










# Implantação da Vigilância Ambiental das Riquetsioses no Estado do Ceará no período de 2010 a 2022

## Implementation of environmental surveillance of rickettsiosis in the state of Ceará from 2010 to 2022

Robson da Costa Cavalcante<sup>1</sup> , Nayara Camila Amorim de Alvarenga Pivisan<sup>1</sup> , Luiz Osvaldo Rodrigues da Silva<sup>2</sup> , Francisco Bergson Pinheiro Moura<sup>2</sup> , Ricristhi Gonçalves de Aguiar Gomes<sup>3</sup> , Roberta de Paula Oliveira<sup>4</sup> , Ana Carolina Mota de Faria<sup>5</sup> , Ana Beatriz Pais Borsoi<sup>6</sup> , Gilberto Salles Gazêta<sup>6</sup> 

1. Laboratório de Vetores, Reservatórios e Animais Peçonhentos Dr. Thomaz Corrêa Aragão (LAVRAP), Fortaleza, CE, Brasil. 2. Célula de Vigilância Entomológica e Controle de Vetores (CEVET), Secretaria de Saúde do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil. 3. Coordenadoria de Vigilância Epidemiológica e Prevenção em Saúde (COVEP), Secretaria de Saúde do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil. 4. Coordenadoria de Vigilância Ambiental e Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (COVAT), Secretaria de Saúde do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil. 5. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Departamento de Doenças Transmissíveis (MS/SVSA/DDT/DF), Brasília, DF, Brasil. 6. Laboratório de Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses, Instituto Oswaldo Cruz (IOC-FIOCRUZ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

### Resumo

**Objetivo:** o presente trabalho teve por objetivo investigar e caracterizar a presença de *Rickettsia* spp., em carrapatos que se encontram próximo ao convívio humano e contribuir com o conhecimento sobre vetores de riquetsioses no Ceará, e seu controle. **Métodos:** durante o período de 2010 a 2022, foi promovida a capacitação técnica em vigilância de ambientes da Febre Maculosa para 402 agentes comunitários de endemias, através de palestras e trabalhos de campo com prática de busca ativa por catação direta de potenciais vetores de *Rickettsia* spp., em hospedeiros vertebrados, residências e ambientes em área rural, urbana e periférica de municípios com ou sem casos notificados de riquetsioses em humanos. **Resultados:** foram coletados 9.652 potenciais vetores distribuídos em 15 espécies de carrapatos. Atualmente 48 municípios estão envolvidos na vigilância, destes 25 (52%) apresentaram vetores infectados naturalmente com cinco espécies de riquetias. **Conclusão:** os resultados mostram a importância dessa iniciativa e apontam para a necessidade da manutenção permanente e da ampliação da vigilância, qualificando as equipes de profissionais de saúde, a fim de aprimorar o conhecimento sobre a doença, fundamental para o delineamento de estratégias de prevenção e controle.

**Palavras-chave:** doenças transmitidas por carrapatos; riquetsioses; capacitação em serviço; vigilância ambiental.

### Abstract

**Objective:** The objective of this work was to investigate and characterize the presence of *Rickettsia* spp., in ticks that are found close to human contact and contribute to the control and knowledge about rickettsial disease vectors in Ceará. **Methods:** During the period from 2010 to 2022, the Spotted Fever Surveillance and Control Program carried out technical training with lectures and fieldwork with active search practice by direct collection of potential vectors of *Rickettsia* spp., in vertebrate hosts, homes and environments in rural, urban and peripheral areas of municipalities with or without reported cases of rickettsiosis in humans for 402 community endemic disease agents. **Results:** Nine thousand, six hundred and fifty two potential vectors were collected, distributed among 15 tick species. Surveillance is implemented in 48 municipalities, of which 25 (52%) presented vectors naturally infected with five species of rickettia. **Conclusion:** the results show the importance of this initiative and point to the need for permanent maintenance and expansion of surveillance, qualifying teams of health professionals to improve knowledge about the disease, which is essential for designing treatment strategies, prevention and control.

**Keywords:** tick-borne diseases; rickettsiosis; in-service training; environmental surveillance.

### INTRODUÇÃO

As Riquetsioses do Grupo Febre Maculosa (RGFM) são doenças infecciosas de caráter zoonótico, transmitidas ao homem por meio da picada de carrapatos<sup>1</sup>. São doenças conhecidas como emergentes e reemergentes no contexto da etiologia e do diagnóstico diferencial da síndrome febril aguda<sup>2</sup>.

O gênero *Rickettsia* inclui bactérias da ordem Rickettsiales, classe Proteobactérias. São cocobacilos Gram-negativos obrigatoriamente intracelulares<sup>3</sup>. Caracterizam-se por

serem doenças febris agudas, associadas a sinais e sintomas inespecíficos, porém com algumas manifestações dermatológicas sugestivas. Apresentam evolução variável, desde quadros clínicos leves a casos graves, dependendo da patogenicidade da *Rickettsia* infectante<sup>2</sup>.

A Febre Maculosa Brasileira (FMB) é a principal e mais letal riquetsiose que ocorre no Brasil. Casos dessa doença já foram notificados em todas as cinco regiões do país, com um aumento

**Correspondente:** Robson da Costa Cavalcante, Laboratório de Vetores, Reservatórios e Animais Peçonhentos Dr. Thomaz Corrêa Aragão (LAVRAP), Fortaleza, CE, Brasil. E-mail: robsoncavalcante@gmail.com.

**Conflito de interesse:** Os autores declaram não haver conflito de interesse

Recebido em: 17 Mar 2023; Revisado em: 21 Dez 2023; 22 Nov 2024; Aceito em: 2 Dez 2024

## 2 Riquetsioses no Estado do Ceará

expressivo no número de casos ao longo dos anos<sup>4</sup>.

Possui baixa morbidade, entretanto uma taxa de letalidade elevada, podendo chegar de 30 a 90%. A epidemiologia das riquetsioses encontra-se diretamente relacionada à presença e à distribuição geográfica de potenciais vetores, das variáveis ecológicas e da abundância de hospedeiros envolvidos no ciclo riquetsial na natureza<sup>1</sup>.

Estudos vêm demonstrando a ocorrência de *Rickettsia* spp., no Nordeste do Brasil<sup>5</sup>. Somente no estado do Ceará, entre 2010 e 2018, a Secretaria da Saúde (SESA) notificou cerca de 99 casos suspeitos, sendo 21 confirmados para febre maculosa; todos evoluíram para cura<sup>6</sup>.

Com relação ao ciclo epidemiológico da doença, destacam-se os reservatórios naturais silvestres, sendo os mais comuns as capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e os gambás (*Didelphis* spp.)<sup>1</sup>.

Entre os animais domésticos, os cães (*Canis familiaris*) e os equinos (*Equus ferus caballus*) são apontados como os responsáveis por serem hospedeiros amplificadores e carreadores dos ixodídeos do ciclo enzoótico para o zoonótico<sup>7</sup>. Já em relação aos carrapatos, a doença ocorre com maior frequência em cerca de 70 espécies no Brasil, algumas das quais são reconhecidas como vetores de riquetsias bioagentes da FMB. Esse artrópode apresenta duas famílias no país, Argasidae e Ixodidae, com a segunda família possuindo maior relevância na epidemiologia da FMB. Os argasídeos são compostos pelos gêneros *Antricola*, *Argas*, *Ornithodoros* e *Nothoaspis*, e os ixodídeos, pelos seguintes gêneros: *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Ixodes*, *Rhipicephalus* e *Amblyomma*, sendo este último o mais numeroso<sup>8,9</sup>.

Na transmissão de riquetsia, o carrapato deve permanecer fixado à pele do hospedeiro por um período estimado de cinco a vinte horas, tempo necessário para possível reativação da bactéria na glândula salivar. Logo, a partir da picada do carrapato infectado, a riquetsia se dissemina pelo organismo através dos vasos linfáticos e dos pequenos vasos sanguíneos, atingindo pele, cérebro, pulmões, coração, fígado, baço, pâncreas e trato gastrointestinal<sup>10</sup>. Considerando a longevidade desses ácaros, eles se tornam não apenas vetores, mas também reservatórios de agentes infecciosos<sup>11</sup>.

Embora se saiba da importância dos vetores na introdução e na manutenção das linhagens infectadas em ambientes antrópicos, observa-se a falta de investigações realizadas no momento dos casos da doença, seja pelos serviços de saúde, seja pelos centros de pesquisas. Isso limita as informações sobre ocorrência e distribuição das riquetsias em determinadas áreas, além de limitar dados sobre taxas de infecção dos potenciais vetores, impossibilitando correlacioná-las ao caso humano<sup>12</sup>.

Tendo em vista a importância do conhecimento acerca da fauna de ixodídeos e das espécies de riquetsias por eles albergadas

para estabelecer o perfil epidemiológico e a especificidade dos diferentes cenários da FMB no país, este estudo tem por objetivo, conhecer, descrever e mapear a fauna de potenciais vetores e a infecção por RGFM no estado do Ceará.

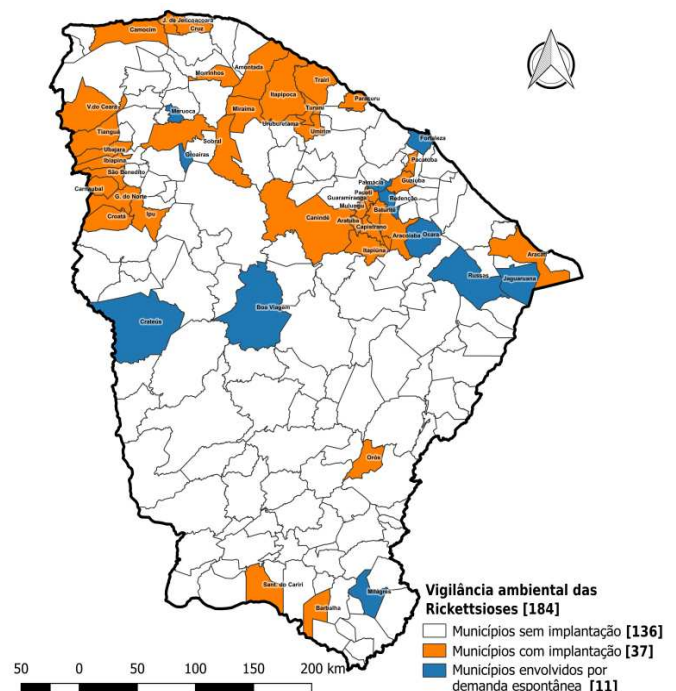
## MÉTODOS

O estado do Ceará está localizado na região Nordeste do país, é composto por 184 municípios com características topográficas peculiares, entre serra, sertão e litoral, possui área total de 148.894,75 km<sup>2</sup> e uma população estimada de 9.240.580 habitantes<sup>13</sup>.

Durante o período de 2010 a 2022, foi promovida a capacitação técnica em vigilância de ambientes da Febre Maculosa para 402 agentes comunitários de endemias, através de palestra sobre riquetsioses e trabalhos de campo com prática em preenchimento de ficha, coleta, manejo e acondicionamento de potenciais vetores de *Rickettsia* spp., em 37 municípios, equivalente a 20% do estado.

Mesmo sem ainda terem sido contemplados com a implantação da vigilância ambiental das riquetsioses, outros 11 municípios enviaram amostras para análise por demanda espontânea, elevando o número para 48 municípios, o que representa 26% do estado no total (figura 1).

**Figura 1.** Municípios envolvidos na vigilância ambiental das riquetsioses no estado do Ceará, no período de 2010 a 2022.



As amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Referência Nacional em Vetores das Riquetsioses (LIRN-IOC-FIOCRUZ/RJ), onde foram triadas e identificadas taxonomicamente de acordo com sexo, estágio e integridade<sup>14</sup>

### 3 Riquetsioses no Estado do Ceará

para gêneros de larvas<sup>15</sup>, para estágio de ninfas e adultos<sup>16</sup> e para classificação de pulgas<sup>17</sup>.

Para a pesquisa de bioagente, os espécimes foram individualizados ou colocados em pool (no caso de larvas), em Eppendorf 1,5 estéril, e submetidos à extração de DNA pela técnica de sal segundo<sup>18</sup>. Todas as amostras foram processadas através da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) para detecção

de fragmentos de DNA do gênero *Rickettsia* spp., utilizando oligonucleotídeos para amplificar fragmentos do gene citrato sintase (*gltA*), gênero-específico, e do gene da proteína de membrana externa A (gene *ompA*), grupo febre maculosa (GFM) específico (tabela 1).

O preparo das soluções e as condições das corridas da PCR foram adequados para cada tipo de gene pesquisado.

**Tabela 1.** Iniciadores usados na pesquisa de riquetsias em potenciais vetores coletados em municípios do Ceará. A referência indica a literatura desses oligonucleotídeos e os respectivos protocolos de amplificação utilizados.

Gene	Iniciador	Sequência de nucleotídeo (5'-3')	Fragmento (pb)	Referência
<i>Rickettsia</i> sp (Gênero específico)	<i>gltA</i> CS2-78 CS2-323	GCAAGTATCGGTGAGGATGTAAT GCTTCCTAAAATTCAATAAATCAGGAT	401	Labruna et al. 2004a
<i>Rickettsia</i> sp. GFM	<i>ompA</i> Rr 190.70p Rr 190.602n	ATGGCGAATATTTCTCCAAAA AGTGCAGCATTCGCTCCCCCT	532	Regnery et al. 1991

**Legenda:** GFM = Grupo Febre Maculosa

Para a visualização do fragmento de DNA amplificado, as amostras foram submetidas à eletroforese em gel de agarose a 2,0%, coradas por brometo de etídeo e observadas em luz ultravioleta.

Os produtos da PCR obtidos correspondendo ao tamanho de DNA esperado para cada gene foram purificados utilizando o kit NucleoSpin Extract II, de acordo com o protocolo do fabricante, como preparação para o sequenciamento.

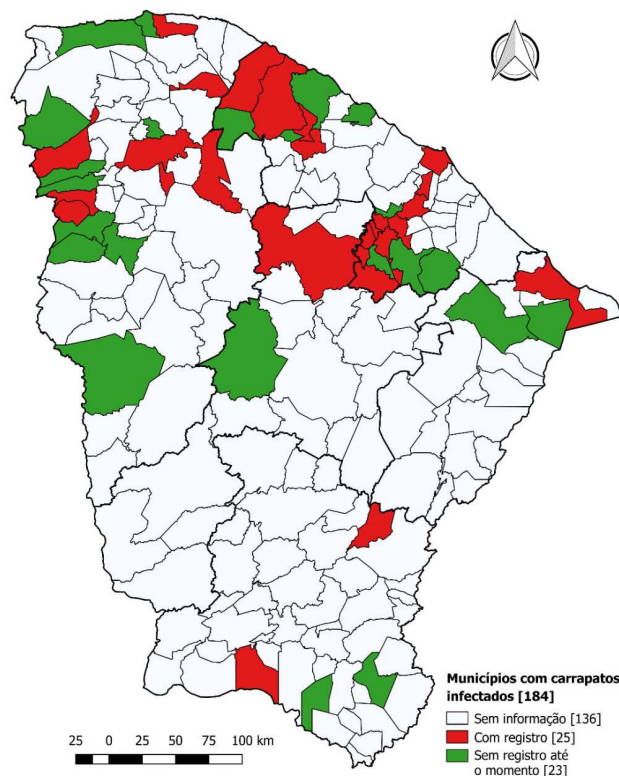
As reações de sequenciamento de DNA foram executadas utilizando o kit BigDye™ Terminator v3.1 Cycle Sequencing (Applied Biosystems, Carlsbad, California, U.S.A.), de acordo com as recomendações do fabricante. Nessas reações, foram utilizados os mesmos iniciadores empregados na PCR, para determinação das sequências em ambas as direções (3'-5' e 5'-3'). Posteriormente, as amostras foram precipitadas, ressuspendidas em formamida e aplicadas em sequenciador automático ABI 3730 (Applied Biosystems, Carlsbad, California, U.S.A.) para leitura das sequências, na Plataforma de Sequenciamento de DNA da FIOCRUZ/RJ.

## RESULTADOS

Foram coletados 9.652 potenciais vetores distribuídos em 15 espécies diferentes de carrapatos: *Amblyomma tigrinum*, *A. cajennense sensu lato*, *A. aureolatum*, *A. rotundatum*, *A. longirostre*, *A. auricularium*, *A. ovale*, *A. parvum*, *A. nodosum*, *A. calcaratum*, *Rhipicephalus sanguineus*, *R. microplus*, *Dermacentor nitens*, *Argas miniatus*, *Ornithodoros rietcorraei*, assim como uma espécie de pulga: *Ctenocephalides felis*.

De acordo com as ações decorrentes da implantação da vigilância, dos 48 municípios envolvidos, 25 (52%) apresentaram vetores infectados naturalmente com riquetsias (figura 2), porém foi comprovada a circulação de *Rickettsia* spp., em carrapatos de 13 municípios não identificando do que se trata (tabela 2).

**Figura 2.** Demonstração dos municípios assinalados com presença de carrapatos infectados com riquetsia no estado do Ceará, no período de 2010 a 2022.



Circulação de *Rickettsia* nos municípios do estado do Ceará, no período de 2010 a 2022 (tabela 2).

#### 4 Riquetsioses no Estado do Ceará

**Tabela 2.** Identidade das riquetsias detectadas em potenciais vetores nos diferentes municípios do estado do Ceará.

Municípios	Rickettsia				
	R. parkeri	R. felis	R. bellii	Ca. R. andeanae	R. rickettsii
Aratuba	X	X			X
Baturité			X		
Carnaubal					X
Canindé	X	X			
Fortaleza		X		X	
Guaramiranga	X		X		
Morrinhos					X
Mulungu	X	X			
Pacoti	X				
Redenção				X	
Sobral	X			X	
São Benedito	X				
Aracati *	-	-	-	-	-
Amontada *	-	-	-	-	-
Cruz *	-	-	-	-	-
Guaiuba *	-	-	-	-	-
Groaíras *	-	-	-	-	-
Itapiúna *	-	-	-	-	-
Itapipoca *	-	-	-	-	-
Orós *	-	-	-	-	-
Pacatuba *	-	-	-	-	-
Tianguá *	-	-	-	-	-
Tururu *	-	-	-	-	-
Santana do Cariri *	-	-	-	-	-
Umirim *	-	-	-	-	-

\* Rickettsia spp

#### DISCUSSÃO

A rede de vigilância implementada no Ceará se mostrou bastante eficiente, com abrangência importante de diferentes municípios com ecótopos variados. A coleta de ectoparasitos, potenciais vetores de riquetsias, foi significativa, sendo possível identificar uma frequência impactante de exemplares infectados com *Rickettsia* spp., até então desconhecida.

Vale salientar que, a partir da vigência das ações, a vigilância tornou-se sensível nos municípios de Aratuba, Guaramiranga, Pacoti, Mulungu e Baturité, região endêmica para riquetsioses no estado do Ceará.

O prognóstico para gene riquetsial obtido nos vetores a partir das intervenções da vigilância chama a atenção para a

possível ocorrência de subnotificação de ocorrências nas áreas investigadas no Ceará, pois os casos de riquetsioses, mesmo em áreas reconhecidas como endêmicas, ocorrem em baixa incidência e com clínica inespecífica<sup>19,4</sup>. Provavelmente esses são os principais fatores que dificultam o diagnóstico clínico humano em áreas onde a presença da doença ainda não foi sinalizada.

Dessa forma, investigações que busquem caracterizar, em tempo oportuno, os agentes etiológicos que podem acometer a população, nessas e em outras regiões, são fundamentais para a compreensão do ciclo epidemiológico da doença em diferentes localidades.

#### Epidemiologia e importância médica dos carrapatos catalogados no estado do Ceará no período de 2010 a 2022

*Amblyomma aureolatum* parasita carnívoros na fase adulta, aves e roedores na fase imatura. Essa espécie ocorre na Argentina, Brasil, Guiana Francesa, Paraguai, Suriname e Uruguai<sup>16</sup>, e é responsável, na região da Mata Atlântica, pela transmissão do agente *R. rickettsii*<sup>20</sup>.

A espécie *Amblyomma auricularium* já foi constatada nos estados de Tocantins, Piauí, Mato Grosso, Pará, Maranhão, Goiás, Sergipe, Pernambuco, Ceará, Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul<sup>21</sup>, e é comumente encontrada parasitando tatus e vários mamíferos, principalmente edentados, marsupiais e porco-espinho<sup>16</sup>. Dois agentes infecciosos foram relatados: *R. bellii* e *Rickettsia amblyommatis*<sup>22</sup>.

*Amblyomma cajennense* s.l. trata-se de um complexo de espécies com abrangência nas Américas<sup>23</sup>. No Brasil, das seis espécies descritas no complexo, apenas duas, *A. sculptum* e *A. cajennense* s.s., são de ocorrência relatadas em área de clima tropical (Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal e Caatinga) e de clima equatorial (região Amazônica), respectivamente<sup>24</sup>.

Apesar de sua ampla distribuição no país, essa espécie possui participação apenas no ciclo da FMB na região Sudeste, com a transmissão de *R. rickettsii*<sup>20</sup>.

No caso da *Amblyomma calcaratum*, quando adultos, parasitam quase que exclusivamente tamanduás, porém, em estágios juvenis, parecem ter predileção por aves<sup>25</sup> e, ocasionalmente, seres humanos<sup>26</sup>. Estudos evidenciaram infecção por *R. parkeri*-like em exemplares dessa espécie<sup>27</sup>.

*Amblyomma longirostre* é uma espécie bastante distribuída pelos estados brasileiros<sup>28</sup>. Os hospedeiros preferenciais são roedores, aves e morcegos, porém humanos também já foram encontrados parasitados por essa espécie<sup>29</sup>. Existem relatos de infecção dessa espécie com *R. amblyommatis*<sup>30</sup>.

A ocorrência do carrapato *Amblyomma nodosum* foi registrada pela primeira vez na Costa Rica e, posteriormente, na Guatemala, no Panamá, no México, em Nicarágua, na Bolívia, em Trinidad,



## 5 Riquetsioses no Estado do Ceará

na Venezuela, na Colômbia e no Brasil<sup>31</sup>. Há relatos de infecção por *R. bellii* e *R. parkeri*-like em exemplares dessa espécie<sup>22</sup>.

*Amblyomma ovale* utiliza como hospedeiro primário carnívoros de diferentes famílias<sup>32</sup>. É considerada uma espécie neotropical, com distribuição geográfica ampla nas Américas. No Brasil, pode ser encontrada em diferentes habitats e localidades<sup>16</sup>.

Existem evidências epidemiológicas de que *A. ovale* seja vetor de *R. parkeri*, cepa Mata Atlântica no Brasil, sendo, portanto, apontado como principal vetor dessa riquetsia em diferentes estados<sup>33</sup>.

*Amblyomma parvum* apresenta uma enorme gama de hospedeiros que variam de animais domésticos, mamíferos selvagens e aves, até seres humanos<sup>34</sup>. Exemplares de *A. parvum* coletados na vegetação no Pantanal Sul Mato-grossense e em cavalos no Cerrado no estado do Piauí apresentaram positividade para *Candidatus R. andeanae*. Este estudo relata a identificação do agente pela primeira vez no Brasil<sup>35</sup>. Carrapatos dessa espécie já foram encontrados infectados com *R. amblyommatis*<sup>36</sup>.

Os principais hospedeiros do *Amblyomma rotundatum* são anfíbios, répteis e, ocasionalmente, mamíferos<sup>37</sup>. Vários autores já relataram a presença de *R. bellii* infectando essa espécie de carrapato em diversos estados brasileiros. No entanto, a patogenicidade dessa espécie de riquetsia para seres humanos é desconhecida<sup>7</sup>.

*Amblyomma tigrinum* é um carrapato de regiões neotropicais, encontrado na América do Sul, e tem como hospedeiros animais domésticos, silvestres e até mesmo humanos<sup>38</sup>. É uma espécie de importância médica, com possível participação no ciclo de FM na região do pampa brasileiro por meio da transmissão de *R. parkeri* s.s<sup>39</sup>.

*Dermacentor nitens* é a principal espécie de carrapato que ocorre em equinos<sup>40</sup>. Eventualmente, por acidente, podem parasitar humanos<sup>41</sup>. É encontrado em todo o território nacional, bem como em muitos outros países, desde o sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina<sup>42</sup>.

Exemplares de *D. nitens* foram encontrados com a bactéria patogênica gran-negativa *Borrelia burgdorferi*, que pertence à classe das espiroquetas e é causadora da Doença de Lyme, a qual pode acometer o homem. Essa espécie de carrapato também já foi encontrada infectada com *R. rickettsii*<sup>43</sup>.

*Rhipicephalus sanguineus* s.l., conhecido como carrapato vermelho do cão, tem como hospedeiro primário os cães, embora também possa parasitar outros animais domésticos e acidentalmente outros hospedeiros, incluindo os seres humanos<sup>44</sup>. É uma espécie cosmopolita e, provavelmente, a de maior distribuição geográfica; seus exemplares são encontrados em todas as regiões zoogeográficas do mundo<sup>45</sup>.

É considerado hospedeiro natural e vetor de alguns patógenos, como *R. conorii* para humanos na Europa, agente da febre botonosa e também já foi encontrado infectado com *R. rickettsii*, agente da Febre Maculosa (FM) no Brasil<sup>46</sup>.

*Ctenocephalides felis* é uma espécie cosmopolita e, em muitas regiões, é dominante em cães e no homem, bem como em gatos<sup>47</sup>. No que concerne à *C. felis*, já foram encontradas várias espécies de patógenos entre os quais se destacam *R. felis*<sup>48</sup> e *R. burnetii*<sup>49</sup>.

## CONCLUSÃO

Com a realização do presente estudo, é possível dizer que as riquetsioses estão presentes em áreas consideradas indenes, ou seja, silenciosas para a doença no estado do Ceará. Além disso, a detecção molecular de riquetsias potencialmente patogênicas ao homem em vetores demonstra a possibilidade de transmissão de riquetsioses nas áreas estudadas e a necessidade de se manter um sistema contínuo de vigilância ambiental e epidemiológica.

Os resultados mostram a importância dessa iniciativa e apontam para a necessidade da manutenção permanente e da ampliação da vigilância, qualificando as equipes de profissionais de saúde, a fim de aprimorar os conhecimentos sobre a doença. O conhecimento da distribuição da doença é fundamental para o delineamento de estratégias de prevenção e controle.

## REFERÊNCIAS

1. Parola P, Paddock CD, Socolovschi C, Labruna MB, Mediannikov O, Kernif T, et al. Update on tick-borne rickettsioses around the world: a geographic approach. *Clin Microbiol Rev.* 2013 Oct; 26(4): 657-702. doi: 10.1128/CRM.00032-13.
2. Fang R, Blanton LS, Walker DH. Rickettsiae as emerging infectious agents. *Clin Lab Med.* 2017 Jun; 37(2): 383-400. doi: 10.1016/j.cl.2017.01.009. PubMed PMID: 28457356.
3. Parola P, Paddock CD, Raoult D. Tick-borne rickettsioses around the world: emerging diseases challenging old concepts. *Clin Microbiol Rev.* 2005 Oct; 18(4): 719-756. doi: 10.1128/CMR.18.4.719-756.2005.
4. Oliveira SV, Guimarães JN, Reckziegel GC, Neves BM, Araújo-Vilges KM, Fonseca LX, et al. An update on the epidemiological situation of spotted fever in Brazil. *J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis.* 2016 Aug; 22(1):22. doi: 10.1186/s40409-016-0077-4.
5. Moerbeck L, Vizzoni VF, Machado-Ferreira E, Cavalcante RC, Oliveira SV, Soares CA, et al. Rickettsia (Rickettsiales: Rickettsiaceae) Vector Biodiversity in High Altitude Atlantic Forest Fragments Within a Semiarid Climate: A New Endemic Area of Spotted-Fever in Brazil. *J Med Entomol.* 2016 Nov; 53(6): 1458-1466. doi: 10.1093/jme/tjw121.
6. Secretaria de Saúde do Ceará. Nota técnica: Febre Maculosa Brasileira.13 de Março de 2019. Disponível em: [https://www.saude.ce.gov.br/wpcontent/uploads/sites/9/2018/06/Nota-Técnica\\_FMB\\_13\\_03\\_2019-revisado.pdf](https://www.saude.ce.gov.br/wpcontent/uploads/sites/9/2018/06/Nota-Técnica_FMB_13_03_2019-revisado.pdf).
7. Labruna, M. B. Ecology of rickettsia in South America. *Annals of the New*

## 6 Riquetsioses no Estado do Ceará

- York Academy of Sciences, 2009 May;1166:156-66. doi: 10.1111/j.1749-6632.2009.04516.x.
8. Dantas-Torres F, Onofrio VC, Barros-Battesti DM. The Ticks (Acari: Ixodida: Argasidae, Ixodidae) of Brazil. *Syst Appl Acarology*. 2009 Jun; 4(1): 30-46. doi: <https://doi.org/10.11158/saa.14.1.4>.
9. Guglielmo AA, Robbins RG, Apanaskevich DA, Petney TN, estrada-Peña A, Horak IG, et al. The argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida) of the world: a list of valid species names. *Zootaxa*. 2010 Jul; 2528(1): 1-28. doi: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2528.1.1>.
10. Walker DH, Valbuena GA, Olano JP. Pathogenic mechanisms of diseases caused by Rickettsia. *Ann N Y Acad Sci*. 2003 Jun; 990: 1-11. doi: 10.1111/j.1749-6632.2003.tb07331.x.
11. Labuda M, Nuttall PA. Tick-borne virus. *Parasitology*. 2004; 129(Suppl): S221-45. doi: 10.1017/s0031182004005220.
12. Oliveira SV, Pereira SV, Silva PM, Pereira JM, Gomes V, Amorim M, et al. Vigilância de ambientes da febre maculosa brasileira e outras riquetsioses: a etapa inicial de uma proposta para a formação de rede. *Rev Pan-Amaz Saude, Ananindeua*. 2015 Set; 6(3): 67-71. doi: <http://dx.doi.org/10.5123/s2176-62232015000300009>.
13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ceará: censo demográfico 2010: sinopse [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2010 [acesso 2023 Mar 8]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/pesquisa/23/25207?tipo=ranking&ano=2010>.
14. Amorim M. Morfologia de estágio larval de espécies do gênero *Amblyomma* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae). Chave dicotômica para identificação espécies. Orientador: Nicolau Maués da Serra Freire. 1998. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 1998. XXIII + 95 pp.
15. Martins TF, Onofrio VC, Barros-Battesti DM, Labruna MB. Nymphs of the genus *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) of Brazil: descriptions, redescrptions and identification key. *Ticks Tick Borne Dis*. 2010 Jun; 1(2): 75-99. doi: 10.1016/j.ttbdis.2010.03.002.
16. Barros-Battesti DM, Arzua M, Bechara GH. Carrapatos de Importância Médico-Veterinária da Região Neotropical: Um guia ilustrado para identificação de espécies. São Paulo: Butantan; 2006.
17. Linardi PM, Guimarães LR. Sifonápteros do Brasil. São Paulo: Museu de Zoologia da USP/Fapesp; 2000. 438p.
18. Aljanabi SM, Martínez I. Universal and rapid salt-extraction of high quality genomic DNA for PCR- based techniques. *Nucl. Acids. Res*. 1997 Nov; 25(22): 4692-93. doi: 10.1093/nar/25.22.4692.
19. Barros-Silva PM, Pereira SC, Fonseca LX, Maniglia FV, Oliveira SV; Caldas EP. Febre maculosa: uma análise epidemiológica dos registros do sistema de vigilância do Brasil. *Scient Plena*. 2014 Apr; 10(4): 1-9.
20. SZABÓ, M.P.J.; PINTER, A.; LABRUNA, M.B. Ecology, Biology and distribution of spotted fever ticks vectors in Brazil. *Front Cell Infect Microbiol*. 2013 Jul; 27: 1-9. doi: 10.3389/fcimb.2013.00027.
21. KLUYBER, D.; MARTINS, T.F.; DESBIEZ, A.J.L.; AMORIM, M.; MASSOCATO, G.; LABRUNA, M. B. Ticks (Acari: Ixodidae) infesting armadillos (Cingulata: Dasypodidae) in the Pantanal wetland, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Syst Appl, Acarology*. 2016; (8): 1087- 1091, 2016. doi: <http://doi.org/10.11158/saa.21.8.9>.
22. Lugarini C, Martins TF, Ogrzewalska M, Vasconcelos NC, ellis VA, Oliveira, JB et al. Rickettsial agents in avian ixodid ticks in northeast Brazil. *Ticks Tic-borne Dis. Apr 2015; 6(3) p. 364-375, 2015*.
23. Nava S, Beati L, Labruna MB, Cáceres AG, Mangold AJ, Guglielmo AA. Reassessment of the taxonomic status of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) with the description of three new species, *Amblyomma tonelliae* n. sp., *Amblyomma interandinum* n. sp. and *Amblyomma patinoi* n. sp., and reinstatement of *Amblyomma mixtum* Koch, 1844, and *Amblyomma sculptum* Berlese, 1888 (Ixodida: Ixodidae). *Ticks Tick Borne Dis*. 2014 Apr; 5(3): 252-276. doi: 10.1016/j.ttbdis.2013.11.004.
24. Martins TF, Barbieri AR, Costa FB. et al. Geographical distribution of *Amblyomma cajennense* (sensu lato) ticks (Parasitiformes: Ixodidae) in Brazil, with description of the nymph of *A. cajennense* (sensu stricto). *Parasit Vectors*. 2016. 9: 186. doi: 10.1186/s13071-016-1460-2.
25. Ogrzewalska M, Pinter A. Ticks (Acari: Ixodidae) as ectoparasites of Brazilian wild birds and their association with rickettsial diseases. *Braz J Vet Anim Sci [Internet]*. 2016; 5(3): 32-38. doi: 10.11606/issn.1678-4456. v53i1p1-31.
26. Guglielmo AA, Robbins RG, Apanaskevich DA, Petney TN, Estrada-Peña A, Horak IG. The hard ticks of the world: (Acari: Ixodida: Ixodidae). Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer; 2014. 738p. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7497-1>.
27. Ogrzewalska O, Martins T, Capek M, Literak I, Labruna MB. Rickettsia parkeri-like agent infecting *Amblyomma calcaratum* nymphs from wild birds in Mato Grosso do Sul, Brazil. *Ticks Tick Borne Dis*. 2013 Feb; 4(1-2): 145-147. doi: 10.1016/j.ttbdis.2012.07.001.
28. Arzua M, Onofrio VC, Barros-Battesti DM. Catalogue of the tick collection (Acari, Ixodida) of the Museu de Historia Natural Capão da Imbuía, Curitiba, Paraná, Brazil. *Rev Bras Zool*. 2005 Sep; 22(3): 623-632. doi: <https://doi.org/10.1590/S0101-81752005000300015>.
29. Lavina MS. Ixodofauna de animais silvestres e domésticos no Estado de Santa Catarina [dissertação]. Lages: Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina; 2012. 65f.
30. Ogrzewalska M, Uezu A, Labruna MB. Ticks (Acari: Ixodidae) infesting wild birds in the Atlantic Forest in northeastern Brazil, with notes on rickettsial infection in ticks. *Parasitology Res*. 2011; 108(3): 665-670, 2011. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00436-010-2111-8>.
31. Arthur DR, Nuttall GH, Robinson LE, Warburton C. Ticks a monograph of the Ixodoidea. New York: Cambridge Univ. Press; 1926. 302 p.
32. Labruna MB, Camargo LMA, Terassini FA, Ferreira F, Schumaker TT, Camargo EP. Ticks (Acari: Ixodidae) from the state of Rondônia, Western Amazon, Brazil. *Sys App Acarology*. 2005 Jun; 10(1): 17-32, 2005a. doi: <http://dx.doi.org/10.11158/saa.10.1.5>.
33. Sabatini GS, Pinter A, Nieri-Bastos FA, Marcili A, Labruna MB. Survey of Ticks (Acari: ixodidae) and their Rickettsia in an Atlantic Rain Florest Reserve in the State of São Paulo, Brazil. *J Med Entomol*. 2010 Sep; 47(5), v. 47, n. 5, p. 913-916, 2010.
34. Martins TE, Furtado MM, Jácomo AT, Silveira L, Sollmann R, Torres N, et al. Ticks on free-living wild mammals in Emas National Park, Goiás state, Central Brazil. *Syst Appl Acarology*. 2011; 16(3): 201-206, 2011. doi: <http://dx.doi.org/10.11158/saa.16.3.2>.
35. Nieri-Bastos FA, Lopes MG, Caçado PH, Rossa GA, Faccini JL, Gennari SM, et al. Candidatus Rickettsia andeanae, a spotted fever group agent infecting *Amblyomma parvum* ticks in two Brazilian biomes. *Men Inst Oswaldo Cruz*. 2014 Apr; 109(2): 259-261. doi: <https://doi.org/10.1590/0074-0276140283>.
36. Costa FB, Costa AP, Moraes-Filho J, Martins TF, Soares HS, Ramirez DG, et al. Rickettsia amblyommatis infecting ticks and exposure of domestic dogs to Rickettsia spp. in an Amazon-Cerrado transition region of northeastern Brazil. *PLoS One*. 2017 Jun; 12(6): e0179163. doi: 10.1371/journal.pone.0179163.
37. Onofrio VC. Revisão do gênero *Amblyomma* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) no Brasil [tese]. Rio de Janeiro: Instituto de Veterinária, Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2007. 192f.
38. GUGLIELMONE, A.A.; MANGOLD, A.J.; LUCIANI, C.E.; VIÑABAL, A. E.

## 7 Riquetsioses no Estado do Ceará

*Amblyomma tigrinum* (Acari: Ixodidae) in relation to phytogeography of central-northern Argentina with notes on hosts and seasonal distribution. *Experimental and Applied Acarology*, 2000;24(12):983-9. doi: 10.1023/a:1010775528628.

39. Weck B, Dall'Agnol B, Souza U, Webster A, Stenzel B, Klafke G, et al. Spotted Fever Group Rickettsia in the Pampa Biome, Brazil, 2015-2016. *Emerg Infect Dis*. 2016 Nov; 22(11): 2014-6. doi: 10.3201/eid2211.160859.

40. Flechtmann CH. *Ácaros de importância médico veterinária*. 2.ed., São Paulo: Nobel; 1977. 192p.

41. Guglielmone AA, Beati L, Barros-Battesti DM, Labruna MB, Nava S, Venzal JM, et al. Ticks (Ixodidae) on humans in South America. *Experimental and Applied Acarology*. 2006; 40(2): 83-100. doi: 10.1007/s10493-006-9027-0.

42. Labruna MB, Kasai N, Ferreira F, Faccini JL, Gennari SM. Seasonal dynamics of ticks (Acari: Ixodidae) on horses in the state of São Paulo, Brazil. *Veterinary Parasitology*. 2002 Apr; 105(1): 65-77. doi: 10.1016/s0304-4017(01)00649-5.

43. Bermudez SE, Eremeeva ML, Karpathy SE, Samudio F, Zambrano ML, Zaldivar Y, et al. Detection and identification of rickettsial agents in ticks from domestic mammals in eastern Panama. *J Med Entomol*. 2009 Jul; 46(4): 856-861.

44. Walker JB, Keirans JE, Horak IG. *The genus Rhipicephalus (Acari, Ixodidae): a guide to the brown ticks of the world*. Cambridge University Press; 2005. 643p.

45. Labruna MB, Whitworth T, Horta MC, Bouyer DH, McBride JW, Pinter A, et al. Rickettsia species infecting *Amblyomma cooperi* ticks from an area in the state of São Paulo, Brazil, where Brazilian spotted fever is endemic. *J Clin Microbiol*. 2004 Jan; 42(1): 90-8. doi: 10.1128/JCM.42.1.90-98.2004.

46. Silva AB, Vizzoni VF, Costa AP, Costa FB, Moraes-Filho J, Labruna MB, et al. First report of a Rickettsia asembonensis related infecting fleas in Brazil. *Acta trop*. 2017 Aug; 172: 44-9. doi: 10.1016/j.actatropica.2017.04.004.

47. Medleau L, Hnilica KA. *Dermatologia de pequenos animais*. Rio de Janeiro: Roca; 2003. p. 78- 80/113-115.

48. Shaw SE, Kenny MJ, Tasker S, Birtles RJ. Pathogen carriage by the cat flea *Ctenocephalides felis* (Bouché) in the United Kingdom. *Veter. Microbiol*. 2004 Sep; 102(3-4): 183-188. doi: 10.1016/j.vetmic.2004.06.013.

49. Strand MA. XV Pathogens of Siphonaptera (fleas). In: Roberts DW, Strand M.A. (Eds). *Pathogens of medically important arthropods*. Genève: WHO; 1977. p. 279-87.

### Como citar este artigo/ How to cite this article:

Cavalcante RC, Pivisan NC, Silva LO, Moura FB, Gomes RG, Oliveira RP, et al. Implantação da Vigilância Ambiental das Riquetsioses no Estado do Ceará no período de 2010 a 2022. *J Health Biol Sci*. 2024; 12(1):1-7.