



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

CURSO DE GRADUAÇÃO DE FARMÁCIA

CHRISTIANE CARLOS ARAÚJO DE NEGREIROS

Aspectos epidemiológicos da doença de Chagas no Agreste do Rio Grande do Norte: ocorrência de triatomíneos, infecção natural pelo *Trypanosoma cruzi* e vigilância entomológica

NATAL/RN

2019

Christiane Carlos Araújo de Negreiros

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA DOENÇA DE CHAGAS NO AGRESTE
DO RIO GRANDE DO NORTE: ocorrência de triatomíneos, infecção natural pelo
Trypanosoma cruzi e vigilância entomológica**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Farmácia da Universidade
Federal do Rio Grande do Norte, como requisito
parcial para obtenção do título de Bacharel em
Farmácia.

Orientadora: Profa. Dra. Antônia Cláudia Jácome da Câmara

Coorientador: Dra. Andressa Noronha Barbosa da Silva

Natal – RN

2019

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial do Centro Ciências da Saúde - CCS

Negreiros, Christiane Carlos Araújo de.

Aspectos epidemiológicos da doença de Chagas no Agreste do Rio Grande do Norte: ocorrência de triatomíneos, infecção natural pelo Trypanosoma cruzi e vigilância entomológica / Christiane Carlos Araújo de Negreiros. - 2019.

29f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Farmácia. Natal, RN, 2019.

Orientadora: Antônia Cláudia Jácome da Câmara.

Coorientadora: Andressa Noronha Barbosa da Silva.

1. Trypanosoma cruzi - TCC. 2. Vigilância entomológica - TCC. 3. Controle vetorial - TCC. 4. Colonização intradomiciliar - TCC. I. Câmara, Antônia Cláudia Jácome da. II. Silva, Andressa Noronha Barbosa da. III. Título.

RN/UF/BS-CCS

CDU 616.937

Christiane Carlos Araújo de Negreiros

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA DOENÇA DE CHAGAS NO AGRESTE
DO RIO GRANDE DO NORTE: ocorrência de triatomíneos, infecção natural pelo
Trypanosoma cruzi e vigilância entomológica**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Orientadora: Profa. Dra. Antônia Cláudia Jácome da Câmara

Coorientador: Dra. Andressa Noronha Barbosa da Silva

Presidente: Profa. Antônia Cláudia Jácome da Câmara, Dra. – Orientadora, UFRN

Membro: Prof. Paulo Marcos da Matta Guedes, Dr., UFRN

Membro: Nathan Ravi Medeiros Honorato

Natal, 06 de novembro de 2019

Title page

Aspectos epidemiológicos da doença de Chagas no Agreste do Rio Grande do Norte:
ocorrência de triatomíneos, infecção natural pelo *Trypanosoma cruzi* e vigilância
entomológica

Running title: Colonização intradomiciliar e infecção natural de triatomíneos pelo
Trypanosoma cruzi

Christiane Carlos Araújo de Negreiros¹

1 Estudante de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Natal, Rio
Grande do Norte, Brasil.

Corresponding author: Dr^a. Antônia Cláudia Jácome da Câmara

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde

Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas

Rua Gal. Gustavo Cordeiro de Farias s/n 2º Andar Petrópolis, 59012-570 Natal, RN,
Brasil

Telephone: +55 84 3342-9827 Fax: +55 84 3342-9833 Email: acjcamara@ufrnet.br.

RESUMO

Introdução: Capturas de espécies endêmicas de triatomíneos infectados pelo *Trypanosoma cruzi* em ambientes antrópicos têm sido frequentemente registradas em zonas rurais do estado do Rio Grande do Norte (RN), Brasil. Contudo, alguns municípios da mesorregião Agreste não foram explorados quanto a este aspecto.

Objetivo: Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência de triatomíneos nas unidades domiciliares (UDs) de zonas rurais da mesorregião Agreste do estado do RN, a infecção natural pelo *T. cruzi*, bem como a execução das atividades de vigilância entomológica (VE) e de controle químico. **Método:** Para isso, dados da Secretaria de Saúde Pública do RN referentes às capturas de triatomíneos no período de 2005 a 2015 no estado foram analisados quanto a VE, indicadores entomológicos, as espécies mais frequente e o controle químico. **Resultados:** Os resultados demonstraram que as atividades de VE foram realizadas em 58,1% (25/43) dos municípios, sendo mais frequentes em municípios de alto e médio risco para a transmissão do *T. cruzi*, os quais apresentaram o índice de colonização intradomiciliar mais elevados. A espécie mais encontrada foi *T. pseudomaculata*, em ambos os ambientes, intradomicílio e peridomicílio. Em relação à infecção natural pelo *T. cruzi*, o *T. brasiliensis* apresentou o maior índice, correspondendo a 2,8% (46/1636), seguido do *T. pseudomaculata* com 2,4% (35/1478); o índice global foi de 2,2% (92/4171). **Conclusão:** Estes resultados sugerem alerta de risco de transmissão vetorial, demonstrando a necessidade de se reforçar o sistema de VE e o controle nas UD das zonas rurais de municípios da mesorregião Agreste do RN.

Palavras-chaves: Vigilância entomológica. Controle vetorial. Triatomíneos. Infestação.
Colonização intradomiciliar.

Introdução

Os triatomíneos são insetos hematófagos pertencentes à subfamília Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) (Lent & Wygodzinsky, 1979), composta por 155 espécies, incluindo duas fósseis (Rosa et al., 2017; Dorn et al., 2018; Poinar, 2018; Rosa et al., 2019). Estes insetos são transmissores do *Trypanosoma cruzi*, agente etiológico da doença de Chagas (DC) (Chagas, 1909). A transmissão vetorial é restrita às Américas, onde estima-se que há cerca de 5,7 milhões de indivíduos infectados e mais de 70 milhões estão em risco de adquirir a infecção (WHO, 2015). Atualmente, o Brasil é o país com o segundo maior número de indivíduos infectados chagásicos, correspondendo a aproximadamente 1,1 milhão de pessoas (WHO, 2015).

A Iniciativa do Cone Sul contra a DC nos países sul-americanos reuniu esforços para combater a doença no continente (Schofield, 1999). Medidas como o controle de qualidade dos bancos de sangue, a melhoria das condições habitacionais em áreas endêmicas e o combate ao *Triatoma infestans* Klug, 1834 o principal vetor do parasito na América do Sul contribuíram significativamente para a melhoria no panorama da infecção (Schofield, 1999). Tais providências resultaram no certificado de eliminação da transmissão da DC pelo *T. infestans* no Brasil (Ferreira & Silva, 2006). Apesar disso, devido ao potencial de invasão e recolonização das residências por outras espécies de triatomíneos, esta endemia continua sendo um problema de saúde pública em muitas áreas (Guhl, Pinto & Aguilera, 2009).

De acordo com Silveira & Dias (2011), o risco de transmissão vetorial do *T. cruzi* ainda persiste no Brasil. No Rio Grande do Norte (RN), localizado na região Nordeste, este risco está associado a vários aspectos: à existência de espécies autóctones potencialmente vetoras, como *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911 e *Triatoma*

pseudomaculata Corrêa e Espínola, 1964, como demonstrado em vários estudos (Barbosa-Silva et al., 2016; Almeida et al., 2016; Lilio et al., 2017; Barbosa Silva et al., 2019); à emergência de algumas espécies como *Panstrongylus lutzi* Neiva e Pinto, 1923, com risco de domiciliação, como demonstrado por Barbosa-Silva et al (2019); e à ocorrência de surtos ou microepidemias de transmissão oral do parasito, como foi relatado recentemente no município de Marcelino Vieira (Vargas et al., 2018).

A maioria dos estudos recentes referentes à infecção pelo *T. cruzi* em humanos (Brito et al., 2012; Câmara et al., 2010; Martins et al., 2015), triatomíneos (Câmara et al., 2010; Barbosa-Silva et al., 2016; Lilio et al., 2017; Araújo-Neto et al., 2019) e mamíferos (Martins et al., 2015; Araújo-Neto et al., 2019), foram realizados em municípios das mesorregiões Oeste e Central do RN, o que contribuiu para o conhecimento dos ciclos de transmissão domiciliar, peridomiciliar e silvestre do parasito, envolvendo vetores de difícil controle como *T. brasiliensis* e *T. pseudomaculata*. No Agreste, o diagnóstico da infecção pelo *T. cruzi* em uma criança, cuja mãe apresentou sorologia negativa no município de Várzea (Ostermayer et al., 2011), aliado ao registro de triatomíneos pela Secretaria de Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP-RN) em diversas áreas das zonas rurais (Barbosa-Silva et al., 2019) sustenta a hipótese de que a transmissão vetorial também ocorre nesta mesorregião do estado.

Desta forma, é notável a necessidade de estudos que demonstrem a dinâmica de transmissão vetorial do parasito nessa mesorregião, onde os dados referentes à epidemiologia da DC são escassos. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência de triatomíneos nas unidades domiciliares (UDs) de zonas rurais da

mesorregião Agreste do estado do RN, a infecção natural pelo *T. cruzi*, bem como a execução das atividades de vigilância entomológica (VE) e de controle químico.

Métodos

Área de estudo

O estado do Rio Grande do Norte está localizado na região Nordeste do Brasil, ocupando 3,14% do território do país e extensão territorial de 52.810,7km². Está politicamente dividido em 167 municípios, agrupados em quatro mesorregiões: Oeste, Central, Agreste e Leste (IBGE, 2016). A mesorregião Agreste apresenta uma área de transição entre a zona da Mata e o sertão, apresentando como características geográficas o clima semiárido e seco, baixo índice pluviométrico e a caatinga como principal bioma. Esta área possui população estimada de 139.489 habitantes e apresenta Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) 25,471, segundo o último censo do IBGE (2010). Casas de taipa ou de alvenaria sem reboco, ambiente externo com criadouros de animais domésticos, amontoados de telha, palhas, tijolos e madeira são comumente encontradas na região (Forattini, 1980). Esta mesorregião é composta por 43 municípios, dos quais nove são considerados de alto risco para a transmissão do *T. cruzi*, 12 são médio risco e 22 de baixo risco, de acordo com a estratificação de risco do Ministério da Saúde (Silveira & Dias, 2011) (**Figura 1**).

Captura e identificação dos triatomíneos

Os triatomíneos foram capturados manualmente pelos agentes de endemias dos municípios durante a VE, com auxílio de pinça e lanterna, sem o uso de substâncias desalojantes, no intradomicílio e no peridomicílio. No intradomicílio, a busca por triatomíneos foi realizada em todos os cômodos das casas, onde foram verificados fendas, buracos, frestas no piso, paredes internas e externas, móveis e objetos que pudessem ser utilizados como abrigos para os vetores. No peridomicílio, todos os

abrigos de animais (aves, bovinos, equinos, ovinos e suínos), amontoados de madeiras, tijolos, telhas e palhas e armazéns foram verificados.

Os triatomíneos coletados foram acondicionados em frascos plásticos contendo papel sanfonado e tampas perfuradas para a melhor preservação do inseto, devidamente etiquetados, registrados em formulário do Programa de Controle da Doença de Chagas (PCDCh) e levados para as Unidades Regionais de Saúde Públicas (URSAPs) I, III e V, localizadas nos municípios de São José de Mipibu, João Câmara e Santa Cruz, respectivamente. Os insetos foram identificados de acordo com os parâmetros da chave de identificação de Lent e Wygodzinsky (1979). A infecção pelo *T. cruzi* foi detectada após compressão do abdômen do triatomíneo e análise das dejeções em uma lâmina contendo solução salina (NaCl 0,9%) e examinadas por microscopia óptica com aumento de 400x. As lâminas dos insetos positivos foram coradas com Giemsa para confirmação.

Análise do banco de dados da SESAP-RN

A análise temporal dos dados do PCDCh referentes às capturas de triatomíneos nas UDs no período de 2005 a 2015, disponibilizados pela SESAP-RN, foram utilizadas para: determinação anual do número de municípios que participam da VE, determinação de indicadores entomológicos, avaliação do controle químico nas UDs positivas ao longo dos anos e determinar as espécies de triatomíneos capturadas nos ecótopos artificiais.

Os indicadores entomológicos foram calculados com base nos critérios de Organização Mundial de Saúde (WHO, 1991) e Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 2006): índice de infestação intradomiciliar (número de intradomicílios

infestados $\times 100/\text{número de intradomicílios pesquisados}$), índice de infestação peridomiciliar ($\text{número de peridomicílios infestados} \times 100/\text{número de peridomicílios pesquisados}$), índice de colonização intradomiciliar ($\text{número de UDs com ninfas no intradomicílio} \times 100/\text{número de UDs com triatomíneos no intradomicílio}$) e índice de infecção natural ($\text{número de triatomíneos infectados por } T. \text{ cruzi} \times 100/\text{número de triatomíneos examinados}$).

Resultados

As atividades de VE foram realizadas em 58,1% (25/43) dos municípios da mesorregião Agreste, pelo menos uma vez, durante o período de 2005 a 2015. A busca ativa de insetos foi realizada em todos os municípios de alto ($n = 9$) e médio ($n = 12$) risco para a transmissão do *T. cruzi*. A VE foi realizada apenas em 36,4% (8/22) dos municípios de baixo risco, com presença de triatomíneos registrada em quatro. Além disso, a presença de triatomíneos infectados foi registrada em todos os municípios considerados de alto risco (**Figura 2a**). A **figura 2b** mostra que a busca ativa foi realizada de forma ininterrupta, nos 11 anos avaliados, em 44% (4/9) e 25% (3/12) dos municípios de alto e médio risco, respectivamente. Em relação às áreas de baixo risco, as atividades de VE foram realizadas por no máximo em sete anos em apenas 4,5% (1/22) dos municípios (**Figura 2b**).

A **tabela 1** mostra que a presença de triatomíneos em ambientes antrópicos foi observada em todos os anos analisados, sendo que em 2008 foi o único no qual não foi registrada colonização dentro das UDs. A execução do controle químico nas casas infestadas foi inconstante ao longo do período estudado variando de 30,7%, em 2013, a 99,5% em 2006. Além disso, nem todas as UDs positivas foram realizadas o controle

químico, principalmente nos municípios de alto e médio risco. Nos municípios de baixo risco, apesar da descontinuidade das atividades de VE, todas as UDs com registro de triatomíneos foram pulverizadas.

Em relação aos indicadores entomológicos, a infestação no intradomicílio e no peridomicílio foi observada na maioria dos anos nos municípios de alto e médio risco. A colonização intradomiciliar atingiu os maiores percentuais em 2011, correspondendo a 52,1% (12/23) e 42,8% (9/21) nas áreas de alto e médio risco, respectivamente (**Figura 3**).

Ninfas e adultos das espécies *T. brasiliensis* (n = 1.569), *T. pseudomaculata* (n= 1.775), *P. lutzi* (n = 568) e *Rhodnius nasutus* Stal, 1859 (n = 741) encontradas nas UDs, totalizaram 4.653 espécimes capturados. *Triatoma pseudomaculata* foi à espécie mais encontrada tanto no intradomicílio quanto do peridomicílio, correspondendo a 45,3% e 36,9% dos espécimes capturados nesses ambientes, respectivamente. O *T. brasiliensis* foi o triatomíneo mais infectado, correspondendo a 2,8% dos insetos desta espécie, seguido do *T. pseudomaculata* com 2,4%. Considerando todas as espécies, o índice de infecção natural pelo *T. cruzi* foi 2,2% (**Tabela 2**).

Discussão

Esse estudo avaliou a realização das atividades de VE e o controle químico, bem como a infestação e as principais espécies de triatomíneos encontradas nas UD's, em zonas rurais de municípios da mesorregião Agreste do RN, elucidando o atual cenário epidemiológico dos vetores da DC nesta área.

A análise dos dados mostrou que todos os municípios de alto e médio risco de transmissão para o *T. cruzi* realizaram as atividades de VE, porém de forma descontínua, mesmo com a presença de ninfas e espécimes infectados nas UD's. Em relação aos municípios de baixo risco, poucos realizaram as atividades de VE. Na maioria dos estados do Brasil, incluindo o RN, a estratificação de risco foi baseada num cenário ecoepidemiológico, caracterizado por uma área endêmica com transmissão vetorial domiciliar registrada, no qual o risco de infecção pelo *T. cruzi* está limitado à transmissão focal por espécies nativas (Silveira & Dias, 2011). Portanto, esta diferença na frequência da VE está relacionada aos ajustes dessas atividades com base na estratificação, o que justifica a não execução das ações de controle em alguns municípios e execução descontínua destas atividades em outros.

A variação no percentual de controle químico foi nítida ao longo dos anos. Nos municípios de alto e médio risco, a quantidade de UD's borrifadas foi menor que a de UD's infestadas na maioria dos anos avaliados. Os elevados índices de colonização intradomiciliar observados nessas áreas podem estar associados a essa deficiência na execução do controle, uma vez que quando a VE ocorre de forma inadequada, os vetores nativos podem reinvadir e reinfestar as residências, elevando os indicadores entomológicos e possibilitando novos casos de transmissão vetorial do *T. cruzi* (Gurtler et al., 2007; Barreto et al., 2019). Portanto, a infestação observada nas UD's, juntamente

com os elevados índices de colonização intradomiciliar anuais, sugerem que o perigo de transmissão vetorial ainda persiste na área. O registro de uma criança infectada no município de Várzea, com mãe soronegativa para a infecção pelo *T. cruzi* sustenta esta hipótese (Ostermayer et al., 2011).

A realização contínua do controle poderia, portanto, decrescer as populações de triatomíneos e, conseqüentemente diminuir tal risco, visto que espécies endêmicas como o *T. brasiliensis* podem ser susceptíveis a piretroides (Sonoda et al., 2010; Pessoa et al., 2015). Neste contexto, a irregularidade das atividades de VE e controle decorrentes de aspectos administrativos e orçamentários dos municípios podem contribuir para a persistência da endemia na região (Prata, 1981).

Neste trabalho, as espécies *T. brasiliensis*, *T. pseudomaculata*, *P. lutzi* e *R. nasutus* foram observadas na mesorregião agreste do RN. Além destes, outros triatomíneos já foram registradas no RN como *Triatoma rubrofasciata* De Geer, 1773, *Triatoma melanocephala* Neiva e Pinto, 1923, *Triatoma petrocchiai* Pinto e Barreto, 1925, *Panstrongylus megistus* Burmeister, 1835 e *Psammolestes tertius* Lent e Jurberg, 1985 (Castro-Silva & Silveira, 1979; Silveira & Vinhaes, 1998; Silveira, 2011; Barbosa-Silva et al., 2018; Barbosa-Silva et al., 2019).

Nossos dados mostram que *T. pseudomaculata* e *T. brasiliensis* foram as espécies mais capturadas na mesorregião Agreste no período estudado. Estes triatomíneos têm sido registrados no RN desde a década de 1950 (Lucena, 1959) até os dias atuais (Barbosa-Silva et al., 2016; Almeida et al., 2016; Lilio et al., 2017; Barbosa-Silva et al., 2019; Araújo-Neto et al., 2019; Barreto et al., 2019). Estas espécies apresentam ampla distribuição geográfica, sendo capturadas em 107 e 106 municípios no RN, respectivamente (Barbosa-Silva et al., 2019). Segundo Ribeiro et al. (2019), as

habitações humanas podem constituir habitats de melhor qualidade para *T. brasiliensis* do que os habitats naturais (afloramento de rochas e cactos arbustivos), reforçando a ideia que estes vetores estão bem adaptados aos ambientes antrópicos no estado.

Mesmo com o baixo número de exemplares capturados quando comparado com *T. brasiliensis* e *T. pseudomaculata*, as espécies *P. lutzi* e *R. nasutus* também são consideradas vetores importantes no estado, e foram encontradas neste trabalho infestando e colonizando ambos os ambientes estudados. Estas espécies já foram encontradas com elevados percentuais de infecção em ambientes antrópicos (Barbosa-Silva et al., 2016) e apresentam ampla distribuição no RN, registrados nas UDs da maioria dos municípios (Barbosa-Silva et al., 2019). Dados recentes mostram que *P. lutzi* merece uma maior atenção devido frequência com que tem sido registrado nas UDs nos últimos anos e pela sua tendência de constituir colônias no intradomicílio (Silveira & Martins, 2014). No estado, a presença de exemplares infectados tem sido relatada no intradomicílio (Barbosa-Silva et al., 2016), bem como a colonização dos ambientes domiciliar e peridomiciliar (Barbosa-Silva et al., 2019; Barreto et al., 2019). A presença de carnaúbas (*Copernicia prunifera*) próximo às residências pode justificar a captura do *R. nasutus*, uma vez que este é o habitat natural desta espécie no estado (Sarquis et al., 2004). Esta palmeira é bastante utilizada no território potiguar, onde os troncos são utilizados na construção de anexos peridomiciliares e as palhas secas são empregadas pela população rural para a fabricação de artigos domésticos. Desta forma, os insetos desta espécie podem ser transportados passivamente do seu habitat natural (Dias, 2000; Sarquis et al., 2004, 2006; Barbosa-Silva et al., 2016) e se instalar nas UDs, inclusive formando colônias, como já demonstrado por (Barbosa-Silva et al., 2019).

O *T. brasiliensis* e o *T. pseudomaculata* foram as espécies com os maiores índices de infecção natural, com 2,8% e 2,4%, respectivamente. Outros trabalhos utilizando a compressão do abdômen do inseto como método de detecção do parasito, como os de Barbosa-Silva et al. (2019) e Barreto et al. (2019), demonstram taxas semelhantes no estado. Estudos que utilizaram técnicas mais sensíveis, como a reação em cadeia da polimerase, conseguiram detectar índices superiores, encontrando 50,0% de *T. brasiliensis* infectados no intradomicílio e 19,2% no peridomicílio (Barbosa-Silva et al., 2016). Logo, seria interessante a utilização de métodos mais sensíveis para a detecção do *T. cruzi* nas secretarias de saúde, com o intuito de revelar a situação epidemiológica real de cada área.

A presença de insetos infectados nas UDs, principalmente das espécies *T. brasiliensis* e *T. pseudomaculata*, juntamente com os elevados índices de colonização intradomiciliar e infestação peridomiciliar, revelam alerta de transmissão vetorial do *T. cruzi* nas zonas rurais da mesorregião Agreste do RN. Além disso, nossos dados demonstram a necessidade de melhoria na execução da VE e do controle de triatomíneos na área. Portanto, para evitar a possível transmissão do parasito, é necessário que estas atividades sejam executadas de forma contínua e que o controle vetorial seja sistemático, nos municípios de alto e médio risco e sejam mais frequentes nos de baixo risco.

Agradecimentos: Os autores agradecem à Secretaria de Estado da Saúde Pública, representada pelas autoridades de saúde e agentes de saúde das Secretarias Municipais, por seu apoio indispensável nas atividades de campo e pelo fornecimento de dados durante o desenvolvimento desta pesquisa.

Suporte Financeiro: Este trabalho foi financiado por bolsas de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico MCTI/CNPq/número universal 423966/2016-2 (CE); MCTI/CNPq/MS-SCTIE-Decit número 404056/2012-1 (LMCG); Programa Nacional de Incentivo à Parasitologia Básica/CAPES número 23038.005288/2011-48 (ACJC); e bolsa da CNPq (CCAN).

Conflito de interesse: Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

Referências Bibliográficas

Lent H, Wygodzinsky PW. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas' disease. Bull Am Mus Nat Hist. 1979;163 (3): 127-52.

Rosa JA, Justino HHG, Nascimento JD, Mendonça VJ, Rocha CS, Carvalho DB, et al. A new species of *Rhodnius* from Brazil (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). ZooKeys. 2017; 675: 1-25.

Dorn PL, Justi SA, Dale C, Stevens L, Galvão C, Lima-Cordón R, Monroy C. Descrição de *Triatoma mopan* sp. n. de uma caverna em Belize (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). ZooKeys. 2018; 775: 69-95.

Poinar GJr. A primitive triatomine bug, *Paleotriatoma metaxytaxa* gen. et sp. nov. (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae), in mid-Cretaceous amber from northern Myanmar. Elsevier. 2019; 93: 90-7.

Rosa AJ, Oliveira J, Laserre DAF. New records of *Mepraia* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) in Chile. *Journal of vector ecology*. 2019; 44(1): 195-8.

Chagas CRJ. Nova tripanozomíase humana: estudos sobre a morfologia e o ciclo evolutivo do *Schizotrypanum cruzi* n. gen., n. sp., agente etiológico de nova entidade morbida do homem. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1909; 1:159-218.

World Health Organization (WHO). Chagas disease in Latin America: an epidemiological update based on 2010 estimates. Geneva: World Health Organization, 2015.

Schofield CJ, Dias JC. The Southern Cone Initiative against Chagas disease. *Adv Parasitol.* 1999; 42: 1-27.

Ferreira ILM, Silva TPT. Eliminação da transmissão da doença de Chagas pelo *Triatoma infestans* no Brasil: um fato histórico. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2006; 39 (5): 507-9.

Guhl F, Pinto N & Aguilera G. Sylvatic triatominae: a new challenge in vector control transmission. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2009; 104 (1): 71-5.

Barbosa-Silva AN, Camara ACJ, Martins K, Nunes DF, Oliveira PIC, Azevedo PRM, et al. Characteristics of triatomine infestation and natural *Trypanosoma cruzi* infection in the state of Rio Grande do Norte, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2016; 49 (1): 57–67.

Almeida CE, Faucher L, Lavina M, Costa J, Harry M. Molecular Individual-Based approach on *Triatoma brasiliensis*: inferences on triatomine foci, *Trypanosoma cruzi* natural infection prevalence, parasite diversity and feeding sources. *PLOS Negl. Trop. Dis.* 2016; 10 (2): e0004447.

Lilioso M, Folly-Ramos E, Rocha FL, Rabinovich J, Capdevielle-Dulac C, Harry M, et al. High *Triatoma brasiliensis* densities and *Trypanosoma cruzi* prevalence in domestic and peridomestic habitats in the State of Rio Grande do Norte, Brazil: the source for Chagas disease outbreaks?. *Am J Trop Med Hyg.* 2017; 96 (6): 1456–9.

Barbosa-Silva AN, Souza RCM, Diotaiuti L, Aguiar LMA, Camara ACJ, Galvao LMC, et al. Synanthropic triatomines (Hemiptera:Reduviidae): infestation, colonization, and natural infection by trypanosomatids in the State of Rio Grande do Norte, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2019; 52: e20190061.

Vargas A, Malta JMAS, Costa VM, Claudio LDG, Alves RV, Cordeiro GS, et al. Investigação de surto de doença de Chagas aguda na região extra-amazônica, Rio Grande do Norte, Brasil, 2016. *Cad. Saude Publica*. 2018; 34 (1): e00006517.

Brito CRN, Sampaio GHF, Câmara ACJ, Nunes DF, Azevedo PRM, Chiari E, et al. Seroepidemiology of *Trypanosoma cruzi* infection in the semiarid rural zone of the State of Rio Grande do Norte, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2012; 45(3): 346-52.

Câmara ACJ, Varela-Freire AA, Valadares HMS, Macedo AM, D'Ávila DA, Machado CR, et al. Genetic analyses of *Trypanosoma cruzi* isolates from naturally infected triatomines and humans in northeastern Brazil. *Acta Trop*. 2010; 115: 205-211

Martins K, Andrade CM, Barbosa-Silva AN, Nascimento GB, Chiari E, Galvão LMC, et al. *Trypanosoma cruzi* III causing the indeterminate form of Chagas disease in a semi-arid region of Brazil. *Int J Infect Dis*. 2015; 39: 68-75.

Araújo-Neto VT, Honorato NRM, Oliveira SR, Barbosa-Silva NA, Matta GPM, Chiari E, et al. *Trypanosoma cruzi* circulating among dogs and triatomines in the endemic countryside of the State of Rio Grande do Norte, Brazil. *Acta Trop*. 2019; 200: 105067.

Ostermayer AL, Passos ADC, Silveira AC, Ferreira AW, Macedo A, Prata AR. Pesquisa nacional de soroprevalência para avaliação do controle da doença de Chagas no Brasil (2001-2008). *Rev Soc Bras Med Trop*. 2011; 44 (2): 108-21.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2016. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/ufs/download/mapa_e_municipios.php?uf=rn> Acesso em 13 de novembro de 2019.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/ufs/download/mapa_e_municipios.php?uf=rn> Acesso em 13 de novembro de 2019.

Forattini OP. Biogeography, origin, and distribution of triatominae domicile dispersal in Brazil. *Rev Saude Publica*. 1980; 14: 265-299.

Silveira CA. & Dias JCP. The control of vectorial transmission. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2011; 44 (2): 52-63.

World Health Organization (WHO). Control of Chagas Disease. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 1991; 811: 1-95.

Organização Pan-Americana da Saúde. Estimativa quantitativa da doença de Chagas nas Américas. *OPS / HDM / CD / 2006; 425-06*.

Gurtler RE, Kitron U, Cecere MC, Segura EL, Cohen JE. Sustainable vector control and management of Chagas disease in the Gran Chaco, Argentina. *Proc Natl Acad Sci U.S.A.* 2007; 104: 16194 - 9.

Barreto MAF, Cavalcanti MAF, Andrade CM, Nascimento EGC, Pereira WO. Entomological triatomine indicators in the State of Rio Grande do Norte, Brazil. *Ciênc. saúde coletiva*. 2019; 24 (4): 1483 – 93.

Sonoda IV, Dias LS, Bezerra CM, Dias JCP, Romanha AJ, Diotaiuti L. Susceptibility of *Triatoma brasiliensis* from state of Ceará, Northeastern Brazil, to the pyrethroid deltamethrin. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2010; 105 (3): 348-52.

Pessoa GCD, Trevizani NAB, Dias LS, Bezerra CM, Melo BV, Diotaiuti L. Toxicological profile of deltamethrin in *Triatoma brasiliensis* (Hemiptera: Reduviidae) in State of Ceará, Northeastern Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2015; 48 (1): 39-43.

Prata, AR. Documento elaborado pelo grupo de pesquisadores convidados pelo Ministério da Saúde para a discussão e análise do combate à doença de Chagas pela SUCAM. In: Prata AR, organizador. Situação e perspectivas de controle das doenças infecciosas e parasitárias. Brasília: Editora Universidade de Brasília. 1981; 317-9.

Castro-Filho J. & Silvera AC. Distribuição da Doença de Chagas no Brasil. Rev Bras Malariol. D Trop. 1979; 31: 85-9.

Silveira AC, Vinhaes MC. Doença de Chagas: aspectos epidemiológicos e controle. Rev Soc Bras Med Trop. 1998; 31: 15-60.

Silveira AC. Entomological survey (1975-1983). Rev Soc Bras Med Trop. 2011; 44 (2): 26-32.

Barbosa-Silva AN, Diotaiuti L, Câmara AJC, Oliveira PIC, Galvão LMC, Chiari E, et al. First report of *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg, 1965 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) in Rio Grande do Norte state, Brazil. 2018; 14(6): 1109-13.

Lucena DT. Doença de Chagas no Nordeste. Rev Bras Malariol D Trop. 1959; 11(4): 675-696.

Ribeiro AC, Sarquis O, Lima MM, Abad – Franch F. Enduring extreme climate: Effects of severe drought on *Triatoma brasiliensis* populations in wild and man-made habitats of the Caatinga. *PLOS Negl. Trop. Dis.* 2019; 13(10): e0007766.

Silveira AC & Martins E. *Histórico do controle da transmissão vetorial e situação epidemiológica atual.* In: GALVÃO, C., org. Vetores da doença de chagas no Brasil [online]. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014; 10-25.

Sarquis O, Borges-Pereira J, Mac Cord JR, Gomes TF, Cabello PH, Lima MM. Epidemiology of Chagas disease in Jaguaruana, Ceará, Brazil. I. Presence of triatomines

and index of *Trypanosoma cruzi* infection in four localities of a rural area. Mem Inst Oswaldo Cruz 2004; 99: 263-270.

Dias JCP. Epidemiological surveillance of Chagas disease. *Cad Saúde Pública*. 2000; 16 (2): 43-59.

Sarquis O, Sposina R, Oliveira TG, Mac Cord JR, Cabello PH, Borges-Pereira J, et al. Aspects of peridomiliary ecotopes in rural areas of Northeastern Brazil associated to triatomine (Hemiptera, Reduviidae) infestation, vectors of Chagas disease. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2006; 101: 143-147.

Anexos

Figura 1: Mapa do estado do Rio Grande do Norte destacando a mesorregião Agreste. A área em escala de cinza mostra a estratificação de risco nos municípios dessa mesorregião.

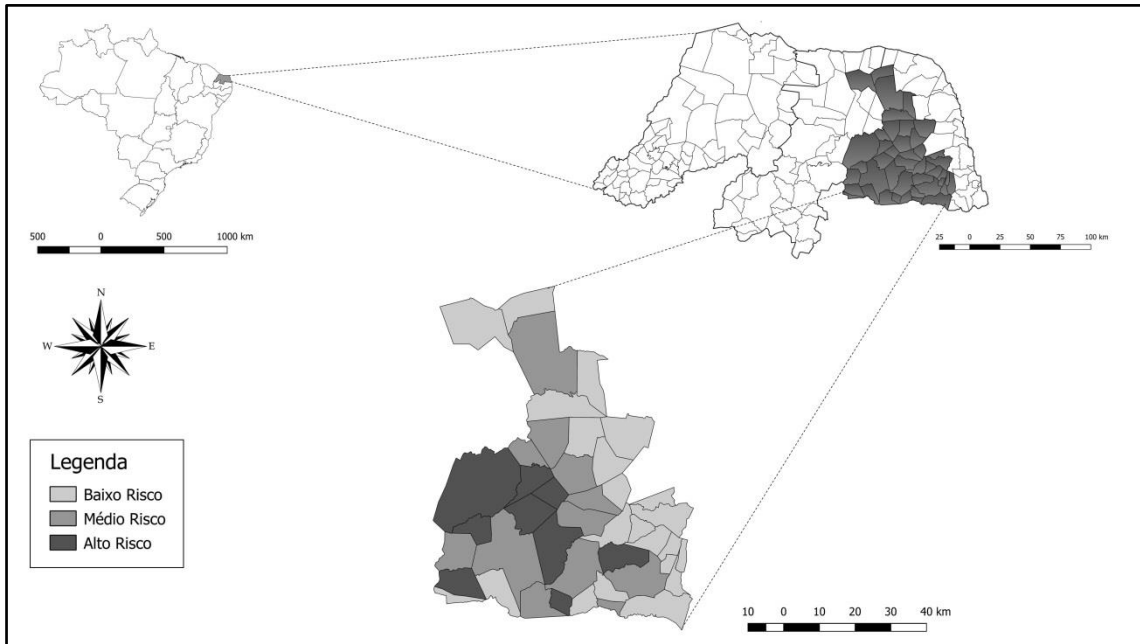


Figura 2: Aspectos da vigilância entomológica de triatomíneos capturados em zonas rurais da mesorregião Agreste do estado do Rio Grande do Norte. A) Porcentagens de municípios que realizaram vigilância entomológica, com presença de triatomíneos e com triatomíneos infectados em relação à estratificação de risco. B) Número de anos com realização da vigilância entomológica com relação à estratificação de risco.

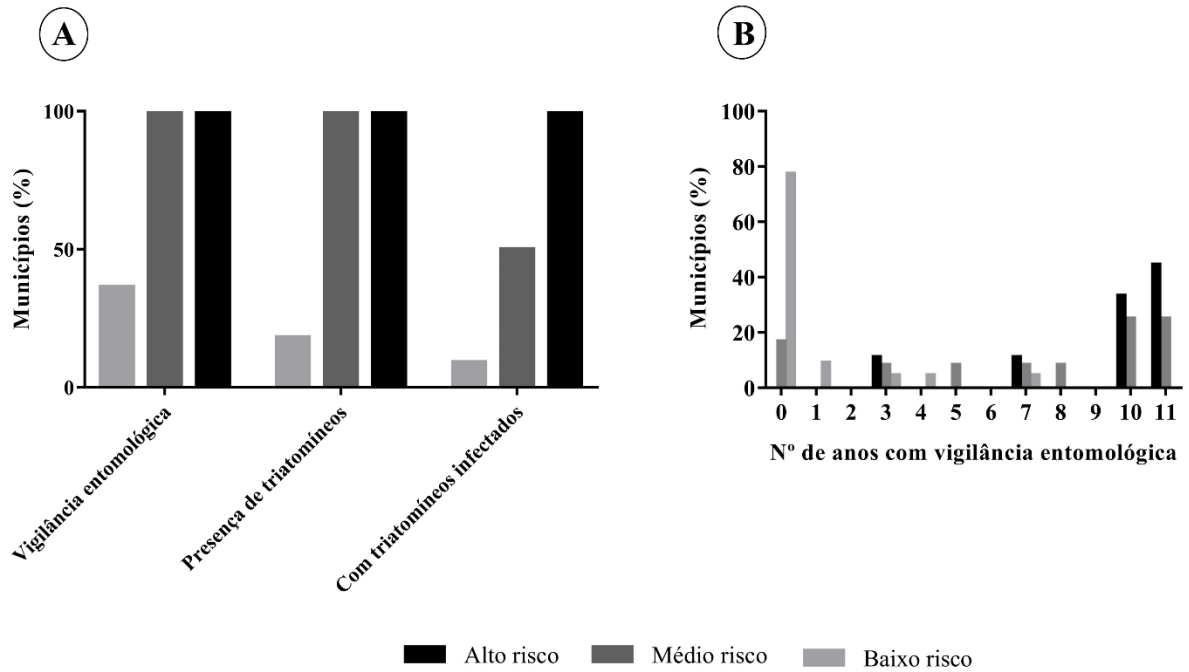


Figura 3: Distribuição do índice de infestação geral, no intradomicílio e peridomicílio e o índice de colonização no intradomicílio de acordo com a estratificação de risco.

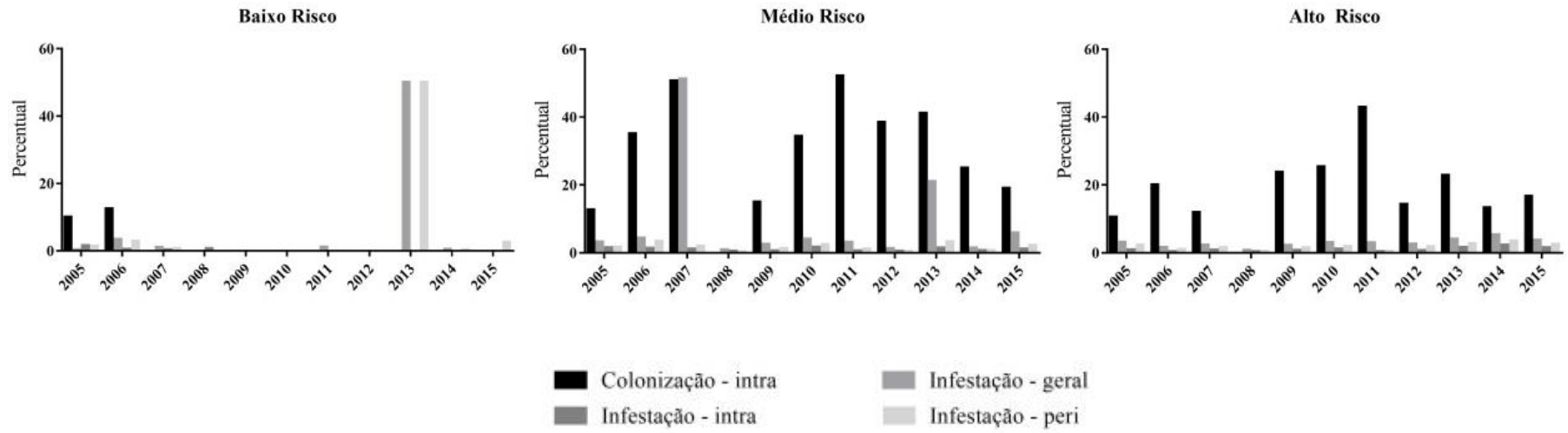


Tabela 1: Distribuição de Unidades domiciliares existentes, pesquisadas, positivas no ambiente intradomiciliar e peridomiciliar e ninfas no intradomicílio.

Unidades domiciliares	Ano										
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Geral											
Existente	13.596	15.739	11.068	7.552	10.713	13.273	12.623	8890	5.759	8.142	4.802
Pesquisadas	11.119	14.002	10.090	6.066	9.242	10.994	9.177	6.182	4.517	7.169	3.598
Positivas	354	436	2.137	52	208	394	266	127	590	199	172
Borrifadas	350	434	289	42	187	357	220	110	181	169	128
% Borrifadas	98,8	99,5	13,5	80,7	89,9	90,6	82,7	86,6	30,7	85	74,4
Positivas no intradomicílio	132	157	121	26	61	156	44	41	69	88	45
Positivas no peridomicílio	224	332	223	23	125	241	66	82	139	121	85
Com ninfas no intradomicílio	15	39	44	0	11	48	21	9	22	15	12
Municípios de baixo risco											
Existente	1569	1955	1213	0	0	0	1218	0	4	696	214
Pesquisadas	1241	1462	1121	0	0	0	875	0	4	607	116
Positivas	41	50	12	0	0	0	10	0	2	3	0
Borrifadas	41	50	12	0	0	0	10	0	2	3	4
% Borrifadas	100	100	100	0	0	0	100	0	100	100	0
Positivas no intradomicílio	20	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Positivas no peridomicílio	18	42	8	0	0	0	0	0	2	2	3
Com ninfas no intradomicílio	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4
Municípios de médio risco											
Existente	5090	8088	3884	3829	7232	6455	5526	4361	3006	4141	2393
Pesquisadas	3598	6744	3920	3008	6519	5546	3583	2389	2395	3987	1907
Positivas	115	294	2009	28	147	227	113	30	503	58	112
Borrifadas	111	294	203	28	127	203	78	30	95	58	67
% Borrifadas	96,5	100	10,1	100	86,4	89,4	69	100	18,8	100	59,8
Positivas no intradomicílio	55	94	75	15	40	93	23	13	34	28	21
Positivas no peridomicílio	60	232	138	9	83	135	42	11	79	29	42
Com ninfas no intradomicílio	7	33	38	0	6	32	12	5	14	7	4

Continua...

Tabela 1: Continuação

Municípios de alto risco											
Existente	6937	5696	5971	3723	3481	6818	5879	4529	2749	3305	2195
Pesquisadas	6280	5796	5049	3058	2723	5448	4719	3793	2118	2575	1575
Positivas	198	92	116	24	61	167	143	97	85	138	60
Borrifadas	198	90	74	14	60	154	132	80	84	108	57
% Borrifadas	100	97,8	63,8	58,3	98,3	92,2	92,3	82,5	98,8	78,2	95
Positivas no intradomicílio	57	25	42	11	21	63	21	28	35	60	24
Positivas no peridomicílio	146	58	77	14	42	106	24	71	58	90	40
Com ninfas no intradomicílio	6	5	5	0	5	16	9	4	8	8	4

Tabela 2: Distribuição das espécies por ambiente e índice de infecção natural pelo *T. cruzi*.

Espécies	Intradomicílio				Peridomicílio				Total de Coletado		Índice de Infecção
	A	N	T	%	A	N	T	%	n°	%	%
<i>Triatoma brasiliensis</i>	179	105	284	6,1	863	422	1285	27,6	1569	33,7	2,8(46/1636)
<i>Triatoma pseudomaculata</i>	173	122	295	6,3	1047	433	1480	31,8	1775	38,2	2,4(35/1478)
<i>Rhodnius nasutus</i>	33	37	70	1,5	450	221	671	14,4	741	15,9	1,4(10/607)
<i>Panstrongylus lutzi</i>	0	02	02	0,1	449	177	566	12,2	568	12,2	0,2(01/450)
Total	385	266	651	14	2809	1193	4002	86	4653	100	2,2(92/4171)

A: adulto; N: ninfas; T: total; n°: número; %: percentual.