados manualmente, realizando-se uma tração leve sobre os mesmos desta maneira os mesmos permaneceram com o aparelho bucal completo. As larvas foram coletadas manualmente ou com auxílio de uma escova de dente de cerdas macias. Algumas larvas morreram durante a coleta e um número reduzido foi parcialmente destruído o que impossibilitou a identificação. Estas larvas não identificadas foram descartadas e excluídas das contagens.

2.3.4 Armazenamento

Os carrapatos coletados fixados nos hospedeiros foram separados em função do grau de ingurgitamento, aqueles que foram julgados suficientemente ingurgitados para prosseguir seu ciclo biológico foram mantidos vivos. Os demais carrapatos foram colocados diretamente no álcool 70% ou 100%. Aqueles mantidos vivos foram colocados em frascos com tampas plásticas onde foram feitos pequenos orifícios. Os frascos foram colocados em potes plásticos maiores que continham algodão hidrofílico umedecido para manter a unidade relativa elevada. Os carrapatos coletados em cada hospedeiro foram colocados em frascos separados e

identificados com data, número e espécie do animal. Somente quando chegavam ao laboratório de Ixodologia da UFRRJ/DPA-IV, os carrapatos foram transferidos para estufas incubadoras tipo B.O.D. com temperatura (27° C) e umidade relativa (80%) controladas.

2.4. Fichas e diário de campo

Para cada coleta realizada foi preenchida uma ficha de campo que continha data, hora, identificação da coleta, espécie hospedeira ou tipo de armadilha. Cada ficha recebia ainda o número de identificação do hospedeiro (brinco ou microship) que identifica a ficha com as informações sobre os hospedeiros. Nas fichas de campo foram preenchidas resenhas dos animais indicando a distribuição dos carrapatos sobre o hospedeiro. Estas resenhas foram preenchidas somente quando houve disponibilidade de tempo e pessoal no momento da captura.

2.5. Identificação Manutenção e Depósito em Coleções Científicas

Os carrapatos foram identificados seguindo as chaves dicotômicas de características morfológicas mais recentes para carrapatos da região neotropical (GUIMARÃES et al., 2001; BARROS-BATTESTI et al., 2006). Os estágios imaturos de ixodídeos foram identificados apenas ao nível de gênero.

Em algumas ocasiões foi possível manter vivos alguns exemplares de carrapatos imaturos. Assim, estes foram mantidos em estufa incubadora tipo B.O.D., com temperatura (27±1 °C) e umidade relativa (80±5%) controladas; quando necessário realizou-se alimentação dos mesmos em coelhos domésticos, seguindo metodologia proposta por Neitz et al. (1971) e realizada no Laboratório de Acarologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Desta maneira, foi possível o desenvolvimento de carrapatos imaturos até o estágio adulto, podendo então ser identificados. Da mesma forma, fêmeas ingurgitadas coletadas foram mantidas vivas para a realização da postura, e posterior eclosão larval. Assim foi possível verificar a viabilidade das relações parasitárias entre os carrapatos e seus hospedeiros.

Alguns carrapatos identificados como *Ornithodoros* sp. foram alimentados em cães domésticos e/ou cobaias, a fim de se obter as larvas que foram utilizadas na identificação. Exemplares adultos foram enviados a Dra. Darci Moraes Barros-Battesti (Laboratório de Parasitologia - Instituto Butantã/SP) e as larvas ao Dr. Manoel Venzal (Uruguai) para a confirmação da identificação.

Espécimes representativos das espécies de carrapatos foram depositados a Coleção Acarológica do Instituto Butantã/SP.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As coletas no ambiente com armadilhas de CO₂ são aquelas descritas no Capítulo I. Os arrastos de flanela foram utilizados apenas nas áreas de campo aberto e não foram eficientes para coletar carrapatos. Nenhum carrapato foi capturado com esta técnica.

3.1. *Argas miniatus* Koch, 1844

A espécie *A. miniatus* foi encontrada em duas oportunidades, ambas no mesmo galinheiro em uma fazenda vizinha (19°08'28"-Sul e 56°49'3"-Oeste) a Fazenda Nhumirim (Figura 6 A, B). Após a primeira coleta foi realizado tratamento no galinheiro com um composto de permetrina e tetrametrina que aparentemente eliminou a infestação. Entretanto cerca de oito meses após o tratamento, foram encontrados exemplares desta espécie no galinheiro. Assim não foi possível precisar se ocorreu re-infestação do local ou se o tratamento com piretroide não eliminou completamente a infestação. O proprietário das galinhas reclamou da mortalidade de pintos e queda na produção de ovos, quadro que, apesar de inespecífico, condiz com o parasitismo por *A. miniatus*, aparentemente solucionado após o primeiro tratamento. A segunda infestação foi menos intensa, assim não refletindo no desempenho das galinhas.

No Laboratório de Doenças Parasitárias/DPA-IV, sob coordenação do Prof. Adivaldo Henrique da Fonseca, os carrapatos foram alimentados em galinhas com a intenção de se identificar agentes biológicos. Foi realizado exame de líquido coxal coletado no momento da alimentação e ainda esfregaços de sangue das galinhas, que foram corados com Giemsa. Não foram encontrados agentes biológicos e também não se observaram manifestações clínicas nas aves.

A importância desta espécie de carrapato na região de estudo não é conhecida. Entretanto, em virtude da grande variedade de abundância de espécies selvagens, deve-se ter atenção com relação ao potencial papel de *A. miniatus* como vetor de bioagentes como *Borrelia anserina* para aves nativas, além de suas larvas provocarem paralisia em pintos (MAGALHÃES et al., 1987).

3.2. *Ornithodoros rostratus* Aragão, 1911

Esta foi a segunda espécie de argasideo encontrada no inquérito faunístico. Foi encontrada primeiramente em um exemplar de porco monteiro em janeiro de 2005 (Capítulo II, Figura 1C). Nesta ocasião foram coletadas quatro ninfas parcialmente ingurgitadas, que foram levadas vivas ao Laboratório de Ixodologia, DPA-IV/ UFRRJ. Durante o exame de cães domésticos, outras ninfas foram encontradas. Estes são frequentemente vistos descansando em locais sombreados e com terreno arenoso perto das residências (Figura 2 B). Quando perguntados sobre aqueles carrapatos “diferentes”, os moradores locais relataram febre, “manchas vermelhas”, inchaço, prurido e íngua após ataques sofridos por esta espécie. A mesma é chamada pela população local de “carrapato borrachudo” e “brancão”. As lesões resultantes do parasitismo em humanos lembram equimoses e possuem prurido intenso (Capítulo II, Figura 3).

Cento e quatorze exemplares desta espécie foram coletados por armadilhas de CO₂ no curral de ordenha ou bezerreiro (Capítulo I, Figura 2A). O curral tem chão de terra batida coberto por uma camada de 2 a 3 cm de areia fina misturada a restos de matéria orgânica, e possui uma cobertura que mantém parte do chão em sombra permanente. Neste ambiente os

bezerros ficam presos durante quatro à seis horas por dia, as vacas também freqüentam o curral entre 5:00 e 6:00 horas durante a ordenha, assim como os cães que acompanham os trabalhadores.

No laboratório *O. rostratus* foi alimentado em diversos hospedeiros: cobaia, cão, suíno e coelhos. É possível que seja também capaz de se alimentar em bovinos uma vez que este é o principal hospedeiro disponível no local de coleta. Entretanto os únicos hospedeiros naturais confirmados foram o cão e o porco monteiro. Não se conhecem detalhes sobre o ciclo biológico deste carrapato, ao que parece o ciclo é composto por 1 estágio larval, de 3 a 5 instares ninfais e adultos (GUGLIELMONE; HADANI, 1980).

Na década de trinta foi comprovada a transmissão experimental de Tifo Exantemático (Febre Maculosa) por este carrapato no Brasil (LEMOS MONTEIRO et al., 1932), Hoogstraal (1985) também relatou esta espécie como vetor de Febre maculosa. É de extrema importância que se investigue a capacidade desta espécie ser vetor de bioagentes, principalmente em função das reações clínicas relatadas pelos humanos.

3.3. *Dermacentor nitens* Newmann, 1897

Carrapatos encontrados com freqüência em eqüinos, principalmente no pavilhão auricular, crina e região perianal, conforme já descrito na literatura (BARROS-BATTESTI et al., 2006). Na região estudada os eqüinos são animais de extrema importância, pois praticamente toda atividade pecuária na região depende dos cavalos. As duas raças predominantes são o cavalo pantaneiro e o quarto-de-milha. A importância destes carrapatos está relacionada à transmissão de protozoários como a *Babesia caballi*. Foram observados também alguns animais que perderam completa ou parcialmente o pavilhão auricular. Segundos os proprietários quando ocorre lesão bilateral o animal não pode mais ser utilizado no trabalho, pois fica com a audição comprometida. No total, foram coletados 51 espécimes de *D. nitens* em 12 dos 21 eqüinos examinados (Tabela 1).

3.4. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* Canestrini, 1887

Dentre todas as espécies hospedeiras capturadas ou examinadas as únicas em que se encontrou esta espécie foram os bovinos (Nelore e Tucura) e o veado campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) (Figura 7). Entretanto estas foram as únicas espécies de ruminantes examinadas. Outros autores (BECHARA et al., 2000; PEREIRA et al., 2000; LABRUNA et al., 2005a) relataram a presença de *R. (B.) microplus* em diversas outras espécies selvagens que ocorrem no Pantanal, sendo os cervídeos os animais mais acometidos (Tabela 2). No total foram examinadas 174 cabeças de gado (20 Nelore e 124 Tucura), Apesar da elevada prevalência (43%), a intensidade média parasitária (0,58 carrapatos/ animal) foi baixa (Tabela 1). Entretanto, foi observada em veado campeiro (15 animais), prevalência de 76% e intensidade média de 9,7 carrapatos por animal.

Os veados campeiros perdem seus chifres anualmente após o período reprodutivo. Estes são substituídos, no período da seca, por um novo chifre que cresce sob forma de um tecido macio e vascularizado. Neste tecido foram encontradas grandes quantidades de *R. (B.) microplus*. Não se conhece a importância deste achado nem para os hospedeiros nem para o carrapato. Entretanto, pode-se imaginar que se trata de uma fonte alimentar interessante aos carrapatos, provavelmente por ser um tecido altamente vascularizado. Para o hospedeiro, a seca é o período do ano mais hostil e qualquer injúria pode se tornar grave. Neste período (abril a junho) os animais encontram-se debilitados por causa da escassez de alimento e água.

A relação parasitária entre os cervídeos nativos e *R. (B.) microplus* é exótica e recente, uma vez que este carrapato é uma espécie introduzida a aproximadamente 200 anos, provavelmente junto com o gado, durante a colonização da região. O papel dos cervídeos na epidemiologia de doenças bovinas como a tristeza parasitária bovina (TPB) continua

desconhecida no pantanal. Diversos autores relataram a importância de se avaliar o papel do veado campeiro na epidemiologia desta doença, entretanto até hoje, provavelmente devido à dificuldade logística e financeira, não se conhece a sua importância (SERRA-FREIRE et al. 1996; MACHADO et al. 1985; ITO et al. 1998, BECHARA et al, 2000). Por outro lado é fato que cervídeos como o veado campeiro são parasitados e podem também ser afetados por estas doenças. Assim este é um ponto de suma importância tanto para a bovinocultura como para a conservação destas espécies animais selvagens.

3.5. *Amblyomma tigrinum* koch, 1844

Durante as coletas apenas um macho adulto desta espécie foi encontrado parasitando um lobinho (*C. thous*), apesar do grande número de hospedeiros capturados. Além do lobinho (*C. thous*), no Pantanal *A. tigrinum* já foi encontrado parasitando quati (*N. nasua*), onça parda (*P. concolor*) e onça pintada (*P. onça*) (ONÓFRIO, 2007; PEREIRA et al., 2000). O cão doméstico (*Canis familiaris*) e o homem também já foram relatados como hospedeiros para esta espécie. Foram examinados 42 lobinhos, 37 quatis e 24 cães domésticos, o que indica a baixa prevalência desta espécie na região.

3.6 *Amblyomma dissimile* koch, 1844

É uma espécie que se caracteriza por parasitar animais pecilotérmicos, principalmente os répteis (BARROS-BATTESTI et al., 2006). Durante o estudo foram examinados quatro jabutis (*Geochelonia carbonaria*) e sete jararacas boca-de-sapo (*Bothrops matogrossense*). Na tabela 3 estão discriminados os carrapatos encontrados em cada animal. Em dois jabutis foram encontrados *A. dissimile* e três das sete jararacas estavam parasitadas por esta espécie. Em uma das serpentes foram encontrados cinco larvas que foram identificadas como *Amblyomma* sp. Nos jabutis os carrapatos estavam fixados nas patas traseira e dianteira próximos ao corpo de modo que estavam protegidos pelo casco. Nas jararacas, dos 16 carrapatos adultos coletados 12 estavam fixados na parte superior da cabeça e os demais no terço anterior do seu corpo. Todas as larvas estavam fixadas na cabeça da jararaca 3.

Não foram encontrados carrapatos em anfíbios durante o experimento, entretanto existem alguns achados deste carrapato parasitando anfíbios no Pantanal, e já foi encontrada em humanos (ONÓFRIO, 2007).

3.7 *Amblyomma parvum* Aragão, 1908

Uma das espécies mais prevalentes e abundantes encontradas na região foi *A. parvum*. Este carrapato se mostrou de baixa especificidade inclusive na fase adulta. Foi coletado em praticamente todas as espécies de mamíferos examinados, totalizando 309 carrapatos adultos. Todos os carnívoros selvagens (Figura 8) (*P. cancrivorus*; *N. nasua*; *L. pardalis*; *C. thous*) e o cão doméstico (*C. familiares*), pequenos roedores (*Thrichomys* spp.; *Clyomys* sp.), cutia (*Dasiprocta asarae*), bovinos, porco doméstico (*Sus scrofa*), porco monteiro (*Sus scrofa*), cateto (*Tayaçu tajacu*), tamanduá bandeira (*Mymercophaga tridactyla*) e tamanduá mirim (*Tamandua tetradactyla*). Existem ainda relatos em onça parda (*P. concolor*) e onça pintada (*P. onça*); veado mateiro (*M. americana*) e veado catingueiro (*M. guazoubira*); capivara (*Hydrochoeris hydrochoeris*) e anta (*Tapirus terrestris*) (Tabelas 1, 2 e 4). Apesar de terem sido encontradas ninfas em todas espécies hospedeiras examinadas, chama atenção o fato de que a maioria (87%) das ninfas coletadas em pequenos mamíferos (*Thrichomys* spp.; *D. asarae*) que fizeram ecdise eram *A. parvum*. Na argentina Nava et al. (2006) classificaram o roedor *Galea musteloides* (Caviidae) como hospedeiro dos estágios imaturos deste carrapato.

Além desta grande variedade de espécies hospedeiras, o parasitismo de humanos por *A. parvum* foi muito comum, o que corrobora achados de outros autores no Brasil e Argentina (GUGLIELMONE et al., 2006; SZABÓ et al., 2007). Ao contrário do que se observa para *A. cajennense*, a picada dos adultos é praticamente indolor e o carrapato pode permanecer fixado por longos períodos sem ser percebido, o que aumenta o risco de transmissão de patógenos como *Rickettsia* spp. ou *Borrelia* spp. Neste sentido, recentemente realizou-se a primeira identificação de uma *Rickettsia* sp. em *A. parvum* (PACHECO et al., 2007). Outra nota interessante é que duas ninfas ingurgitadas coletadas em humanos realizaram ecdise, dando origem à fêmeas de *A. parvum*, achado este que classifica o homem como hospedeiro e corrobora a baixa especificidade parasitária deste carrapato.

Apesar de pouco estudada *A. parvum* possui uma distribuição geográfica ampla, ocorrendo em diversos estados brasileiros e em ambientes distintos como floresta amazônica e cerrado (MULLINS et al., 2004; SZABÓ et al., 2007), além de ambientes com clima mais ameno como o norte da Argentina. Estudos em andamento do Laboratório de Ixodologia (Departamento de Parasitologia Animal – Instituto de Veterinária/ UFRRJ), mostraram que esta espécie pode se desenvolver sem prejuízos mesmo em temperaturas elevadas de até 32°C, temperatura considerada deletéria para boa parte dos ixodídeos.

Considerando a baixa especificidade parasitária e a sua boa adaptação a diferentes ambientes esta espécie deve ser amplamente estudada por possuir grande potencial de se tornar um problema.

No CAPÍTULO I foram apresentados os resultados das coletas realizadas no Ambiente com as armadilhas de CO₂.

3.8 *Amblyomma ovale* koch, 1844

Uma das espécies mais freqüentes durante as coletas. Foram coletados 83 carrapatos adultos sendo 42 machos e 41 fêmeas em 123 animais, dois mão-pelada (*P. cancrivorus*); 18 jaguatiricas (*L. pardalis*); 24 cães (*C. familiares*); 37 quatis (*N. nasua*) e 42 lobinhos (*C. thous*) (Figura 9). Ninfas coletadas em pequenos roedores (*Thrichomys* spp.) (Figura 5 C, D) após a ecdise foram identificadas como *A. ovale* (Tabela 4). A literatura científica inclui a onça parda (*P. concolor*); onça pintada (*P. onça*); jaguatirica (*L. pardalis*) e o gato doméstico (*F. catus*) na lista de hospedeiros para *A. ovale* no pantanal (Tabela 2). Com uma extensa lista de espécies de carnívoros, esta espécie parece ser um parasita praticamente exclusivo dos carnívoros, pelo menos para o estágio adulto. Os estágios imaturos parecem usar pequenos mamíferos como hospedeiros. Existem exemplares desta espécie coletados em veado mateiro (*Mazama americana*) e anta (*Tapirus terrestris*) (ONÓFRIO, 2007), entretanto estes parecem ser achados acidentais.

Amblyomma ovale está relacionado com alguns bioagentes. Forlano et al. (2005), a partir de infecções experimentais incluíram esta espécie como potencial vetor de *Hepatozoon canis*. Não existem estudos sobre este agente no Pantanal/MS, entretanto deve-se ressaltar que existem alguns achados de *H. canis* e *H. procyonis* em carnívoros selvagens (*P. cancrivorus* e *N. nasua*) em outras regiões do Brasil (MASSARD, MASSARD, 1978; SCHNEIDER, 1968; RODRIGUES, 2005). LABRUNA et al. (2004) encontraram uma taxa de infecção de 28% de *Rickettsia bellii* em *A. ovale* da região amazônica. Apesar de *R. bellii* ser apatogênica, este achado, somado ao parasitismo em seres humanos (SZABÓ et al., 2006) é um indicativo de que este carrapato pode ser vetor de outras riquetisias, inclusive do grupo da Febre Maculosa. É importante ressaltar ainda a constante introdução de cães oriundos de centros urbanos na região o que favorece introdução de agentes biológicos colocando em risco a fauna nativa.

3.9. *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787)

Dentro do gênero *Amblyomma*, *A. cajennense* é sem dúvida a espécie mais importante que ocorre no Brasil. Isto se deve a sua ampla distribuição geográfica, baixa especificidade parasitária e comprovado papel na teia epidemiológica de zoonoses como a Febre Maculosa. Na região de estudo, foi a espécie mais abundante nas coletas realizadas no ambiente (Capítulo I). Em todas as espécies de hospedeiros estudadas foram encontrados exemplares de *A. cajennense* (Tabela 2).

Para os carnívoros *A. cajennense* não parece ser o carrapato mais importante. Não foi a espécie mais freqüente para nenhum dos carnívoros estudados (Tabela 4). Por outro lado algumas espécies como o porco monteiro são extremamente acometidos por esta espécie com prevalência de 100% e com elevada intensidade parasitária (Capítulo II).

A grande importância desta espécie está na sua baixa especificidade, elevada abundância e ampla distribuição geográfica (BARROS-BATTESTI et al., 2006). Estes fatores podem ser somados ao risco que esta espécie representa para a população humana por sua reconhecida participação no ciclo epidemiológico de zoonoses (Riquetisiose, Borréliose, outras). Neste sentido a recente introdução de *Cowdria ruminantum* nas Antilhas e a comprovação laboratorial da sua transmissão por *A. cajennense* acende o alerta para a monitoração deste agente no Pantanal. Vale lembrar que o Pantanal é considerado ponto reprodutivo de dezenas de aves migratórias que podem servir de meio de disseminação para carrapatos.

O fato de *A. cajennense* ser encontrado parasitando uma ampla variedade de espécies selvagens e nativas torna seu controle impossível com as tecnologias disponíveis nos dias de hoje. O controle ambiental através de acaricidas seria catastrófico em virtude da importante biodiversidade regional e a contaminação das coleções de água.

Não existem estudos sobre a importância do *A. cajennense* na produção pecuária no Pantanal.

3.10 *Amblyomma calcaratum* Neumann, 1899

O estágio adulto parece estar relacionado exclusivamente com tamanduás, entretanto os estágios imaturos são freqüentemente encontrados em aves. Possui ampla distribuição geográfica ocorrendo desde Argentina até o Panamá. (BARROS-BATTESTI et al., 2006)

Apesar de *A. calcaratum* ter sido encontrada na região do Pantanal/MS (ONÓFRIO, 2007) parasitando as duas espécies de tamanduá (*M. tridactyla* e *T. tetradactyla*) presentes na região, Martins et al. (2004) não encontraram esta espécie de carrapato em tamanduás. No presente estudo foram coletados carrapatos de 17 Tamanduás bandeira e 3 tamanduás mirim e nenhum exemplar *A. calcaratum*. É provável que esta espécie seja rara na região ou esteja restrita a ambientes particulares, como as matas de galeria, que não foram amostrados. Deve se considerar, entretanto, a grande semelhança de *A. calcaratum* com *A. nodosum*, fato este que pode contribuir para diagnósticos equivocados.

3.11 *Amblyomma coelebs* Neumann, 1899

Esta espécie já foi registrada no estado de Mato Grosso do Sul, parasitando espécies características e comuns na planície pantaneira. Há registro de *A. coelebs* em caititu e quexada (*Tayaçu tajacu* e *T. pecari*, respectivamente), em anta (*Tapirus terrestris*) (ONÓFRIO, 2007) e ainda em onças (*P. onça* e *P. concolor*) (LABRUNA et al., 2005a; ONÓFRIO, 2007). Apesar de *A. coelebs* não ter sido encontrado neste inquérito, é possível que esta espécie esteja presente com freqüência, uma vez que seu hospedeiro mais comum são antas e estas não foram examinadas.

3.12 *Amblyomma dubittatum* Newmann, 1899

Esta espécie está relacionada principalmente com as capivaras. Entretanto, ocasionalmente pode ser encontrado em hospedeiros diversos inclusive no pantanal (BARROS-BATTESTTI et al., 2006; ONÓFRIO, 2007). É um carrapato de extrema importância na epidemiologia da febre maculosa, em muitos casos a ocorrência desta doença está relacionada a presença de *A. dubittatum* e de seu hospedeiro, a capivara (*Hydrochoeris hydrochoeris*). As capivaras são abundantes no Pantanal. A substituição da bovinocultura tradicional por plantações de grãos como a soja, pode favorecer a multiplicação desta espécie que poderia se tornar uma praga.

Não foram encontrados carrapatos desta espécie nos hospedeiros examinados. Ito et al. (2004) examinaram capivaras na região de estudo e a única espécie encontrada foi *A. cajennense*.

3.13 *Amblyomma scalpturatum* Newmann, 1906

Existe apenas um registro desta espécie no pantanal onde foi encontrada parasitando um Tamanduá bandeira (*M. tridactyla*) (PEREIRA et al., 2000; BECHARA et al., 2000). Assim, é provável que esta espécie seja rara na região ou que este tenha sido um achado acidental.

3.14 *Amblyomma naponense* (Packard, 1869)

Os únicos achados no Pantanal estão relacionados à ordem Artiodactyla: *Sus scrofa*, *T. pecari* e *T. tajacu* (ONÓFRIO, 2007). Apesar do grande número de animais deste grupo amostrados (40) (CAPÍTULO II) tal espécie de carrapato não foi encontrada na região de estudo. Assim é provável que este carrapato restrinja-se a outras regiões da planície pantaneira.

Vale chamar a atenção que esta espécie de carrapato já foi encontrada em humanos (ONÓFRIO, 2007)

3.15 *Amblyomma nodosum* Newmann, 1899

Os adultos desta espécie são frequentemente encontrados parasitando tamanduá mirim ou tamanduá bandeira. Martins et al. (2004) encontrou esta espécie no Pantanal parasitando tamanduás. No presente estudo este carrapato não foi encontrado, entretanto poucos tamanduás mirins foram examinados (três). Deve se considerar a grande semelhança de *A. calcaratum* com *A. nodosum*, fato este que pode contribuir para diagnósticos equivocados.

3.16 *Amblyomma pseudoconcolor* Aragão, 1908

Esta espécie foi encontrada parasitando tatu peba (*Euphractus sexcintus*) na sub-região da Nhecolândia (PEREIRA et al. 2000; BECHARA et al. 2000). Muito pouco se conhece sobre a mesma, entretanto parece que os estágios imaturos podem parasitar aves (ARAGÃO, 1936). No presente estudo todos os carrapatos coletados de tatu peba (*E. sexcintus*) eram *A. cajennense*.

3.17 *Amblyomma rotundatum* Koch, 1844

Existem registros desta espécie de carrapato na região. *A. rotundatum* é um carrapato sabidamente parasita de répteis e anfíbios. Sua principal característica biológica é que as fêmeas se reproduzem por partenogênese, e os machos são muito raros (LABRUNA et al, 2005b).

Segundos trabalhadores das fazendas regionais é comum observar “grandes carrapatos” no sapo cururu. Apesar de diversos (25) anfíbios (Bufonidae) terem sido examinados, nenhum carrapato foi encontrado.

3.18 *Amblyomma triste* koch, 1844

Esta espécie já foi encontrada em alguns hospedeiros distintos no pantanal. ONÓFRIO (2007) listou registros de coleções científicas que incluíram: onça parda, onça pintada, bovinos, cervo-do-pantanal, anta, capivara e o cão doméstico. Esta é mais uma espécie pouco conhecida. Os principais hospedeiros de *A. triste* não foram examinados durante as coletas e nenhum exemplar foi coletado, como era esperado. *Amblyomma trsite* já foi relatado como parasita de cervo-do-pantanal (*B. dichotomus*) (Szabó et al, 2003).

Tabela 1: Hospedeiros domésticos: prevalência (%) e número de carrapatos coletados por espécie hospedeira no Pantanal sul. N= numero de hospedeiros examinados; l= larvas do gênero *Amblyomma*; nn= ninfas do gênero *Amblyomma*.

Hosp. /N	Prevalência / n ^o de carrapatos							
	l	n	<i>A. cajennense</i>	<i>A. parvum</i>	<i>A. ovale</i>	<i>D. nitens</i>	<i>R. (B.) microplus</i>	<i>O. rostratus</i>
Bovino/174	0	0	2% / 4	1% / 2	0	0	36% / 96	0
Eqüino/21	0	0	43% / 18	0	0	57% / 51	0	0
Suíno/06	0	0	100% / 24	0	0	0	0	0
Cão/24	12% / 79	38% / 42	25% / 7	21% / 18	17% / 4	0	0	21% / 6

Tabela 2: Lista dos hospedeiros mais comuns na planície pantaneira e os carrapatos encontrados do gênero *Amblyomma* no Pantanal/MS. A=resultados do projeto de doutorado; B=baseado nas principais coleções científicas brasileiras (ONÓFRIO, 2007); C= Literatura científica (MACHADO et al., 1985; ITO et al, 1998; PEREIRA et al., 2000; BECHARA et al., 2000; MARTINS et al., 2004, LABRUNA et al., 2005); * = novas relações parasitárias para o Pantanal.

Espécie	<i>A.cajennense</i>	<i>A.calcaratum</i>	<i>A.coelebs</i>	<i>A.dissimile</i>	<i>A.dubitatum</i>	<i>A.scalpturatum</i>	<i>A.naponnense</i>	<i>A.nodosum</i>	<i>A.ovale</i>	<i>A.pseudoconcolor</i>	<i>A.parvum</i>	<i>A.rotundatum</i>	<i>A.tigrinum</i>	<i>A.triste</i>
Carnívora														
<i>C.familiaris</i> Cão doméstico	A,B						B		A,B		A,B		B	B
<i>F.catus</i> Gato doméstico									B					
<i>C.thous</i> Lobinho/Guáraxa	A,B				B				A,B		A*		A,B	
<i>P.cancryvoros</i> Mão pelada	A,B								A,B		A*			
<i>P.onca</i> Onça pintada	B,C		B						B,C		B		B	B
<i>P.concolor</i> Onça parda	C		B,C						B,C		B		B	B
<i>L.pardalis</i> Jaguaririca	A,B								A,B		A*			
<i>Nasua nasua</i> Quati	A,C								A,B,C		A,C	B	C	
Cervidae														
<i>M.guazoubira</i> Veado catingueiro	B,C				B						C			
<i>M.americana</i> Veado mateiro									B		B			
<i>O.bezoarcticus</i> Veado campeiro	A*										A*			
<i>B.dichotomus</i> Cervo do Pantanal	B,C												C	B
Rodentia														
<i>H.hydrochoeris</i> Capivara	B,C				B						C			B
<i>D.azarae</i> Cutia	A,B										A*			
<i>Trichomys sp.</i> Pequeno roedor	A*										A*			

Tabela 2: Continuação: Lista dos hospedeiros mais comuns na planície pantaneira e as suas relações parasitárias com carrapatos do gênero *Amblyomma* no Pantanal/MS. A=resultados do projeto de doutorado; B=baseado nas principais coleções científicas brasileiras (ONÓFRIO, 2007); C= Literatura científica (MACHADO et al., 1985; ITO et al, 1998; PEREIRA et al., 2000; BECHARA et al., 2000; MARTINS et al., 2004, LABRUNA et al., 2005); * = novas relações parasitárias para o Pantanal.

Espécie	<i>A.cajennense</i>	<i>A.calcaratum</i>	<i>A.coelebs</i>	<i>A.dissimile</i>	<i>A.dubittatum</i>	<i>A.sculpturatum</i>	<i>A.naponnense</i>	<i>A.nodosum</i>	<i>A.ovale</i>	<i>A.pseudoconcolor</i>	<i>A.parvum</i>	<i>A.rotundatum</i>	<i>A.tigrinum</i>	<i>A.triste</i>
Reptilia												B		
<i>G.carbonaria</i> Jabuti				A*										
<i>B. matogrossensis</i> Jararaca				A,B										
Amphibia				B								B		
Diversos														
<i>E.caballus</i> Cavalo	A,B													
<i>T.terrestris</i> Anta	B		B		B				B		B			B
Bovino	A,B										A*			B
Búfalo														
<i>S.scrofa</i> Porco	A,B						B				A*			
<i>T.pecari</i> Queixada	A,B		B				B							
<i>T.tajacu</i> Caititu	A*		B				B				A*			
<i>M.tridactyla</i> Tamanduá Bandeira	A,B,C	B				C		B,C			A,B,C			B
<i>T.tetradactyla</i> Tamanduá mirim	A,B	B						B,C			A,C			
Dasypodidae Tatu	A,C									C				
Ouriço	B													
Homem	A*			B			B		B		A,B		B	

Tabela 3. Número de machos e fêmeas de carrapatos coletados em Jabuti (*Geochelonia carbonaria*) e Jararaca boca-de-sapo (*Bothrops matogrossense*).

<i>Amblyomma dissimile</i>			
Animal	Macho	Fêmea	Total
Jabuti 1	0	2	2
Jabuti 2	1	2	3
Jararaca 1	7	2	9
Jararaca 2	0	2	2
Jararaca 3	4	1	5

Tabela 4: Hospedeiros selvagens: prevalência (%) e número de carrapatos coletados por espécie hospedeira no Pantanal sul. N= numero de hospedeiros examinados; ll = larvas do gênero *Amblyomma*; nn= ninfas do gênero *Amblyomma*.

Hosp.	N	Prevalência / nº de carrapatos				
		ll	nn	<i>A. cajennese</i>	<i>A. parvum</i>	<i>A. ovale</i>
Lobinho	42	21% / 50	60% / 271	17% / 13	50% / 65	14% / 10
Quati	37	27% / 123	76% / 211	11% / 6	48% / 52	48% / 46
Mão pelada	2	50% / 1	50% / 11	50% / 3	100% / 27	100% / 15
Jaguaririca	18	50% / 234	3% / 1	3% / 8	88% / 98	3% / 1
P. monteiro	42	0	2% / 1	100% / 259	14% / 8	0
Cateto	3	0	100% / 20	100% / 13	100% / 11	0
Cutia	4	0	100% / 13	25% / 3	50% / 3	0
<i>Thrychomys</i>	37	100% / 123	94% / 188	0	8% / 3	3% / 1
T. bandeira	17	40% / 58	100% / 332	94% / 138	47% / 17	6% / 1
T. mirim	3	33% / 1	33% / 3	66% / 7	100% / 5	0



Figura 1: Raças bovinas examinadas: (A) Gado tucura; (B) Gado Nelore; (C) Tronco de contenção na fazenda Nhumirim.



Figura 2: (A) Contenção dos cães; (B) terreno arenoso onde os animais permanecem em repouso.



Figura 3: Armadilha utilizada para capturar carnívoros, (A e B) método para conter o animal dentro da armadilha utilizando garfo e prensa manual; (C) Armadilha coberta com folhas para proteger o animal do sol; (D) Tamanduá bandeira capturado com puçá



Figura 4: Captura de veado campeiro com pistola de ar comprimido e dardos anestésicos.



Figura 5: Pequenos mamíferos, (A) armadilha tipo Shermman; (B) Armadilha modelo Tomahock. (C) Ninfa ingurgitada e (D) ninfas do gênero *Amblyomma* sp na orelha de um *Thrichomys* sp.;



Figura 6: (A) Galinheiro infestado de *Argas miniatus*; (B) detalhe de fresta entre as tábuas do telhado, seta indicando um exemplar de *A. miniatus*.



Figura 9: Fêmeas ingurgitadas de *Amblyomma ovale*. (A) *Canis familiaris* - cão doméstico; (B) *Cerdocyon thous* – lobinho; (C) *Nasua nasua* – quati; (D) *Procyon cancrivorus* – mão-pelada; (E) Detalhe de uma fêmea alimentando-se em um lobinho, observe a região hiperêmica indicada pela seta; (F) Lesão observada no lobinho após a tricotomia do local, as setas indicam os locais de fixação das fêmeas de *A. ovale*.

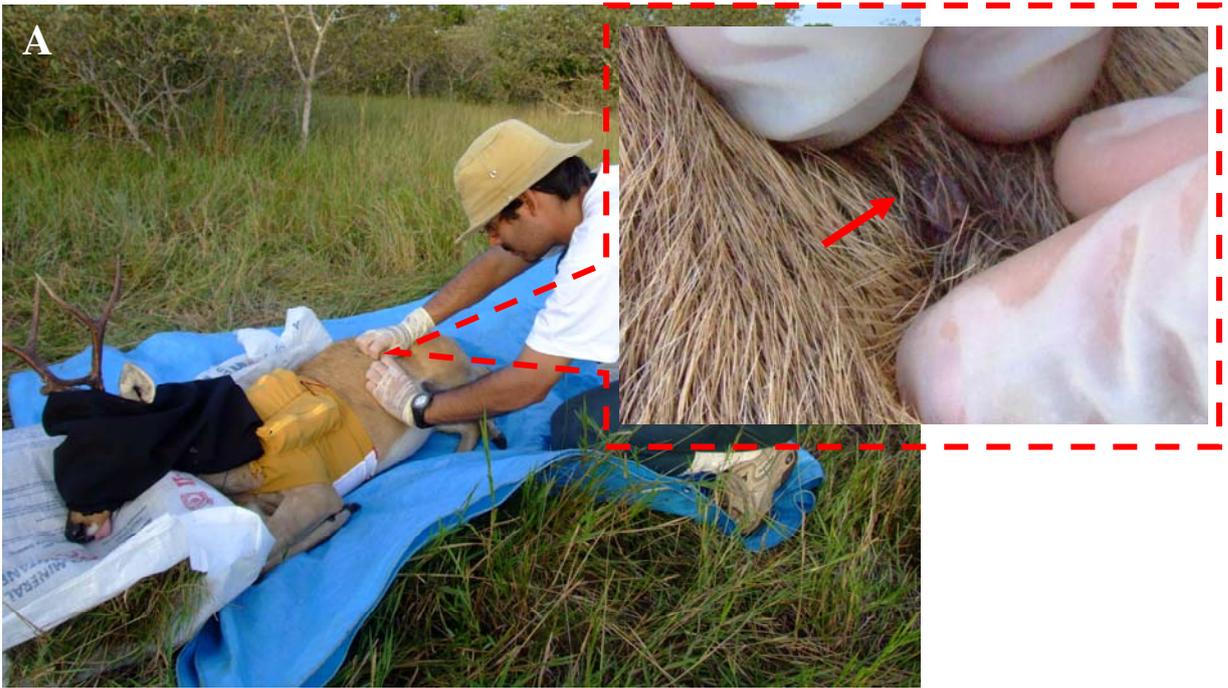


Figura 7: Veado campeiro – *Ozotocerus bezoarticus*, anestesiado, (A) coleta de carrapatos; (B) detalhe do carrapato, seta.

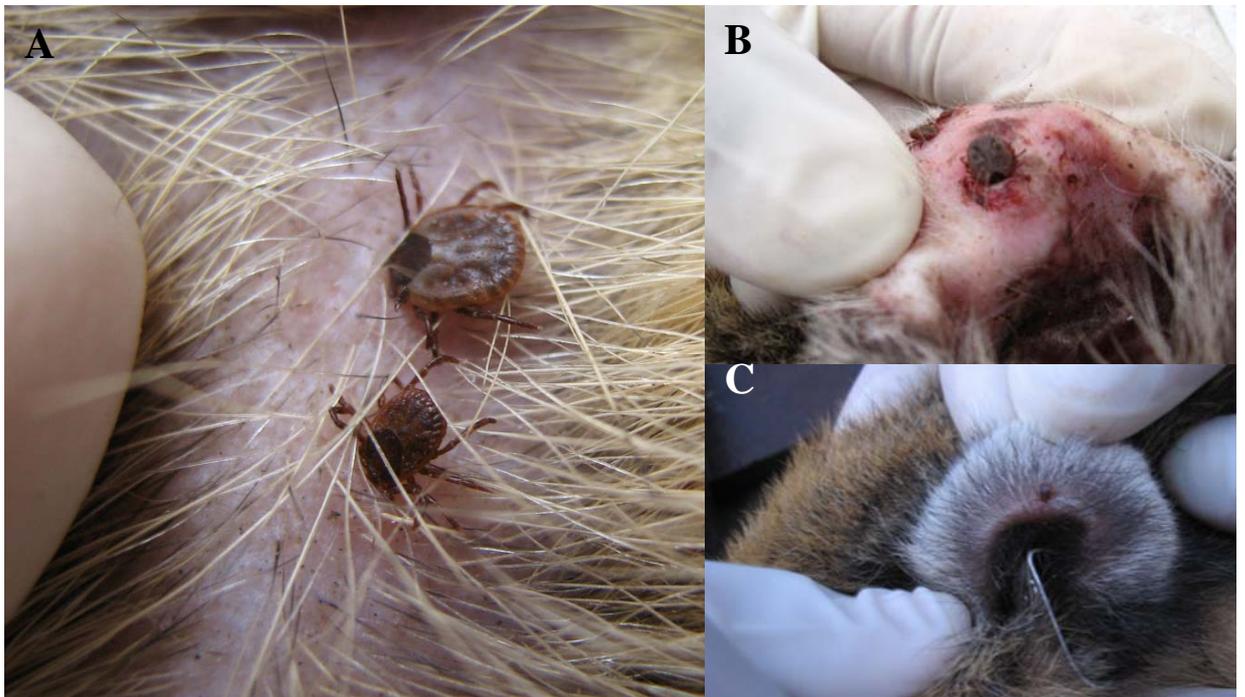


Figura 8: *Amblyomma parvum* parasitando, (A) lobinho, (B) jaguatirica, (C) quati.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALHO, C.J.R.; LACHER, T.E. Mammalian conservation in the Pantanal of Brazil. Pp. 280-294, In: Latin American Mammalogy: Topics in History, Biodiversity, and Conservation, M.A. Mares and D.J. Schmidly (eds.), Univ. of Oklahoma Press, Norman, OK. 1991.
- ARAGÃO, H. Notas sobre ixodidas brasileiros. *Mem.Inst. Oswaldo Cruz.* v.3, p.145-195, 1911.
- ARAGÃO, H.B. Notas sobre os *Ornithodoros rostratus*, brasiliensis e turicata. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* v.25, n.3, p.227-236, 1931..
- ARAGÃO, H.B. Ixodidas brasileiros e de alguns países limitrophes. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* v.31, p.759-844, 1936.
- ARAGÃO H.; FONSECA F. Notas de Ixodologia. VIII Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* v.59, p.115-129, 1961.
- BARROS, A.T.M.; PELLEGRIN, A. O. Manejo produtivo. In: Embrapa Pantanal. (Org.). Sistema de produção de gado de corte no Pantanal. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2002, v. 1, p. 41-45, 2002.
- BARROS-BATTESTI, D.M.; ARZUA, M.; BECHARA, G.H. **Carrapatos de importância medico-veterinária da região neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies.** Vox/ICTTD-3/Butantan, São Paulo/BR, 223p, 2006.
- BENGINS, R.G.; KOCK, R.A.; FISCHER, J. Infectious animal diseases: the wildlife/livestock interface. *Rev Sci Tech OIE.* v.21, p.53-65, 2002.
- BILLINGS, A.N.; YU, X.; TEEL, P.D.; WALKER, D.H. Detection of Spotted Fever Group *Rickettsia* in *Amblyomma cajennense* (Acari:Ixodidae) in South Texas. *J Med Entomol* v.35, p.474-478, 1998.
- BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology*, v. 83, n. 4, p. 575-583, 1997.
- BUTLER, J.F.; HOLSCHER, K.H.; ADEYEYE, O.; GIBBS, E.P.J. **Sampling techniques for burrow dwelling ticks in reference to potential African swine fever virus vectors.** In: D.A. Griffiths and Bowman C.E. (ed.), *Acarology*. VI. Ellis Horwood, Chichester, v. 2, p.165-174, 1984.
- CANÇADO, P.H.D.; PAES, R.C.R.; HERRERA, H.M.; SANTOS, S.B.; FACCINI, J.L.H. Carrapatos encontrados em porco monteiro (*Sus scrofa*) no pantanal do Matogrosso do sul / Brasil, sub-região da Nhecolândia In: XIV Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária & II Simpósio Latino-Americano de Rickettsioses, 2006, Ribeirão Preto. *Anais do XIV Congresso Brasileiro de Parasitologia veterinária & II Simpósio Latino-Americano de Rickettsioses.* p.215 – 215, 2006.

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). *Rev Bras ParasitolVet.* v.12, n. 2, p.13-20, 2003.

COMBES, C. **Parasitism: The ecology and evolution of intimate interactions**, The University of Chicago press, London, p.728, 2001.

CORK, A.; PARK, K.C. Identification of electrophysiologically-active compounds for the malaria mosquito, *Anopheles gambiae*, in human sweat extracts. *Med Vet Entomol* v.10, p.269-276, 1996.

DASZAK, P.; CUNNINGHAM, A.A.; HYATT, A.D. Emerging infectious diseases of wildlife--threats to biodiversity and human health. *Science*, v.288, p.319-320, 2000.

DE LA FUENTE, J.; NARANJO, V.; RUIZ-FONS, F.; VICENTE, J.; ESTRADA-PEÑA, A.; ALMAZAN, C.; KOCAN, K.M.; MARTÍN, M.P.; GORTAZAR, C. Prevalence of tick-borne pathogens in ixodid ticks (Acari: Ixodidae) collected from European wild boar (*Sus scrofa*) and Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*) in central Spain. *Eur J Wildl Res.* v.50, p.187-196, 2004.

DIAS, E.; MARTINS, A.V. Spotted fever in Brazil: a summary. *Am J Trop Hyg.* v.1, p.103-108, 1939.

DONATELLI, R.J. **Birds and Dynamic Habitat Mosaics in the Pantanal**. In: The Pantanal Conservation Research Initiative Annual Report 2004, EarthWatch Institute. p. 45-54, 2004.

DUBS, B. **Birds of southwestern Brazil. Catalogue and guide to the birds of the Pantanal of Mato Grosso and its border areas**. Künsnacht: Bretona, 164 p. 1992.

DUMLER, J.S.; BAKKEN, J.S. Ehrlichial diseases of humans: emerging tick-borne infections. *Clinical Infectious Disease.* v. 20, n.5, p. 1102-1110, 1995.

EATON, D.; DONATELLI, R.J. Cattle associated impacts on aquatic macroinvertebrate and wading birds assemblages of rare, highly productive saline (soda lake) habitats in the Nhecolândia region of the Pantanal. In: Abstracts From Frontiers In Tropical Biology Atbc 2005 (Association For Tropical Biology And Conservation); Universidade Federal de Uberlândia, Brazil. 2005.

ESTRADA-PEÑA, A.; JONGEJAN, F. Ticks feeding on humans: a review of records on human-biting Ixodoidea with special reference to pathogen transmission. *Exp Appl Acarol* 23:685-715, 1999.

ESTRADA-PEÑA, A.; GUGLIELMONE, A.A.; MANGOLD, A.J. The distribution and ecological 'preferences' of the tick *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae), an ectoparasite of humans and other mammals. In: *The Americas Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, v.98, n.3, p. 283-292, 2004.

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

FALCO, C.R.; FISH, D. 1989. The use of carbon dioxide-baited tick traps for sampling *Ixodes dammini* (Acari:Ixodidae). *Acarologia.* v.30, p.29-33, 1989.

FORLANO, M.; SCOFIELD, A.; ELISEI, C.; FERNANDES, K.R.; EWING, S.A.; MASSARD, C.L. Diagnosis of *Hepatozoon* spp. in *Amblyomma ovale* and its experimental transmission in domestic dogs in Brazil. *Vet. Parasitol.* v.134, p.1-7, 2005.

GARCIA, R. Carbon dioxide as an attractant for certain ticks (Acarina: Argasidae and Ixodidae). *Ann Entomol Soc Am.* v.55, p.605-606, 1962.

GARCIA, R. Collection of *Dermacentor andersoni* (Stiles) with carbon dioxide and its application in studies of Colorado tick fever virus. *Am J Trop Med Hyg.* v.14, p.1090-1093, 1965.

GINSBERG, H.; EWING, C. Habitat distribution of *Ixodes dammini* (Acari: Ixodidae) and Lyme disease spirochetes on Fire Island. *New York. J Med Entomol.* v.26, p.183-189, 1989.

GRAY, J.S. A carbon dioxide trap for prolonged sampling of *Ixodes ricinus* L. populations. *Exp Appl Acarol.* v.1, p.35-44, 1985.

GUEDES, E.; LEITE, R.C.; PRATA, M.C.A; PACHECO, R.C.; WALKER, D.H; LABRUNA, M.B. Detection of *Rickettsia rickettsii* in the tick *Amblyomma cajennense* in a new Brazilian spotted fever-endemic area in the state of Minas Gerais. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* v.100, p. 841-845, 2005.

GUGLIELMONE, A.A.; HADANI, H. Ciclo biológico de *Ornithodoros rostratus* Aragão, 1911, bajo condiciones de laboratorio. *Rev Med Vet (Buenos Aires).* v.61, p.254-257, 1980.

GUGLIELMONE, A.A.; MOORHOUSE, D.E.; WOLF, G. Attraction to carbon dioxide of unfed stages of *Amblyomma triguttatum triguttatum* Koch, under field conditions. *Acarologia.* v.26, p.123-129, 1985.

GUGLIELMONE, A. A.; BEATI, L.; BARROS-BATTESTI, D. M.; LABRUNA, M. B.; NAVA, S.; VENZAL, J. M.; MANGOLD, A. J.; SZABÓ, M. P. J.; MARTINS, J. R.; GONZÁLEZ-ACUÑA, D.; ESTRADA-PEÑA, A. 2006. Ticks (Ixodidae) on humans in South America. *Exp Appl Acarol.* v.40, p.83-100, 2006.

GUIMARÃES, J.H.; TUCCI, E.C.; BARROS-BATTESTI, D.M. **Ectoparasitos de Importância Veterinária.** Editora Plêiade, 213 p., 2001.

HARRIS, M. B.; ARCÂNGELO, C.; PINTO, E. C. T.; CAMARGO, G.; NETO, M. B. R.; SILVA, S. M. Estimativa da perda de cobertura vegetal original na Bacia do Alto Paraguai e Pantanal brasileiro: ameaças e perspectivas. **Natureza e Conservação.** Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: *Revista Brasileira de Conservação da Natureza.* v. 4, n.2, p.50-66, 2006.

- HOLSHER, K.H.; GEARHART, H.L.; BARKER, R.W. Electrophysiological responses of three tick species to carbon dioxide in the laboratory and field. *Ann Entomol Soc AM.* v.73, p.288-292, 1980.
- HOOGSTRAAL, H. Ticks in Relation to Human Diseases Caused by Rickettsia Species. *Annual Review of Entomology*, v. 12, p.377-420, 1967.
- HOOGSTRAAL, H. Argasid and Nutalliellid ticks as parasites and vectors. *Adv. Parasitol.*, v.24, p.135-238, 1985.
- HULBERT, S.H. Pseudoreplication and the desing of ecological field experiments. *Ecol Monogr* v.54, p.187- 211. 1984.
- ITO, F. H.; VASCONCELLOS, S. A.; BERNARDI, F.; NASCIMENTO, A. A.; LABRUNA, M. B.; ARANTES, I. G. Evidência sorológica de Brucelose e leptospirose e parasitismo por Ixodideos em animais silvestres do Pantanal Sul-Mato-Grossense. *Ars Vet.* v.14, p.302-310, 1984.
- IUCN 2000. *100 of the world worst invasive alien species – A selection from the global invasive species database*. Invasive Species Specialist Group. Auckland, New Zealand. 123p. 2000.
- JONGEJAM F.; UILEMBERG, G. The global importance of ticks. *Parasitology.* v.129, p.S3-S14, 2004.
- KLEIBOEKER, S. B.; SCOLES, G. A.; BURRAGE, T. G.; SUR, J.H. African Swine Fever Virus Replication in the Midgut Epithelium Is Required for Infection of *Ornithodoros* Ticks. *Journal of Virology.* v.73, n. 10, p. 8587–8598, 1999.
- KOCH, H.G.; MACNEW, R.W. Comparative catches of field populations of lone star ticks by CO2 emitting dry-ice, dry-chemical and animal-baited devices. *Ann Entomol Soc Am* v.74, p.498-500, 1981.
- KOHL, G.M.; SONENSHINE, D.E.; CLIFFORD, C.M. The systematics of the subfamily Ornithodorinae (Acarina: Argasidae). II. Identification of the larvae of the Western Hemisphere and descriptions three news species. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* v.58, p.331-364, 1965.
- LABRUNA, M.B.; CAMARGO, L.M.A.; SCHUMAKER, T.T.S.; CAMARGO E.P. Parasitism of Domestic Swine (*Sus scrofa*) by *Amblyomma* Ticks (Acari: Ixodidae) on a Farm at Monte Negro, Western Amazon, Brazil. *Journal of Medical Entomology.* Vol. 39, No. 1 pp. 241–243, 2002
- LABRUNA, M. B. ; KASAI, N. ; FERREIRA, F.; FACCINI, J. L. H.; GENNARI, S. M. Seasonal dynamics of ticks (Acari: Ixodidae) on horses in the state of São Paulo, Brazil.. *Veterinary Parasitology, USA*, v. 105, n. 1, p. 65-72, 2002.
- LABRUNA, M.B.; AMAKU, M.; METZNER, J.A.; PINTER, A.; FERREIRA, F. Larval Behavioral Diapause Regulates Life Cycle of *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) in Southeast Brazil. *J. Med. Entomol.* v.40, n.2, p.170-178, 2003.

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.; MARQUES, S.R.; MORATO, R.G.; NAVA, A.; ADANIA, C.H.; TEIXEIRA, R.H.F.; GOMES, A.A.B.; CONFORTI, V.A.; AZEVEDO, F.C.C.; PRADA, C.S.; SILVA, J.C.R.; BATISTA, A.F.; MARVULO, M.F.V.; MORATO, R.L.G.; ALHO, C.J.R.; PINTER, A.; FERREIRA, P.M.; FERREIRA, F.; BATTESTI, D.M.B. Ticks (Acari: Ixodida) on wild carnivores in Brazil. *Experimental and Applied Acarology*. v.36, p.149–163, 2005a.

LABRUNA, M. B.; TERRASSINI, F. A.; CAMARGO, L.M.A. First Report of the Male of *Amblyomma rotundatum* (Acari: Ixodidae) from a Field-Collected Host. *Journal of Medical Entomology*, EUA, v. 42, n. 6, p. 945-947, 2005b.

LABRUNA, M.B.; WHITWORTH, T.; BOUYER, D.; MCBRIDE, J.; CAMARGO, L.M.A.C.; CAMARGO, E.; POPOV, W.; WALKER, D. *Rickettsia bellii* and *Rickettsia amblyommii* in *Amblyomma* Ticks from the State of Rondônia, Western Amazon, Brazil. *J. Med. Entomol.* v.41, n.6, p.1073-1081, 2004.

LABUDA, M.; NUTTALL, P.A. Tick-borne viruses. *Parasitology*, v.129, p.S221–S245, 2004.

LEMOS-MONTEIRO, J.; FONSECA, F.; PRADO, A. Typho endêmico de São Paulo – VI. Pesquisas sobre a possibilidade da transmissão experimental do vírus por Ixodidae. *Brasil Médico*, v.46, n.3, p.49-52. 1932.

LEMOS, A.M.; TEODORO, R.L.; OLIVEIRA, G.P.; MADALENA, F.E. Comparative performance of six Holstein-friesian X guzerá grades in brazil. 3 Burdens of *Boophilus microplus* under field conditions. *Anim. Prod.*, v.41, n.2, p.187-191. 1985.

LAFFERTY, K.D. Environmental parasitology: What can parasites tell us about human impacts on the environment? *Parasitol. Today*, v.13, p.251–255. 1997.

LOURIVAL, R. F. F.; FONSECA, G. A. B. Análise da sustentabilidade do modelo de caça tradicional, no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. p. 123- 172, *In: VALLADARES-PADUA, C.; BODMER, R. E Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil*. Editora Littera Maciel Ltda. Contagem, MG. 1997.

LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. **Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing**. New York: Wiley-Interscience Publications, 337 p. 1988.

MACHADO, R.Z.; MACHADO, C.R.; TOLEDO, C.Z.P.; FERREIRA, F.A.; ROCHA, U.F. Ecologia em carrapatos XIII – *Boophilus microplus* (canestrini, 1887) em infestações naturais de veados (*Ozotocerus bezoarticus bezoarticus*, Linnaeus, 1766) e capivaras (*Hydrochoerus hydrochoris hydrochoeris*, Linnaeus, 1762) dos estados de São Paulo e Matogrosso do Sul. *ARS Veterinária*. v.1, n.1, p. 47-50, 1985.

MAGALHÃES, F.E.P.; MASSARD, C.L.; SERRA-FREIRE, N.M. Paralysis in *Gallus gallus* and *Cairina moschata* induced by larvae of *Argas (Persiargas) miniatus*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.7, n.2, p.47-49. 1987.

- MARTINS, J.R.; MEDRI, I.M.; OLIVEIRA, C.M.; GUGLIELMONE, A. Ocorrência de carrapatos em Tamanduá-Bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e Tamanduá-mirim (*Tamanduá-Tetradactyla*) na região do Pantanal Sul-Mato-Grossense, Brasil. *Ciência Rural*, v.34, n.1, p. 293-295, 2004.
- MASSARD, C. A.; MASSARD, C. L. *Hepatozoon procyonis* Richards, 1961 (Protozoa: Haemogregarinidae) em *Procyon cancrivorus* (Goldman) no estado do Rio de Janeiro. *Anais Cong. Soc. Bras. Med. Trop. e III Cong. Soc. Bras. Parasitol. João Pessoa- Paraíba*. p.401. 1978.
- MCCALLUM, H.; DOBSON, A. Disease, habitat fragmentation and conservation. *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences*, v.269, p.2041-2049, 2002.
- MOURÃO, G.M.; OLIVEIRA, M.D.; CALHEIROS, D.F.; PADOVANI, C.R.; MARQUES, J.R.; UETANABARO, M. O Pantanal Mato-grossense In: Os sites e o programa brasileiro de pesquisas ecológicas de longa duração, Seedliger U, Cordazzo C, Barbosa F (ed), Belo Horizonte: CNPq. 2002a.
- MOURÃO, G.M., COUTINHO, M.E., MAURO, R.A., TOMÁS, W.M., MAGNUSSON, W. Levantamento aéreos de espécies introduzidas no Pantanal: porco ferais (porco monteiro), gado bovino e búfalos. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Embrapa Pantanal, Corumbá*, 28, ISSN 1517-1981, <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/BP28>. 2002b.
- MULLINS, M.C.; LAZZARINI, S.M.; PIKANÇO, M.C.L. *Amblyomma parvum* a parasite of *Dasypus kappleri* in the state of Amazonas, Brazil. *Journal of Agrarian Sciences*, n. 42, p.287-291. 2004.
- MUMCUOGLU, K.Y.; FRISH, K.; SAROV, B.; NANOR, E.; GROSS, E.; GAT, Z.; GALUM, R. Ecological studies on the brown dog tick *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) in southern Israel and its relationship to spotted fever group Rickettsiae. *J Med Entomol*, v.30, p.114-121. 1993.
- NAVA, S.; MANGOLD, A.J.; GUGLIELMONE, A.A. The natural hosts for larvae and nymphs of *Amblyomma neumanni* and *Amblyomma parvum* (Acari:Ixodidae). *Exp. Appl. Acarol.* v.40, p.123-131. 2006.
- NORVAL, R.A.I.; YUNKER, C.E.; BUTLER, J.F. Field sampling of unfed adults of *Amblyomma hebraeum* Koch. *Exp Appl Acarol*, v.3, p.213-217. 1987.
- NORVAL, R.A.I.; YUNKER, C.E.; GIBSON, J.D.; DEEM, S.L.D. Field sampling of unfed nymphs of *Amblyomma hebraeum*. *Exp Appl Acarol*, v.4, p.173-177. 1988.
- OLIVEIRA, P.R.; BORGES, L.M.F.; LOPES, C.M.L.; LEITE, R.C. Population dynamics of the free-living stages of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari:Ixodidae) on pastures of Pedro Leopoldo, Minas Gerais, Brazil. *Vet Parasitol*, v.92, p.295-301. 2000.
- ONÓFRIO V. C. Revisão do gênero *Amblyomma* Koch, 1884 (Acari: Ixodidae) no Brasil. Tese de Doutorado. Curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Parasitologia Veterinária. UFRRJ, Seropédica/RJ. 2007.

OSOFSKY, S.A., CLEAVELAND, S., KARESH, W.B., KOCK, M.D., NYHUS, P.J., STARR, L. AND YANG, A. (Eds). (2005). *Conservation and Development Interventions at the Wildlife/Livestock Interface: Implications for Wildlife, Livestock and Human Health*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Xxxiii, 220pp.

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. *Exp Appl Acarol*, v.43, p.63–71. 2007.

PAROLA, P.; RAOULT, D. **Tick-borne typhuses**. In: *Encyclopedia of Arthropod-Transmitted Infections of Man and Domesticated Animals* (ed. Service, M. W.), Wallingford, UK, CABI publishing. p. 516–527. 2001a.

PAROLA, P.; RAOULT, D. Ticks and tick-borne bacterial diseases in humans: an emerging infectious threat. *Clinical Infectious Diseases*, v.32, p.897–928. 2001b.

PEREIRA, M.C.; SZABÓ, M.P.J.; BECHARA, G.H.; MATUSHIMA, E.K.; DUARTE, J.M.B; RECHAV, Y.; FIELDEN, L.; KEIRANS, J. Ticks (Acari:Ixodidae) associated with wild animals in the Pantanal Region of Brazil. *J Med Entomol*, v.37, p.979-983. 2000.

PINTER, A.; LABRUNA, M. B.; FACCINI, J.L.H. The sex ratio of *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) with notes on male feeding period in the laboratory. *Veterinary Parasitology*, USA, v. 105, n. 1, p. 79-88, 2002.

PIOVEZAN, U.; ZUCCO, C.A.; ROCHA, F.L. First report of darting to capture the pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*). *Deer Specialist Group News*, Uruguay, v.21, p. 3-7. 2006.

POULIN, R. The disparity between observed and uniform distributions: a new look at parasite aggregation. *International Journal for Parasitology*, v. 23, n. 7, p. 937-944, 1993.

POULIN, R. **Evolutionary Ecology of Parasites**. London: Chapman & Hall, 1998. 212 p.

PRATA, M.C.A., ALONSO, L.S., SANAVRIA, A. Parâmetros biológicos do estágio ninfal de *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae) em coelhos. *Rev. Bras. Ciênc. Vet.* v.3, p.55–57. 1998.

RANDOLPH, S.E. Tick and tick-borne disease systems in space and from space. *Advances in Parasitology*, v.47, p.217-243. 2000.

ROCHA, F.L. **Áreas de uso e seleção de habitats de três espécies de carnívoros de médio porte na Fazenda Nhumirim e arredores, Pantanal da Nhecolândia, MS**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS. 2006.

RODRIGUES, A.F.S.F. Contribuição ao conhecimento hemoparasitológico e ectoparasitológico em Procinídeos brasileiros. Tese de Doutorado em Ciências Veterinárias-Parasitologia Veterinária, UFRRJ, Seropédica. 2005. 63 p.

SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia (ed), 2nd edn. Belo Horizonte. 73 p. 2002.

SARTOR, I.F.; FACCINI, J.L.H.; KUCHEMUCK, M.R.G.; CURI, P.R. Estudo da resistência ao carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini)(Acari) em bovinos das raças gir, holandesa e mestiços ½ gir/holandês. *Vet. Zootec* v.4, p.25-33. 1992.

SCHNEIDER, C. R. *Hepatozoon procyonis* Richards 1961, in a Panamanian raccoon, *Procyon cancrivorus panamensis* (Goldman). *Rev. Bio/ Trop.* v.15, n.1, p.123-135. 1968.

SERRA-FREIRE, N.M.S. Epidemiologia de *Amblyomma cajennense*: ocorrência estacional e comportamento dos estádios não parasitários em pastagens do Estado do Rio de Janeiro. *Arq. Univ. Fed. Rural*, v.5, p.187-193. 1982.

SERRA-FREIRE, N.M.; AMORIM, M.; GAZETA, G.S.; GUERIM, L.; DESIDÉRIO, M.H.G. Ixodofauna de cervídeos no Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Veterinárias*. v. 3, n. 2 p. 51-54, 1996.

SICURO, F.L.; OLIVEIRA, L.F.B. Coexistence of peccaries and feral hogs in the Brazilian pantanal wetland: an ecomorphological view. *Journal of Mammalogy*, v.83, n.1, p.207-217, 2002

SONENSHINE, D. E. **Biology of ticks**. Oxford, New York. 471p. 1993.

SORIANO, B. M. A.; OLIVEIRA, H.; CATTO, J. B.; FILHO, J. A. C.; GALDINO, S.; SALIS, S.M. Plano de utilização da Fazenda Nhumirim. *Embrapa Pantanal Documentos*, 21. 72p. 1997.

SZABÓ, M.P.J.; LABRUNA, M.B.; PEREIRA, M.C.; DUARTE, J.M.B. Ticks (Acari: Ixodidae) on Wild Marsh-Deer (*Blastocerus dichotomus*) from Southeast Brazil: Infestations Before and After Habitat Loss. *Journal of Medical Entomology*. v. 40, n.3, p. 268-274, 2003.

SZABÓ, M.P. J.; LABRUNA, M.B.; CASTAGNOLLI, K.C.; GARCIA, M.V.; PINTER, A.; VERONEZ, V. A.; MAGALHÃES, G.M.; CASTRO M.B.; VOGLIOTTI, A. Ticks (Acari: Ixodidae) parasitizing humans in an Atlantic rainforest reserve of Southeastern Brazil with notes on host suitability. *Experimental and Applied Acarology* . v.39, p. 339-346. 2006

SZABÓ, M.P.J.; CASTRO, M.B.; RAMOS, H.G.C.; GARCIA, M.V.; CASTAGNOLLI, K.C.; PINTER, A.; VERONEZ, V.A.; MAGALHÃES, G.M.; DUARTE, J.M.B.; LABRUNA, M.B. Species diversity and seasonality of free-living ticks (Acari: Ixodidae) in the natural habitat of wild Marsh deer (*Blastocerus dichotomus*) in southeastern Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.143, p.147-154. 2007.

Unesco's World Heritage list. 2000. <http://whc.unesco.org/en/list/999>. acesso em fev/2008.

VIEIRA, A.M.L.; SOUZA, C.E.; LABRUNA, M.B.; MAYO, R.C.; SOUZA, S.S.L.; CAMARGO-NEVES, V.L.F. Manual de Vigilância Acarológica. Secretaria de Estado da Saúde Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN/SP), São Paulo, 2002, 60p.

WALKER, D.H. Tick-transmitted infectious diseases in the United States. *Annual Review of Public Health*, v.19, p.237-269. 1998.

WAMBURA, P.N.; GWAKISA, P.S.; SILAYO, R.S.; RUGAIMUKAMU, A. Breed-Associated resistance to tick infestations in *Bos indicus* and their crosses with *Bos taurus*. *Veterinary Parasitology*, v.77, n.1, p.63-70. 1998.

WANG, E.; FERREIRA, V.L.; HIMMELSTEIN J. Amphibians and Reptiles of the Southern Pantanal. In: Pantanal conservation research initiative, Annual Report 2004. Earthwatch Institute. p. 34-44. 2004.

WANG, E.; FERREIRA, V.L.; HIMMELSTEIN, J.; STRÜSSMAN, C. Amphibians and Reptiles of the Southern Pantanal. In: Pantanal conservation research initiative, Annual Report Earthwatch Institute. .2005.

WILLIAMS, E.S.; YUILL, T.; ARTOIS, M.; FISHER, J.; HAIGH, S.A. Emerging infectious disease in wildlife. *Rev Sci Tech OIE*, v.21, p.139-157. 2002.

WILLIAMS, R.C.; RITCHIE, S.A.; RUSSELL, R.C.; EIRAS, A.E.; KLINE, D.L.; GEIER, M. Geografic variation in attraction to human odor compounds by *Aedes aegypti* mosquitos (Diptera: Culicidae): a laboratory study. *J Chem Ecol*, v.32, p.1625-1634. 2006.

WILSON, J.G.; KINZER, D.R.; SAUER, J.R.; HAIR, J.A. Chemo-attraction in the lone star tick (Acarina: Ixodidae). I. Response of different developmental stages to carbon dioxide administered via traps. *J Med Entomol* v.9, p.245-252. 1972.