

Determinação do número de carrapatos em fase de vida livre no semiárido da Paraíba, Bioma Caatinga, Nordeste do Brasil

Determination of the number of free-living ticks in the semi-arid region of Paraíba, Caatinga Biome, Northeastern Brazil

Determinación del número de garrapatas de vida libre en la región semiárida de Paraíba, Bioma Caatinga, Nordeste de Brasil

Recebido: 11/04/2023 | Revisado: 24/04/2023 | Aceitado: 25/04/2023 | Publicado: 30/04/2023

Mayla de Lisboa Padilha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6255-2781>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: maylapadilha@hotmail.com

Lídio Ricardo Bezerra de Melo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0155-8044>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: lidiocardolrmb@hotmail.com

Sérgio Santos de Azevedo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1777-7348>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: sergio.santos@professor.ufcg.edu.br

Caroline de Souza Américo Batista Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7712-5245>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: carolamerico@yahoo.com.br

Resumo

Os carrapatos são vetores que possuem distribuição cosmopolita e ampla diversidade de hospedeiros, as doenças transmissíveis são um dos principais problemas de saúde pública no Brasil e no mundo. Objetivo: determinar a prevalência de carrapatos de vida livre na região semiárida da Paraíba, Nordeste do Brasil. Material e método: Os carrapatos foram coletados semanalmente, no período de junho a dezembro de 2019, por meio de inspeção visual e arraste de flanela branca. Resultado: No total, foram coletados 5.235 carrapatos. Na área 1, 530 machos, 274 fêmeas das quais 64 estavam ingurgitadas, 280 ninfas e 382 larvas. Na área 2, 1603 machos, 2080 fêmeas das quais 1007 estavam ingurgitadas e 86 ninfas. Todos os espécimes coletados eram da espécie *Rhipicephalus sanguineus*. Os meses com maior número de carrapatos coletados foram outubro e novembro, nas duas áreas estudadas. Os métodos de coleta apresentaram diferença estatística ($P < 0,001$) em relação ao número de carrapatos coletados no período de seis meses. Os estádios de ninfa e fêmea da área 1 apresentaram correlação positiva com a temperatura máxima e mínima. Conclusão: *R. sanguineus* foi a única espécie de ixodídeo encontrada nas áreas estudadas. As diferentes características das áreas de coleta demonstram a capacidade dessa espécie de se manter a cada geração, dando continuidade ao seu ciclo biológico. Estudos adicionais de correlação entre ambiente, parasito e hospedeiro são de extrema importância para obtenção de dados sobre a dinâmica de infestação e transmissão dos hemoparasitos transmitidos por esses carrapatos.

Palavras-chave: Cães; Ectoparasitos; Saúde pública.

Abstract

Ticks are vectors that have a cosmopolitan distribution and wide diversity of hosts, transmitted diseases are one of the main public health problems in Brazil and in the world. Objective: to determine the prevalence of free-living ticks in the semi-arid region of Paraíba, Northeastern Brazil. Material and method: Ticks were collected weekly, from June to December 2019 through visual inspection and white flannel dragging. Result: In total, 5,235 ticks were collected. In area 1, 530 males, 274 females of which 64 were engorged, 280 nymphs and 382 larvae. In area 2, 1603 males, 2080 females of which 1007 were engorged and 86 nymphs. All specimens collected were of the species *Rhipicephalus sanguineus*. The months with the highest number of ticks collected were October and November, in the two studied areas. The collection methods showed statistical difference ($P < 0.001$) regarding the number of ticks collected during the six-month period. The nymph and female stages of area 1 showed a positive correlation with maximum and minimum temperature. Conclusion: *R. sanguineus* was the only ixodid species found in the studied areas. The different characteristics of the collection areas demonstrate the ability of this species to maintain itself in each

generation, giving continuity to its biological cycle. Additional studies of correlation between environment, parasite and host are extremely important to obtain data on the dynamics of infestation and transmission of hemoparasites transmitted by these ticks.

Keywords: Dogs; Ectoparasites; Public health.

Resumen

Las garrapatas son vectores que tienen una distribución cosmopolita y una amplia diversidad de huéspedes, las enfermedades transmitidas son uno de los principales problemas de salud pública en Brasil y en el mundo. Objetivo: determinar la prevalencia de garrapatas de vida libre en la región semiárida de Paraíba, noreste de Brasil. Material y método: Las garrapatas se recolectaron semanalmente, de junio a diciembre de 2019 mediante inspección visual y arrastre con franela blanca. Resultado: En total, se recolectaron 5235 garrapatas. En el área 1, 530 machos, 274 hembras de las cuales 64 estaban congestionadas, 280 ninfas y 382 larvas. En el área 2, 1603 machos, 2080 hembras de las cuales 1007 estaban congestionadas y 86 ninfas. Todos los especímenes colectados fueron de la especie *Rhipicephalus sanguineus*. Los meses con mayor número de garrapatas colectadas fueron octubre y noviembre, en las dos zonas de estudio. Los métodos de recolección mostraron diferencia estadística ($P < 0.001$) en cuanto al número de garrapatas colectadas durante el semestre. Los estadios de ninfa y hembra del área 1 mostraron una correlación positiva con la temperatura máxima y mínima. Conclusión: *R. sanguineus* fue la única especie de ixódido encontrada en las áreas de estudio. Las diferentes características de las áreas de recolección demuestran la capacidad de esta especie para mantenerse en cada generación, dando continuidad a su ciclo biológico. Estudios adicionales de correlación entre ambiente, parásito y huésped son de suma importancia para obtener datos sobre la dinámica de infestación y transmisión de hemoparásitos transmitidos por estas garrapatas.

Palabras clave: Perros; Ectoparásitos; Salud pública.

1. Introdução

Carrapatos são vetores que apresentam distribuição cosmopolita e ampla diversidade de hospedeiros, dentre eles os mamíferos domésticos e alguns de forma acidental a exemplo dos seres humanos (Witt & Souza; 2018). Às doenças transmitidas constituem um dos principais problemas de saúde pública no Brasil e no mundo (Danta-Torres, 2008). E dentre elas, destacam-se Babesiose (Machado, et al., 2021) Anaplasmose, Erliquiose (Rotondano et al., 2014) Hepatozoon e as Riquetzioses (Vieira, 2017). A capacidade de sobreviver em condições climáticas diversificadas, por meses sem se alimentar (Faccini & Barros-Battesti, 2006) torna esse ectoparasito um dos mais importantes em termos de transmissão de doenças (Danta-Torres, 2008).

Vários trabalhos no mundo (Robayo-Sánchez, et al., 2020; Flores, et al., 2016; Palacios-Salvatierran, et al., 2015) Brasil (Campos, et al., 2021; Machado, 2021; Robayo-Sánchez, et al., 2020; Dantas-Torres, 2018), e no nordeste (Souza, et al., 2010; Dantas-Torres, et al., 2009) já relatam sobre as zoonoses emergentes que tem o carrapato como vetor, norteados os estudos de transmissão de patógenos, permitindo assim uma ação de controle desses vetores mais adequada (Harrus & Baneth, 2005). O parasitismo em animais na região Nordeste foi relatados por Dantas-torres (2008) e Rodonato *et al.* (2014) no Recife, Fonseca *et al.* (2017) em São Lourenço da Mata e Silva (2017) em Salvador. Os autores demonstraram as espécies de *Rhipicephalus sanguineus*, *Dermacentornitens* (Neumann, 1897) e *Rhipicephalus microplus* (Canestrini, 1887) (2003) como as de maior ocorrência.

No estado da Paraíba, as informações acerca da ocorrência de doenças transmitidas por carrapatos em animais e seres humanos, bem como as ferramentas de diagnóstico dessas doenças ainda são escassas, assim como o conhecimento da fauna dos carrapatos de vida livre da região (Rotondano, et al., 2014).

Diante disso ressalta-se a importância de estudos sobre o ciclo biológico do carrapato no estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. Apesar da sua importância na saúde pública, poucos estudos são realizados, sendo ainda mais escassos os estudos com relação a sua fase de vida livre. Com isso, o presente estudo objetivou identificar e conhecer aspectos do ciclo biológico da fase de vida livre dos carrapatos em um centro universitário do semiárido Paraibano, Nordeste do Brasil.

2. Metodologia

O estudo foi realizado durante os meses, de junho a dezembro de 2019, na Universidade Federal de Campina Grande, no campus de Patos, Paraíba, situado no município de Patos (07° 01' 28" latitude sul 37° 16' 48" longitude oeste), localizado a 307 km da capital João Pessoa, Paraíba, Brasil (IBGE, 2023). A região apresenta um clima semiárido quente - *Bsh*, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, com índices pluviométricos anuais de 600 a 700 mm, estação chuvosa de janeiro a maio (>90% das chuvas) e estação seca de junho a dezembro. A temperatura média anual é de 30,6 °C, com amplitude de 28,7 a 32,5°C e pouca variação ao longo do ano (CPTEC/INPE, 2023).

Durante o período do estudo foram selecionadas duas áreas de vulnerabilidade baseadas em evidências de infestações no ambiente. Havia um ambiente aberto em situação de fragilidade estrutural, denominado área 1; e um ambiente semi aberto, com estruturas de alvenaria, denominado área 2. Ambos colocando pessoas e animais em exposição a parasitas. Os critérios utilizados para a escolha dos pontos de coleta foram a presença de hospedeiros sentinelas (cães, gatos e humanos), locais com vegetação, areia, livre circulação de animais e pessoas e/ou relato prévio de infestações por carrapatos em humanos. Ambos os espaços abrigavam 25 cães (adultos e filhotes) naturalmente infectados por carrapatos. Os animais da área 1 tinha livre acesso a todas as áreas do campus, enquanto que da área 2 eram mantidos isolados. Diariamente, era realizado a coleta das espécimes no ambiente. Carrapatos provenientes desses locais eram sistematicamente coletados ao longo do estudo. A coleta foi realizada com auxílio de inspeção visual e arrasto de flanela branca, de acordo com Oliveira *et al.* (2000).

Para padronizar as coletas nas diferentes áreas e monitoramento da temperatura, foi estipulado o tempo de 2h (7h às 9h) por ambiente, como além de um trajeto linear que abrangesse as áreas estudadas de maneira homogênea. A inspeção do arrasto de flanela era feita a cada 10 minutos (Oliveira, et al., 2000).

Os espécimes coletados (adultos, ninfas e larvas) foram acondicionados em tubos coletores estéreis tampados contendo álcool 70% e devidamente etiquetados de acordo com o local de procedência, data e método de coleta. Posteriormente eram encaminhados ao Laboratório de Parasitologia Veterinária do CSTR - Campus Patos, UFCG, Paraíba para posterior identificação morfológica. Os adultos foram identificados seguindo chaves taxonômicas apropriadas de Aragão (1936), Aragão e Fonseca (1961), Guimarães *et al.* (2001) e Barros-Battesti (2006), e separados por sexo. As ninfas se diferenciam dos adultos pela ausência de abertura genital (Andreotti; et al., 2016). As ninfas e as larvas foram identificadas a nível de gênero, pois as chaves dicotômicas disponíveis na literatura são restritas ao estágio adulto desses gêneros. As fêmeas ingurgitadas foram identificadas morfológicamente a partir das chaves de identificação e descrição da espécie, segundo Walker; et al., (2000).

Durante todo o período de estudo, dados meteorológicos diários e mensais referentes à temperatura máxima (max.), mínima (min.), umidade relativa do ar e pluviosidade foram obtidos do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Patos, PB, na estação meteorológica de número 82791, distante 8 km do local de estudo.

A análise de correlação linear entre parâmetros biológicos e variáveis climáticas foi realizada utilizando uma significância estatística de ($p < 0,05$).

3. Resultados

Ao longo do estudo, 5.235 carrapatos foram coletados. Na identificação realizada resultaram em 2.133 machos, 2.354 fêmeas, 366 ninfas e 382 larvas. Na área 1, 530 machos (36,2%), 274 fêmeas (18,7%) das quais 64 estavam ingurgitadas (4,4%), 280 ninfas (19,1%) e 382 larvas (26%). Na área 2, 1.603 machos (42,5%), 2.080 fêmeas (55,2%) das quais 1007 estavam ingurgitadas (26,7%) e 86 ninfas (2,3%). Em ambas as áreas todos os carrapatos adultos foram identificados como *Rhipicephalus sanguineus*.

No arrasto de flanela foram coletados 1.684 carrapatos na área 2 e 529 carrapatos na Área 1. Na inspeção visual foram coletados 2.085 e 937 carrapatos na área 2 e 1, respectivamente. Os métodos de coleta apresentaram diferença estatística ($P < 0,001$) quanto à quantidade de carrapatos coletados durante o período de seis meses, a inspeção visual compreendeu 57% dos carrapatos capturados. O arrasto foi responsável pela coleta dos estágios imaturos (larva e ninfa) de ambas as áreas de estudo (75%), e também responsáveis pela coleta de 36% dos estágios adultos (Tabela 1).

Tabela 1 - Número total de carrapatos, por estágio, coletados por localidade, de acordo com o método de coleta (arrasto e inspeção visual), entre junho de 2019 a dezembro de 2019.

Espécies coletadas	Área 1		Área 2	
	Inspeção	Arrasto	Inspeção	Arrasto
Adulto Macho	503	27	1.003	600
Adulto fêmea	254	20	1.080	1.000
Ninfa	180	100	2	84
Larva	0	382	0	0
TOTAL	937 (63,9%)	529 (36,1%)	2085 (55,3%)	1684 (44,7%)

Fonte: Autores.

Deve ser observado na Tabela 1 o número de carrapatos que foi coletado por área e método em relação ao estágio de vida.

Estágio de vida dos carrapatos apresentaram diferenças ($P < 0,001$) na abundância entre os estágios no período de seis meses, nas duas áreas. O maior número de carrapatos coletados foi registrado nos meses de outubro e novembro, nas duas áreas estudadas (Tabela 2).

Tabela 2 - Número de carrapatos por localidade e mês coletados entre junho de 2019 a dezembro de 2019.

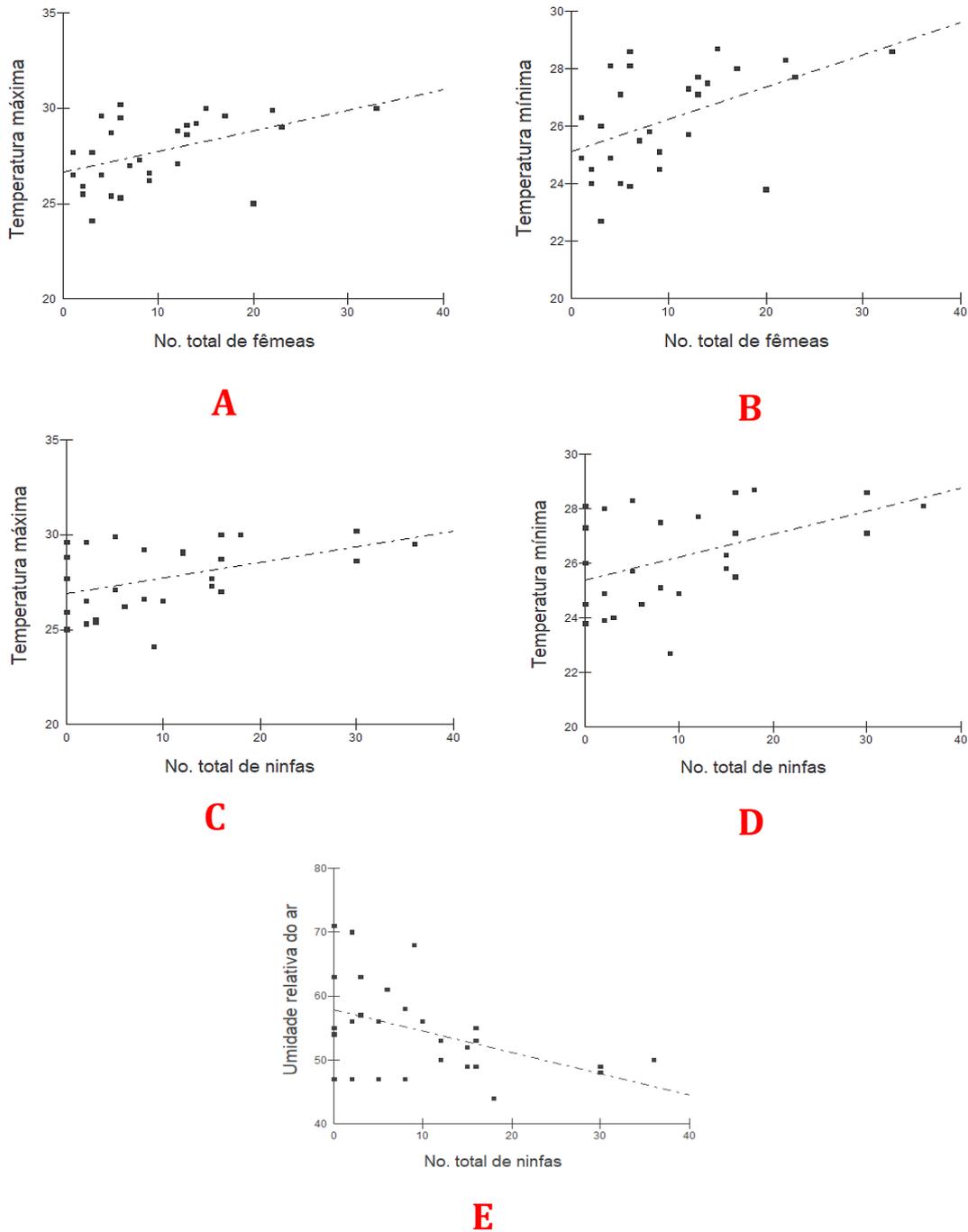
MÊS	Área 1		Área 2	
	Número de carrapatos	Frequência (%)	Número de carrapatos	Frequência (%)
Junho	218	28,1	559	71,9
Julho	114	19,6	467	80,4
Agosto	231	30,1	538	69,9
Setembro	162	22,3	566	77,7
Outubro	245	29,7	579	70,3
Novembro	311	34,5	590	65,5
Dezembro	185	28,2	470	71,8
TOTAL	1466	28	3766	72

Fonte: Autores.

Deve ser observado na Tabela 2 o número de carrapatos em relação com os meses de coleta.

Houve correlação significativa entre os parâmetros biológicos de fêmeas e ninfas da área 1 com as variáveis climáticas (temperatura média e UR média) (Figura 1). Ninfas apresentaram correlação negativa com a umidade (Tabela 3). Na área 2 não foi identificado correlação estatística durante a análise.

Figura 1 - Correlação dos parâmetros climáticos e o número total de ninfas e fêmeas da área 1. A – Correlação positiva da temperatura máxima e o número total de fêmeas. B - Correlação positiva da temperatura mínima e o número total de fêmeas. C- Correlação positiva da temperatura máxima e o número total de ninfas. D- Correlação positiva da temperatura mínima e o número total de ninfas. E- Correlação negativa da umidade e número total de ninfas.



Fonte: Autores.

Deve ser observado na Figura 1 a relação da temperatura com o número das fêmeas e ninfas

Tabela 3 - Resultados da análise de correlação entre as variáveis climatológicas e os estágios de *Rhipicephalus Sanguineus* capturados entre junho de 2019 e dezembro de 2019 na área 1.

Estágios	Área 1		
	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Umidade
Total de carrapatos	r = 0,17; P = 0,374	r = 0,19; P = 0,341	r = -0,11; P = 0,586
Total de machos	r = 0,02; P = 0,889	r = 0,03; P = 0,864	r = -0,15; P = 0,439
Total de fêmeas	r = 0,47; P = 0,013	r = 0,49; P = 0,008	r = -0,21; P = 0,289
Ninfas	r = 0,45; P = 0,017	r = 0,46; P = 0,014	r = -0,45; P = 0,016
Larvas	r = -0,13; P = 0,526	r = -0,13; P = 0,524	r = 0,002; P = 0,991

*Dados analisados pelo coeficiente de correlação de Pearson (r), com o nível de significância de $p < 0,05$. Fonte: Autores.

Deve ser observado na Tabela 3 a relação da temperatura com o estágio de vida.

4. Discussão

Estudos sobre a ixodofauna do *Rhipicephalus sanguineus* na região semiárida são escassos, sendo este estudo inédito sobre a distribuição de carrapatos em fase de vida livre em ambiente universitário no estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. Os estudos que abordaram a distribuição sazonal ocorreram em Uberlândia, Minas Gerais (Soares, et al., 2013); Espírito Santos (Vieira, et al., 2018; Costa, 2011); Paraná (Silva, et al., 2017); no nordeste todos os estudos ocorreram no estado do Pernambuco em cidades como Garanhuns (Oliveira, et al., 2021); em região metropolitana do Recife (zona litorânea), Zona da Mata (zona de mata atlântica), Agreste (zona de cerrado médio) e Sertão (zona do interior semi-árido) (Dantas-Torres, 2018) e em São Vicente Férrer (Dantas-Torres, et al., 2009).

A presença de *R. Sanguineus* está diretamente ligada ao hospedeiro (Labruna, 2004), confirmando-se nas áreas de colheita que haviam maior número de cães, (Estrada-Penã & Jongejan, 1999; Paz, et al. 2008). Tal característica também foi vista em pesquisas realizados em outros estados do país, onde a maior prevalência de infestação era pelo *R. sanguineus* (Bellato, et al., 2003; Torres, et al., 2004; Castro & Rafael, 2006).

A distribuição de carrapatos por área de estudo apresentou divergência quanto a sua abundância, a área 2 demonstrou 43% mais carrapatos que a outra área de análise, e isso pode ter ocorrido devido ao ambiente dispor de infraestrutura inadequada, acúmulo de lixo, paredes com frestas, superfícies de cimento e a presença constante de hospedeiros que propiciaram o aumento da reprodução do carrapato (Dantas-Torres, 2018). É possível entender o fato de na área 1 ter sido visto um número menor de carrapatos, pois o ambiente apresentava limpeza regular do ambiente, paredes sem frestas, os possíveis hospedeiros ficam em constante circulação e eram realizados métodos de controle ocasionalmente no local, e esses fatores já eram vistos como determinantes para a quantidade de carrapatos no estudo de Burgdorfer e Brinton (1988) que relataram como os fatores biológicos (incapacidade de encontrar hospedeiro adequado), e ecológicos (ambiente, clima, pluviosidade), assim como falta de acasalamento, acaba por limitar o número de carrapatos na natureza e no ambiente.

A quantidade de fêmeas ingurgitadas foi de 20,5% do total de espécimes e embora não seja o estágio que apresentou maior número entre os locais de estudo, é o estágio que requer a maior atenção, pois dentro do ciclo de vida dos carrapatos, o estágio de fêmea ingurgitada é o de maior importância no crescimento da população (Brito, et al., 2006). No presente estudo, 45,5 % das fêmeas coletadas estavam ingurgitadas, de acordo com Silveira (2008) esse estágio é o único que dará origem a mais de um indivíduo, pois uma fêmea pode ultrapassar o número de 4 mil ovos (Massard, 2004). Assim, pode-se inferir que no ambiente onde ocorre um maior desprendimento de fêmeas ingurgitadas do hospedeiro, será encontrado a maior parte de exemplares de carrapatos de vida livre do carrapato (Silveira, 2008), e isso justifica a área 2 ter 71% mais exemplares que a área 1.

No presente estudo utilizou-se a inspeção visual para a coleta de carrapatos, sendo responsável por 57% do total, devido à sua alta infestação no ambiente (Oliveira, et al., 2021; Castro & Clover; 2011). Assim como é um método bastante difundido em animais para coleta de carrapatos (Andreotti & Koller; 2016). O arrasto de flanela foi o método de maior eficácia na coletada dos estágios imaturos, com 75% de eficiência sobre o número total de fases imaturas de carrapatos, esses números podem ser devido a flanela ser arrastada em uma altura definida e, portanto, apenas os indivíduos que se encontram nesta região são capturados (Freitas, et al., 2020). Pelo método também foram coletados 36% dos adultos, e embora não seja a técnica destinada a coleta dessa fase, relata-se que locais com altas taxas de carrapatos o método de coleta tem aplicabilidade (Franco, 2018).

No ambiente semiárido onde o estudo foi conduzido, maiores frequências de carrapatos foram observadas em épocas com altas temperaturas (min. de 22,7°C e max. 35,5°C) que foram os meses de outubro e novembro. Em outros biomas, como o cerrado, a prevalência do *R. sanguineus* tem sido vista durante a estação chuvosa como em Minas Gerais (Rodrigues, Daemin, D'agosto; 2001; Costa-Junior, 2006) e Goiânia (Louly, 2003). Aparentemente existe uma forte relação entre a temperatura e o tamanho da população de *R. sanguineus*, tendo em vista que estes ixodídeos são mais abundantes em número de espécies em locais mais úmidos (Barros-Battesti, et al., 2006; Dantas-torres, et al., 2012) Assim, os dados encontrados no estudo atribuem novos aspectos ao ciclo desse ectoparasito e mostra a necessidade de estudos adicionais para o estabelecimento do ciclo biológico na região estudada e posteriormente, possibilitar a construção de medidas de controle desses ectoparasitos.

No presente estudo foi identificada correlação positiva entre a temperatura máxima e o número de adultos fêmeas e as ninfas na área 1, além das ninfas também apresentarem correlação positiva com a temperatura mínima em condições naturais. As correlações positivas das ninfas segundo Rellato e Daemon (1997), atrelaram-se a diminuição da longevidade de jejum, pois fazem com que as mesmas saiam a procura do hospedeiro, tornando-se mais fácil sua captura.

O alto número de *R. sanguineus* contabilizados nesse estudo provavelmente se deve ao grande número de cães que vivem e circulam nas áreas estudadas (Paz, Labruna, Leite; 2008). Os dados obtidos reforçam o risco potencial para veiculação de doenças como as babesioses; ehrlichioses; borrelios e febre maculosa (Massard & Fonseca; 2004) aos seres humanos que convivem nesse ambiente.

5. Conclusão

O *R. sanguineus* foi a única espécie de ixodídeo encontrada nas áreas estudadas. As diferentes características das áreas de coleta demonstram a capacidade dessa espécie em se manter a cada geração, dando continuidade a seu ciclo biológico. Portanto, estudos adicionais de correlação entre ambiente, parasita e hospedeiro são de extrema importância para obtenção de dados sobre a dinâmica da infestação e da transmissão das hemoparasitoses veiculadas por esses carrapatos que acometem cães e veiculam zoonoses, possibilitando construir medidas de Saúde Única na cidade de Patos, semiárido do Nordeste do Brasil.

Referências

- Andreotti, R., Koller, W. W., & Garcia, M. V. (2016). Carrapatos: protocolos e técnicas para estudo. Brasília: Embrapa, p. 3-33.
- Aragão, H. B. (1936). Ixodidas brasileiros e de alguns países limítrofes. Mem. Inst., Oswaldo Cruz. 31(40), 759- 844.
- Aragão, H. B., & Fonseca, F. (1961). Notas de Ixodologia. Lista e chave para os representantes da fauna ixodologica brasileira. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*. 59(8), 115-29.
- Barros-Battesti, D. M., Arzua, M., & Bechara, G. H. (2006). *Carrapatos de importância médico-veterinária da Região Neotropical: Um guia ilustrado para identificação de espécies*. São Paulo: *International Consortium on Ticks and Tick-borne Diseases*, 223p.
- Bellato, V., Sartor, A. A., Souza, A. P., & Ramos, B. C. (2003). Ectoparasitos em caninos do município de Lages, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 12(3), 95-98.

- Burgdorfer, W., & Brinton, E. (1988). Ecological and epidemiological considerations of rocky mountain spotted fever and scrub typhus. *Biology of rickettsial diseases, boca raton*. 1 (1), 33-50.
- Brito, L. G., Silva Netto, F. G., Oliveira, M. C. S., & Barbieri, F. S. (2006). *Bio-ecologia, importância médico-veterinária e controle de carrapatos, com ênfase no carrapato dos bovinos, rhipicephalus (boophilus) microplus*. porto velho. Embrapa Rondônia. 21p.
- Campos, A. R., Bungenstab, D. J., Siqueira, F., Menezes, G. R. O., & Pereira, M. C. (2021). Carrapatos com importância em saúde única e produção animal no brasil. Embrapa Gado de Corte. 35p.
- Castro, M. C. M., & Rafael, J. A. (2006). Ectoparasitos de cães e gatos da cidade de manaus, amazonas, brasil. *Acta Amazonica*. 36, (4), 535-538.
- Castro, M. B., & Clover, J. R. A. (2010). Comparison of visual and flagging methods for estimating adult ixodes pacificus (acari: ixodidae) tick abundance. *Journal of Vector Ecology*. 35(2), 435-438.
- Costa, H. A. (2011). A importância do médico veterinário no contexto de saúde pública [tese]. Universidade Federal de Goiás, 60p.
- Costa -Júnior, L. M. (2006). Canine babesiosis caused by babesia canis vogeli in rural areas of the state of minas gerais, brazil and factors associated with its seroprevalence. *Research in Veterinary Science*. 4, (86), 257-260.
- Dantas-Torres, F. (2008). Canine vector-borne diseases in brazil. *Parasites and Vectors*. 1(1), 25.
- Dantas-Torres, F. (2008). Canine leishmaniasis in south america. *Parasites and Vectors*. 2(1), 1-6.
- Dantas-Torres, F., Latrofa, M. S., Annoscia, G., Giannelli, A., Parisi, A., & Otranto, D. (2009). Morphological and genetic diversity of rhipicephalus sanguineus sensu lato from the new and old worlds. *Parasit Vectors*. 8(6), 213.
- Dantas-Torres, F., Giannelli, A., & Otranto, D. (2012). Starvation and overwinter do not affect the reproductive fitness of rhipicephalus sanguineus. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 185, (2), 260-264.
- Dantas-Torres, F. (2018). Rocky mountain spotted fever. *Lancet infectious diseases*. 7(11), 724-732.
- Estrada-Peña, A., & Jongejan, F. (1999). Ticks feeding on humans: a review of records on human-biting ixodoidea with special reference to pathogen transmission. *Experimental and applied acarology*. 5(23), 685-715.
- Faccini, J. L. H., & Barros-Battesti, D. (2006). Comentários e chaves para as espécies do gênero amblyomma. in barros-battesti dm, arzua m, bechara gh (eds) carrapatos de importância médico-veterinária da região neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies. pp. 53-113.
- Flores, F. S., Saracho-Bottero, M. N., Sebastian, P. S., Venzal, J. M., Mangold A. J., & Nava, S. (2016). Borrelia genospecies in ixodes sp. cf. ixodes affinis (acari: ixodidae) from argentina. *Ticks tick borne dis*. 1(6), 32-33.
- Fonseca, A. H., Salles, R. S., Salles, S. A. N., Madureira, R. C., & Yoshinari, N. H. (2017). Borreliose de lyme simile: uma doença emergente e relevante para a dermatologia no brasil. *anais brasileiros de dermatologia*. 80(2), 171-178.
- Franco, C. S. (2018). A influência dos fatores ambientais na ocorrência de carrapatos (arthropoda, acari, ixodidae) e rickettsia em área de transmissão e área de predisposição para a febre maculosa brasileira [tese]. Universidade Estadual de Campinas. 132p.
- Freitas, K. T. S., Barros, J. B., & Carvalho, A. V. (2020). Controle e prevenção de pulgas em cães e gatos: análise das ações dos tutores. *Agricultura*. 1(1), 13-20.
- Guimarães, J. H., Tucci, E. C., & Barros-Battesti, D. M. (2006). Ectoparasitas de importância veterinária, *Plêiade*, 7, (1), 115-138.
- Harrus, S., & Baneth, G. (2005). Drivers for the emergence and re-emergence of vector-borne protozoal and bacterial diseases. *International journal for parasitology*. 35(2), 1309-1318.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Brasileiro de 2010. Patos, Paraíba:IBGE, 2023.
- Instituto Nacional de Meteorologia do Brasil –INMET, 2023.
- Labruna, M. B. (2004). Rickettsia species infecting amblyomma cooperi ticks from an area in the state of são paulo, brazil, where brazilian spotted fever is endemic. *Journal of clinical microbiology*. 42(1), 90-98.
- Louly, C. C. B. (2003). Dinâmica sazonal de rhipicephalis sanguineus, no canil da policia militar, em goiânia-goiás, brasil. 54f. dissertação (mestrado em sanidade animal)- escola de veterinária, universidade federal de goiás.
- Machado, R. Z. (2021). Detection of ehrlichia chaffeensis in brazilian marsh deer (blastocerus dichotomus). *Veterinary parasitology*. 139(3), 262-266.
- Massard, C. L., & Fonseca, A. H. (2004). Carrapatos e doença transmitidas, comuns ao homem e aos animais. *A hora veterinária*. 137(3), 15-23.
- Oliveira, P. R., Borges, L. M., Lopes, C. M., & Leite, R. C. (2000). Population dynamics of the free living stages of amblyomma cajennense (fabricius, 1787) (acari: ixodidae) on pastures of pedro leopoldo, minas gerais state, brazil. *Veterinary parasitology*. 92(4), 295-301.
- Oliveira, G. M. B., et al. (2021). Tick-borne pathogens in dogs, wild small mammals and their ectoparasites in the semiarid caatinga biome, northeastern brazil. ticks and tick-borne diseases. 11(4), 12-15.

- Palacios-Salvatierra, R., Anaya-Ramírez, E., Juscamayta-López, J., & Cáceres-Rey, O. (2015). Perfil epidemiológico y molecular de las rickettsiosis en zonas de frontera peruana. *Rev biomed.* 26(2), 51-53.
- Paz, G., Labruna, M., & Leite, R. (2008). Ritmo de queda de *Rhipicephalus sanguineus* (acari: ixodidae) de cães artificialmente infestados. *rev. bras. parasitol. Vet.*, 17(3), 139-144.
- Rellato, V., & Daemon, E. (1997). Efeitos de três temperaturas sobre a fase não parasitária de *Rhipicephalus sanguineus* (latreille, 1806). *Revista brasileira de parasitologia veterinária.* 6(1), 21- 27.
- Robayo-Sánchez, L. N., Ramírez- Hernández, A., & Cortés-Vecino, J. A. (2020). *Amblyomma Nodustum* collared anteaters from the andean region of colombia. *Revista brasileira de parasitologia veterinária.* 29(4), 13-16.
- Rotondano, T., et al., (2014). *Amblyomma Nodustum* collared anteaters from the andean region of colombia. *Revista brasileira de parasitologia veterinária.* 24(1), 52-58.
- Rodrigues, A.F.S.F., Daemon, E., D'agosto, M. (2001). Investigação sobre alguns ectoparasitos em cães de rua no município de juiz de fora, minas gerais. *revista brasileira de parasitologia veterinária.* 10(1), 13-19.
- Silva, B. R., Garcia, M. V., Rodrigues, V. S., Andreotti, R., & Dittrich, R. L. (2017). Ixodidae fauna of domestic dogs in paraná, southern brazil. *revista brasileira de parasitologia veterinária,* 26(3), 375–377, 2017.
- Silveira, J. A. G. (2008). Zoonoses transmitted by ticks: regional aspects and surveillance in the paraiba valley, state of sao paulo. *Faculdade de Saude Publica, São Paulo.* 27(3), 321- 323.
- Soares, H. S., Barbieri, A. R. M., Martins, T. F., Minervino, A. H. H., Lima, J. T. R., Marcili, A., Gennari, S. M., & Labruna, M. B. (2013). Ticks and rickettsial infection in the wildlife of two regions of the brazilian amazon. *Experimental and applied.* 65(1), 125–140.
- Souza, R., Ismail, N., Dória-Nóbrega, S., Costa, P., Abreu, T., França, A., & Amaro, M. (2010). The presence of eschars, but not greater severity, in portuguese patients infected with israeli spotted fever. *Annals of the new york academy of sciences.* 10(63), 197–202.
- Torres, F. D., Figueiredo, L. A., & Faustino, M. A. G. (2004). Ectoparasitos de cães provenientes de alguns municípios da região metropolitana do recife, pernambuco, brasil. *Revista brasileira de parasitologia veterinária, rio de janeiro.* 13(4), 151-154.
- Vieira, R. F. C. (2017). Ehrlichiosis in brazil. *Revista brasileira de parasitologia veterinária.* 20(1), 1-12.
- Vieira, F. T., Acosta, I. C. L., Martins, T. F., Braga, F. R., Labruna, M. B., & Dietze, R. (2018). Tick-borne infections in dogs and horses in the state of espírito santo, southeast brazil. *Veterinary parasitology.* 2(49), 43–48.
- Walker, J. B., Keirans, J. E., & Horak, I. G. (2000). The genus *Rhipicephalus* (acari: ixodidae): a guide to the brown ticks of the world. *Cambridge university press,* 6(43), 18-23.
- Witt, A. A., & Souza, G. D. (2018). Guia de vigilância acarológica: vetores e hospedeiros da febre maculosa e outras riquetsioses no rio grande do sul. *Centro de informação e documentação.* 3, (2), 21-24.