



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE, TECNOLOGIA E
SOCIEDADE

**INDICADORES AMBIENTAIS PARA DOENÇA DE CHAGAS
NO MEIO RURAL DO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ, RIO
GRANDE DO NORTE**

MARESSA LAÍSE REGINALDO DE SOUSA

Mossoró – RN

Maio de 2015

MARESSA LAÍSE REGINALDO DE SOUSA

**INDICADORES AMBIENTAIS PARA DOENÇA DE CHAGAS NO MEIO
RURAL DO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ, RIO GRANDE DO NORTE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, Campus Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade.

Orientadora: Profa. Dra. Sthenia Santos Albano Amóra

Mossoró – RN

Maior de 2015

Catálogo na Fonte
Catálogo de Publicação na Fonte. UFERSA - BIBLIOTECA CENTRAL ORLANDO
TEIXEIRA - CAMPUS MOSSORÓ

Sousa, Maressa Laise Reginaldo de.

Indicadores ambientais para doença de Chagas no meio rural do município de Mossoró, Rio Grande do Norte/Maressa Laise Reginaldo de Sousa. – Mossoró, 2015.

117f: il.

1. Doença de Chagas 2. Antropozoonose – indicadores ambientais. 3. Triatomíneos. 4. Mossoró/RN – comunidades rurais. 5. Saúde Pública. I. Título.

RN/UFERSA/BCOT/418
S726i

CDD 616.9363

MARESSA LAÍSE REGINALDO DE SOUSA

**INDICADORES AMBIENTAIS PARA DOENÇA DE CHAGAS NO MEIO RURAL
DO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ, RIO GRANDE DO NORTE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade.

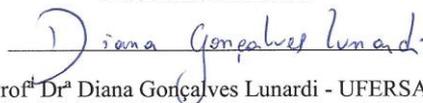
Data de aprovação: 23/02/15

BANCA EXAMINADORA



Profª Drª Sthania Santos Albano Amóra

Presidente/Orientador



Profª Drª Diana Gonçalves Lunardi - UFRSA

MEMBRO



Drª Celeste da Silva Freitas de Souza - FIOCRUZ

MEMBRO



Profª Drª Ana Carla Diógenes Suassuna Bezerra - UFRSA

MEMBRO

DEDICATÓRIA

Ao meu Eterno Criador, a quem devo toda honra e glória!

Aos meus tesouros, Eliane Sousa e Marcílio Reginaldo, meus pais.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus, por ser a razão maior da minha existência, o ar que eu respiro, por ser TUDO em mim! Pelo seu amor incondicional, sua graça abundante e constante em minha vida, por todas as vezes que ouviu as minhas orações e enxugou as minhas lágrimas, por nunca ter me abandonado, mesmo quando eu pensava que estava só e não chegaria até aqui. Pude sentir ao longo desses anos, o seu cuidado cada vez mais presente em minha vida! Se cheguei até aqui foi porque a mão do Senhor me sustentou! Ao Autor da minha fé, nem todas as mais belas palavras poderiam expressar meu sentimento de eterna gratidão. Obrigada Deus, de todo o meu coração, obrigada!

Aos meus pais, Marcílio Reginaldo e Eliane Sousa, por serem o meu porto seguro, por me apoiarem e lutarem comigo. Por todas as vezes que me acolheram e com amor me diziam que tudo ia ficar bem, que tudo era aprendizado! Obrigada pelos sacrifícios que fizeram para que eu pudesse chegar até aqui, pelos conselhos e sábias palavras, pelas orações não ditas, pela preocupação! Vocês são a minha maior inspiração, me ajudaram a ser quem eu sou hoje e tudo que eu possa conquistar daqui pra frente, será porque vocês me ensinaram que o confiar em Deus é sempre o melhor. Palavras não bastariam para agradecer o que fizeram por mim! Louvo ao Criador pelos maiores presentes que Ele me deu: meus pais! Amo muito vocês!

Aos meus irmãos (bobocas) Maraisa Libna e Marcos Ben-Hur, por serem meus companheiros e meus melhores amigos! Por toda a cumplicidade, por todo o apoio incondicional e por acreditarem em mim! Juntos somos herdeiros da promessa e eu não poderia estar mais feliz em tê-los comigo! Amo vocês!

Ao meu príncipe e primo mais lindo do mundo, Arthur Fernandes, por seu amor e carinho, por ser o motivo dos meus sorrisos nos fins de semana, pelas vezes que com seu jeito inocente me pedia atenção, ensinando-me que não há nada como estar ao lado de quem amamos!

Aos meus amigos, Isailton Medeiros, Manoel Salvador, Laélia Sonally, Dayse Tenório, Jociel Gurgel, Zenilton Pereira, Antônio Neto e Jardel Fernandes, obrigado pelo apoio constante e pelos momentos de alegria compartilhados! Deus os abençoe!

Às minhas amigas Veterinárias Renata Xavier, Fernanda Araújo, Jeane Paiva, Muriel Pimentel e Emanuela Cabrera, pela amizade tão especial que se mantém ao longo dos anos, mesmo depois de termos acabado a graduação. Obrigada pelo carinho, pela alegria e por todos os momentos maravilhosos vividos!

Aos meus Veterinários mais que amigos, Felipe Câmara e Luã Macêdo, por tudo! O apoio, as risadas (que não foram poucas), a ajuda nos meus momentos de aperreio! A Veterinária nos uniu e a amizade de vocês eu quero levar pra sempre, amo vocês, meus meninos!

Aos meus amigos da UFERSA, Thâmis Ribeiro, Radan Elvis, Mychel Raony pelo companheirismo e pelas palavras de apoio quando eu precisei. Obrigada, meninos! Também ao meu querido amigo pós-graduando, Carlos Silveira, que me socorreu em vários momentos,

rsrs, por toda a ajuda nas madrugadas, Carlinhos, muito obrigada, não preciso dizer, mas você sabe não é?!

À minha querida amiga, que se tornou mais que uma colega de turma e mais que uma colega de quarto, Thais Kazimoto! Não consigo escrever essas palavras sem encher os olhos de lágrimas e agradecer a Deus por sua vida! Obrigada por estar sempre e sempre comigo, se preocupando, chorando e sorrindo junto! Por dividir seus segredos, sonhos e desejos e até mesmo seu projeto de dissertação, rsrsrs. Por ter me apoiado, por me fazer rir quando eu queria chorar, por me acalmar quando eu queria explodir, por me acordar quando eu queria dormir, mas não podia, por suportar as minhas crises de mau humor, por me ajudar com as referências, haha, isso é muito importante, agradeço até pelo café amargo e forte que você fazia para mim, só pra dizer com um pequeno gesto que eu poderia sempre contar com você! Obrigada, Japinha! Amo muito você!

À minha amiga e irmã na fé, Edigleyce de Lima, pela amizade construída de forma tão especial nesses dois anos! Por ter sido a colega de quarto mais engraçada que eu já tive! Por sempre ter uma palavra de apoio e de afeto pra me dizer! Por ter sido a minha consciência e por estar sempre tentando colocar juízo na minha cabeça, rsrs. Pelo apoio durante todo o mestrado, as madrugadas no laboratório, as risadas no elevador, pelos cultos, círculos de oração, cruzadas, congressos que me levava, pra me ajudar a ficar sempre perto de Deus! Por aguentar as minhas queixas, por compartilhar meu humor e minhas dores de cabeça, por chorar junto comigo, e me fazer acreditar que Deus sempre tem o melhor! E por fim, mas não menos importante, por me convidar para ser sua madrinha de casamento, rsrs, e dividir com você e seu amado noivo Railton Rômulo, esse momento tão importante! Te amo, Gleicinha!

Às minhas amigas lindas e princesas de Deus, Priscyla Figueredo, Jordana Mizaely, Samara Lima, Lídia Raquel, Liziane Silva e Rute Naama por todo o carinho, por todo o apoio nas madrugadas e pela amizade! Vocês são presentes do Criador pra mim, provas vivas de que Deus de mim! Amo todas vocês meninas!

À minha amiga e irmã na Fé, Thaísa Vivianne, por tudo! Não tenho palavras para descrever o quanto sou grata a Deus por sua amizade! Deus te colocou na minha vida com um propósito, chegou como quem não quer nada e de repente estava ali comigo, orando, chorando, intercedendo por mim de joelhos, compartilhando alegrias, tristezas, sonhos, planos e jujubas! Obrigada pelas palavras de apoio e incentivo, por deixar Deus te usar para falar comigo! Te amo muito minha amiga!

À minha amiga, companheira e irmã na Fé, Sandja Aquino por seu apoio e amizade constante! Sajinha, obrigada por estar sempre me incentivando, mesmo que não nos víssemos com frequência, a preocupação e o zelo eram constantes! Obrigada pelas palavras de apoio e carinho, por dividir comigo alegrias e tristezas! Como eu disse uma vez, sua amizade é prova do cuidado de Deus comigo! E nossos planos não mudaram, vamos dominar o mundo sim! Isso é só o começo! Te amo, Cérebro!

À minha Orientadora, Sthenia Amóra, por todos os ensinamentos ao longo desses anos, por toda a experiência compartilhada, por acreditar sempre que eu era capaz, por sua dedicação e

paciência na execução desse trabalho e por ter deixado Deus te usar como instrumento para me moldar! Obrigada de coração!

Às minhas companheiras de orientação, amigas e pupilas Yannara Freitas, Jamille Maia, Priscila Costa, Anne Câmara, Thaís Kazimoto e Maraisa Sousa por toda a ajuda durante a execução do projeto. Obrigada por se dedicarem com tanto empenho nas minhas coletas, pelo esforço, pelas manhãs e tardes nas comunidades cheias de risadas e resenhas, pelas histórias e bons momentos vividos! Obrigada, “Julianas” do meu coração! Também ao meu colega pupilo Hebert Christian por todo o apoio na fase final da dissertação e por toda ajuda! Obrigada!

Aos meus queridos Bruno Victor, Arthur Brilhante, João Modesto, Fernando Fernandes, Zacarias Júnior e Larissa Freitas por toda a ajuda nas coletas também, sempre disponíveis e atenciosos em me ajudar! Obrigada, meninos! Que Deus abençoe vocês

À minha eterna Có-orientadora, Luanna Fernandes, por toda ajuda e apoio em todo esse tempo de graduação e mestrado. Por todas as vezes que estive comigo, tomando as minhas dores como se fossem suas, dividindo seu trabalho, alegrias, sonhos e vitórias comigo! Sempre te admirei como pessoa e profissional, e te desejo tudo de melhor! Obrigada Có!

Às minhas amigas mestres e companheiras de orientação, Camila Amorim, Kalídia Felipe e Ana Maria Fernandes pelo companheirismo, ajuda e bons momentos compartilhados.

À professora Diana Lunardi por toda a ajuda com o trabalho, por toda orientação, pelos conselhos e sábias palavras e por ter aceitado o convite e ter me dado a honra de compor a banca examinadora. Obrigada, Diana! De coração!

À professora Ana Carla Diógenes por aceitar participar da banca e dividir comigo esse momento tão único e especial, obrigada!

À Dr^a Celeste da Silva por todo o apoio quanto ao trabalho com os triatomíneos e por aceitar vir de tão longe para compor a banca e tornar esse momento tão proveitoso, obrigada, Celeste! De verdade!

Ao professor Genevile Carife Bergamo por toda a ajuda com a análise dos dados, pelas conversas, por toda a paciência e disponibilidade. A você dedico o meu carinho e admiração! Obrigada!

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade: Nilza Dutra, Marlon Feijó, Elisabete Stradiotto, Valdemar Siqueira, Lílian Caporlândia e aos demais pelos ensinamentos nesses dois anos e pela convivência tão afetuosa!

Aos meus amigos e colegas de turma do mestrado: Débora Jales, Geruzia Queiroga, Júlio César Rodrigues, Kerginaldo Medeiros, Melina Bandeira, Arthur Moraes, Vilcelânia Alves, Adrômida Cortez, Tarciara Pereira e aos demais pela convivência tão proveitosa e cumplicidade durante esse tempo!

Aos motoristas do Setor de Transporte da UFERSA: Francinaldo, Milanez Gama, Joatan, Raimundo Nonato, Odomário, e outros que não mencionei, pela ajuda durante o período de coletas, por estarem sempre dispostos a ajudar!

E por fim, às irmãs do círculo de oração e Pocinho de Jacó da Igreja Evangélica da Assembleia de Deus em Apodi, que juntamente com minha mãe estavam sempre orando e intercedendo por mim, às irmãs: Miriam Benvindo, Miriam Alves, Raimunda Alves, Maria Odete, Maria Caetana e às demais, muito obrigada de todo coração! A oração de vocês me deu forças para chegar até aqui para que o nome do Senhor fosse glorificado! Que nosso Pai Eterno recompense a cada uma de vocês!

“Por isso nunca ficamos desanimados. Mesmo que o nosso corpo vá se gastando, o nosso espírito vai se renovando dia a dia. E essa pequena e passageira aflição que sofreremos vai nos trazer uma glória enorme e eterna muito maior do que o sofrimento. Porque nós não prestamos atenção nas coisas que se veem. Pois o que pode ser visto dura apenas um pouco, mas o que não pode ser visto, dura para SEMPRE.”

(2 Coríntios 4: 16 -18)

INDICADORES AMBIENTAIS PARA A DOENÇA DE CHAGAS NO MEIO RURAL DO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ, RIO GRANDE DO NORTE

RESUMO - Devido a sua prevalência e a gravidade de suas manifestações a doença de Chagas consiste, ainda hoje, um grave problema de saúde pública nos países afetados. Sabendo-se da importância de uma vigilância epidemiológica atuante, participativa e permanente envolvendo a participação da comunidade para o sucesso da prevenção e redução do agravo a presente pesquisa objetivou avaliar o conhecimento sobre o vetor da doença de Chagas de moradores de comunidades rurais com histórico de captura de triatomíneos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, além de verificar a presença e associação de indicadores ambientais de risco para infestação de triatomíneos, nessas comunidades. Para isso utilizou-se um questionário semiestruturado aplicado ao morador responsável pela residência contendo perguntas sobre seu perfil socioeconômico e também questões relacionadas ao vetor da doença de Chagas. Para avaliação dos indicadores ambientais de risco foi utilizado um roteiro estruturado.. Foi observada falta de conhecimento dos moradores sobre questões relacionadas ao ciclo biológico dos triatomíneos, assim como sobre o horário do dia e o período do ano em que mais aparecem e como nascem. Além disso, foi detectada falta de orientação para a população a respeito de que atitude tomar quando um vetor é encontrado em sua residência. Foi observada associação entre o perfil socioeconômico e os conhecimentos dos moradores sobre os triatomíneos. Em 10,75 % das casas visitadas foram capturados triatomíneos e foi observada associação entre a captura e a presença de indicadores de risco para a presença desses insetos. Dentre os indicadores presentes estão à estrutura das residências, características do peridomicílio e presença de animais silvestres ($p < 0,05$). Com esse estudo, torna-se evidente a necessidade de maior divulgação sobre informações relacionadas ao vetor da doença, a fim de se evitar a sua disseminação nas áreas estudadas. A associação observada entre a captura de triatomíneos e a presença de indicadores ambientais de risco nas comunidades ressalta-se a importância da identificação prévia desses fatores com o objetivo de melhorar as ações de prevenção e controle.

Palavras-chave: Doença de Chagas, antropozoonose, indicadores ambientais, triatomíneos, comunidades rurais

ENVIRONMENTAL INDICATORS FOR CHAGAS DISEASE IN RURAL AREAS OF MOSSORÓ COUNTY, NORTH RIO GRANDE

ABSTRACT - Due to its prevalence and the severity of its manifestations Chagas disease is still today a major public health problem in affected countries. Knowing the importance of an active, participatory and permanent surveillance involving community participation for the success of prevention and harm reduction the present study aimed to evaluate the knowledge of the vector of Chagas disease living in rural communities with a history of triatomine capture the city of Natal, Rio Grande do Norte - Brazil, and to verify the presence and association of environmental indicators of risk for infestation of insects in these communities. For this, we used a semi-structured questionnaire administered to the resident responsible for the residence containing questions about their socioeconomic profile and also issues related to the vector of Chagas disease. For assessment of environmental risk indicators, we used a structured interview. It was observed lack of knowledge of the residents on issues related to the life cycle of the insects and on the time of day and the time of year when more appear and how are born. In addition, lack of guidance was detected in the population as to what action to take when a vector is found at his residence. It was an observed association between socioeconomic profile and knowledge of residents about the triatomine. In 10.75% of the homes visited were captured triatomine and association was observed between the catch and the presence of risk factors for the presence of these insects. Among the indicators are present the structure of households, peridomicile characteristics and the presence of wild animals ($p < 0.05$). In this study, it is evident the need for greater disclosure of information related to the vector of the disease, in order to prevent its spread in the studied areas. The observed association between the capture of insects and the presence of environmental risk indicators in the communities emphasize the importance of early identification of these factors in order to improve prevention and control.

Keywords: Chagas disease, anthroozoonosis environmental indicators, triatomine, rural communities

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1 – Indicadores ambientais para triatomíneos relacionados à estrutura das residências, presença de animais, anexos domiciliares e características do peridomicílio encontrados em comunidades rurais com histórico de captura recente em no município de Mossoró- Rio Grande do Norte	41
--	----

CAPÍTULO 2

Tabela 1 – Conhecimento dos moradores de comunidades rurais com histórico de captura recente de triatomíneos sobre o vetor da doença de Chagas	71
Tabela 2 - Associação entre o sexo dos moradores de comunidades rurais com histórico de captura recente de triatomíneos e o conhecimento sobre o vetor da doença de Chagas	72
Tabela 3 – Associação entre o grau de escolaridade dos moradores de comunidades rurais com histórico de captura recente de triatomíneos e o conhecimento sobre o vetor da doença de Chagas	73
Tabela 4 – Associação entre a idade dos moradores de comunidades rurais com histórico de captura recente de triatomíneos e o conhecimento sobre o vetor da doença de Chagas	74

CAPÍTULO 3

Tabela 1 – Análise da associação entre a presença de indicadores ambientais para triatomíneos relacionados à estrutura das residências, características do peridomicílio e presença de animais com a captura do vetor em comunidades rurais com histórico de captura recente	87
Tabela 2 - Análise da associação entre a presença de indicadores ambientais para triatomíneos relacionados à estrutura das residências, características do peridomicílio e presença de animais silvestres com a captura do vetor em comunidades rurais com histórico de captura recente	88

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

- Figura 1 – Localização das comunidades rurais com histórico de captura recente de triatomíneos no município de Mossoró , Rio Grande do Norte 36
- Figura 2- Frequência de publicação de artigos científicos sobre indicadores ambientais para triatomíneos agrupados por tipo de indicador e frequência de publicação 40
- Figura 3 – Indicadores ambientais para triatomíneos encontrados em comunidades com histórico de captura recente, relacionados à estrutura das residências 43
- Figura 4 – Indicadores ambientais para triatomíneos encontrados em comunidades com histórico de captura recente relacionados à presença de anexos domiciliares 44
- Figura 5 - Indicadores ambientais para triatomíneos encontrados em comunidades com histórico de captura recente relacionados às características do peridomicílio 45
- Figura 6 – Indicadores ambientais para triatomíneos encontrados em comunidades com histórico de captura recente relacionados à presença de animais 46

CAPÍTULO 2

- Figura 1 – Localização das comunidades rurais com histórico de captura recente de triatomíneos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte 69

CAPÍTULO 3

- Figura 1 - Localização das comunidades rurais com histórico de capturas recentes de triatomíneos em Mossoró, Rio Grande do Norte 85

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO 1

Quadro 1 – Indicadores ambientais para ocorrência de triatomíneos descritos na literatura de 1979 a 2014

37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 A DOENÇA DE CHAGAS.....	17
2.2 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA.....	18
2.3 CADEIA DE TRANSMISSÃO.....	19
2.3.1 Formas de transmissão	19
2.3.2 Reservatórios	20
2.3.3 Vetores	20
2.4 CONTROLE E PROFILAXIA	22
2.5 INDICADORES AMBIENTAIS PARA A DOENÇA DE CHAGAS.....	23
3 HIPÓTESES CIENTÍFICAS	27
4 OBJETIVOS	28
4.1 OBJETIVO GERAL.....	28
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	28
CAPÍTULO 1	29
CAPÍTULO 2	65
CAPÍTULO 3	81
6 CONCLUSÃO	103
REFERÊNCIAS	104
APÊNDICES	113

1 INTRODUÇÃO

A doença de Chagas é uma antropozoonose causada pelo protozoário hemoflagelado *Trypanosoma cruzi* (REIS et al., 2012) e transmitida principalmente por insetos vetores da Família Reduviidae, conhecidos popularmente como barbeiros, podendo ocorrer também a contaminação por via transfusional, vertical, acidental e até mesmo oral (RAMOS et al., 2009). A doença encontra-se distribuída em todo o continente americano, ocorrendo com maior frequência em países como Argentina, Chile, Venezuela e Brasil (SILVA et al., 2014).

A importância da enfermidade no contexto da saúde pública pode ser verificada pelo fato de estimativas apontarem cerca de 7 a 8 milhões de pessoas infectadas em todo o mundo, principalmente na América Latina, onde a doença é endêmica (WHO, 2014). O impacto da doença pode ser verificado também pela observação de que muitos animais vertebrados serem descritos como susceptíveis à infecção, entre eles animais domésticos, como cães e gatos (BEZERRA et al., 2014), o que facilita a manutenção do ciclo da doença.

A doença evoluiu a partir de uma enzootia primitiva e depende, para sua ocorrência, de uma série de elementos bioecológicos, ligados principalmente aos vetores, ao agente etiológico e aos reservatórios, de um conjunto de fatores socioeconômicos, ambientais e culturais, como as relações de classe e trabalho, tipo de moradia e maneira de viver do homem no ambiente que permita o aparecimento e desenvolvimento do vetor (PEREIRA et al., 2012; LEITE et al., 2013).

A distribuição geográfica da doença sempre esteve associada às regiões de pobreza e sua transmissão ocorre com grande frequência em populações que residem em casas mal construídas e mal acabadas, comumente observadas em áreas rurais de países endêmicos da América Latina (REIS et al., 2012). No que diz respeito ao Brasil, tem-se que a região Nordeste teve importante papel na expansão da enfermidade, por apresentar muitas das características ambientais e socioeconômicas favoráveis ao aparecimento da doença associados à falta de aplicação periódica de inseticidas, ausência de política habitacional e inadequado controle entomológico (COSTA et al., 2007).

Em relação ao estado do Rio Grande do Norte em um estudo realizado em 15 municípios da mesorregião oeste, incluindo municípios como Apodi, Caraúbas, Felipe Guerra e Mossoró, e um da região central, foi observada uma soroprevalência de 6,5% para a mesorregião oeste e 3,3% para a região central da população estudada, demonstrando a presença da doença no estado (BRITO et al., 2012).

Quanto às condições ambientais propícias ao aparecimento da doença, estudos revelam que no ambiente algumas características podem apontar ou indicar a presença do vetor, surgindo assim os indicadores ambientais, utilizados com o objetivo de prognosticar futuros cenários e nortear ações preventivas para a doença. Sendo assim, a criação de animais, cujas instalações podem servir de abrigo para os barbeiros e os animais como fonte de alimentos, o acúmulo de lixo e matéria orgânica no peridomicílio, a destruição da vegetação pela agricultura, degradação ambiental, casas de construção inacabada, bem como a presença de animais domésticos e silvestres no peridomicílio, podem ser usados como indicadores para previsão da ocorrência de triatomíneos (ARGOLO et al., 2008; MENDES et al., 2008; PEREIRA, 2012).

Dessa forma, atenta-se para a importância das áreas rurais na epidemiologia da doença, haja vista que nessas áreas encontram-se, na maioria das vezes, indicadores ambientais propícios ao aparecimento do vetor (VILELLA et al., 2009).

Baseado no exposto e considerando que a doença de Chagas é uma zoonose endêmica na região onde está localizado o município de Mossoró, Rio Grande do Norte, a presente pesquisa se justifica pela necessidade de se conhecer os indicadores ambientais que poderão ser utilizados para prever a ocorrência do vetor da doença nas áreas rurais do município, e assim nortear ações preventivas para a doença.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A DOENÇA DE CHAGAS

A doença de Chagas ou Tripanossomíase americana foi descoberta pelo cientista brasileiro Carlos Ribeiro Justiniano Chagas, em Lassance, norte de Minas Gerais, em 1909. Ao tentar controlar naquele local a malária que atingia os operários da construção de uma estrada de ferro, Chagas tomou conhecimento de um inseto, muito comum na área, chamado de barbeiro, por seu hábito de se alimentar do sangue das pessoas, principalmente na área da face. Ao estudá-lo, descobriu que o inseto albergava em seu tubo digestivo, um parasito microscópico dotado de uma longa cauda que desenvolvia-se nos tecidos e órgãos de mamíferos (GALVÃO, 2009).

A doença se constitui em um problema de saúde pública com consequências diretas sobre a saúde do homem e animais em diversos países (BORCHHARDT et al., 2010), tendo como agente etiológico o protozoário hemoflagelado *Trypanosoma cruzi*, cujo ciclo de vida inclui a passagem obrigatória por vários hospedeiros mamíferos (MENDES et al., 2013), sendo transmitida principalmente por insetos vetores triatomíneos, conhecidos popularmente por barbeiros (REIS et al., 2012), e por mecanismos secundários, como a via transfusional (MORAES-SOUZA; FERREIRA – SILVA, 2011), vertical (CEVALLOS; HERNÁNDEZ, 2014), oral (TOSO; VIAL; GALANTI, 2011), por transplante de órgãos e até de forma acidental (DIAS; AMATO-NETO; LUNA, 2011).

A importância da enfermidade pode ser verificada pelo fato de estimativas apontarem cerca de 7 a 8 milhões de pessoas infectadas em todo o mundo (WHO, 2014), principalmente nos países da América Latina, onde a doença é endêmica, sendo que 25 milhões de pessoas estariam em risco de contrair a infecção.

A doença de Chagas representa um importante problema médico e social nos países afetados (BORCHHARDT et al., 2010), principalmente quando se considera o fato de que a enfermidade leva à incapacidade dos indivíduos para o trabalho gerando gastos para o sistema de saúde de países em desenvolvimento (GUEDES et al., 2007). Em alguns deles, a extensão da doença segue desconhecida e programas de controle não foram implantados de forma eficiente, mas em outros a endemia foi minimizada com auxílio de programas de vetores e mudanças socioeconômicas, concluindo-se que a vigilância epidemiológica participativa e permanente constitui o horizonte operacional para a erradicação da doença (AMARANTE, 2011).

2.2 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A Organização Mundial de Saúde revela uma estimativa de prevalência mundial de infecção por *T. cruzi* de 10 milhões de pessoas em 15 países, com uma incidência anual de 100.000 a 200.000 casos (OMS, 2010). Dessa forma, percebe-se que a enfermidade gera impacto sanitário e socioeconômico (ROSYPAL et al., 2010).

A doença está distribuída em todo continente americano, com maior frequência na Argentina, Chile, Venezuela e Brasil. A propagação da enfermidade para as populações latino-americanas ocorreu devido à migração humana nos últimos séculos, uma vez que essas populações invadiram áreas naturalmente habitadas por espécies de triatomíneos (SILVA et al., 2014).

No que diz respeito ao Brasil, é estimado que o número de indivíduos infectados esteja em torno de 3 milhões, sendo considerado um dos grandes problemas da saúde pública no país, embora ainda esteja incluída no grupo das Doenças Negligenciadas (DECIT, 2009). Atualmente no país, predominam os casos crônicos da doença, porém nos últimos anos a ocorrência da doença de Chagas aguda (DCA) tem sido observada principalmente nos estados da Amazônia Legal, com ocorrência de casos isolados em outros estados. No período de 2000 a 2011, foram registrados no país 1.252 casos de DCA. Destes, 70% (877/1.252) foram por transmissão oral, 7% (92/1.252) por transmissão vetorial, e 22% (276/1.252) não foi identificada a forma de transmissão (BRASIL, 2012).

No que se refere à região, dados do Ministério da Saúde revelam que considerando todas as regiões do país, esta apresenta o segundo maior número de casos de doença de Chagas em humanos no período de 2007 a 2011 (BRASIL, 2012).

Quanto ao estado do Rio Grande do Norte, municípios da região Oeste do estado, entre eles Mossoró, tem registrado altos índices de infestação do vetor responsável pela transmissão da doença. No ano de 2011, foram registrados 18 casos da doença área de cobertura da II Unidade Regional de Saúde Pública – II URSAP, tendo esses ocorridos nas cidades de Caraúbas, Mossoró, Felipe Guerra e Apodi, para o ano de 2012 foram registrados 23 casos (SOUSA, 2012a). No que diz respeito ao município de Mossoró, mais especificamente, segundo o Departamento de Vigilância à Saúde foram registrados 40 casos para o ano de 2012 e 22 casos para o ano de 2013, demonstrando assim a importância da realização de estudos sobre a doença no município.

2.3 CADEIA DE TRANSMISSÃO

2.3.1 Formas de transmissão

A principal forma de transmissão descrita, desde a descoberta da doença de Chagas é a vetorial, que ocorre pela contaminação da pele ou mucosas pelas fezes dos vetores – insetos hematófagos, da subfamília Triatominae (ALMEIDA et al., 2013). Existe uma diversidade de espécies triatomíneos vetores que podem favorecer a infecção humana, sendo o peridomicílio, associado à presença de cães o habitat preferido destes vetores (DIAS, 2001; FERREIRA; SILVA, 2006).

A transmissão vetorial pode ocorrer tanto no ambiente domiciliar rural ou urbano quanto no ambiente silvestre, podendo haver interligações entre os ciclos gerando a contaminação, quando, por exemplo, o homem adentra-se em uma mata ou quando algum triatomíneo silvestre entra no domicílio (COUTINHO, 2010). Dessa forma, percebe-se a importância que a zona rural exerce no contexto da transmissão, considerando que nessas áreas é comum a presença de características que permitem o alojamento e a colonização do vetor (DIAS, 2007).

Primitivamente uma zoonose, a doença passou a constituir um problema de saúde humana a partir da domiciliação dos vetores, devido à destruição gradativa dos biótopos naturais, que provocou uma redução significativa da fauna silvestre com consequente escassez de alimento. Aliado a isso, o aparecimento de habitações com construção inacabada ou rudimentares onde os triatomíneos encontraram abrigo seguro e alimento abundante, representado pelo sangue dos animais domésticos e do homem, também favoreceram a expansão da doença (GOMES et al., 2013). No Brasil, a transmissão vetorial da doença de Chagas humana está presente em todos os estados da região Nordeste e sua ocorrência depende principalmente da distribuição dos vetores nestas regiões (LIMA et al., 2012).

A transmissão transfusional ocorre pela passagem de sangue e hemocomponentes de doadores infectados a receptores sadios (MORAES-SOUZA; FERREIRA-SILVA, 2011) e ganhou importância nas últimas décadas em função da migração de indivíduos infectados para os centros urbanos e da ineficiência no controle das transfusões (BRASIL, 2012), e a transmissão vertical que pode ocorrer em qualquer fase da gestação, sendo mais provável no último trimestre, representando a forma mais duradoura da manutenção de novos casos (BRASIL, 2012).

A transmissão por via oral ocorre através da ingestão – por mamíferos – de vetores e reservatórios infectados. No caso do homem, a transmissão ocorre através de alimentos contaminados com o parasito, principalmente a partir de triatomíneos ou de suas dejeções (RAMOS et al., 2009).

Pode ocorrer ainda a transmissão através do transplante de órgãos, podendo acontecer a partir do doador, sendo relatados casos de transmissão a partir do transplante de órgãos como coração, fígado, medula óssea, pâncreas e rim (CHIEFFI; AMATO-NETO, 2000). E por fim, tem-se a transmissão de *T. cruzi* através de acidentes em laboratório (DIAS; AMATO-NETO; LUNA, 2011).

2.3.2 Reservatórios

Originalmente, a doença de Chagas era considerada uma enzootia de animais silvestres, já que um grande número de espécies entre marsupiais, quirópteros, roedores edentados, carnívoros logomorfos e primatas albergavam o parasito, que por sua vez era transmitido basicamente por triatomíneos silvestres, criando um ciclo silvestre da doença (COURA, 2003). No entanto, com o desmatamento e outras modificações ambientais provocadas pelo homem, os triatomíneos se adaptaram ao domicílio e ao peridomicílio, passando a se alimentar de animais domésticos e seres humanos, surgindo assim novos reservatórios para a enfermidade (AMARANTE, 2011).

No ciclo doméstico, além do homem, os mamíferos de pequeno e médio porte, como cães e gatos, participam como reservatórios mais importantes, já que estão diretamente relacionados com a maioria de casos de infecção humana por *T. cruzi*. Devido a sua estreita relação com o homem, o cão é identificado como principal reservatório doméstico do agente e uma importante sentinela da DC em uma determinada região (UMEZAWA et al., 2009; MENDES et al., 2013).

2.3.3 Vetores

Os vetores de *T. cruzi* são insetos hematófagos da Ordem Hemiptera, mais conhecidos como triatomíneos devido à denominação da sua Subfamília Triatominae. Esses insetos atuam principalmente a noite e são conhecidos popularmente por “barbeiros” pelo fato de geralmente picarem a face, área mais propensa a ficar descoberta (ARGOLO et al., 2008). Entretanto, o motivo mais relevante para a transmissão da doença é o comportamento que estes triatomíneos têm de defecar durante ou logo após a hematofagia, sendo comum a

deposição de suas fezes contaminadas com o *T. cruzi* sobre a região facial, incluindo os olhos, nariz e boca. Neste momento, as formas infectantes do parasita são transferidas para a circulação do hospedeiro (TARTAROTTI et al., 2004).

Seus nomes vulgares variam de acordo com a região onde estão presentes: chupões, procotó (sertão da Paraíba), vum-vum (Bahia), chupança (Mato Grosso). Em geral, tem tamanho entre 2 e 3 cm, mas podem variar de 0,5 a 4,5 cm. Sua cabeça é longa, os olhos salientes, as antenas implantadas nas laterais da cabeça e o rostro fica dobrado sobre a mesma, sendo curto e reto, não ultrapassando o primeiro par de pernas (ARGOLO et al., 2008).

Os triatomíneos têm desenvolvimento hemimetabólico, isto é, as formas jovens são semelhantes às adultas. Em geral, são insetos lentos, pouco agressivos e de pouca mobilidade. Podem viver tanto em ambientes silvestres, como em domicílios e áreas circundantes (peridomicílio), alguns sendo exclusivamente silvestres (ARGOLO et al., 2008). São insetos de hematofagismo quase restrito, mas com ecletismo alimentar que permite sua sobrevivência com qualquer tipo de sangue. Possuem hábitos noturnos, fotofobia, termotropismo positivo, presença de substâncias anticoagulantes e anestésicas na saliva, e forma um grupo homogêneo com relação à biologia e comportamento, sendo que todas as espécies são potenciais vetores do parasita (TARTAROTTI et al., 2004).

Os gêneros de triatomíneos que mais se destacam no país correspondem a *Panstrongylus*, *Triatoma* e *Rhodnius* (GALVÃO, 2009). Em termos de importância para a saúde pública, no Nordeste brasileiro, considerando-se seletivamente as taxas de dispersão, infecção predial, colonização do intradomicílio, infecção natural por *T. cruzi*, antropofilia e número total de capturas, as espécies triatomínicas responsáveis pela ocorrência da DC na região são basicamente *Triatoma brasiliensis*, *Panstrongylus megistus*, *Triatoma infestans*, *Triatoma pseudomaculata*, e ainda, provavelmente *Rhodnius nasutus* e *Triatoma sordida* (DIAS et al., 2000).

Em 2006, o Ministério da Saúde do Brasil recebeu a Certificação Internacional de Eliminação da Transmissão da doença de Chagas por *Triatoma infestans*, conferida pela Organização Pan-americana de Saúde (OPAS). A certificação representa interrupção momentânea da transmissão da doença especificamente pelo triatomíneo da espécie *T. infestans* e não a erradicação – que seria a interrupção definitiva da transmissão. A eliminação pressupõe a manutenção de alguma ação de controle e vigilância para que a interrupção se mantenha. Inclusive, existem relatos da capacidade de repovoamento de *T. infestans* quando da interrupção de ações regulares de controle e vigilância (GONTIJO; SANTOS, 2013). Essas

informações reforçam a importância e a necessidade de se realizar ações para a vigilância e controle da transmissão vetorial da doença.

Segundo dados do Ministério da Saúde, no período de 2007 a 2011, foram capturados no Estado do Rio Grande do Norte, as seguintes espécies de triatomíneos: *Panstrongylus lutzii* (1323), *Rhodnius nasutus* (1487), *Triatoma brasiliensis* (3371), *T. pseudomaculata* (1497) no intradomicílio. Quanto ao peridomicílio, tem-se: *R. nasutus* (840), *T. brasiliensis* (6284) e *T. pseudomaculata* (6078).

Com relação ao município de Mossoró, as seguintes espécies de triatomíneos e quantidades: *Panstrongylus lutzii* (1) *Rhodnius nasutus* (20), *Triatoma brasiliensis* (139) e *T. pseudomaculata* (20) no intradomicílio das residências. Quanto ao peridomicílio, os seguintes números foram obtidos: *R. nasutus* (14), *T. brasiliensis* (228) e *T. pseudomaculata* (156) (BRASIL, 2013). A identificação desses insetos é importante para o controle da DC pelo fato de permitir uma melhor análise da epidemiologia da doença, bem como entender aspectos da biologia do vetor e assim direcionar da melhor maneira possível as ações de controle vetorial (ARGOLO et al., 2008; FERREIRA; SOUTO, 2013).

2.4 CONTROLE E PROFILAXIA

Devido à falta de um tratamento medicamentoso eficaz e à inexistência de vacinas e também o fato de muitos vertebrados silvestres e domésticos serem reservatórios para o parasita, a prevenção e o controle de DC baseia-se principalmente em medidas que impeçam a proliferação do vetor (ELOY; LUCHEIS, 2009), e, por conseguinte permitam a sua eliminação (GALVÃO, 2009).

Apesar do controle feito através de inseticidas, a melhor maneira de minimizar as infestações e conseqüentemente a ocorrência da DC, ainda é a prevenção mediante a melhoria dos tipos de habitações, principalmente nas áreas rurais onde ainda existe grande número de casas com construção inacabada que servem de abrigo para o triatomíneo, e hábitos de higiene de seus moradores, tais como a limpeza do quintal, a retirada de materiais que podem ser acumular no peridomicílio, por exemplo, que levaria a uma diminuição das características favoráveis ao surgimento do vetor (MENDES et al., 2013). Outra medida básica e não menos importante, é o cuidado com os animais domésticos evitando a entrada desses nas casas e deixando os lugares em que costumam dormir livres de sujeiras e entulhos (ARGOLO et al., 2008).

A manutenção do ciclo de transmissão da DC no Brasil sugere que programas de controle não foram implantados de forma eficiente. Em contrapartida, nos locais em que a endemia foi efetivamente minimizada, houve a implantação desses programas associada a mudanças socioeconômicas, sendo que uma vigilância epidemiológica participativa e permanente constitui hoje o horizonte operacional (AMARANTE, 2011).

Aliado a isso, tem-se que o sucesso de futuros programas de controle sanitário dependerá do conhecimento por parte da população e dos profissionais envolvidos no que diz respeito aos fatores associados à infecção chagásica (COLOSIO et al., 2007), e que a sustentabilidade de ações preventivas e de controle da DC passa, obrigatoriamente, pela informação e participação da população (VILELLA et al., 2009), uma vez que, qualquer política de controle requer a cooperação de pessoas sob risco de contrair a infecção, justificando de forma incontestável a realização de práticas educativas na saúde (BRICEÑO-LEÓN, 1998; VILLELA et al., 2009) e dessa forma a promoção à saúde requer um conhecimento da população, principalmente no que tange às medidas direcionadas a prevenção e controle de tal endemia (PEREIRA et al., 2012).

Além disso, é fundamental a vigilância epidemiológica e entomológica permanente em áreas onde o controle de triatomíneos domésticos está gerando resultados satisfatórios, mas a transmissão enzoótica persiste (DIAS et al., 2000). Dessa forma, o entendimento da interação entre parasita, reservatórios, vetores e seres humanos com o meio ambiente permite conhecer alternativas para o controle e vigilância dessa zoonose (GURGEL-GONÇALVES et al., 2004; SILVA, 2011).

2.5 INDICADORES AMBIENTAIS PARA DOENÇA DE CHAGAS

A DC é considerada uma antropozoonose resultante das alterações produzidas pelo ser humano no ambiente e das desigualdades econômicas (ARGOLO et al., 2008). O agente etiológico *T. cruzi* vivia restrito ao ambiente silvestre, circulando entre mamíferos. O ser humano, por sua vez, invadiu esses ecótopos e se fez incluir no ciclo epidemiológico da doença, oferecendo abrigos propícios à instalação dos insetos vetores (PEREIRA et al., 2012).

Como doença endêmica, os fatores associados à ocorrência da DC refletem a forma como a população ocupa e explora o ambiente que vive (GRIJALVA. TERÁN; DANGLES, 2014). As constantes alterações no ambiente natural provocadas pela atividade antrópica, principalmente em áreas rurais, como a destruição da vegetação pela agricultura, degradação

ambiental, acarretando desequilíbrios nos ecossistemas, levaram à modificação do comportamento dos insetos vetores (BUSTAMANTE et al., 2014).

A identificação de áreas com maior risco de transmissão da doença se constitui em um dos pilares dos estudos em saúde. Em doenças parasitárias cujo ciclo inclui um vetor, como na DC, o estudo da dinâmica da infecção e transmissão da doença é de fundamental importância para o sucesso do controle (DIAS, 2007). Sendo assim, a análise detalhada do ambiente torna-se essencial, pois as variações espaciais e temporais, bem como as ambientais, determinam a manutenção ou não do ciclo de transmissão do parasito e sua dispersão (CARVALHO; SANTOS, 2005).

Dentro desse contexto, tem-se os indicadores ambientais que podem fornecer pistas para uma questão de maior importância ou tornam perceptível uma tendência ou fenômeno que não é imediatamente detectável (HAMMOND et al., 1995; SANTOS, 2009), nesse caso o fenômeno é a ocorrência do vetor da doença de Chagas, e os indicadores podem ser utilizados para entender melhor quais fatores ambientais influenciam o aparecimento do vetor e conseqüentemente a ocorrência da enfermidade, principalmente em áreas onde a doença é endêmica (SANDOVAL-RUIZ et al., 2014), já que existem evidências de que a transmissão vetorial de *T. cruzi* é controlada por tais fatores, que podem favorecer a infecção humana, já que estão associados à presença do vetor no ambiente (FERREIRA; SILVA, 2006).

. Nos últimos anos, vem sendo discutidos os conceitos e preceitos de indicadores ambientais, e muitas definições tem sido formuladas. Segundo Santos (2009), indicadores são definidos como parâmetros, ou funções derivadas deles, que têm a capacidade de descrever um estado ou resposta dos fenômenos que ocorrem em um meio. Sendo assim, quando um parâmetro ou é entendido como indicador, o seu valor transcende o número ou a característica em si, adquirindo outro significado, não se devendo esquecer que a principal característica dos indicadores é a sua capacidade de quantificar e simplificar a informação. Desta forma, indicadores ambientais têm a função de avaliar e projetar as tendências ao longo do tempo, e são importantes para prognosticar futuros cenários e nortear ações preventivas (SANTOS, 2009).

No que se refere à DC, alguns indicadores ambientais tem sido apontados em vários estudos realizados, principalmente nos que dizem respeito à ocorrência do vetor da doença, que está intimamente relacionado às condições ambientais de uma determinada região. A exemplo disso tem-se que o desmatamento de extensas áreas rurais, altera os padrões climáticos de uma região, influenciando no potencial vetorial de triatomíneos (COUTINHO,

2010), podendo essa informação ser utilizada como indicador para a previsão de ocorrência do vetor.

Além desse, outros parâmetros são utilizados como indicadores para a ocorrência do barbeiro. Sabe-se que dentro do ambiente peridomiciliar de residências a presença de criações de animais, como cabras, galinhas e suínos, está intimamente relacionada com a infestação de triatomíneos, considerando que estes ambientes possuem armazéns, galinheiros e currais, geralmente de construção inacabada, que fornecem locais onde o inseto pode se abrigar (VAZQUEZ et al., 2008), além do acúmulo de matéria orgânica e lixo que permite o desenvolvimento do vetor (MENDES et al., 2008). Um estudo realizado na área rural do município de Russas, no estado do Ceará, revelou que domicílios que possuem anexos de criação de suínos no peridomicílio tem um risco 3,27 vezes maior de serem infestados do que os domicílios que não tem (COUTINHO, 2010), sendo essa uma informação válida usada como indicador.

A infestação por triatomíneos ocorre quando há um mecanismo oportunista formado por estímulos como abrigo e alimento. O ambiente peridomiciliar oferece vasta gama de hospedeiros, abrigos e condições climáticas para o sucesso no desenvolvimento de populações de triatomíneos, no entanto, alguns ecótopos artificiais podem ser mais atraentes para determinadas espécies que outros (CECERE et al., 1998). Estudos realizados em municípios no estado do Ceará encontraram maior infestação por triatomíneos em currais de cabra/ovelhas, poleiros e galinheiros (SARQUIS et al., 2006).

O tipo de construção das residências também é um parâmetro utilizado como indicador ambiental para a ocorrência do vetor. Nas populações rurais, em certas regiões do Brasil, onde ainda impera a pobreza, as casas de taipa e /ou com telhados feitos de folhas de palma são muito comuns. Essas casas geralmente possuem frestas, buracos e são mal iluminadas, onde os triatomíneos podem se alojar, dessa maneira se tornam ambientes condicionantes ao desenvolvimento do vetor (ARGOLO et al., 2008).

A presença de animais domésticos no intra e peridomicílio, bem como de animais silvestres, como gambás, preás e ratos, nos arredores das residências tem sido usada como possível indicador da presença de triatomíneos, (COUTINHO et al., 2104), uma vez que esses animais podem invadir os anexos das residências e servir como fonte alimentar para o vetor.

De maneira geral, o controle da DC ao longo do tempo vem surtindo efeitos satisfatórios, resultando na interrupção da transmissão da doença em determinadas áreas (DIAS, 2001), porém para que a doença seja totalmente erradicada, deve-se ainda priorizar a prevenção do ambiente natural, ou seja, racionalizando seu manejo e uso, evitando as

consequências da ação antrópica. Tem-se que, nas áreas rurais próximas as áreas naturais, os focos residuais são peridomiciliares (e.g., galinheiros, cercas, amontoados de telhas e tijolos) (RAMOS et al., 2009), devendo dessa forma, esses locais serem investigados, a fim de evitar o aparecimento do vetor.

Dessa forma, conclui-se que as modificações ocasionadas pela ação do ser humano ao longo do tempo, bem como a relação destes indivíduos com os animais e com o ambiente, influenciam a ocorrência da enfermidade, devido ao fato de promover mudanças no ecossistema que permitiram a alteração da ecologia dos insetos vetores, do agente etiológico, bem como o próprio homem e os animais, enquanto hospedeiros da DC (DIAS, 2007; GALVÃO, 2009).

3 HIPÓTESES CIENTÍFICAS

O conhecimento da população de comunidades rurais do município de Mossoró, Rio Grande do Norte com histórico de captura recente, sobre o vetor da doença de Chagas, é escasso e insuficiente para a adequada adoção de medidas preventivas;

As comunidades rurais da cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte, com histórico de captura recente, apresentam indicadores ambientais para a ocorrência de triatomíneos;

Há uma associação direta entre o conhecimento da população sobre o vetor e o seu perfil socioeconômico;

A presença de indicadores ambientais para a ocorrência de triatomíneos está diretamente associada com a presença destes insetos nestes em comunidades rurais.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Conhecer as áreas mais susceptíveis à ocorrência de triatomíneos, no meio rural do município de Mossoró – RN, a partir de indicadores ambientais já descritos na literatura, e da associação destes com a captura do vetor.

4.2 ESPECÍFICOS

- a) Quantificar a frequência de indicadores ambientais para triatomíneos disponíveis na literatura científica para elaboração de um roteiro estruturado de avaliação do ambiente;
- b) Verificar o conhecimento da população das comunidades alvo sobre a doença de Chagas e seus vetores;
- d) Analisar a associação entre o conhecimento da população sobre doença de Chagas e seus vetores com o perfil socioeconômico;
- e) Verificar a presença de indicadores ambientais para a ocorrência de triatomíneos em áreas rurais endêmicas para a doença e com histórico de captura recente do vetor.
- f) Analisar a associação entre a presença dos indicadores ambientais e a captura do vetor nas áreas estudadas.

CAPÍTULO 1

INDICADORES AMBIENTAIS PARA OCORRÊNCIA DO VETOR DA DOENÇA DE CHAGAS EM COMUNIDADES RURAIS

Periódico Ciência e Saúde Coletiva, Qualis A2 para a área de Ciências Ambientais

**INDICADORES AMBIENTAIS OCORRÊNCIA DO VETOR DA DOENÇA DE
CHAGAS EM COMUNIDADES RURAIS**

**ENVIRONMENTAL INDICATORS OF OCCURRENCE VECTOR Chagas DISEASE IN
RURAL COMMUNITIES**

Maressa Laíse Reginaldo de SOUSA¹, Thaís Aparecida KAZIMOTO¹, Yannara Barbosa Nogueira FREITAS¹, Sthenia Santos Albano AMÓRA *¹, Diana Gonçalves LUNARDI¹, Nilza Dutra ALVES¹, Francisco Marlon Carneiro FEIJÓ¹, Celeste da Silva Freitas de SOUZA²

¹ Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA, Mossoró-RN, 59625-900, Brasil.

² Pesquisador do Instituto Oswaldo Cruz – FIOCRUZ/RJ - Brasil

*Autor correspondente:

Sthenia Santos Albano Amóra, MV; Dra.

Dept. de Agrotecnologia e Ciências Sociais/Faculdade de Medicina Veterinária

Universidade Federal Rural do Semi-Árido –UFRSA, Mossoró, RN,

BR 110 km 47, 59625-900, Brasil.

Phone: +55 (84) 3315 8306

E-Mail: sthenia@ufersa.edu.br

RESUMO

A doença de Chagas é uma antropozoonose transmitida principalmente por insetos vetores conhecidos como triatomíneos e se encontra distribuída em todo continente americano. Sabe-se que fatores ambientais podem contribuir para o aparecimento do vetor e, por conseguinte para a manutenção do ciclo da doença em uma determinada área, sendo considerados indicadores ambientais. Dessa forma, esse trabalho teve por objetivo revisar e discutir os principais indicadores ambientais de ocorrência de triatomíneos descritos na literatura e verificar a presença desses indicadores em comunidades rurais histórico de captura. Foram pesquisados artigos nas principais bases de dados, utilizando palavras-chaves relacionadas ao assunto, e obedecendo a critérios de inclusão e exclusão predeterminados. Após a busca foi elaborado um roteiro estruturado de análise com os indicadores encontrados e aplicado em comunidades rurais com histórico de captura. Os indicadores encontrados foram separados quanto ao tipo de indicador e dessa forma foram criados quatro grupos distintos: anexos domiciliares, estrutura das residências, características do peridomicílio e presença de animais, também foram feitas as frequências de publicação por ano por grupo. Adicionalmente, a frequência dos indicadores foi ainda quantificada quanto ao número de artigos publicados por ano. A partir dos resultados obtidos, pôde-se concluir que os principais indicadores encontrados dizem respeito à características ambientais favoráveis ao aparecimento do vetor, sendo que anos de 2004 a 2014 publicados de 2 a 3 trabalhos por ano. Dessa forma, o estudo dos indicadores ambientais para triatomíneos encontrados na literatura podem servir como base para nortear ações preventivas e melhorar as estratégias de controle da doença em áreas endêmicas para a doença e para o vetor.

PALAVRAS-CHAVE: Triatomíneo, fatores de risco, características ambientais.

ABSTRACT

Chagas disease is a anthroponosis transmitted primarily by insects known as triatomine vectors and is distributed throughout the Americas. It is known that environmental factors may contribute to the onset vector and therefore for the maintenance cycle of the disease in a particular area, being considered environmental indicators. Thus, this study aimed to review and discuss the main environmental indicators of the occurrence of insects described in the literature and check the presence of these indicators in rural communities with capture history. Were researched articles of the main databases using keywords related to the subject and obeying the predetermined inclusion and exclusion criteria. After the search has crafted a structured script analysis with indicators found and applied in rural communities with capture history. The indicators found were separated the type of indicator and thus were created four distinct groups: household dependencies, structure of households, peridomicile characteristics and the presence of animals, also were asked the frequency of publication per year per group. Additionally, the frequency of the indicators was further quantified as the number of articles published annually. From the results obtained, it was concluded that the main indicators found concern the presence of attachments home and outside the home features, and the indicators found in homes. Thus, the study of environmental indicators for triatomines found in the literature can serve as a basis to guide preventive actions and improve disease control strategies in areas endemic for the disease and the vector.

KEYWORDS: triatomine, risk factors, environmental characteristics.

INTRODUÇÃO

A doença de Chagas é uma antropozoonose parasitária causada por *Trypanosoma cruzi*, um protozoário hemoflagelado cujo ciclo de vida inclui a passagem obrigatória por vários hospedeiros mamíferos¹. A principal forma de transmissão da doença desde a sua descoberta é a vetorial, na qual a infecção dos insetos vetores da Família Reduviidae, conhecidos popularmente como barbeiros, ocorre durante a sucção do sangue do hospedeiro vertebrado, e este ao realizar o repasto deposita suas fezes, contendo o parasito na lesão da picada em um hospedeiro vertebrado². Pode ocorrer ainda a transmissão por via transfusional³, vertical⁴ e até mesmo oral⁵. Esta última também diretamente relacionada a presença do vetor, em decorrência do consumo de alimentos não higienizados contaminados com as fezes de barbeiros infectados com o protozoário⁶.

No que diz respeito à importância da enfermidade para o contexto da saúde pública, esta pode ser verificada por estimativas que apontam 7 a 8 milhões de pessoas infectadas em todo o mundo⁷, principalmente na América Latina, onde a doença é endêmica.

Mais de 140 espécies de triatomíneos ocupam os mais diversos ambientes, sendo que alguns estão bem adaptados às condições humanas⁸. Tal adaptação advém, principalmente, de problemas econômicos e políticos, comuns em países endêmicos, que ao causar atraso nas ações de controle sanitário favorecem a ocorrência e manutenção de doenças transmitidas por vetores por insuficiência e falta de ações e recursos suficientes para o controle vetorial⁹.

Como doença endêmica, os fatores associados à ocorrência da DC refletem a forma como a população ocupa e explora o ambiente em que vive¹⁰. As constantes alterações no meio natural provocadas pela atividade antrópica, principalmente em áreas rurais, como a degradação da vegetação pela agricultura, acarretam em desequilíbrios nos ecossistemas levando a modificações no comportamento dos insetos vetores¹¹.

A identificação de áreas com maior risco de transmissão da doença se constitui em um dos pilares dos estudos em saúde. Em doenças parasitárias cujo ciclo inclui um vetor, como na DC, o estudo da dinâmica da infecção e transmissão da doença é de fundamental importância para o sucesso do controle¹². Sendo assim, a análise detalhada do ambiente torna-se essencial, pois as variações espaciais e temporais, bem como as ambientais, determinam a manutenção ou não do ciclo de transmissão do parasito e sua dispersão¹³. Dentro desse contexto, surgem os indicadores ambientais que podem fornecer pistas para uma questão de maior importância ou tornam perceptível uma tendência ou fenômeno que não é imediatamente detectável^{14, 15}, nesse caso o fenômeno é a ocorrência do vetor da doença de Chagas, e os indicadores podem ser utilizados para entender melhor quais fatores ambientais influenciam o aparecimento do vetor e conseqüentemente a ocorrência da enfermidade, principalmente em áreas onde a doença é endêmica¹⁶, já que existem evidências de que a transmissão vetorial de *T. cruzi* é controlada por tais fatores, que podem favorecer a infecção humana, já que estão associados à presença do vetor no ambiente².

No que se refere à doença de Chagas, diferentes indicadores ambientais tem sido apontados em estudos^{11, 17, 18,19} que tratam do vetor da enfermidade, cuja ocorrência está relacionada às condições ambientais de uma determinada região. A exemplo disso sabe-se que no ambiente peridomiciliar, a presença de galinheiros está associada à infestação de triatomíneos²⁰, sendo essa informação apontada como indicador ambiental.

Dessa forma, o presente artigo tem por objetivo revisar e discutir os principais indicadores ambientais para ocorrência de triatomíneos descritos na literatura, bem como verificar a presença destes em áreas rurais com histórico de captura recente do vetor.

MÉTODOS

Revisão da Literatura e busca bibliográfica

Foi realizada uma revisão de literatura alicerçada em artigos científicos que apresentassem informações ou estudos sobre indicadores ambientais relacionados à presença de triatomíneos. Foram selecionados artigos publicados escritos em inglês, português ou espanhol. A busca pelos artigos foi feita utilizando as principais bases de dados para pesquisa científica na área da saúde: Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Science Direct, Pubmed, Lilacs, Bireme, Academic Onfile, Biblioteca Virtual em Saúde, Medline, Scopus, BioOne e Embase.

Para pesquisa foram utilizados os seguintes indexadores: American trypanosomiasis, animals, barber, bird nests, cats and chagas disease, building material, chagas disease and bugs, chagas disease and chicken, chagas disease and corrals, chagas disease, community participation, cracks in the walls, domiciliation dogs and chagas disease, environmental conditions, entomological surveillance, environmental indicators, environmental factors, environmental factors and triatomine, epidemiology, garbage, house infestation, household attachments, housing, fox and chagas disease, peridomicile, presence of animals, poorly constructed houses, possums and chagas disease, Reduviidae, risks factors, rodents, roof type, rubble, sheds, styes, *Triatoma infestans*, triatomine, rodents and chagas disease, vector control, vector ecology, vector transmission, vegetation, walls without plaster, wild animals, wood and zoonosis.

Os critérios de inclusão para os artigos foram aqueles que apresentavam informações sobre características ou fatores ambientais que favorecem o aparecimento de triatomíneos. Foram excluídos trabalhos que não abordavam questões ambientais tanto para a ocorrência da doença como do vetor. Não feita distinção quanto ao ano da publicação do artigo, sendo dessa forma incluídos trabalhos em qualquer ano.

Os artigos selecionados para a presente pesquisa foram divididos de acordo com o indicador e por ano, nos seguintes grupos: anexos domiciliares, estruturas das residências, características do peridomicílio e presença de animais.

Além da separação por grupos quanto ao tema, os artigos científicos encontrados também foram distribuídos num gráfico de frequência de publicações, sendo feita, deste modo, a frequência de publicação por grupos.

Elaboração e aplicação do roteiro estruturado de análise

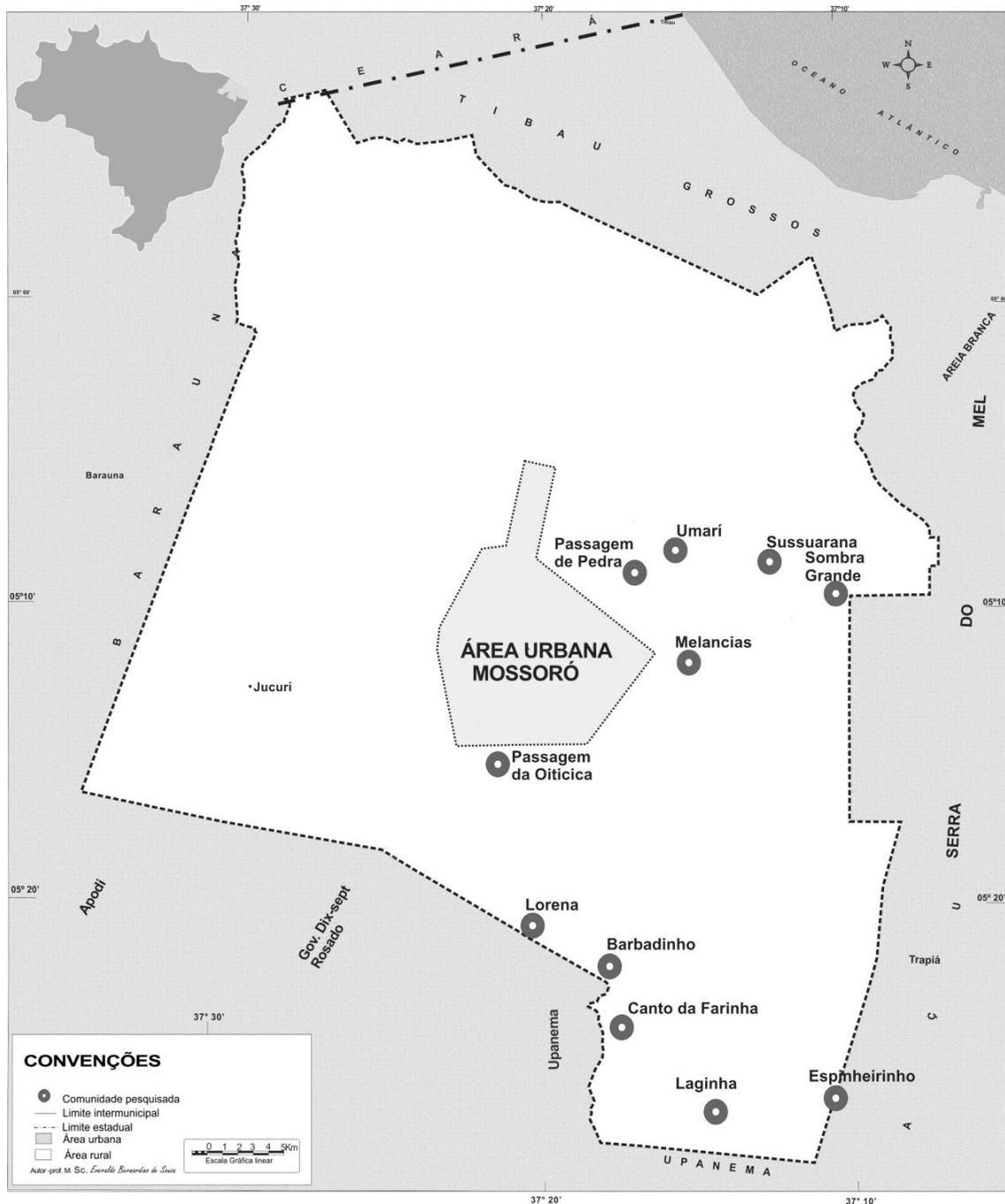
A partir da pesquisa bibliográfica foi elaborado um roteiro estruturado de observação do ambiente contendo os indicadores ambientais encontrados na busca. O roteiro foi aplicado no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, mais especificamente em comunidades rurais nas quais, segundo dados do Departamento Municipal de Vigilância à Saúde, foram capturados triatomíneos nos últimos cinco anos (Figura 1).

Foram visitadas 392 casas das comunidades no período de março a julho de 2014, e nas casas cujos moradores aceitaram participar da pesquisa, foi solicitado ao morador responsável ou maior de 18 anos a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), autorizando a realização dos procedimentos metodológicos. Para adequada abordagem dos moradores e aplicação do roteiro o trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (CAAE 23070214.2.0000.5294).

Simultaneamente à aplicação do roteiro de indicadores ambientais para triatomíneos foi feito o registro de fotográfico das comunidades com objetivo de documentar a presença de itens como: estrutura das residências, presença de resíduos sólidos, esgoto exposto, presença de vegetação.

Os dados obtidos a partir da aplicação do roteiro estruturado foram tabulados e contabilizados e feitas as porcentagens para cada indicador ambiental encontrado

Figura 1 – Localização das comunidades rurais com histórico de captura recente de triatomíneos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte



(Fonte: SOUZA, 2014)

RESULTADOS

Os indicadores ambientais para a ocorrência de triatomíneos descritos na literatura foram separados em seus respectivos grupos, com descrição de autores e ano de publicação conforme mostra o quadro 1.

Quadro 1 – Indicadores ambientais para a ocorrência de triatomíneos descritos na literatura científica no período de 1979 a 2014

Grupo	Indicador	Autores	Ano de publicação
Anexos domiciliares	Presença de galinheiros	FORANTTINI et al. ²¹	1983
		CECERE et al. ²² .	1998
		DIAS et al. ²³	2000
		ESPINOZA-GÓMEZ et al. ²⁴ .	2002
		ENGER et al. ²⁵	2004
		SANCHEZ-MARTIN et al. ²⁶	2006
		CAMPBELL-LENDRUM et al. ²⁷ . FIGUEREDO; SILVA; BOLOGNEZ ²⁸ SILVA et al. ²⁹	2007
		MASSARO; RESENDE; CAMARGO ³⁰ VASQUEZ-PROKOPEC et al. ²⁰	2008
		ABAD-FRANCH; SANTOS; SCHOFIELD. ³¹	2010
		COUTINHO et al. ³²	2012
		BELISÁRIO et al. ³³ DUMONTEIL et al. ³⁴	2013
		HURTADO et al. ¹⁹	2014
		FERNANDES; COSTA ³⁵	2012
	Currais	VASQUEZ-PROKOPEC et al. ²⁰	2008
		SILVA et al. ³⁶	2010
		COUTINHO et al. ³²	2012
		GASPE et al. ³⁶	2013
		COURA et al. ³⁸	2014
	Pocilgas	FÉ et al. ³⁹	2009
		SILVA et al. ³⁶	2010
		FERNANDES; COSTA ³⁵	2012
		GASPE et al. ³⁷	2013
		COURA et al. ³⁸	2014
Galpões de armazenamento de grãos	CAMPBELL-LENDRUM et al. ²⁷	2007	
	MENDES et al. ¹	2013	
	HURTADO et al. ¹⁹ GUREVITZ et al. ⁴⁰	2014	
Estrutura das	Tipo de material de	COHEN et al. ⁴¹	2006

residências	construção das paredes	CAMPBELL- LENDRUM et al. ²⁷	2007
		GÓMEZ-HERNÁNDEZ et al. ⁴² .	2010
		SAUNDERS et al. ¹⁷	2012
		BUSTAMANTE et al. ¹¹ . HURTADO et al. ¹⁹ SANDOVAL-RUIZ et al. ¹⁶ GUREVITZ et al. ⁴⁰	2014
	Presença de rachaduras nas paredes	CECERE et al. ²²	1998
		FIGUEREDO; SILVA; BOLOGNEZ ²⁸	2007
		SAUNDERS et al. ¹⁷ .	2012
		MENDES et al. ¹	2013
		HURTADO et al. ¹⁹	2014
	Paredes sem reboco	CAMPBELL-LENDRUM et al. ²⁷ FIGUEREDO; SILVA; BOLOGNEZ ²⁸	2007
		FITZPATRICK et al. ⁴³	2009
		WEEKS et al. ⁴⁴	2013
		SANDOVAL-RUIZ et al. ¹⁶	2014
	Casas mal construídas, mal conservadas ou inacabadas	FERNANDES; COSTA ³⁵	2012
		WEEKS et al. ⁴⁴	2013
	Tipo de telhado	CECERE et al. ²²	1998
		SANCHEZ-MARTIN et al. ²⁶	2006
		CAMPBELL-LENDRUM et al. ²⁷ FIGUEREDO; SILVA; BOLOGNEZ ²⁸	2007
		FITZPATRICK et al. ⁴³	2009
		ABAD-FRANCH; SANTOS; SCHOFIELD ³¹ ; COURA; PEREIRA ⁴⁵	2010
		BUSTAMANTE et al. ¹¹ .; SANDOVAL-RUIZ et al. ¹⁶ . GUREVITZ et al. ⁴⁰	2014
	Características do peridomicílio	FIGUEREDO; SILVA; BOLOGNEZ ²⁸	2007
LEITE et al. ⁴⁶		2001	
GURGEL-GONÇALVEZ et al. ⁴⁷ .		2004	
GURGEL-GONÇALVES et al. ⁴⁸ .; SILVA et al. ³⁶ .		2010	
FERNANDES; COSTA ³⁵ .		2012	

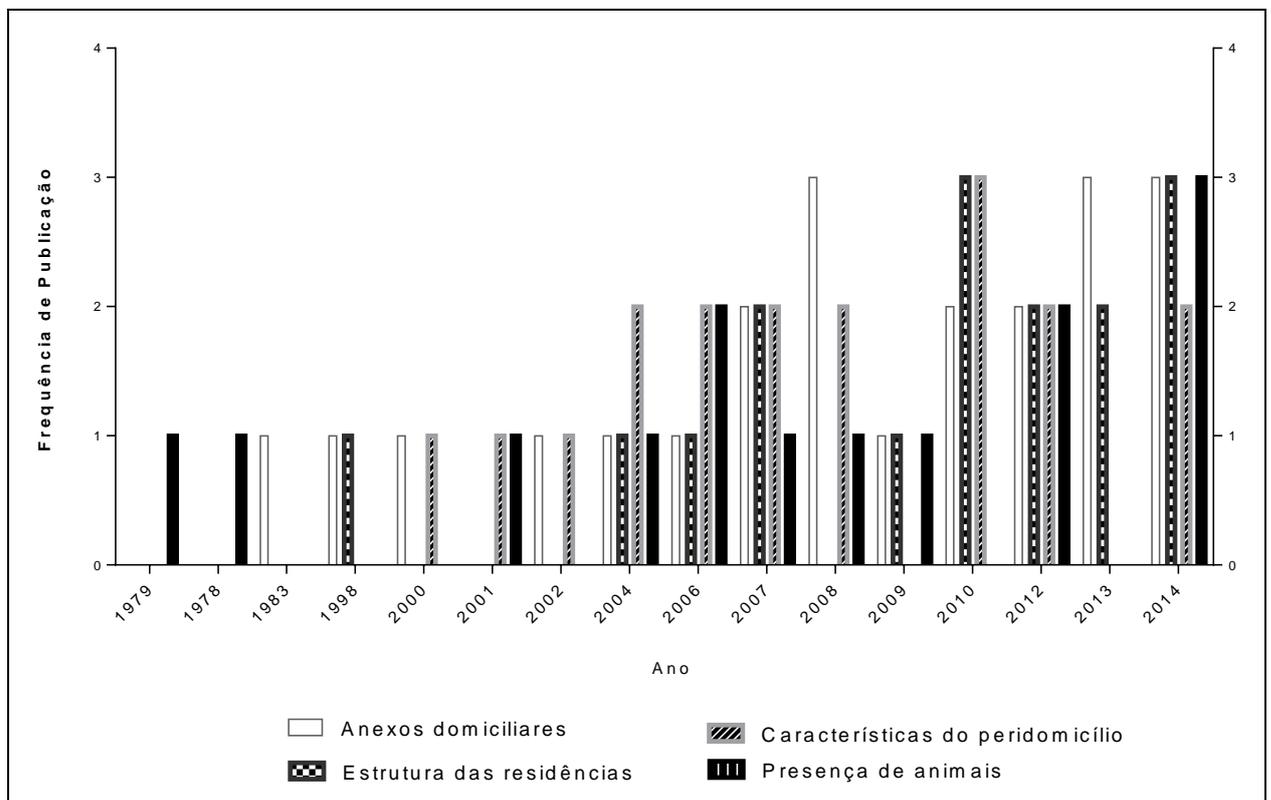
		GUREVITZ et al ⁴⁰ .	2014
	Acúmulo/pilhas de materiais de construção	OLIVEIRA-LIMA et al ⁴⁹ .	2000
		ESPINOZA-GÓMEZ et al ²⁴ .	2002
		CAMPBELL-LENDRUM et al ²⁷ .; FIGUEREDO; SILVA; BOLOGNEZ ²⁸	2007
		VASQUEZ-PROKOPEC et al ²⁰ .	2008
		ABAD-FRANCH; SANTOS; SCHOFIELD ³¹ .	2010
		Acúmulo de lixo	ENGER et al. ²⁵
	COHEN et al. ⁴¹		2006
	CAMPBELL-LENDRUM et al ²⁷ .		2007
	MASSARO; RESENDE; CAMARGO. ³⁰		2008
	SAUNDERS et al ¹⁷ .		2012
	Acúmulo de madeira ou lenha	ESPINOZA-GÓMEZ et al ²⁴	2002
		COHEN et al. ⁴¹	2006
		VASQUEZ-PROKOPEC et al ²⁰ .	2008
		COUTINHO et al ³² .; GURGEL-GONÇALVES et al ⁵⁰ .	2012
	Presença de vegetação	FORANTTINI ⁵¹	2006
		MASSARO; RESENDE; CAMARGO ³⁰ ; VASQUEZ-PROKOPEC et al ²⁰ .	2008
Presença de animais	Animais domésticos no intra e peridomicílio (cães, gatos)	MOTT et al ⁵²	1978
		FORANTTINI et al ⁵³ .	
		BARRET et al. ⁵⁴	1979
		COHEN; GÜRTLER ⁵⁵	2001
		ENGER et al ²⁵ .	2004
		SANCHEZ-MARTIN et al ²⁶ .	2006
		CAMPBELL-LENDRUM et al ²⁷ .	2007
		MASSARO; RESENDE; CAMARGO ²⁸	2008
		FERNANDES; COSTA ³⁵ ; SAUNDERS et al ¹⁷	2012
		DUMONTEIL et al. ³⁴	2013
	BUSTAMANTE et al ¹¹ .	2014	
	Pequenos roedores nos arredores da casa	COHEN et al. ⁴¹	2006
		CAMPBELL-LENDRUM et al ²⁷ .	2007
		GRIJALVA; TERÁN; DANGLES ¹⁰	2014

	Presença de animais silvestres	FORANTTINI et al. ⁵³ .	1978
		COHEN et al. ⁴¹	2006
		CAMPBELL-LENDRUM et al. ²⁷	2007
		FÉ et al. ³⁹ .	2009
		HURTADO et al. ¹⁹ .	2014

Observando o quadro, é possível perceber que o número de publicações varia por ano ao longo do decorrer do tempo, aumentando gradativamente a partir dos anos 2000, provavelmente devido ao aumento no número de estudos sobre a doença em todo o mundo, principalmente em países onde esta é endêmica.

A frequência de publicações de artigos sobre indicadores para a ocorrência de triatomíneos está demonstrada na figura 2. Percebe-se que estudos sobre características ambientais relacionadas à doença de Chagas datam de muito tempo, e tendem a aumentar ao longo dos anos.

Figura 2. Número de publicação de artigos científicos sobre indicadores ambientais para a presença de triatomíneos, agrupados em tipo de indicador e ano de publicação.



Observando a figura 2 é possível notar que o número de publicações sobre os indicadores ambientais aumenta com o passar dos anos. Além disso, é possível perceber que do período compreendido entre 1979 e 2004, as publicações eram basicamente voltadas para indicadores relacionados à presença de animais e anexos domiciliares, já no período compreendido entre 2004 a 2014, percebe-se o aumento no número de trabalhos publicados relacionados aos demais grupos de indicadores como o de características do ambiente.

Sobre a observação da presença dos indicadores *in loco*, das residências visitadas, 279 moradores aceitaram participar da pesquisa e a presença dos indicadores ambientais para triatomíneos e sua frequência nas residências foi investigada (Tabela 1).

Tabela 1- Indicadores ambientais para triatomíneos relacionados à estrutura das residências, presença de animais, anexos domiciliares e características do peridomicílio encontrados em comunidades rurais com histórico de captura recente no município de Mossoró, Rio Grande do Norte

Indicadores ambientais		Residências N= 279				χ^2*
		SIM	(%)	NÃO	(%)	
Estrutura das residências	Casa mal construída/conservada	92	33,0	187	67,0	32,3
	Buracos e rachaduras nas paredes	72	25,8	207	74,2	65,3
	Paredes de taipa e/ou barro	14	5,0	265	95,0	225,8
	Paredes de tijolo com reboco	222	79,6	57	20,4	97,5
	Paredes de tijolo sem reboco	36	13,0	243	87,0	153,5
	Casa coberta com madeira	7	2,5	272	97,5	251,7
	Casa coberta com telha	271	97,1	8	2,9	247,9
	Piso de chão batido	35	12,5	244	87,5	156,6
Presença de animais	Piso de cimento	181	64,9	98	35,1	24,6
	Presença de animais domésticos	199	71,3	80	28,7	50,7
	Presença de animais de produção	228	81,7	51	18,3	112,2
	Presença de animais silvestres	128	45,8	151	54,2	1,89
Anexos domiciliares	Abrigo para aves	100	35,8	179	64,2	22,3
	Abrigo para suínos	9	3,2	270	96,8	244,6
	Abrigo para pequenos ruminantes	18	6,4	261	93,6	211,6
	Abrigo para bovinos	10	3,6	269	96,4	240,4
	Abrigo para equídeos	12	4,3	267	95,7	233,0
	Galpões e/ou armazéns	13	4,7	266	95,3	229,4
Peridomicílio	Ninho de aves	137	49,1	142	50,9	0,08

Cobertura vegetal	241	86,4	38	13,6	147,7
Acúmulo de madeira/lenha	197	70,6	82	29,9	47,4
Acúmulo de matéria orgânica	163	58,4	116	41,6	7,91
Acúmulo de resíduos sólidos	153	54,8	126	45,2	2,61
Resíduos de construção	231	82,8	48	17,2	120,0
Cultivos agrícolas	49	17,6	230	82,4	117,4

N = número de casas visitadas

*P < 0,0001 pelo Qui-quadrado de Pearson

Quanto a estruturas das residências, a maioria das casas apresentava paredes de tijolo com reboco (79,6%), o material de cobertura era a telha (97,1%) e o piso era de cimento (64,9%). A presença de animais foi observada em 71,3% das residências, 81,7% das casas tinham animais de produção, como aves, ruminantes, suínos e equídeos. O tipo de anexo domiciliar mais frequentemente encontrado nas residências foi o galinheiro, e quanto aos indicadores relacionados às características do peridomicílio tem-se que 86,4% das casas visitadas apresentavam algum tipo de cobertura vegetal, 70,6% apresentavam acúmulo de madeira e/ou lenha, e 82,8% apresentavam resíduos de material de construção. Os indicadores ambientais encontrados são demonstrados nas figuras 3, 4, 5 e 6.

Figura 3 – Indicadores ambientais para triatomíneos encontrados em comunidades com histórico de captura recente, relacionados à estrutura das residências – A) Vista externa de uma residência coberta com telha; B) Tipo de parede interna– taipa/barro; C) Tipo de piso – chão batido ; D) Presença de rachaduras/frestas nas paredes na parte externa das residências; E) Parede externa sem reboco de residência e F) Parede de taipa



(Fonte: Sousa, 2014)

Figura 4 – Indicadores ambientais para triatomíneos encontrados em comunidades com histórico de captura recente relacionados à presença de anexos domiciliares – A), B) e C) Currais e abrigos de pequenos ruminantes; D) Espaço utilizado como galpão para armazenamento de ração e grãos; E) Pocilgas e F) Galinheiros



(Fonte: Sousa, 2014)

Figura 5 - Indicadores ambientais para triatomíneos encontrados em comunidades com histórico de captura recente relacionados às características do peridomicílio – A) Cobertura vegetal no ao redor das casas; B) Acúmulo de Madeira ou lenha; C) e D) Acúmulo de resíduos sólidos no quintal; E) Presença de ninhos de aves e F) Acúmulo de material de



(Fonte: Sousa, 2014)

Figura 6 – Indicadores ambientais para triatomíneos encontrados em comunidades com histórico de captura recente relacionados à presença de animais – A) Criação de pequenos ruminantes em currais; B) Suínos; C) Criação de aves; D) Criação de Bovinos; E) e F) animais de companhia circulando livremente no peridomicílio



(Fonte: Sousa, 2014)

DISCUSSÃO

Na separação dos indicadores em grupos e quanto à observação da estrutura das residências visitadas foram incluídos os indicadores relacionados à estrutura física das residências, como: o tipo de material de construção das paredes das casas, a presença de rachaduras nas paredes, paredes sem reboco e casas mal construídas, já que é sabido que triatomíneos possuem uma preferência por habitar frestas e cavidades das falhas de reboco^{1,56}. Além de que, historicamente, sabe-se que moradias de baixo padrão de construção, apresentam muitos locais adequados para abrigar triatomíneos⁵², muitas delas observadas nas áreas estudadas.

Nesse contexto, cabe dizer que a doença de Chagas está classificada como uma doença negligenciada⁵⁷, e existe uma relação da ocorrência da doença com as condições socioeconômicas, sendo observada a ocorrência da doença geralmente em áreas pobres e rurais da América Latina, atingindo pessoas de origem interiorana, de baixa expressão política, socialmente excluídas e pouco letradas⁵⁸, que residem em habitações rudimentares que favorecem o aparecimento e a manutenção do vetor⁵⁹.

Quanto ao tipo de material das paredes das residências, deve-se atentar para o fato de que em casas de barro, por exemplo, os índices de infestação de triatomíneos são altos, pelo fato da parede dessas casas proporcionarem locais e abrigos seguros para que os insetos, que se escondam durante o dia, e à noite saiam para se alimentar^{11,16,17,19,27}, representando nessas áreas um risco à manutenção da doença.

Embora os triatomíneos possuam hábitos silvestres, podem colonizar facilmente ambientes intra e peridomiciliares, e nesse contexto, a observação da presença de rachaduras nas paredes das casas de alvenaria é considerada como um indicador da presença de triatomíneos²⁷, sendo que casas com frestas e às vezes mal iluminadas oferecem locais para que se escondam e saiam durante a noite para se alimentar^{1,27,44,41}.

Aliado aos outros indicadores o fato de algumas casas não apresentarem reboco, principalmente em áreas endêmicas, também é um fator de risco para a presença de triatomíneos, pois as frestas entre os tijolos, também servem como abrigo para os insetos se alojarem^{16,27,28,44}.

O piso de chão batido, observado em algumas casas visitadas, pode ser um fator de risco em determinadas áreas³¹, entretanto triatomíneos também podem ser encontrados em casas com piso de cimento. Isso pode ser explicado pelo fato de que as diferentes populações de vetores estão associadas com diferentes ecótopos artificiais e depende das condições ambientais, o que explica a presença do vetor nos diferentes ambientes¹¹.

No que se refere ao tipo de telhado das casas, no presente estudo todas as residências visitadas apresentavam cobertura de telha. Entretanto, este é um indicador que não pode ser descartado, pois em muitas regiões do Brasil, por exemplo, utiliza-se com frequência e nas regiões mais pobres, a folha da palmeira para coberturas das residências, sendo que algumas espécies de triatomíneos em seus ambientes naturais se alojam nas folhas dessa planta e estas ao serem utilizadas para cobrir as residências, acabam levando os insetos e dessa forma facilitando o aparecimento do vetor nas residências e conseqüentemente a infestação domiciliar^{11,16,27,28}.

O fato de algumas casas apresentarem-se mal construídas, inacabadas ou mal conservadas, também deve ser visto como importante indicador, visto que permitem o alojamento e a manutenção de triatomíneos^{35,44} e essas características das residências são frequentemente encontradas e associadas às residências de áreas rurais de países pobres onde a doença de Chagas é endêmica, reforçando assim a necessidade da melhoria habitacional como uma estratégia para o combate à infestações de triatomíneos e dessa forma diminuição da ocorrência da doença nessas áreas⁵⁶.

Dessa forma, cabe frisar que, as intervenções pela melhoria habitacional devem levar em consideração aspectos da transmissão da doença, comportamento e biologia e hospedeiros vertebrados, já que sem condições que propiciam a colonização do triatomíneo no ambiente domiciliar, a interação homem-vetor torna-se mais difícil⁶⁰, mas acima de tudo deve ser planejada e executada tendo a comunidade como condutora e parceira do processo.

No que se refere aos anexos domiciliares foram incluídos os artigos que traziam indicadores relacionados à presença de pocilgas, estábulos, currais, galinheiros ou galpões e armazéns⁵⁷, anexos estes que podem favorecer o aparecimento do vetor, e a observação destes anexos nas áreas pesquisadas é de grande importância, já que na maioria das vezes os ecótopos domiciliares mais propícios à invasão e colonização dos triatomíneos são aqueles onde abrigo e alimentos estão sempre disponíveis⁶¹.

A exemplo disso, em um estudo realizado no município de Potirendaba no Estado de São Paulo, foram realizadas pesquisas de triatomíneos dos domicílios de três localidades e os índices de infestação foram maiores em anexos domiciliares tais como: galinheiros, seguidos de chiqueiros e currais³⁶, demonstrando dessa forma a importância desses anexos como fonte de abrigo e alimentação para os triatomíneos.

A presença de galinheiros é apresentada-se como uma característica que influencia o aparecimento do barbeiro^{20,25,26,27,28,29,36}, apresentando especial importância, no tocante a saúde pública, principalmente pelo fato de que as aves são refratárias à infecção, servindo apenas como reservatórios e fontes de disseminação da doença⁶². Outra característica que torna esse tipo de anexo frequentemente citado nos trabalhos científicos, deve-se ao fato de que o manejo desse tipo de foco, torna-se difícil pela dificuldade de uso de inseticidas nos mesmos e também pela falta de prioridade à limpeza e higiene que a população do campo deveria lhe dedicar⁶².

No que se refere à presença de outros tipos de anexos voltados para a criação de animais de produção, como currais³⁸ e pocilgas^{39,40,59}, por exemplo, é importante salientar que estes são anexos domiciliares que favorecem a instalação e manutenção do vetor da doença de Chagas, pelo fato de oferecer condições similares as encontradas nos galinheiros, necessárias à biologia do inseto, como abrigo e alimento. Os currais de criação de cabras são citados na literatura como um anexo intermediário entre o ambiente silvestre e o ambiente peridomiciliar, sendo definidos como habitats semi-silvestres²⁰. Quanto às pocilgas, de forma semelhante aos currais, também são apontadas como instalações que favorecem o aparecimento do vetor, já que podem ser infestados por triatomíneos em todas as fases de desenvolvimento⁶³, sendo consideradas em alguns estudos como ecótopos chaves e fontes de reinfestação do vetor³⁷.

A presença de galpões ou armazéns geralmente presentes em propriedades rurais com a finalidade de guardar rações ou outros subsídios da criação de animais é outro fator considerado como indicador ambiental no âmbito epidemiológico da doença de Chagas, por apresentarem características semelhantes aos ecótopos artificiais, tais como oferta de alimentos e locais seguros para proliferação e abrigo¹. Os alimentos armazenados podem atrair pequenos roedores que atuam como fonte de alimento para os triatomíneos^{19,27,38}.

Assim, é evidente a importância do peridomicílio de residências que apresentem anexos destinados à criação de animais ou armazenamento de insumos da produção³⁶, desempenhando papel fundamental na manutenção de populações de triatomíneos próximo às residências⁴⁰, sendo considerados dessa forma indicadores para a ocorrência do vetor da doença de Chagas, visto que triatomíneos nativos são capazes de estabelecer grandes colônias peridomiciliares nesses ambientes⁶⁴.

Quanto à presença de animais, citada nos artigos encontrados e observada nas áreas estudadas, diferentes estudos relatam ainda que animais criados dentro ou fora de residências

de áreas urbanas ou propriedades rurais também podem servir como indicadores da presença ou manutenção de triatomíneos em uma determinada área. E, dessa forma, tem sido citado animais domésticos e de produção no peri e intradomicílio, pequenos roedores nos arredores da casa, além da presença de animais silvestres como preás, gambás ou raposas.

A importância da presença de animais domésticos como os cães e gatos, é que muitas vezes são criados soltos no peridomicílio e devido à sua íntima relação com o ser humano podem acabar transportando em seus pelos triatomíneos que podem se alojar no interior das residências e encontrar condições ideais para seu desenvolvimento e sobrevivência^{11,17,19}. Quanto à doença nesses animais, tem-se que normalmente a infecção natural por *T. cruzi* acontece da mesma forma que acontece em humanos. Sugere-se também que a infecção ocorra devido ao hábito desses animais lamberem o ponto irritado pela picada e de caçarem e matarem os insetos e outros animais parasitados, comendo tecidos infectados de roedores ou outros animais silvestres presentes no domicílio ou peridomicílio⁶⁵.

Nesse sentido, estudo realizado no Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil, verificou-se que a infecção canina estava associada à infecção humana, demonstrando assim a importância desses animais na epidemiologia da doença, já que estes podem atuar como sentinelas da doença de Chagas em uma determinada área, pois o vetor pode alimentar-se do sangue desses animais e dessa forma ter condições de permanecer no ambiente^{1,52,66,65}.

Em relação aos gatos tem-se que esses animais podem atuar como reservatórios para *T. cruzi* e quase em sua totalidade não desenvolvem sinais clínicos⁵³, mesmo estando infectados, e dessa forma representam um risco à ocorrência da doença em humanos, já que em um ambiente infestado por triatomíneos podem servir como fonte de alimentação para estes^{51,54}.

Quanto ao relato e a observação da presença de animais silvestres no peridomicílio sua importância reside no fato de que esses animais são naturalmente as fontes alimentares dos

triatomíneos, considerando que originalmente a doença de Chagas era uma enzootia de animais silvestres, e mais de 100 de espécies albergavam o parasita destacando - se pequenos roedores e outros mamíferos silvestres⁶⁵, que com o desmatamento e outras modificações ambientais causadas pelo homem passaram a habitar o peridomicílio, aproximando-se das casas e usando estruturas feitas pelo homem como abrigo , aumentando as chances de veiculação da doença.^{26,27,30,41} .

Para as características do peridomicílio foram agrupados indicadores ambientais relacionados às características do peridomicílio, sendo estes: a presença de ninhos de aves, acúmulo de material de construção, acúmulo de resíduos sólidos, acúmulo de madeira ou lenha e a presença de vegetação.

Sabe-se que as constantes alterações provocadas no ambiente natural pela ação antrópica modificaram os hábitos dos insetos vetores e esses se adaptaram às novas condições presentes no peridomicílio, condições estas que também tem sido consideradas como indicadores ambientais⁶⁷.

Quanto à presença de ninhos de aves no peridomicílio, sabe-se que favorece a ocorrência de triatomíneos, já que as aves podem servir como fonte de alimento para os insetos e o ninho, por sua vez, pode servir como abrigo^{26,28,36,50}. Dados como esse, reforçam que os triatomíneos ainda buscam os mesmos ecótopos para seu desenvolvimento e sobrevivência, mesmo com a ação antrópica sobre os ambientes silvestres, levando a remoção de fontes alimentares naturais dos triatomíneos, o que inclui abrigos e criatórios de mamíferos e aves silvestres, obrigando os insetos a se aproximarem das áreas peridomiciliares e domiciliares¹.

A importância, como fator de risco para a presença de triatomíneos, do acúmulo de entulhos ou material de construção observados nas residências e colocados no peridomicílio, concentra-se na sua possível função enquanto abrigo para esses insetos, dada a disposição

com que ficam “empilhados” nos quintais, muitas vezes próximos das residências. E, dessa forma, aumentando o risco de transmissão da doença e de infestações domiciliares^{20,27,28}. Imagina-se que esses insetos se utilizem das pessoas e animais para se alimentar e desses entulhos para se abrigar e proteger-se da predação.

Da mesma forma, o acúmulo de madeira ou lenha nos arredores da casa apresenta igual perigo para a presença do vetor, uma vez que, servem de esconderijo ou abrigo para os insetos, além do fato de que em muitas regiões a lenha é usada como fonte de calor para cocção dos alimentos e triatomíneos podem ser transportados para dentro das residências quando presentes em pedaços de lenha ou madeira^{6,20,41}.

De forma semelhante aos entulhos inorgânicos, o acúmulo de resíduos sólidos e de matéria orgânica no peridomicílio pode ser apontado como indicador, pois o empilhamento desses materiais também pode oferecer esconderijo para os insetos^{27,40}. Adicionalmente, a matéria orgânica cria também condições ambientais, como temperatura e umidade relativa, que favorecem o ciclo biológico dos triatomíneos^{20,36}, considerando que a complementação do ciclo biológico depende de fatores abióticos como temperatura, que deve estar entre 27 e 30° C, e umidade relativa entre 60 e 100%, dependendo da espécie^{68,67,69}, quando essas condições estão muito alteradas, as ninfas podem não conseguir realizar a muda e assim morrerem.

A presença de vegetação no peridomicílio é vista como um importante fator de risco para doença de Chagas, principalmente em áreas rurais, pois as residências analisadas encontram-se inseridas em meio a pastagens, rodeadas por florestas e vegetação nativa, e muitas vezes os triatomíneos estão nas plantas, e fazem destas locais de abrigos^{1,34,65}, além de muitos triatomíneos apresentarem hábitos essencialmente silvestres, fazendo parte do seu ciclo também a interação do vetor com outros vertebrados mamíferos⁷⁰. Outra consideração que deve ser feita é que o processo de colonização desordenada provocou bruscas mudanças

na vegetação e rareamento de animais silvestres, isso fez com que os triatomíneos antes adaptados aos ambientes silvestres invadissem o ambiente peridomiciliar à procura de abrigo e alimento⁵¹, como já mencionado anteriormente.

Dessa forma, conclui-se que os indicadores ambientais para triatomíneos descritos na literatura científica podem ser encontrados em publicações ao longo do tempo, mostrando a importância do levantamento dessas informações para direcionar estudos específicos em áreas endêmicas. Além disso, a observação dos indicadores ambientais descritos na literatura nas áreas estudadas revela a existência e manutenção de condições que propiciam o aparecimento do vetor e conseqüentemente da doença na área, sendo essa avaliação de grande importância para o monitoramento e vigilância epidemiológica da doença de Chagas.

A compreensão da maneira pela qual seres humanos, vetores e indicadores ambientais interagem para promover a transmissão de *T. cruzi* e a identificação desses fatores de risco em nível domiciliar e peridomiciliar é fundamental e útil para direcionar o desenvolvimento de estratégias eficazes na prevenção e controle da infecção humana nas áreas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo fornecimento de bolsa enquanto aluna de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade da UFERSA.

REFERÊNCIAS

1. MENDES RS, SANTANA VL, JANSEN AM, XAVIER SCC, ROTONDANDO TEF, SOUZA AP. Aspectos epidemiológicos da doença de Chagas canina. *Pesqui Vet Bras* 2013; 33 (12): 1459-1465.

2. 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): 507-509.
3. MORAES-SOUZA, H, FERREIRA-SILVA MM. O controle da transmissão transfusional. *Hist Doen Chaga Bra* 2011; 44: 64-67.
4. CEVALLOS AM, HERNÁNDEZ R. Chagas' disease: Pregnancy and congenital transmission. *BioMed Res Int*, 2014; 1 – 10.
5. TOSO, A.M; VIAL, F.U; GALANTI, M. Transmision de la enfermedad de Chagas por vía oral. *Rev Med Chile* 2011; 138: 258-266.
6. FERREIRA RTB; BRANQUINHO MR; LEITE PC. Transmissão oral da doença de Chagas pelo consumo do açaí: um desafio para a Vigilância Sanitária. *Vig Sanit Debate* 2014; 2(4):4 - 11.
7. WHO. World Health Organization. Chagas disease – TDR strategic direction, february, 2014. Disponível em: <<http://www.who.int/tdr/disiases/chagas/direction.htm>>. Acesso em: 03 dez.14.
8. GURGEL-GONÇALVES R, GALVÃO C, COSTA J, PETERSON AT. Geographic distribution of Chagas Disease vectors in Brazil based on ecological niche modeling. *J Trop Med* 2012: 1 – 15.
9. CATALÁ SS, CROCCO LB, MUÑOZ A, MORALES G, PAULONE I, GIRALDEZ E, CANDIOTI C, RIPOL C. Entomological aspects of Chagas' disease transmission in the domestic habitat, Argentina. *Rev Saude Publica*, 2004; 38(2): 216-222.
10. GRIJALVA MJ, TERÁN D, DANGLES O. Dynamic of sylvatic Chagas disease vectors in coastal Ecuador is driven changes in land cover. *PLoS Negl Trop Dis* 2014; 8(6): 1-10.

11. BUSTAMANTE, DM, URIOSTE-STONE SM, JUÁREZ JG, PENNINGTON PMM. Ecological, social e biological risk factors for continued *Trypanosoma cruzi* transmission by *Triatoma dimidiata* in Guatemala. *PLoS Negl Trop Dis* 2014; 9 (8):1-10.
12. DIAS, JCP. Globalização, iniquidade e doença de Chagas. *Cad Saude Publica* 2007; 23:13-22.
13. CARVALHO MS, SOUZA-SANTOS R. Análise de Dados Espaciais em Saúde Pública: métodos, problemas e perspectivas. *Cadernos de Saúde Pública*, 2005; 21(2): 361-378.
14. HAMMOND A, ADRIAANSE A, RODENBURG E, BRYANT D, WOODWARD R. Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development, World Resources Institute 1995. New York, 58p.
15. SANTOS, R. F. Planejamento ambiental: Teoria e prática. 2º reimpressão. São Paulo: Oficina de textos, 2009.
16. SANDOVAL-RUIZ, CA, GUEVARA R, IBÁÑEZ-BERNAL S. Household risk factors associated to infestation of *Triatoma dimidiata*, the Chagas disease vector in central region of Veracruz, México. *Salud publ Mex* 2014; 56(2): 213- 220.
17. SAUNDERS M, SMALL A, DEDICOAT M, ROBERTS L. The development e validation of risk score for household infestation by *Triatoma infestans* a bolivian vector of Chagas disease. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2012; 106: 677-682.
18. GARCIA MN, HOTEZ PJ, MURRAY KO. Potential novel risk factors for autochthonous and sylvatic transmission of Chagas disease in the United States. *Parasit Vectors* 2014; 7: 1-2.
19. HURTADO LA, CALZADA JE, PINEDA V, GONZÁLEZ K, SANTAMARÍA A. M, CÁCERES L, et al. Conocimientos y factores de riesgo relacionados con la enfermedad de Chagas en dos comunidades panameñas donde *Rhodnius pallescens* es el vector principal. *Biomed* 2014;34,: 260-270.

20. VAZQUEZ-PROKOPEC GM; CECERE, M.C; KITRON U, GÜRTLER RE. Environmental and demographic factors determining the spatial distribution of *Triatoma guasayana* in peridomestic and semi-sylvatic habitats of rural northwestern Argentina. *Med Vet Entomol* 2008; 22:273 – 282.
21. FORANTTINI O.P; FERREIRA, O.A; RABELLO, E.X; BARATA, J.M.S; SANTOS, J.L.F. Desenvolvimento da domiciliação triatomínea regional em centro de endemismo de *Panstrongylus megistus*. *Rev Saude Publica*,1983; 17: 436-460.
22. CECERE MC, GÜRTLER RE, CHUIT R, COHEN JE. Factors limiting the domestic density of *Triatoma infestans* in north-west Argentina: a longitudinal study. *Bull World Health Org*, 1998; 76 (4): 373-384.
23. DIAS JPC; MACHADO EMM; FERNANDES AL; VINHAES MC. Esboço geral e perspectiva da doença de Chagas no Nordeste do Brasil. *Cad Saude Publica*, 2000; 16:13-34.
24. ESPINOZA-GÓMEZ F, MALDONADO-RODRIGUEZ A, COLL-CÁRDENAS R, HERNÁNDEZ-SUÁREZ CM, FERNÁNDEZ-SALAS I. Presence of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and risk of transmission of Chagas disease in Colima, Mexico. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2002; 97(1): 25-40.
25. ENGER KS, ORDOÑEZ R, WILSON ML, RAMSEY JM. Evaluation of risk factors for rural infestation by *Triatoma pallidipennis* (Hemiptera : Triatominae), a Mexican vector of Chagas disease. *J Med Entomol* 2004; 41(4): 760-767.
26. SANCHEZ-MARTIN MJ, FELICIANGLI MD, CAMPBELL-LENDRUM D, DAVIES CR. Could the Chagas disease elimination programme in Venezuela be compromised by reinvasion of houses by sylvatic *Rhodnius prolixus* bug populations? *Trop Med Int Health* 2006; 2(1): 1585-1593.

27. CAMPBELL-LENDRUM DH, ANGULO WM, ESTEBAN L, TARAZONA Z, PARRA GJ, RESTREPO M. et al. . House-level risk factors for triatomine infestation in Colombia. *Int J Epidemiol* 2007; 36: 866-872.
28. FIGUEREDO JF, SILVA LC, BOLOGNEZ CA. Influência das agressões ecológicas na migração de triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae), para ecótopos artificiais criados pelo homem em municípios do estado do Mato Grosso. *Biodiversid* 2008; 6(1); 52-61.
29. SILVA RA, SAMPAIO SMP, KOYANAGUI PH, POLONI M, CARVALHO ME, RODRIGUES VLCC. Infestação por triatomíneos em assentamentos e reassentamentos rurais na Região do Pontal do Paranapanema, Estado de São Paulo. *Rev Soc Bras Med Trop* 2007; 40 (5): 527-532.
30. MASSARO DC, REZENDE DS, CAMARGO LMA. Estudo da fauna de triatomíneos e da ocorrência da doença de Chagas em Monte Negro, Rondônia, Brasil. *Rev Bras Epidemiol* 2008; 11(2): 228-240.
31. ABAD-FRANCH F, SANTOS WS, SCHOFIELD CJ. Research needs for Chagas disease prevention. *Acta Trop* 2010; 115: 44 – 54.
32. COUTINHO CFS, SOUZA-SANTOS R, LIMA ML. Combining geospatial analysis and exploratory study of triatomine ecology to evaluate the risk of Chagas disease in rural locality. *Acta Trop*, Rio de Janeiro, 2012; 121: 30-33.
33. BELISÁRIO CJ, DIAS JV, L DIOTAUITI. Profile of the *Trypanosoma cruzi* vector infestation in Jaboticatubas, State of Minas Gerais, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*, 2013; 46(6):779 – 782.
34. DUMONTEIL E, NOUVELLET P, ROSECRANS K, RAMIREZ-SIERRA M.J, GAMBOA-LÉON R, CRUZ-CHAN V et al. Eco-Bio-Social determinants for house infestation by non-domiciliated *Triatoma dimidiata* in the Yucatan Peninsula, Mexico. *PLoS Negl Trop Dis* 2013; 7(9): 1-9.

35. FERNANDES, H.M; COSTA, C. Índice de triatomíneos positivos para *Trypanosoma cruzi*, em Monte Carmelo (MG), no período de 2005 a 2009. *GETEC*, 2012;1 (1): 59-69.
36. SILVA RA, SCANDAR SAS, RODRIGUES VLCC, CARDOSO JÚNIOR RP SEI IA, WANDERLEY DMV. Cuidados do domicílio pela população em área infestada por *Triatoma sórdida*. *Rev Baiana Saude Publica*, 2010; 34(2): 267-278.
37. GASPE MS, GUERVITZ, J.M; GÜRTLER, R.E; DUJARDIN, J.P. Origins of house reinfestation with *Triatoma infestans* after insecticide spraying in the Argentine Chaco using geometric morphometry. *Infect Genet Evol* 2013; 17: 93-100.
38. COURA, J.R; VIÑAS, P.A; JUNQUEIRA, A. C.V. Ecoepidemiology, short history and control of Chagas disease in the endemic countries and the new challenge for non-endemic countries. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 2014; 1-7.
39. FÉ F, MAGALHÃES, LK, FÉ FA, ARAKIAN SK, MONTEIRO WM, BARBOSA MG. Ocorrência de triatomíneos em ambientes silvestres e domiciliares do município de Manaus, Estado do Amazonas. *Rev Soc Bras Med Trop*, 2009; 42(6): 642-646.
40. GUREVITZ JM, CEBALLOS LA, GASPE MS, ALVARADO-OTEGUI JA, ENRÍQUEZ GF, KITRON U, GÜRTLER RE. Factors affecting infestation by *Triatoma infestan* in a rural area of the humid Chaco in Argentina: A multi-model inference approach. *PLoS Negl Trop Dis* 2011; 5(10): 1-10.
41. COHEN JM, WILSON ML, CRUZ-CELIS A, ORDOÑEZ R, RAMSEY JM. Infestation by *Triatoma pallidipennis* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) is associated with housing characteristics in Rural Mexico. *J Med Entomol* 2006; 43(6): 1251-1260.
42. GÓMEZ-HERNÁNDEZ C, REZENDE-OLIVEIRA K, ZÁRATE AC, ZÁRATE EC, TRUJILLO-CONTRERAS F, RAMIREZ LE. Prevalência de triatomíneos (*Hemiptera: Reduviidae: Triatominae*) infetados por *Trypanosoma cruzi*: sazonalidade e distribuição na região Ciénega do Estado de Jalisco, México. *Rev Soc Med Trop* 2008; 41(3): 257-262.

43. FITZPATRICK S, WATTS PC, FELICIANGELI MD, MILES MA, KEMP SJ. A panel of ten microsatellite loci for the Chagas disease vector *Rhodnius prolixus* (Hemiptera: Reduviidae). *Infect Genet Evo* 2009; 9: 206-209.
44. WEEKS ENI, CORDÓN-ROSALES C, DAVIES C, GEZAN S, YEO M CAMERON MM. Risk factors for domestic infestation by the Chagas disease vector, *Triatoma dimidiata* in Chiquimula, Guatemala. *Bull Entomol Res* 2013; 1-10.
45. COURA JR, PEREIRA JB. Chagas disease: 100 years after its discovery. A systematic review. *Acta Trop* 2010; 115(2010):5-13.
46. LEITE OF, ALVES MJCP, SOUZA SSL, MAYO RC, ANDRADE VR, SOUZA CE, RANGEL O, OLIVEIRA SS, LIMA VLC, RODRIGUES VLCC, CARVALHO ME, CASANOVA C, WANDERLEY DMV. *Triatoma infestans* em área sob vigilância entomológica para doença de Chagas, Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2001; 34(5)437-443.
47. GURGEL-GONÇALVES R, DUARTE MA, RAMALHO ED, PALMA ART, ROMAÑA CA, CUBA-CUBA CA. Distribuição espacial de populações de triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae) em palmeiras da espécie *Mauritia flexuosa* no Distrito Federal , Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2004; 37(3): 241-247.
48. GURGEL-GONÇALVES R, PEREIRA FCA, LIMA IP, CAVALCANTE RR. Distribuição geográfica, infestação domiciliar e infecção natural de triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae) no estado do Piauí, Brasil, 2008. *Rev Pan-Amazônica Saude*,2010; 1(4): 57-64.
49. OLIVEIRA-LIMA JW, FARIA FILHO OF, VIEIRA JBF, GADELHA FV, OLIVEIRA FILHO AM. Alterações do peridomicílio e suas implicações para o controle de *Triatoma brasiliensis*. *Cad Saude Publica* 2000; 16: 175-181.

50. GURGEL-GONÇALVES R, GALVÃO C, COSTA J, PETERSON AT. Geographic distribution of Chagas Disease vectors in Brazil based ecological niche modeling. *J Trop Med* 2012; 2012: 1-15.
51. FORANTTINI OP. Biogeografia, origem e distribuição da domiciliação de triatomíneos no Brasil. *Rev Saude Publ* 2006; 40(6) 964-998.
52. MOTT KE, MOTA EA, SHERLOCK I, HOFF R, MUNIZ TM, OLIVEIRA TS, DRAPER CC. *Trypanosoma cruzi* infection in dogs and cats and household seroactivity to T. cruzi in a rural community in northeast Brazil. *Am J Trop Med Hyg* 1978; 27 (6): 1123-1127.
53. FORANTTINI OP, SILVA EOR, RABELLO EX, ANDRADE JCR, RODRIGUES VLCC. Potencial enzoótico doméstico em área de ocorrência de *Panstrongylus megistus* , sob vigilância epidemiológica. *Rev Saúde Publ*, 1978;12: 417-424.
54. BARRET, T.V; HOFF, R; GUEDES, F; SHERLOCK, I.A. An outbreak of acute Chagas' disease in the São Francisco Valley region of Bahia, Brazil: triatomine vectors and animal reservoirs of *Trypanosoma cruzi*. *Trans Royal Soc Trop Med Hyg* 1979; 73(6): 703-709.
55. COHEN JE, GÜRTLER RE. Modeling household transmission of American Trypanosomiasis. *Science*, 2001; 293: 694-698.
56. HOTEZ PJ, FUJIWARA RT. Brazil's neglected tropical diseases: na overview and a report card. *Microb Infect* 2014; 16: 601-606.
57. DIAS JCP. Doença de Chagas, ambiente, participação e estado. *Cad Saude Publica*, 2001;17: 165-169.
58. GOMES TF, FREITAS FS, BEZERRA CM, LIMA MM, CARVALHO-COSTA, FA.. Reasons for persistence of dwelling vulnerability to Chagas disease (American trypanosomiasis): a qualitative study in northeastern Brazil. *World Health Popul*, 2013; 14 (3): 14-21.

59. CARO-RIANO H, JARAMILLO N, DUJARDIN JP. Growth changes in *Rhodnius pallescens* under simulated domestic and sylvatic conditions. *Infect Genet Evol* 2009; 9: 162-168.
60. JARAMILLO N, CASTILLO D, WOLFF M. Geometric morphometric differences between *Panstrongylus geniculatus* from field and laboratory. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 2002; 97: 667-673.
61. LANA, M; TAFURI, W.L. *Trypanosoma cruzi* e Doença de Chagas. In: NEVES, D. P. *Parasitologia Humana*. 10. ed. São Paulo: Atheneu, 2000.
62. SARQUIS O, SPOSINA R, OLIVEIRA TG, MAC CORD JR, CABELLO PH, BORGES-PEREIRA JB, LIMA MM. Aspects of peridomiciliar ecotopes in rural areas of Northeastern Brazil associated to triatomine (Hemiptera, Reduviidae) infestation, vectors of Chagas disease. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 2006; 101 (2): 143-147.
63. FREITAS SP, FREITAS AL, PRAZERES SDOM, GONÇALVES TC. Influence of anthropic habits in the dispersion of *Triatoma pseudomaculata* Corrêa & Espínola, 1964 through *Mimosa tenuiflora* (Willdenow) (Mimosaceae) in the State of Ceará, Brazil. *Cad. Saude Publica*. 2004; 20(1): 333-6. 2004.
64. MAEDA MH, KNOX MB, GURGEL-GONÇALVES R. Occurrence of synanthropic triatomines (Hemiptera: Reduviidae) in the Federal District of Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2012; 45 (1): 71-76.
65. UMEZAWA ES, SOUZA AI, PINEDO-CANCINO V, MARCONDES M, MARCILI A, CAMARGO LM.A et al. TESA-blot for the diagnosis of Chagas disease in dogs from co-endemic regions for *Trypanosoma cruzi*, *Trypanosoma evansi* and *Leishmania chagasi*. *Acta Trop* 2009; 111: 15-20.
66. PEREIRA JM, ALMEIDA PS SOUSA AV, PAULA AM, MACHADO RB, GURGEL-GONÇALVES, R. Climatic factors influencing triatomine occurrence in Central-West Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2013; 108 (3): 335-341. 2013.

67. HOCHKIRCH A, DEPPERMAN J, GRONING J. Phenotypic plasticity in insects: the effects of substrate color on the coloration of two ground-hoppers insects. *Evol Develop*, 2008; 10: 350-359.
68. BEDIN C, WILHELMS TMS, TORRES MA, ABBAD PRS, LIPPOLD KJ, SENFF LA, SAKIS PR. A singularidade da melhoria habitacional para o controle da doença de Chagas na região noroeste do Rio Grande do Sul. *Bol. da Saúde*, 2001;15(1):107-115.
69. LARDEUX, F. Niche invasion, competition and coexistence amongst wild and domestic Bolivian populations of Chagas vector *Triatoma infestans* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Comptes Rendus Biologies*, 2013; 236 (4); 183-193.
70. SOUZA, AI, PAULINO-JUNIOR, D, SOUSA, MG, CAMACHO, AA. Aspectos clínico-laboratoriais da infecção natural por *Trypanosoma cruzi* em cães de Mato Grosso do Sul. *Cienc Rural* 2008; 38(5): 1351-1356.

CONTRIBUIÇÕES INDIVIDUAIS NA ELABORAÇÃO DO ARTIGO

MLR Sousa trabalhou na concepção da pesquisa, elaboração e execução da metodologia e redação do artigo, TA Kazimoto, YBN Freitas na execução da metodologia e redação final do artigo. DG Lunardi e CSF de Souza trabalharam na concepção da pesquisa, elaboração e execução da metodologia e redação e revisão crítica do artigo. ND Alves e FMC Feijó trabalharam na concepção da pesquisa e elaboração da metodologia. SSA Amóra trabalhou na concepção da pesquisa, elaboração e execução da metodologia e redação e revisão crítica do artigo.

CAPÍTULO 2

CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO SOBRE O VETOR DA DOENÇA DE CHAGAS EM ÁREA RURAL COM HISTÓRICO DE CAPTURA DE TRIATOMÍNEOS

**Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, Qualis Capes B1 para a área de
Ciências Ambientais**

**CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO SOBRE O VETOR DA DOENÇA DE CHAGAS
EM ÁREA RURAL COM HISTÓRICO DE CAPTURA DE TRIATOMÍNEO**

**POPULATION KNOWLEDGE ABOUT THE VECTOR OF CHAGAS DISEASE IN
RURAL AREA WITH HISTORY OF CATCH**

Maressa Laíse Reginaldo de SOUSA⁽¹⁾, Thaís Aparecida KAZIMOTO⁽¹⁾, Yannara Barbosa Nogueira FREITAS⁽¹⁾, Sthenia Santos Albano AMORA*⁽²⁾, Genevile Carife BERGAMO⁽²⁾, Nilza Dutra ALVES⁽²⁾, Francisco Marlon Carneiro FEIJÓ⁽²⁾, Diana Gonçalves LUNARDI⁽²⁾, Celeste da Silva Freitas de SOUZA⁽³⁾

¹ Discente do Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade – PPGATS – Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA/RN – Brasil

² Docente do Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade – PPGATS – Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA/RN – Brasil

³ Pesquisador do Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ /RJ – Brasil

*Autor correspondente:

Sthenia Santos Albano Amóra.

Depto.de Agrotecnologia e Ciências Sociais /Faculdade de Medicina Veterinária

Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, Mossoró, RN

BR 110 km 47, 59625-000, Brasil.

Phone: +55 (84) 3315 8306

E-Mail: sthenia@ufersa.edu.br

Resumo

Considerando que o conhecimento prévio de uma população sobre uma determinada doença e seus vetores podem ser utilizados como ferramentas na prevenção e controle de enfermidade em áreas endêmicas, a presente pesquisa objetivou avaliar o conhecimento de moradores de comunidades rurais com histórico de captura de triatomíneos no município de Mossoró, Rio Grande do Norte sobre o vetor da doença de Chagas. Um questionário semiestruturado abordando questões relativas ao perfil socioeconômico e o conhecimento sobre o vetor da doença de Chagas foi aplicado ao morador responsável pela residência. Foi observada falta de conhecimento dos moradores em relação às questões envolvendo o ciclo biológico do inseto, assim como o horário e período do ano em que mais aparecem e como nascem. A falta de orientação da população a respeito de que atitude tomar quando um vetor é encontrado na residência também foi evidenciada. Houve associação entre o perfil socioeconômico e os conhecimentos dos moradores sobre os triatomíneos ($p < 0.05$). Dessa forma, é evidente a necessidade de maiores divulgações sobre o vetor da doença, a fim de se evitar a disseminação da doença nas áreas estudadas.

Palavras-chave: Tripanossomíase, barbeiros, comunidades rurais.

Abstract

Whereas prior knowledge of a population of a given disease and its vectors can be used as tools in the prevention and control of disease in endemic areas, the present study aimed to evaluate the knowledge of residents of rural communities with triatomines capture history in the city of Natal, Rio Grande do Norte – Brazil, on the vector of Chagas disease. A semi-structured questionnaire addressing issues related to socioeconomic profile and knowledge about the vector of Chagas disease was applied to the resident responsible for the residence. Was observed lack of knowledge of the residents on the issues involving the insect life cycle, as well as the time and period of the year when more appear and how are born. The lack of orientation of the population as to what action to take when a vector is found in the residence was also highlighted. An association between socioeconomic profile and knowledge of residents about the triatomine ($p < 0.05$). Thus, the need for further disclosures on the vector of the disease course, in order to prevent the spread of disease in the studied areas.

Keywords: Trypanosomiasis, barbers, rural communities.

Introdução

A doença de Chagas é causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, cujo ciclo de vida inclui a passagem obrigatória por vários hospedeiros mamíferos (MENDES et al., 2013), sendo transmitida principalmente por insetos vetores conhecidos como triatomíneos (REIS et al., 2012). Pode ocorrer ainda a transmissão por via transfusional (MORAES-SOUZA; FERREIRA –SILVA, 2011), vertical (CEVALLOS ; HERNÁNDEZ, 2014) e até mesmo por via oral (TOSO ; VIAL ; GALANTI, 2011). A doença apresenta larga distribuição no continente americano, ocorrendo com maior frequência em países como Argentina, Chile, Venezuela e Brasil (SILVA et al., 2014), sendo a sua importância para a saúde pública atestada por estimativas que apontam cerca de 7 a 8 milhões de pessoas infectadas em todo o mundo, principalmente nos países endêmicos (WHO, 2014).

Devido à falta de tratamento, medicamentos eficazes e à inexistência de vacinas, além do fato de muitos vertebrados silvestres e domésticos apresentarem-se como reservatórios para o parasito, a prevenção e o controle desse agravo baseiam-se principalmente em medidas que impeçam a proliferação do vetor (ELOY; LUCHEIS, 2009), e, por conseguinte a sua eliminação. Atividades de educação em saúde devem estar inseridas em todas as ações de controle e prevenção. O sucesso de implementação dessas ações passa obrigatoriamente pela informação e participação da população (VILLELA et al., 2009), uma vez que qualquer política de controle requer a cooperação dos indivíduos em risco de contrair a infecção, justificando de forma incontestável a realização de práticas educativas na saúde (BRICEÑO-LEÓN, 1998; VILLELA et al., 2009).

A doença de Chagas acomete principalmente indivíduos que habitam ou habitaram moradias de baixa qualidade onde frequentemente o vetor se aloja, apresentando-se como uma doença caracteristicamente rural (DIAS, 2007), embora nos últimos anos venha sendo observada a urbanização da endemia, devido ao êxodo rural que dissemina a doença na zona urbana (WHO, 2008). A manutenção dos ciclos tradicionais de transmissão vetorial ocorre nas áreas rurais mais isoladas e mais pobres, com baixas taxas de mudança social, especialmente na ausência de ações regulares e contínuas de controle (DIAS; MACEDO, 2005), favorecendo a presença do vetor e consequentemente a ocorrência da enfermidade, justificando-se assim a necessidade de se estudar a doença nessas áreas.

Diante disso, torna-se evidente a necessidade de manutenção do controle e vigilância entomológica direcionadas a esse agravo, principalmente através da informação e a participação da população. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o

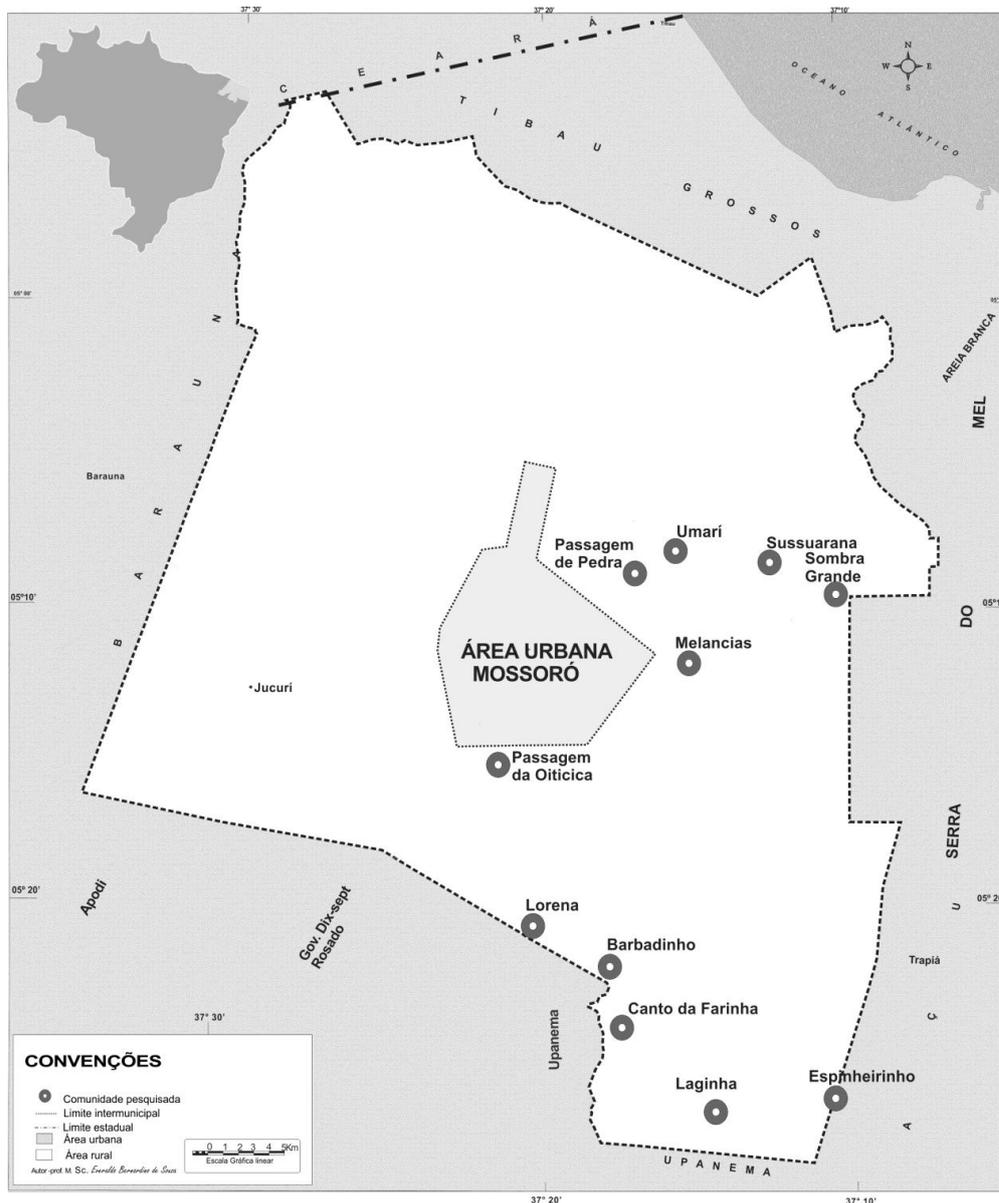
conhecimento sobre o vetor da doença de Chagas de moradores de comunidades rurais com histórico de captura no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.

Metodologia

Definição da área de estudo e amostra

Trata-se de um estudo descritivo tipo inquérito, realizado no período de março a julho de 2014, em 11 comunidades rurais do município de Mossoró, Rio Grande do Norte. Foram visitadas todas as residências das comunidades que, segundo levantamento do Departamento Municipal de Vigilância à Saúde, com registros de captura de triatomíneos realizados nos últimos cinco anos (Figura 1).

Figura 1 – Localização das comunidades rurais com histórico de capturas recentes de triatomíneos em Mossoró-Rio Grande do Norte



Coleta de dados e entrevistas

Para cada residência, um morador maior de 18 anos responsável pela casa foi convidado a participar da pesquisa e responder as entrevistas após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Antes da realização da entrevista, foram apresentados ao morador espécimes de triatomíneos para verificar se estes reconheciam o inseto e em seguida foi aplicado um questionário semi-estruturado, contendo perguntas sobre o vetor, seu ciclo biológico, hábito alimentar e transmissão da doença, visando avaliar o conhecimento dos moradores. A entrevista buscou ainda traçar o perfil socioeconômico dos entrevistados identificando pontos como sexo, idade, grau de escolaridade e renda mensal.

Análise estatística

Os dados obtidos a partir das entrevistas foram tabulados e contabilizados, para calcular a probabilidade da associação das respostas sobre o vetor e o perfil socioeconômicos dos entrevistados foi realizada através do teste exato de Fisher com auxílio do Software R ao nível de 5% de significância.

Questões éticas

Para a adequada realização das entrevistas, o trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (CAAE 23070214.2.0000.5294).

Resultados

Participaram da pesquisa 279 moradores e verificou-se que estes eram principalmente do sexo feminino, 74,91%, possuíam ensino fundamental, 61,65%, com idades entre 18 e 35 anos, 36,92% e possuíam renda mensal de até um salário mínimo, 57,58%.

Quanto ao conhecimento dos moradores das comunidades sobre o vetor da doença de Chagas (Tabela 1), 253 moradores afirmaram já terem visto o inseto (90,68 %), destes 59,68% conheciam o inseto pelo nome de barbeiro, 77,86% afirmaram já ter visto o vetor, conhecendo-o da própria comunidade, e 50,20% dos moradores tinham conhecimento de que os triatomíneos alimentavam-se de sangue.

A maioria dos indivíduos (98,02%) afirma não saber qual o tempo de vida de um triatomíneo e nem de que forma estes insetos nascem (93,67%). Sobre o período do ano em que os triatomíneos mais aparecem 35,97% dos moradores não souberam responder. A

informação de que a noite é o horário do dia em que o vetor pode ser mais facilmente observado foi citada por 47,43%. Quando questionados sobre as atitudes que tomam quando encontram os triatomíneos em suas residências, 76,28% disseram que apenas matam. A doença de Chagas foi citada por 62,84% dos entrevistados, quando questionados se o triatomíneo transmite alguma doença. (Tabela 1).

Tabela 1 – Conhecimento dos moradores de comunidades rurais com histórico de captura recente de triatomíneos sobre o vetor da doença de Chagas.

Conhecimentos sobre o vetor	Moradores N = 253	(%)
Qual o nome?		
Barbeiro	151	59,68
Bicudo	87	34,38
Outros nomes	4	1,58
Não sabe	10	3,95
De onde conhece?		
Televisão	12	4,74
Escola	14	5,53
Comunidade	197	77,86
Outras fontes	30	11,86
Fonte alimentar do inseto?		
Sangue	127	50,20
Cereais	1	0,39
Não sabe	125	49,40
Quanto tempo ele vive?		
Mais de um ano	5	1,98
Não sabe	248	98,02
Sabe como estes insetos nascem?		
Larvas	2	0,79
Ovos	10	3,95
Outras formas	3	1,18
Não sabe	237	93,67
Qual período do ano mais aparece?		
Período seco	75	29,64
Período chuvoso	87	34,34
Não sabe	91	35,97
Qual o horário do dia que mais aparece?		
Durante o dia	80	31,62
Durante a noite	120	47,43
Não sabe	53	20,95
O que faz quando o encontra?		
Mata	193	76,28
Captura e notifica a vigilância sanitária	52	20,55
Não sabe o que fazer	8	3,16
Este inseto transmite alguma doença?		

Não	9	3,55
Não sabe	73	28,85
Doença de Chagas	159	62,84
Outras doenças	11	4,34

N= número de moradores que responderam a pergunta

No que diz respeito ao sexo dos entrevistados (Tabela 2), foi observada a associação com os locais de onde estes conhecem os triatomíneos ($p = 0,012$), sendo a própria comunidade o local mais citado, principalmente pelos indivíduos do sexo feminino.

Tabela 2 – Associação entre o sexo dos moradores de comunidades rurais com histórico de captura recente de triatomíneos e o conhecimento sobre o vetor da doença de Chagas.

Conhecimentos sobre o vetor		Sexo				Total	Valor de P
		Feminino		Masculino			
		N	%	N	%		
De onde conhece	Televisão	7	50,3	5	41,7	12	0,012*
	Escola	8	57,1	6	41,7	14	
	Comunidade	144	73,5	52	26,5	196	
	Outras fontes	28	93,3	2	6,7	30	
Fonte alimentar do inseto	Sangue	86	67,2	42	32,8	128	0,007*
	Cereais	1	100,0	0	0,0	1	
	Não sabe	102	82,3	22	17,7	124	

N= número de moradores que responderam a pergunta

* Teste exato de Fisher.

Também foi verificada associação do sexo dos indivíduos com o conhecimento sobre os hábitos alimentares dos triatomíneos ($p = 0,007$), sendo o sangue citado como a principal fonte.

Quanto ao grau de escolaridade dos indivíduos (Tabela 3), observou-se associação com os nomes pelos quais os moradores conhecem o inseto ($P = 0,006$). “Bicudo” foi o mais citado pelos indivíduos não alfabetizados, enquanto que o nome “barbeiro” foi mais citado por indivíduos que tem o ensino fundamental e médio. Também foi observada associação com os locais de onde os moradores conhecem o triatomíneo ($p = 0,006$), sendo a própria comunidade o local mais citado, inclusive pelas pessoas sem nenhum grau de instrução.

Quanto à atitude que os moradores tomam ao encontrarem um triatomíneo nas suas residências foi verificada associação com o grau de escolaridade ($p = 0,0463$), sendo observado que os indivíduos que possuem ensino superior adotam a atitude de entregar o vetor às autoridades responsáveis. Quanto à associação com a transmissão da doença, foi

observado que os indivíduos que possuem ensino fundamental e médio têm maior conhecimento sobre o papel dos triatomíneos como vetor da doença de Chagas do que os indivíduos sem grau de instrução ($p = 0,0001$).

Tabela 3 - Associação entre o grau de escolaridade dos moradores de comunidades rurais com histórico de captura recente de triatomíneos e os conhecimentos sobre o vetor da doença de Chagas.

Conhecimentos sobre o vetor		Grau de escolaridade								Total	Valor de P*
		Não Alfabetizado		Ensino Fundamental		Ensino Médio		Ensino Superior			
		N	%	N	%	N	%	N	%		
Nome do inseto	Barbeiro	11	7,3	99	65,6	40	26,5	1	0,7	151	0,0063
	Bicudo	21	24,1	52	59,8	13	14,9	1	1,1	87	
	Outros nomes	1	20,0	2	40,0	2	40,0	0	0,0	5	
	Não sabe	1	10,0	5	50,0	4	40,0	0	0,0	10	
De onde conhece	Televisão	0	0,0	11	91,7	1	8,3	0	0,0	12	0,0069
	Escola	0	0,0	5	35,7	8	57,1	1	7,1	14	
	Comunidade	32	16,2	125	63,4	39	19,8	1	0,5	197	
	Outras fontes	3	10,0	17	56,7	10	33,3	0	0,0	30	
O que faz quando encontra	Mata o inseto	30	15,5	117	60,6	46	23,8	0	0,0	193	0,0463
	Captura e notifica	3	5,5	36	66,7	13	24,1	2	3,7	54	
	Não sabe o que fazer	1	16,7	5	83,3	0	0,0	0	0,0	6	
O inseto transmite alguma doença	Não	2	22,2	7	77,8	0	0,0	0	0,0	9	0,0001
	Não sabe	21	28,7	43	58,9	9	12,3	0	0,0	73	
	Doença de Chagas	11	6,9	102	63,7	45	28,1	2	1,2	160	
	Outras doenças	1	9,1	6	54,5	4	36,4	0	0,0	11	

N= número de moradores que responderam a pergunta

* Teste exato de Fisher.

Adicionalmente também foi verificada associação entre as idades dos entrevistados e o conhecimento destes sobre o nome do vetor ($p = 0,0042$), sendo que os indivíduos com mais de 50 anos tendem a chamar o inseto de bicudo em vez de barbeiro (Tabela 4). Conforme a tabela demonstra, também foi verificada uma dependência entre a idade dos moradores e os locais de onde conhecem o vetor ($p = 0,0049$), bem como o que o inseto come ($p = 0,0348$), como eles nascem ($p = 0,0221$), período do ano em que mais aparecem ($p = 0,0209$) e as atitudes tomadas quando o vetor é encontrado nas residências ($p = 0,0093$).

Tabela 4 – Associação entre a idade dos moradores de comunidades rurais com histórico de captura recente de triatomíneos e os conhecimentos sobre o vetor da doença de Chagas

Conhecimentos sobre o vetor		Idade						Total	Valor de P*
		18 – 35 anos		35 – 50 anos		Acima de 50 anos			
		N	%	N	%	N	%		
Nome do inseto	Barbeiro	61	40,4	44	29,1	46	30,5	151	0,004
	Bicudo	20	21,0	25	28,7	42	48,3	87	
	Outros nomes	2	40,0	0	0,0	3	60,0	5	
	Não sabe	7	70,00	2	20,0	1	10,0	10	
De onde conhece	Televisão	2	16,7	7	58,3	3	25,0	12	0,004
	Escola	10	71,4	2	14,3	2	14,3	14	
	Comunidade	63	32,0	53	26,9	81	41,1	197	
	Outras fontes	15	50,0	9	30,0	6	20,0	30	
Fonte alimentar do inseto	Sangue	36	28,3	37	29,1	54	42,5	127	0,034
	Cereais	0	0,0	0	0,0	1	100,0	1	
	Não sabe	54	43,2	34	27,2	37	29,6	125	
Sabe como estes insetos nascem	Larvas	3	100,0	0	0,0	0	0,0	3	0,022
	Ovos	1	10,0	1	10,0	8	80,0	10	
	Outras formas	1	33,3	1	33,3	1	33,3	3	
	Não sabe	85	35,9	69	29,1	83	35,0	237	
Que período ele mais aparece	Período seco	19	25,3	19	25,3	33	36,3	75	0,020
	Período chuvoso	35	40,2	30	34,5	22	25,3	87	
	Não sabe	36	39,6	22	24,2	33	36,3	91	
O que faz quando o encontra	Mata o inseto	69	35,7	46	23,8	78	40,4	193	0,009 3
	Captura e notifica	20	38,5	22	42,3	10	19,3	52	
	Não sabe	1	12,5	3	37,5	4	50,0	8	

N= número de moradores que responderam a pergunta

* Teste exato de Fisher.

DISCUSSÃO

Sobre o perfil dos entrevistados, os resultados encontrados foram semelhantes aos encontrados em estudo anterior sobre triatomíneos em duas áreas administrativas do Distrito Federal (MAEDA; GURGEL-GONÇALVES, 2012). A observação de a maioria dos entrevistados pertencer ao sexo feminino pode ser explicada devido ao fato de que às mulheres geralmente estão em casa durante o dia, coincidindo com os horários de realização das entrevistas, enquanto os homens estão trabalhando no campo (CUTRIM et al., 2010). Quanto ao grau de escolaridade e renda mensal, os resultados observados foram semelhantes

aos observados por Machiner (2012), em um estudo realizado em áreas do cerrado em Goiás, em que a maioria dos entrevistados possuía ensino fundamental e renda mensal de até 1 salário mínimo.

O reconhecimento dos triatomíneos pelos moradores e a afirmação de terem visto na própria comunidade provavelmente estão relacionados ao fato das comunidades estudadas estarem incluídas nas áreas de distribuição de várias espécies de triatomíneos (ARGOLO et al., 2008). Esse resultado pode ser considerado positivo, principalmente quando se sabe que o sucesso de ações preventivas para a doença de Chagas passa pela informação e participação da população em risco de contrair a infecção (PEREIRA et al., 2012), que ao reconhecer o vetor, poderá adotar medidas mais efetivas na prevenção da doença.

Sobre os nomes dados ao vetor da doença de Chagas, sabe-se que estes recebem diversos nomes, que podem variar com as regiões ou países onde são encontrados. No Brasil, o nome mais conhecido é “barbeiro”, devido ao fato de geralmente picarem a área da face, área mais propensa a ficar descoberta durante a noite, horário que os triatomíneos estão mais ativos (SIQUEIRA - BATISTA et al., 2011). Outros nomes são conhecidos, tais como: bicudo, procotó, chupão, chupança. Essa diversidade dos nomes pode ser explicada pela migração de pessoas de outros Estados, as quais trazem expressões e vocábulos regionais que aprendem com os familiares ou ainda associados ao hábito hematófago do triatomíneo (MAEDA; GURGEL-GONÇALVES, 2012). Quanto à associação da denominação do vetor entre o grau de escolaridade e a idade dos entrevistados, foi demonstrado neste estudo que as pessoas mais velhas e com um menor grau de instrução na zona rural, tem seus próprios conhecimentos, que foram adquiridos com os familiares, na própria comunidade e até mesmo pela experiência de vida. Esse conhecimento é fundamental para os trabalhos de educação em saúde e vigilância da doença em áreas endêmicas, pois abrange o saber anterior do educando e valorização de seus conhecimentos e experiências permite que o indivíduo sinta-se à mantenha sua iniciativa de contribuir para o combate ao vetor (VILLELA et al., 2009).

A falta de conhecimento quanto aos hábitos alimentares do triatomíneo pode representar um risco para a população dessas áreas, por não adotarem as medidas necessárias para a adequada prevenção, tais como: limpeza do ambiente e dos abrigos para animais, melhorias no domicílio, uso de inseticidas ou a eliminação de quaisquer condições que permitam a presença dos triatomíneos e, conseqüentemente, a manutenção do ciclo da doença na área (MAEDA; GURGEL-GONÇALVES, 2012). A hematofagia ocorre em todas as fases da vida do triatomíneo sendo de grande importância para as fêmeas na reprodução (NAKAMURA, 2007), sendo assim, o conhecimento dessa informação pelas mulheres, que

cuidam da casa na maior parte do tempo, poderia permitir que a adoção de medidas preventivas evitando a proliferação do vetor.

A falta de conhecimento dos moradores sobre o ciclo evolutivo e reprodução do vetor foi evidente. O fato de não saberem como os triatomíneos nascem, tanto indivíduos jovens como adultos, pode ter uma implicação direta na vigilância da doença nessas áreas. Os mesmos poderiam atuar na identificação de ovos e/ou exúvias encontrados no ambiente e, com a adoção de medidas preventivas e de controle adequadas, contribuiriam para diminuição dos focos de proliferação do vetor (MAEDA; GURGEL-GONÇALVES, 2012).

Quanto ao conhecimento do período do ano em que o vetor é visto com mais frequência, tem-se que os triatomíneos mudam de comportamento em relação aos períodos chuvosos e da seca, sendo que a elevação da temperatura estimula o voo desses insetos, facilitando a sua dispersão e conseqüentemente uma maior observação dos insetos nas residências (SIQUEIRA-BATISTA, 2007), razão pela qual pode ser explicada, além da temperatura média ambiental das áreas estudadas, considerando que estão localizadas em regiões semiáridas.

No que se refere aos horários do dia em que os triatomíneos são mais vistos nas residências, os entrevistados demonstraram ótimo conhecimento, relatando a maior frequência de observação durante a noite. Esse resultado está fundamentado no fato de que neste horário os insetos que saem dos seus esconderijos para se alimentarem, provavelmente devido a pouca iluminação (BUSTAMANTE et al., 2014).

A observação da prática de matar os triatomíneos logo que são encontrados é um ponto a ser abordado e discutido com a população, pois tal atitude não ajuda na vigilância da doença nessas áreas. Ao matar o inseto, o morador impossibilita o registro e o conhecimento da real situação entomológica na região, por parte das autoridades responsáveis. Portanto, deve-se orientar aos moradores que a atitude correta a ser tomada é o encaminhamento dos insetos vivos para a realização de exames parasitológicos (MAEDA et al., 2012). Além dessas medidas, a atuação das equipes dos programas de controle nessas áreas deve ser constante para que a população compreenda a importância do trabalho de captura e notificação no combate ao vetor e à doença (VILLELA et al., 2009).

Apesar do reconhecimento do vetor como agente transmissor da doença de Chagas e o mesmo ter sido observado por outros autores em diferentes áreas endêmicas (WILLIAMS-BLANGERO et al., 1999; SILVEIRA et al., 2009; MAEDA; GURGEL-GONÇALVES, 2012), destaca-se ainda a necessidade contínua de esforços para incluir a educação em saúde

como ferramenta prioritária nos programas de vigilância, com o objetivo de dissipar equívocos sobre o vetor e seu papel na transmissão da infecção (DONOVAN et al., 2014).

A transmissão vetorial do *T. cruzi* é, sem dúvida, influenciada por fatores sociais econômicos e ambientais que podem influenciar no estilo de vida familiar e favorecer o aumento na densidade de vetores e na manutenção do ciclo do parasito (CATALÁ et al., 2004). Muitos estudos mostram que o conhecimento vetorial em área endêmica é frequentemente pobre e isso implica em ineficácia de programas de intervenção (EVANS, et al., 1993; AIKENS et al., 1994). Educação em saúde deverá sempre ser incluída nos programas de controle, dando ênfase a importância dos triatomíneos como transmissores, a melhoria dos domicílios e a participação da comunidade. Os conhecimentos prévios e o contexto cultural das populações podem ser alternativas para melhor entendimento de como se dá a interação entre vetores, humanos e fatores ambientais na transmissão do *T. cruzi*, favorecendo assim o desenvolvimento de uma estratégia efetiva para combate à endemia (BLACK et al., 2007; VILLELA et al., 2012; MAEDA et al., 2012).

Portanto, pode-se dizer que os conhecimentos da população sobre o vetor da doença de Chagas ainda é insuficiente, visto que muitas das questões sobre o ciclo de vida e biologia do vetor, importantes no combate ao triatomíneo e manutenção da infecção, ainda não são totalmente conhecidas. Sendo assim, é evidente a necessidade de se priorizar a educação em saúde como ferramenta nas ações vigilância em áreas endêmicas, pois a falha no controle de endemias como a doença de Chagas, por exemplo, muitas vezes ocorre porque a população mesmo conhecendo informações básicas de prevenção e controle não as pratica. Para o desenvolvimento de uma efetiva estratégia de controle ou até mesmo eliminação da transmissão vetorial participação comunitária é fundamental.

Agradecimentos

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo fornecimento de bolsa enquanto aluna de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade da UFERSA. Às equipes de alunos da graduação de Medicina Veterinária, Zootecnia e Biotecnologia da UFERSA. Às Secretarias de Vigilância em Saúde e de Estado da Saúde do município de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte.

Referências

1. AIKENS MK, PICKERING H, GREENWOOD, BM. Attitudes to malaria, traditional practices and bednets (mosquito nets) as vector control measures: A comparative study in five West African countries. **American Journal Tropical of Medicine and Hygiene**. 1994; 97:81-86.
2. ARGOLO, A. M; FELIX, M.; PACHECO, R.; COSTA, J. **Doença de Chagas e seus principais vetores no Brasil**. Imperial Novo Milênio: Fundação Oswaldo Cruz: Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, 2008. 67p.
3. BLACK CL, OCAÑA S, RINER D, COSTALES JA, LASCANO MS, DAVILA S, ARCOSTERAN L, SEED JR, GRIJALVA MJ. Household risk factors for *Trypanosoma cruzi* seropositivity in two geographic regions of Ecuador. **Journal of Parasitology**. 2007; 93(1): 12-16.
4. BRICEÑO-LEÓN Roberto. Siete tesis sobre la educación sanitaria para la participación comunitária. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 7-30, jan-mar. 1996.
5. BUSTAMANTE, D.M; URIOSTE-STONE, S.M.; JUÁREZ, J.G; PENNINGTON, P.M. Ecological, social e biological risk factors for continued *Trypanosoma cruzi* transmission by *Triatoma dimidiata* in Guatemala. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, Buenos Aires, vol. 9, n.8, p. 1-10, 2014.
6. CATALÁ SS, CROCCO LB, MUÑOZ A, MORALES G, PAULONE I, GIRALDEZ E, CANDIOTI C; RIPOL C. Entomological aspects of Chagas' disease transmission in the domestic habitat, Argentina. **Rev Saúde Pública**. 2004; 38(2): 216-222.
7. CEVALLOS, A.M; HERNÁNDEZ, R. Chagas' disease: Pregnancy and congenital transmission. **BioMed Research International**, vol. 2014, p. 1 – 10, 2014.
8. CUTRIM, F.S.R.F.; ALMEIDA, I.A.; GONÇALVES, E.G.R.; SILVA, A.R. Doença de Chagas no Estado do Maranhão, Brasil: registro de casos agudos no período de 1994 a 2008. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**,Uberaba, v.43, n.6, p.705-708, 2010.
9. DIAS, D.M; DANTAS, L.N.A; DANTAS, J.A. Distribuição geográfica dos vetores de Chagas em Sergipe. **Saber Acadêmico**, nº 10, dez. 2010.
10. ELOY, L. J.; LUCHEIS, S. B.. Canine Trypanosomiasis: Etiology of Infection and Implications for Public Health. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, Botucatu, v. 15, n. 4, p. 589-611, set. 2009.

11. EVANS DB, GELBAND H, VLASSOFF C. Social and economic factors and the control of lymphatic filariasis: A review. **Acta Tropica** 1993; 53: 1-26.
12. JUBERG, J.; GALVÃO, C.; NOIREAU, F.; CARCAVALLO, R.U.; ROCHA, D.S; LENT, H. Uma Iconografia dos Triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae). **Entomol. Vect.**, v. 11, n. 3, p. 454 -494, 2004.
13. LENT, H. & WYGODZINSKI, P. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas' disease. **Bulletin of the American Museum of Natural History** 163(1):-529, 1979.
14. MAEDA, M.H.; GURGEL-GONÇALVES, R. Conhecimentos e práticas de moradores do Distrito Federal, Brasil, em relação à doença de Chagas e seus vetores. **Revista de Patologia Tropical**, v.41 n.1, p.15-26, 2012.
15. MENDES, R.S SANTANA, V.L; JANSEN, A.M; XAVIER, S.C.C; ROTONDANDO, T.E.F; SOUZA, A.P. Aspectos epidemiológicos da doença de Chagas canina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 12, p. 1459 – 1465, dez. 2013.
16. MORAES-SOUZA, H; FERREIRA-SILVA, M.M. O controle da transmissão transfusional. **História sobre a Doença de Chagas no Brasil**, Uberaba, vol. 44 supl, 2, p. 64-67, 2011.
17. NAKAMURA, A.; RUBIÃO, E.C.N; SIQUEIRA-BATISTA, R. (Orgs) (2007). Principais espécies de triatomíneos implicados na transmissão da moléstia de Chagas In: SIQUEIRA-BATISTA, R; GOMES, A.P; CORRÊA A.D; GELLER. Moléstia de Chagas. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. Rubio, 248p.
18. PEREIRA, A. P.; ALENCAR M. F.; COHEN, S. C.; SOUZA-JÚNIOR, P. R.; CECCHETTO, F.; MATHIAS, L. S.; SANTOS, C. P.; ALMEIDA, J. C.; MORAES NETO, A. H. The influence of health education on the prevalence of intestinal parasites in a low-income community of Campos dos Goytacazes. **Parasitology** 8, Rio de Janeiro, v.139, n. 6, p. 791-801, maio. 2012.
19. SILVA, R. A.; BARBOSA, G. L.; RODRIGUES, V. L. C. C. Vigilância epidemiológica da doença de Chagas no estado de São Paulo no período de 2010 a 2012. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 259 -267, abr- jun, 2014.
20. SILVEIRA, A. C, REZENDE, D. F, NOGALES, A. M, CORTEZ-ESCALANTE, J. J, CASTRO C, MACÊDO V. Avaliação do sistema de vigilância entomológica da doença de Chagas com participação comunitária em Mambaí e Buritinópolis, Estado de Goiás. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 42, n.1 p.39-46, jan-fev, 2009.

21. SIQUEIRA-BATISTA, R.; GOMES, A.P; RÔÇAS, G; COTTA, R.M. M; RUBIÃO, E.C. N; PISSINATTI, A. Moléstia de Chagas e ecologia profunda: a “luta antivetorial” em questão. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.16, n. 2, p. 667 -687, 2011.
22. TOSO, A.M; VIAL, F.U; GALANTI, M. Transmision de la enfermedad de Chagas por viá oral. **Revista Medica del Chile**, Santiago, v. 138, p. 258 – 266, 2011.
23. VILLELA, M. M.; PIMENTA, D. N.; LAMOUNIER, P. A.; DIAS, J. C. P.. Avaliação de conhecimentos e práticas que adultos e crianças têm acerca da doença de Chagas e seus vetores em região endêmica de Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 8, p. 1701-1710, ago. 2009.
24. WHO. World Health Organization. **Chagas disease – TDR strategic direction**, february, 2013. Disponível em: <<http://www.who.int/tdr/disiases/chagas/direction.htm>>. Acesso em: 20 dez.14.

CAPÍTULO 3

**INDICADORES AMBIENTAIS E CAPTURA DE TRIATOMÍNEOS EM ÁREA
RURAL COM HISTÓRICO D CAPTURA RECENTE DO VETOR**

**Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, Qualis Capes B2 para a área de Ciências
Ambientais**

INDICADORES AMBIENTAIS E CAPTURA DE TRIATOMÍNEOS EM ÁREA RURAL COM CAPTURA RECENTE DO VETOR

Maressa Laíse Reginaldo de Sousa¹, Thais Aparecida Kazimoto¹, Yannara Barbosa Nogueira Freitas¹, Celeste da Silva Freitas de Souza², Diana Gonçalves Lunardi¹, Genevile Carife Bergamo¹ Francisco Marlon Carneiro Feijó¹, Nilza Dutra Alves¹, Sthenia Santos Albano Amóra¹

¹Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil.

²Laboratório de Imunomodulação e Protozoologia do Departamento de Protozoologia do Instituto Oswaldo Cruz FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil.

Endereço para correspondência: Maressa Laíse Reginaldo de Sousa. DACS, UFERSA, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva. Mossoró-RN | CEP: 59.625-900. Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: maressalaise@gmail.com

RESUMO

Introdução: A doença de Chagas ou Tripanossomíase americana é uma antropozoonose causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, transmitida por insetos triatomíneos com sua ocorrência relacionada a indicadores ambientais. Dessa forma, objetivou-se identificar os indicadores ambientais para a doença em áreas rurais do município de Mossoró com histórico recente de captura do vetor e ainda analisar a sua associação com a ocorrência de triatomíneos. **Métodos:** Foram visitadas 392 residências e 279 moradores permitiram a realização da pesquisa em suas casas. Foi utilizado um roteiro estruturado para analisar a presença de características ambientais favoráveis à ocorrência de triatomíneos. Capturas passivas de triatomíneos foram realizadas pelos próprios moradores. **Resultados:** Em 10,75 % das casas visitadas foram capturados espécimes de triatomíneos, pertencentes às espécies: *Triatoma brasiliensis brasiliensis*, *Triatoma pseudomaculata*, *Rhodnius nasutus* e *Panstrongylus lutzi*, sendo observada associação entre a captura e a presença de indicadores relacionados à estrutura das residências, características do peridomicílio e presença de animais silvestres ($p < 0,05$). **Conclusão:** A associação observada entre a captura e a presença de indicadores ambientais para triatomíneos ressalta a importância de identificar fatores de risco para o vetor e a doença, com o objetivo de melhorar as ações de prevenção e controle.

Keywords: Chagas disease, rural communities, risk factors.

Introdução

A doença de Chagas ou Tripanossomíase americana é uma antropozoonose causada pelo protozoário hemoflagelado *Typanosoma cruzi* (REIS et al., 2012), amplamente distribuída na América Latina e um grave problema de saúde pública em diversos países, sendo transmitida por insetos chamados triatomíneos, popularmente conhecidos por barbeiros, podendo-se observar também a contaminação por via transfusional, vertical e até mesmo oral (MAEDA et al., 2012; MENDES et al., 2013).

A doença de Chagas é uma zoonose de caráter primariamente rural, com acometimento de indivíduos que habitam ou habitaram moradias de baixa qualidade onde frequentemente se aloja o vetor (MENDES et al., 2013). Nos últimos anos vem sendo observada a urbanização da endemia, devido ao êxodo rural que leva à disseminação da doença para a zona urbana (BUSATO et al., 2011; FONSÊCA et al., 2012). No entanto, a manutenção dos ciclos tradicionais de transmissão vetorial ocorre nas áreas rurais mais isoladas e mais pobres, com baixas taxas de mudança social e ambiental, especialmente na ausência de ações regulares e contínuas de controle (LIMA et al., 2012). Esse fato permite a manutenção da ocorrência do vetor e conseqüentemente a sua captura pela população dessas áreas, verificando-se assim a necessidade de se estudar a enfermidade em áreas rurais.

O estudo da dinâmica de infecção e transmissão em doenças parasitárias cujo ciclo inclui um vetor como a doença de Chagas é de fundamental importância para o sucesso do controle da afecção (DIAS, 2007) e a identificação de áreas com maior risco de transmissão se constitui em um dos pilares para o seu controle. Sendo assim, a análise detalhada do ambiente torna-se essencial, haja vista que variações espaciais, ambientais e antrópicas podem determinar ou não a manutenção do ciclo de transmissão do parasito e sua dispersão (LUCERO et al., 2013).

Dentro desse contexto, é sabido que os indicadores ambientais fornecem informações para uma questão de grande importância ou tornam perceptível um fenômeno que não é imediatamente detectável (HAMMOND et al., 1995; SANTOS, 2009) como é o caso da ocorrência do vetor da doença de Chagas. Nesta doença em particular, os indicadores ambientais podem ser utilizados para compreender melhor a dinâmica do aparecimento do inseto em áreas rurais e urbanas e conseqüentemente a ocorrência da enfermidade no homem (SANDOVAL-RUIZ; GUEVARA; IBÁÑEZ-BERNAL, 2014). Ressalta-se ainda o fato de que existem evidências de que a transmissão vetorial de *T. cruzi* é controlada por fatores relacionados ao ambiente e que estes podem favorecer a infecção humana, já que estão associados à presença do vetor (FERREIRA; SILVA, 2006).

Diferentes indicadores ambientais são apontados em estudos sobre vetores da doença de Chagas (SAUNDERS et al., 2012; BUSTAMANTE et al., 2014; GARCIA; HOTEZ; MURRAY, 2014; SANDOVAL-RUIZ; GUEVARA; IBÁÑEZ-BERNAL, 2014), como por exemplo, o fato de que a presença de galinheiros no ambiente peridomiciliar está associada à infestação de triatomíneos (VAZQUEZ-PROKOPEC et al., 2008). Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi identificar os indicadores ambientais favoráveis para a ocorrência de triatomíneos em áreas rurais endêmicas para a doença e com histórico de captura recente do vetor e analisar a associação entre sua ocorrência e a captura de triatomíneos.

Métodos

Área de estudo

O trabalho foi desenvolvido no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, mais especificamente em comunidades rurais nas quais, segundo dados do Departamento Municipal de Vigilância à Saúde, foram capturados triatomíneos nos últimos cinco anos (Figura 1).

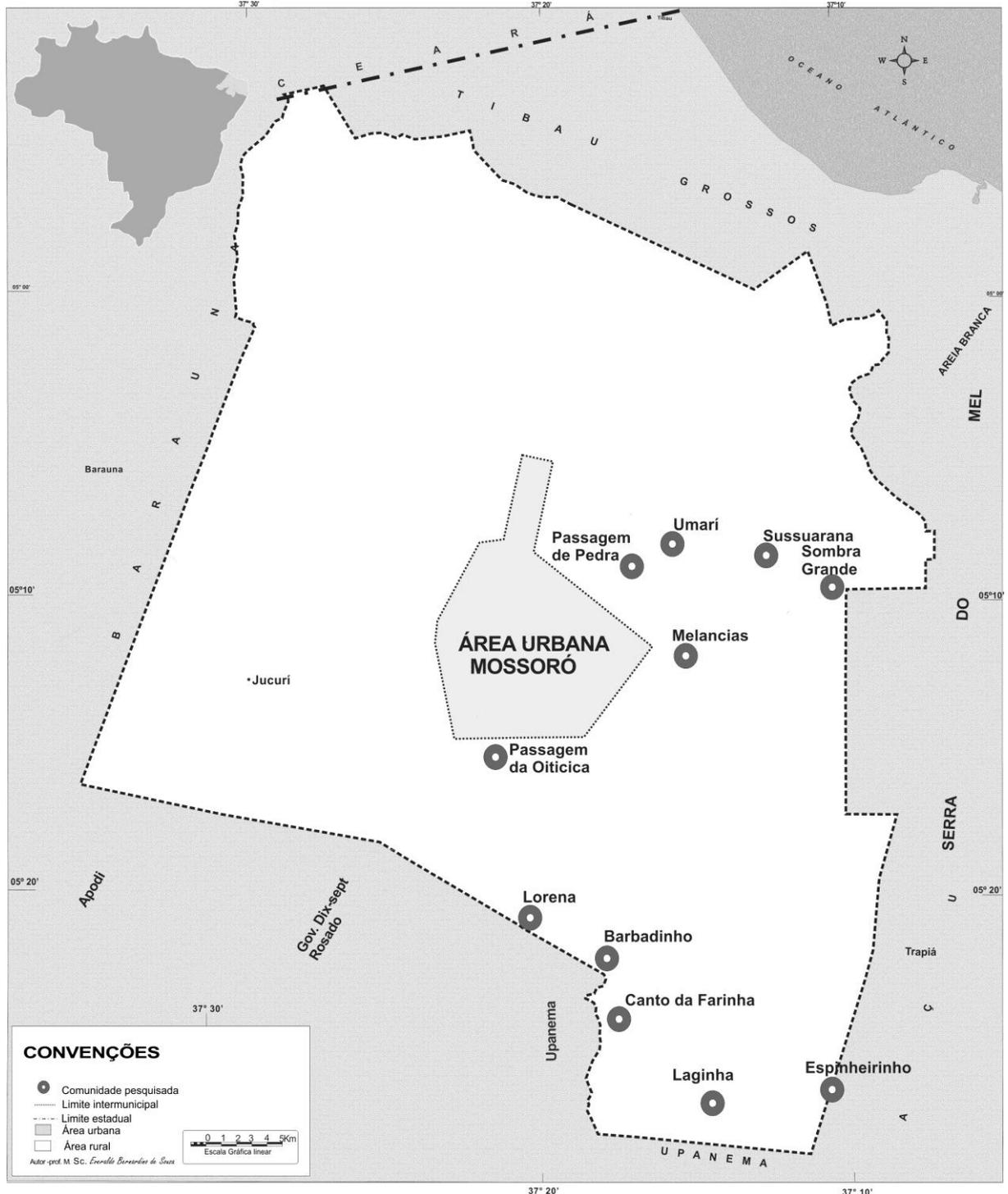
Foram visitadas 392 casas das comunidades no período de março a julho de 2014, e nas casas cujos moradores aceitaram participar da pesquisa, foi solicitado ao morador responsável ou maior de 18 anos a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), autorizando a realização dos procedimentos metodológicos.

Caracterização ambiental das comunidades alvo e levantamento dos indicadores ambientais

Para caracterização ambiental das áreas de estudo foram analisadas as condições ambientais domiciliares e peridomiciliares. Para tanto foi utilizado um roteiro com indicadores ambientais para a ocorrência de triatomíneos separados em quatro grupos, sendo estes: estrutura das residências, abrangendo o tipo de material de construção das paredes, tipo de piso e de telhado e presença de rachaduras; presença de animais, como animais domésticos, de produção e silvestres; anexos domiciliares, mais especificamente abrigos para os animais mantidos nas propriedades ou galpões para armazenar insumos da produção; e por último, características do peridomicílio, como por exemplo, acúmulo de resíduos sólidos, madeira e/ou lenha, matéria orgânica e materiais de construção, além da presença de vegetação e ninhos de aves.

Foram estabelecidas classes, que agruparam os indicadores ambientais de acordo com o tema que tratavam, além disso, foram criados graus de importância, definidos a partir da associação do indicador com a captura do vetor, sendo então separados em grau 1, em que $p > 0,05$ e grau 2, em que $p < 0,05$.

Figura 1 – Localização das comunidades rurais com histórico de captura recente de triatomíneos em Mossoró, Rio Grande do Norte



(Fonte: Souza, 2014)

Simultaneamente à aplicação do roteiro de indicadores ambientais para triatomíneos foi feito o registro de fotográfico das comunidades com objetivo de documentar a presença de itens como: estrutura das residências, presença de resíduos sólidos, esgoto exposto, presença de vegetação.

Coleta de triatomíneos

Antes da aplicação do roteiro de indicadores foi realizado um teste projetivo, apresentando espécimes de triatomíneos a cada morador para verificar se estes conheciam os vetores e, a seguir, recipientes plásticos foram distribuídos para a captura e acondicionamento do inseto. A pesquisa entomológica passiva foi realizada de 25 de março a 14 de julho de 2014 pela própria população. Foram realizadas capturas dentro e fora das habitações, nos mais diversos locais tais como: quartos, salas, banheiros, nos anexos domiciliares (galinheiros, currais, galpões), e no peridomicílio em cercas, amontoados de tijolos, pedras e outros materiais, sendo o método mais sensível para o monitoramento da infestação pelo vetor. Após a captura, o morador notificava aos membros da equipe para o recolhimento do inseto encontrado.

Os insetos adultos capturados foram encaminhados ao Laboratório de Transmissores de Leishmanioses, Setor de Entomologia Médica e Forense da Fundação Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) no Rio de Janeiro/ RJ para identificação das espécies obedecendo aos critérios taxonômicos de Lent & Wygodzinsky (1979).

Análise estatística

Os dados obtidos a partir da aplicação dos roteiros e captura dos triatomíneos foram tabulados e contabilizados, e a associação da presença dos indicadores e a captura ou não do vetor avaliados pelo teste exato de Fisher, com auxílio do Software R, tendo sido considerados significativos àqueles resultados em que p foi menor que 0,05.

Questões éticas

Para a adequada aplicação do roteiro e visita às residências, o trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (CAAE 23070214.2.0000.5294).

Resultados

Foram visitadas todas as residências das comunidades incluídas no estudo no total de 392 casas, onde 279 moradores concordaram em participar da pesquisa.

Durante a realização das visitas às residências a temperatura média registrada foi de 32,04 °C e a média da umidade relativa do ar ficou em torno de 58%.

Foram capturados ninfas e insetos adultos triatomíneos em 10,75% (30/279) das residências. Os espécimes adultos foram identificados como *Triatoma brasiliensis brasiliensis*, *Triatoma pseudomaculata*, *Rhodnius nasutus* e *Panstrongylus lutzi*.

Os indicadores ambientais pesquisados divididos em classes foram também separados de acordo com o seu grau de associação com a captura do vetor (Tabela 1). Podendo ser observado que a maioria dos indicadores encontrados pertencia ao grau 1, com valores de p maior que 0,05 e dessa forma a sua presença não apresentava associação com a captura do vetor.

Tabela 1 – Grau de importância de indicadores ambientais para ocorrência de triatomíneos em comunidades rurais com histórico de captura no município de Mossoró, Rio Grande do Norte. O grau de importância foi classificado em três categorias de acordo com a sua significância (1: sem associação, com $P > 0,05$; 2: associação fraca, com $0,05 > P > 0,01$; 3: associação forte, com $P < 0,01$). *Teste exato de Fisher.

Indicadores ambientais		Valor de P*	Grau de importância
Estrutura das residências	Casa mal construída/conservada	0,414	1
	Buracos e rachaduras nas paredes	0,658	1
	Paredes de taipa e/ou barro	0,001	3
	Paredes de tijolo com reboco	0,029	2
	Paredes de tijolo sem reboco	0,778	1
	Casa coberta com madeira	0,167	1
	Casa coberta com telha	0,208	1
	Piso de chão batido	0,394	1
	Piso de cimento	0,026	2
Presença de animais	Presença de animais domésticos	0,235	1
	Presença de animais de produção	1,000	1
	Presença de animais silvestres	0,009	3

Anexos domiciliares	Abrigo para aves	0,687	1
	Abrigo para suínos	0,060	1
	Abrigo para pequenos ruminantes	1,000	1
	Abrigo para bovinos	0,080	1
	Abrigo para equídeos	1,000	1
	Galpões e/ou armazéns	1,000	1
Peridomicílio	Ninho de aves	0,187	1
	Cobertura vegetal	1,000	1
	Acúmulo de madeira/lenha	0,203	1
	Acúmulo de matéria orgânica	0,017	2
	Acúmulo de resíduos sólidos	0,196	1
	Resíduos de construção	0,317	1
	Cultivos agrícolas	0,799	1

*Teste Exato de Fisher

Sendo verificada apenas associação com os indicadores relacionados à estrutura das residências: paredes de taipa/barro e paredes de tijolo com reboco; presença de animais silvestres e relacionados à características do peridomicílio, como o acúmulo de matéria orgânica (Tabela 2).

Tabela 2 – Análise da associação entre a presença de indicadores ambientais para triatomíneos relacionados à estrutura das residências, características do peridomicílio e presença de animais silvestres com a captura do vetor em comunidades rurais com histórico de captura recente

Indicadores ambientais	Captura de Triatomíneos				Total	Valor de P*
	SIM		NÃO			
	N	%	N	%		
Parede de taipa						
Sim	5	50,0	5	50,0	10	
Não	25	9,3	244	90,7	269	0,001
Parede de tijolo com reboco						
Sim	19	8,6	203	91,4	222	
Não	11	19,3	46	80,7	57	0,029
Piso de cimento						
Sim	25	13,8	156	86,2	181	
Não	5	5,1	93	94,9	98	0,026
Acúmulo de matéria orgânica						
Sim	11	6,7	152	93,2	163	
Não	19	16,4	97	83,6	116	0,017
Presença de raposa						
Sim	11	21,1	41	78,8	52	0,012

Não	19	8,4	208	91,6	227	
Presença de gambá						
Sim	7	28,0	18	72,0	25	0,009
Não	23	9,0	231	90,9	254	
Presença de preá						
Sim	10	19,6	41	80,4	51	0,041
Não	20	8,8	208	91,2	228	

N = número de casas visitadas

* Teste Exato de Fisher.

Quanto aos demais indicadores avaliados no roteiro e observados nas residências visitadas não foi verificada nenhuma associação entre a presença destes e a captura dos triatomíneos nas áreas estudadas.

Discussão

As espécies encontradas no presente estudo encontram-se distribuídas em estados da região Nordeste (ARGOLO et al., 2008; GURGEL-GONÇALVES et al., 2010; COSTA et al., 2011) incluindo o Rio Grande do Norte (BRITO et al., 2012) e a sua captura reforça a necessidade da manutenção da vigilância entomológica nas áreas pesquisadas, além da correta identificação, visto que o conhecimento sobre estas espécies e sua distribuição geográfica é fundamental para a compreensão de aspectos epidemiológicos relacionados à transmissão da doença nessas áreas (GURGEL-GONÇALVES et al., 2010).

Triatoma brasiliensis é a espécie nativa vetora de *T. cruzi* mais importante na Região Nordeste do Brasil, com elevados índices de infecção (COSTA et al., 2011; COUTINHO; SOUZA-SANTOS; LIMA, 2012; COUTINHO et al., 2014; VALENÇA-BARBOSA et al., 2014). No ambiente silvestre habita fendas e fissuras próximas a pequenos mamíferos, e no peridomicílio pode ser encontrada em galinheiros, cercas de madeira e abrigos de animais (GURGEL-GONÇALVES et al., 2010; BRITO et al., 2012) características que foram encontradas nas áreas estudadas e que certamente influenciam o aparecimento dessa espécie.

Triatoma pseudomaculata também foi registrado nas capturas realizadas neste estudo e apresenta grande importância para a vigilância epidemiológica da doença, sendo a espécie nativa mais frequente após *T. brasiliensis* (SANTOS et al., 2007; GURGEL-GONÇALVES et al., 2010). A espécie está bem adaptada a altas temperaturas, característica observada na região das áreas estudadas e costuma viver no telhado e locais das casas que recebem mais sol (COUTINHO et al., 2014). Nos últimos anos, o inseto tem se adaptado a ecótopos artificiais, podendo ser encontrado em galinheiros, cercas, buracos de árvores ou em amontoados de lenha e tijolos (LIMA et al., 2012) o que reforça a necessidade de novas investigações sobre a

sua biologia, considerando que nas residências visitadas foi observada com grande frequência a presença destes materiais no peridomicílio, que favorecem o aparecimento da espécie.

Rhodnius nasutus é uma espécie nativa de triatomíneos (DIAS; JARAMILLO; DIOTAIUTI, 2014), cuja distribuição está restrita para algumas regiões do nordeste do Brasil, sendo frequentemente capturados no peridomicílio dos estados como do Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte (LIMA et al., 2012) o que foi confirmado pela presença desta espécie nas áreas estudadas. Também estão associados a palmeiras e ambientes artificiais, especialmente no peridomicílio, geralmente relacionados à presença de galinhas e gatos (BEZERRA et al., 2014) o que explica a captura e presença da espécie nas residências visitadas, já que estas, por estarem localizadas em áreas rurais, apresentam ambientes artificiais propícios ao seu desenvolvimento, reforçando a necessidade do cuidado com esses locais, a fim de evitar o aparecimento do inseto.

Das espécies nativas da caatinga, *Panstrongylus lutzi* pode ser encontrada em alguns estados da região Nordeste, (GARCIA et al., 2005; GURGEL-GONÇALVES et al., 2010; GURGEL-GONÇALVES et al., 2012) dado esse confirmado pela sua captura nas áreas pesquisadas, sendo considerada umas das espécies secundárias na manutenção da doença de Chagas. Ocorre em tocas de tatu, e no ambiente doméstico pode alimentar-se de forma variada, e, além disso, pode apresentar altas taxas de infecção natural (SARQUIS et al., 2012). Em algumas regiões do Nordeste, pode representar a manutenção do risco de transmissão para os seres humanos devido à grande capacidade de invasão das residências através do voo (SILVA et al., 2012), o que pode explicar a sua captura pelos moradores.

Mesmo após a interrupção da transmissão vetorial da doença de Chagas por *Triatoma infestans* no Brasil, existe a dificuldade no sucesso do controle vetorial devido à ocorrência de triatomíneos silvestres com taxas relevantes de infecção por *T. cruzi* que invadem e eventualmente colonizam habitações humanas. O conhecimento da biologia e ecologia das espécies nos habitats naturais é escasso e completamente desconhecido para muitas delas. Sendo assim, o estudo de espécies ainda pouco conhecidas se faz necessário para determinar medidas de controle eficazes para a transmissão vetorial da doença humana.

Apesar de no presente estudo não ter sido verificada a associação da captura do triatomíneo com o fato de algumas residências serem consideradas mal conservadas ou com baixo padrão de construção, apresentando frestas, rachaduras ou até mesmo buracos com acesso ao meio externo, sabe-se que historicamente casas com essas características são favoráveis ao aparecimento do vetor, pois sua estrutura permite que o inseto encontre possíveis abrigos, onde podem esconder-se (MOTT et al., 1978; MAEDA; KNOX;

GURGEL-GONÇALVES, 2012) e dessa forma a manutenção dessas características nas residências, implica na manutenção do vetor no intradomicílio, permitindo a continuação do ciclo de transmissão da doença.

Na análise realizada para a estrutura e observação do tipo de material de construção, das paredes, tem-se que casas cujo material é o barro ou taipa, os triatomíneos podem ser encontrados com maior frequência que em casas de alvenaria ou rebocadas, uma vez que essas casas oferecem abrigo e locais com pouca iluminação para que os insetos possam esconder-se durante o dia e sair à noite para se alimentar (SAUNDERS et al., 2012; BUSTAMANTE et al., 2014; HURTADO et al., 2014; SANDOVAL-RUIZ; GUEVARA; IBÁÑEZ-BERNAN, 2014). Contudo, mesmo as casas com paredes de tijolo são propensas a rachar fornecendo abrigo para vetores de *T. cruzi* (BLACK et al., 2007), corroborando com estudo de Galvão (2009) que mostrou que 97,2% dos indivíduos com exame sorológico reativo. Em Lassance, Minas Gerais, moravam em casa de alvenaria e Dias et al. (2002) que encontraram associação entre a residência atual ser de alvenaria e o morador apresentar sorologia reativa para doença de Chagas. Entretanto, os autores não atribuem a alta soroprevalência da doença de Chagas à moradia de alvenaria e sim, a infecções em casas, provavelmente, com condições propícias para a transmissão vetorial.

No presente trabalho não foi verificada associação da captura de triatomíneos com o tipo de telhado das residências estudadas, já que as casas inseridas neste estudo tinham cobertura de telha. Entretanto, este é um indicador que não pode ser descartado para a presença do vetor, pois em algumas regiões do Brasil e da América do Sul utiliza-se com frequência nas regiões mais pobres, a folha de palmeira para cobertura das casas. Este tipo de cobertura pode favorecer o processo de colonização no domicílio (CAMPBELL-LENDRUM et al., 2006; FIGUEREDO; SILVA; BOLOGNEZ, 2008; ABAD-FRANCH; SANTOS; SCHOFIELD, 2010), uma vez que as folhas de palmeira podem ter ovos aderidos à sua superfície, além disso, outros materiais como a madeira também podem carrear ovos ou até mesmo os triatomíneos para o intradomicílio (JUBERG et al., 2009).

Quanto ao piso de terra, observado em algumas casas visitadas, pode ser um fator de risco em determinadas áreas (ABAD-FRANCH; SANTOS; SCHOFIELD, 2010), embora no presente estudo não tenha sido verificada associação com a presença do vetor. Isso pode ser explicado pelo fato de que as diferentes populações de vetores estão associadas com diferentes ecótopos artificiais e dependem das condições ambientais, e, além disso, a associação existente entre os tipos de piso e a presença de triatomíneos, não é homogênea, sendo o piso de cimento, por exemplo, uma proteção contra o vetor (BUSTAMANTE et al.,

2014). Dessa forma, fica evidente a necessidade de se estudar a estruturas das residências, bem como a sua relação com o aparecimento de espécies vetores, gerando subsídios para a melhoria habitacional como forma de combate ao triatomíneo.

Quanto à observação da criação de animais domésticos, como cães e gatos, não houve dependência na análise da associação com a captura do triatomíneo, sendo este resultado diferente de estudos que citam a presença destes animais como indicador da manutenção de triatomíneos em uma determinada área (LIMA et al., 2012; SAUNDERS et al., 2012; MENDES et al., 2013). Cães e gatos muitas vezes são criados soltos no peridomicílio e devido à sua íntima relação com o homem podem acabar transportando triatomíneos em seus pelos para dentro das residências (HURTADO et al., 2014). Ademais, estudos mostram que a infecção canina pode estar associada à infecção humana em determinadas áreas, estes animais serviriam também como sentinela da doença além de realizar a intersecção do ciclo silvestre com o doméstico (COURA; DIAS, 2009; UMEZAWA et al., 2009), e apesar da ausência de associação no presente estudo, deve-se atentar para o papel que estes animais exercem no ciclo de transmissão da enfermidade, considerando sua importância no papel de reservatórios e/ou hospedeiros de *T. cruzi*, já que estão em áreas endêmicas para espécies vetoras. A domiciliação dos triatomíneos e a circulação do *T. cruzi* entre humanos e animais domésticos e silvestres são determinantes para o estabelecimento da infecção humana (COURA, 2007).

A observação da presença de aves nos ambientes peridomiciliares visitados deve ser considerada no ciclo de transmissão da doença de Chagas, não por atuarem como hospedeiro, mas por constituírem uma ótima fonte de alimento para os insetos (BUSTAMANTE et al., 2014), já que são refratárias à infecção, sendo comum a infestação por triatomíneos em abrigos de aves no peridomicílio. Além disso, a proximidade de anexos com as casas facilita o contato do vetor com os animais domésticos, bem como seu ingresso nas residências e posterior colonização (SANCHEZ-MARTIN et al., 2006).

A criação de animais de produção como suínos, caprinos e/ou ovinos, bovinos ou equídeos é apontada como fator de risco para a ocorrência da doença (MENDES et al., 2008; SAUNDERS et al., 2012; MENDES et al., 2013). No presente estudo embora não tenha sido observada a associação entre a captura de triatomíneos e a presença destes animais, é importante atentar para o papel que estes podem desempenhar no ciclo de transmissão da doença, já que podem servir como fonte de alimento para o vetor (BEZERRA et al., 2014).

Quanto à presença de animais silvestres nas comunidades, especificamente a raposa, o gambá e o preá, foi observada a sua associação com a captura de triatomíneos, possivelmente por estes constituírem no ambiente silvestre na principal fonte alimentar e de infecção dos

triatomíneos (SIQUEIRA-BATISTA et al., 2007). Os marsupiais, em particular, têm grande importância epidemiológica, visto que apresentam altas taxas de infecção e elevada sinantropia, permitindo a formação de uma ponte entre os ciclos silvestre e domiciliar (HURTADO et al., 2014), quanto aos roedores e outros mamíferos tem-se que sua importância também reside no fato de que podem se aproximar das casas, e invadir o peridomicílio usando estruturas feitas pelo homem como abrigos, o que implica na presença de triatomíneos, aumentando as chances de veiculação da doença nas áreas (BEZERRA et al., 2014).

A presença de anexos domiciliares como galpões de armazenamento ou abrigos para animais de produção também foi analisada sendo citada como indicador ambiental para triatomíneos (SILVA et al., 2007), pois essas estruturas desempenham papel importante na manutenção de populações de triatomíneos, onde abrigo e alimento estão sempre disponíveis (CAMPBELL-LENDRUM et al., 2006). Dentre os anexos, os galinheiros são frequentemente citados (OLIVEIRA-FILHO et al., 2000; DIAS et al., 2002; ENGER et al., 2006; SANCHEZ-MARTIN et al., 2006; VAZQUZ-PROKOPEC et al., 2008; SILVA et al., 2010), apresentando importância para a saúde pública pelo fato de que as aves são refratárias à infecção, servindo como fontes de disseminação da doença, além disso, o manejo desse tipo de foco torna-se difícil pelo fato de que os inseticidas piretróides usados tem sua residualidade diminuída pela alta luminosidade, elevadas temperaturas, ventos e chuvas (OLIVEIRA-FILHO et al., 2000) apesar de não ter sido observada dependência entre a presença deste anexo e a captura do triatomíneo no presente estudo, reforça-se a necessidade da contínua vigilância nesses locais, visto que o manejo adequado dessas instalações pode ser determinante para a presença do vetor.

Embora não tenha sido verificada associação, a presença da vegetação no peridomicílio pode ser vista como um importante fator de risco para doença de Chagas em áreas rurais, pois as residências analisadas encontram-se inseridas em meio a pastagens, rodeadas por florestas e vegetação nativa, e deve ser considerado o fato de que algumas espécies de triatomíneos têm preferência por ecótopos silvestres e são presentes nessas áreas (FALAVIGNA-GUILHERME et al., 2004; MENDES et al., 2008; DUMONTEIL et al., 2013).

Quanto à observação dos ninhos de aves no peridomicílio, a sua importância deve ao fato de que estes podem ser ecótopos naturais de algumas espécies de triatomíneos por oferecerem abrigo e as aves servirem como fonte de alimento (SANCHEZ-MARTIN et al.,

2006; FIGUEREDO; SILVA; BOLOGNEZ, 2008; GURGEL-GONÇALVES et al., 2010; SILVA et al., 2010).

O acúmulo de madeira e/ou lenha é relatado como fator de risco para a presença do vetor, pelo fato de oferecerem abrigo ao inseto (COHEN et al., 2006; VAZQUEZ-PROKOPEC et al., 2008). No entanto, o fato de não ter sido observada associação da presença destes materiais com a captura do vetor, pode ser explicada pelo fato de que os fatores de risco para a domiciliação dos triatomíneos podem variar entre as regiões, devido à variação de comportamento humano, bem como do comportamento e ecologia do vetor (WEEKS et al., 2013).

Quanto ao acúmulo de resíduos sólidos e materiais de construção ou entulhos, não foi verificada associação da captura, diferente dos resultados observados em estudos anteriores que apontaram a presença destes materiais como um importante fator de risco para a ocorrência de triatomíneos (OLIVEIRA-LIMA et al., 2000; ESPINOZA-GÓMEZ et al., 2002; CAMPBELL-LENDRUM et al., 2007; VAZQUEZ-PROKOPEC et al., 2008; GGALVÃO, 2009; SAUNDERS et al., 2012). A importância destes materiais como fator de risco concentra-se na sua função enquanto abrigo para esses insetos, dada à disposição com que ficam “empilhados” nos quintais, muitas vezes próximos das residências e aumentando o risco de transmissão da doença e de infestações domiciliares (ABAD-FRANCH; SANTOS. SCHOFIELD, 2010), já que podem ser considerados frequentemente ecótopos de recolonização (OLIVEIRA-LIMA et al., 2000).

Quanto ao acúmulo de matéria orgânica foi observada associação com a captura de triatomíneos. A presença destes materiais é tida como indicador para a ocorrência do vetor, pois pode fornecer condições de temperatura e umidade para o desenvolvimento do inseto, considerando que a maioria das espécies de triatomíneos deposita seus ovos livremente no ambiente (SAUNDERS et al., 2012). O manejo adequado do peridomicílio é uma medida importante para o controle de triatomíneos, a retirada de resíduos sólidos, entulhos e limpeza do quintal favorece a diminuição de esconderijos e fontes alimentares para o vetor (LUCERO et al., 2013).

Conclusão

A avaliação das condições físicas do ambiente nas comunidades do estudo revelou que existe a associação da presença do vetor com características dos domicílios, sendo elas: o tipo de parede, tipo de piso, do peridomicílio, como o acúmulo de matéria orgânica e com a

presença de animais silvestres nos arredores da casa, como preá, gambá e raposa sendo que a manutenção dessas condições implica na manutenção da doença na área. Além disso, é de grande importância para o monitoramento e vigilância epidemiológica da doença. A compreensão da maneira pela qual os seres humanos, vetores e indicadores ambientais interagem para promover a transmissão de *T. cruzi* na área e a identificação de fatores de risco em nível domiciliar e peridomiciliar é necessária e útil para direcionar o desenvolvimento de uma estratégias eficazes na prevenção e controle do vetor e conseqüentemente na redução da infecção humana nas áreas.

Agradecimentos

Ao Departamento de Vigilância à Saúde da Prefeitura Municipal de Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. Ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. E ao Laboratório de Transmissores de Leishmanioses, Setor de Entomologia Médica e Forense da Fundação Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) no Rio de Janeiro/ RJ, Brasil.

Referências

- ABAD-FRANCH F, SANTOS WS, SCHOFIELD CJ. Research needs for Chagas disease prevention. *Acta Tropica* 2010; 115: 44 – 54.
- ARGOLO AM, FELIX M, PACHECO R, COSTA J. Doença de Chagas e seus principais vetores no Brasil. Imperial Novo Milênio: Fundação Oswaldo Cruz: Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, 2008. 67p..
- BEZERRA CM, CAVALCANTI LPG, SOUZA RCM, BARBOSA SE, XAVIER SCC, JANSEN AM et al. Domestic, peridomestic and wild hosts in the transmission of *Trypanosoma cruzi* in the Caatinga area colonised by *Triatoma brasiliensis*. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2014; 109: 887-898.
- BLACK CL, OCAÑA S, RINER D, COSTALES JA, LASCANO MS, DAVILA S. et al. Household risk factors for *Trypanosoma cruzi* seropositivity in two geographic regions of Ecuador, *J Parasitol* 2007; 93:12-16.

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: 346-352.

BUSATO MA, GAMBORGI GP, GONÇALVES PTR, ROSSETO DS, COLEHO A. Soropositividade da doença de Chagas no oeste do estado de Santa Catarina. Rev Cienc & Saud 2011; 4: 32-35.

BUSTAMANTE, DM, URIOSTE-STONE SM, JUÁREZ JG, PENNINGTON PMM. Ecological, social e biological risk factors for continued *Trypanosoma cruzi* transmission by *Triatoma dimidiata* in Guatemala. PLoS Negl Trop Dis 2014; 9:1-10.

CAMPBELL-LENDRUM DH, ANGULO WM, ESTEBAN L, TARAZONA Z, PARRA GJ, RESTREPO M. et al. House-level risk factors for triatomine infestation in Colombia. Int J Epidemiol 2007; 36: 866-872.

COHEN JM, WILSON ML, CRUZ-CELIS A, ORDONEZ R, RAMSEY JM. Infestation by *Triatoma pallidipennis* (Hemiptera: Reduviidae; Triatominae) is associated with housing characteristics in rural Mexico. J Med Entomol 2006; 43: 1252-1260.

COSTA, MMR, BARBOSA RN, SOUSA MCN. Contribuições do sertão Pajeú – Pernambuco /Brasil, para o quadro nacional da doença de Chagas. Rev Saúde e Biol 2011; 6: 66-71

COURA JR. Chagas disease: what is known and what is needed – a background article. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2007; 102 (Supl 1) 1:113-122.

COURA JR, DIAS JCP. Epidemiology, control and surveillance of Chagas disease: 100 years after its discovery. Mem Inst Oswaldo Cruz 2009; 104,: 31-40.

COUTINHO CFS, SOUZA-SANTOS R, TEIXEIRA NFD, GEORG I, GOMES TF, BOIA MN et al. Investigação entoepidemiológica da doença de Chagas no Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. Cad Saude Publica 2014; 30: 785-793.

DIAS JCP, MACHADO EMM, BORGES EC, MOREIRA EF, GONTIJO C, AZEREDO BVM. Doença de Chagas em Lassance, MG: Reavaliação clínico-epidemiológica 90 anos após a descoberta de Carlos Chagas. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2002; 35(2):167–176.

DIAS JCP. Globalização, iniquidade e doença de Chagas. *Cad Saude Publica* 2007; 23:13-22.

DIAS FBS, JARAMILLO ON, DIOTAIUTI L. Description and characterization of the melanic morphotype of *Rhodnius nasutus* Sta^ol, 1859 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Rev Soc Bras Med Trop* 2014; 47(5) : 637 -641.

DUMONTEIL E, NOUVELLET P, ROSECRANS K, RAMIREZ-SIERRA M.J, GAMBOA-LÉON R, CRUZ-CHAN V et al. Eco-Bio-Social determinants for house infestation by non-domiciliated *Triatoma dimidiata* in the Yucatan Peninsula, Mexico. *PLoS Negl Trop dis* 2013; 7: 1-9.

ENGER KS, ORDOÑEZ R, WILSON ML, RAMSEY JM. Evaluation of risk factors for rural infestation by *Triatoma pallidipennis* (Hemiptera : Triatominae), a Mexican vector of Chagas disease. *J Med Entomol* 2004; 41: 760-767.

ESPINOZA-GÓMEZ F, MALDONADO-RODRIGUEZ A, COLL-CÁRDENAS R, HERNÁNDEZ-SUÁREZ CM, FERNÁNDEZ-SALAS I. Presence of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and risk of transmission of Chagas disease in Colima, Mexico. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2002; 97: 25-40.

FALAVIGNA-GUILHERME AN, SANTANA R, PAVANELLI GC, LOROSA ES, ARAÚJO SM. Triatomine infestation and vector-borne transmission of Chagas disease in northwest and central Paraná, Brazil. *Cad de Saude Publica* 2004; 20: 1191-1200.

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; 39:507-509.

FIGUEREDO JF, SILVA LC, BOLOGNEZ CA. Influência das agressões ecológicas na migração de triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae), para ecótopos artificiais criados pelo homem em municípios do estado do Mato Grosso. *Biodiversid* 2008; 6: 52-61.

FONSÊCA DV, VILAR ACQ, LIMA CMBL, FREITAS FIS. Estudo soroepidemiológico da doença de Chagas no município de Salgadinho/PB. *Rev Bio Far* 2012; 07:82-87.

GALVÃO CR. Estudo dos fatores associados à infecção chagásica em áreas endêmicas do Rio Grande do Norte. [Dissertação]. Natal (RN): Universidade federal do rio Grande do Norte, 2009.

GARCIA MHHM, SOUZA L, SOUZA RCM, PAULA AS, BORGES EC, BARBOSA ES, SCHOFFIELD CJ, DIOTAIUTI L. Occurrence and variability of *Panstrongylus lutzi* in the State of Ceará, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2005; 38 (5): 410 -415.

GARCIA MN, HOTEZ PJ, MURRAY KO. Potential novel risk factors for autochthonous and sylvatic transmission of Chagas disease in the United States. *Parasit Vectors* 2014; 7: 1-2.

GRIJALVA MJ, TERÁN D, DANGLES O. Dynamic of sylvatic Chagas disease vectors in coastal Ecuador is driven changes in land cover. *PLoS Negl Trop Dis* 2014; 8: 1-10.

GURGEL-GONÇALVES R, GALVÃO C, COSTA J, PETERSON AT. Geographic distribution of Chagas Disease vectors in Brazil based on ecological niche modeling. *J Trop Med* 2012: 1 – 15.

GURGEL-GONÇALVES R, PEREIRA FCA, LIMA IP, CAVALCANTE RR. Distribuição geográfica, infestação domiciliar e infecção natural de triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae) no estado do Piauí, Brasil, 2008. *Rev Pan-Amaz Saude* 2010; 1: 57-64.

HAMMOND A, ADRIAANSE A, RODENBURG E, BRYANT D, WOODWARD R. Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development, World Resources Institute 1995. New York, 58p.

HURTADO LA, CALZADA JE, PINEDA V, GONZÁLEZ K, SANTAMARÍA A. M, CÁCERES L, et al. Conocimientos y factores de riesgo relacionados con la enfermedad de Chagas en dos comunidades panameñas donde *Rhodnius pallescens* es el vector principal. *Biomed* 2014;34,: 260-270.

JUBERG J, GALVÃO C, NOIREAU F, CARCAVALLO RU, ROCHA DS, LENT H. Uma Iconografia dos Triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae). *Entomol Vector* 2004; 1: 454 - 494.

LENT H, WYGODZINSKI P. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas' disease. *Bull Am Mus Nat Hist* 1979; 163:-529.

LIMA AFR, JERALDO VLS, SILVEIRA MS, MADI RR, SANTANA BK, MELO CM. Triatomines in dwellings and outbuildings in na endemic area of Chagas disease in northeastern Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2012; 45: 701-706.

LUCERO DE, MORRISSEY LA, RIZZO DM, RODAS A, GARNICA R, STEVENS et al. Ecohealth interventions limit triatomine reinfestation following insecticide spraying in La Brea, Guatemala. *Am J Trop Med Hyg* 2013. 88: 630-637.

MAEDA MH, GURGEL-GONÇALVES R. Conhecimentos e práticas de moradores do Distrito Federal, Brasil, em relação à doença de Chagas e seus vetores. *Rev Patol Trop* 2012; 41:15-26.

MAEDA MH, KNOX MB, GURGEL-GONÇALVES, R. Occurrence of synanthropic triatomines (Hemiptera: Reduviidae) in the Federal District of Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2012; 45; 71-76.

MASSARO DC, REZENDE DS, CAMARGO LMA. Estudo da fauna de triatomíneos e da ocorrência da doença de Chagas em Monte Negro, Rondônia, Brasil. *Rev Bras Epidemiol* 2008; 11: 228-240.

MENDES PC, LIMA SC, PAULA MBC, SOUZA AA, RODRIGUES EAS, LIMONGI JE. Doença de Chagas e a distribuição espacial de triatomíneos capturados em Uberlândia, Minas Gerais – Brasil. Rev Bras Geo Med Saúde 2008; 3: 176-204.

MENDES RS, SANTANA VL, JANSEN AM, XAVIER SCC, ROTONDANDO TEF, SOUZA AP. Aspectos epidemiológicos da doença de Chagas canina. Pesqui Vet Bras 2013; 33:1459-1465.

MOTT KE, MUNIZ TM., LEHMAN JS, HOFF R, MORROW RH, OLIVEIRA TS et al. House construction, Triatominae distribution, and household distribution of seroreactivity to *Trypanosoma cruzi* in a rural community in Northeast Brazil. Am J Trop Med Hyg 1978; 7:1116-1122.

OLIVEIRA-FILHO AM, MELO MTV, SANTOS CE, FARIA-FILHO OF, CARNEIRO FCF, OLIVEIRA-LIMA JW. Tratamentos focais e totais com inseticida de ação residual para o controle de *Triatoma brasiliensis* e *Triatoma pseudomaculata* no Nordeste brasileiro. Cad Saude Publica 2000; 16: 105-111.

OLIVEIRA-LIMA JW, FARIA FILHO OF, VIEIRA JBF, GADELHA FV, OLIVEIRA FILHO AM. Alterações do peridomicílio e suas implicações para o controle de *Triatoma brasiliensis*. Cad. de Saude Publica 2000; 16:175-81.

REIS D, MONTEIRO WM, BOSSOLANI GD, TESTON APM, GOMES ML, ARAÚJO SM et al. Biological behaviour in mice of *Trypanosoma cruzi* isolates from Amazonas and Paraná, Brazil Exp Parasitol 2012; 130: 321-329.

SANCHEZ-MARTIN MJ, FELICIANGELI MD, CAMPBELL-LENDRUM D, DAVIES CR. Could the Chagas disease elimination programme in Venezuela be compromised by reinvasion of houses by sylvatic *Rhodnius prolixus* bug populations? Trop Med Int Health 2006; 2: 1585-1593.

SANDOVAL-RUIZ, CA, GUEVARA R, IBÁÑEZ-BERNAL S. Household risk factors associated to infestation of *Triatoma dimidiata*, the Chagas disease vector in central region of Veracruz, México. *Salud publ Mex* 2014; 56: 213- 220.

SANTOS SM, LOPES CM, DUJARDIN JP, PANZERA J, PÉREZ R, FUENTE ALC, PACHECO RS, NOIREAU F. Evolutionary relationship based on genetic and phenetic characters between *Triatoma maculate*, *Triatoma pseudomaculata* and morphologically related species (Reduviidae: Triatominae). *Infec Gen and Evol* 2007; 7: 469 -475.

SANTOS, R. F. Planejamento ambiental: Teoria e prática. 2º reimpressão. São Paulo: Oficina de textos, 2009.

SARQUIS O, CARVALHO-COSTA A, TOMA HK, GEORG I, BURGOA MR, LIMA MM. Eco-epidemiology of Chagas disease in northeastern Brazil: *Triatoma brasiliensis*, *T. pseudomaculata* and *Rhodnius nasutus* in the sylvatic, peridomestic and domestic environments. *Parasitol Res* 2012; 110: 1481-1485.

SAUNDERS M, SMALL A, DEDICOAT M, ROBERTS L. The development e validation of risk score for household infestation by *Triatoma infestans* a bolivian vector of Chagas disease. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2012; 106: 677-682.

SILVA MBA, BARRETO AVMS, SILVA HA, GALVÃO C, ROCHA D, JUBERG J et al. Synanthropic triatomines (Hemiptera, Reduviidae) in the State of Pernambuco, Brazil: geographical distribution and natural *Trypanosoma cruzi* infection rates between 2006 and 2007. *Rev Soc Bras Med Trop* 2012; 45: 60-65.

SILVA RA, SAMPAIO SMP, KOYANAGUI PH, POLONI M, CARVALHO ME, RODRIGUE VLCC. Infestação por triatomíneos em assentamentos e reassentamentos rurais na região do Paranapanema, estado de São Paulo, *Rev Soc Bras Med Trop* 2007; 40: 527-532.

SILVA RA, SCANDAR SAS, RODRIGUES VLCC, CARDOSO JÚNIOR RP, SEI IA, WANDERLEY DMV. Cuidados do domicílio pela população em área infestada por *Triatoma sordida*. Rev Bai Saude Publ 2010; 34: 267-278.

SILVA MBA, BARRETO AVMS, SILVA HA, GALVÃO C, ROCHA D, JUBERG J, GURGEL-GONÇALVES R. Synanthropic triatomines (Hemiptera, Reduviidae) in the State of Pernambuco, Brazil: geographical distribution and natural *Trypanosoma* infection rates between 2006 e 2007. Rev Soc Bras Med Trop 2012; 45(1): 60-65.

SIQUEIRA-BATISTA, R.; RUBIÃO, E.C.N; COTTA, R.M.M; PISSINATTI, A; SORANZ, L.F.S.P. 2007. Epidemiologia e ecologia. In: SIQUEIRA-BATISTA, R; GOMES, A.P; CORRÊA. A.D; GELLER, M. Moléstia de Chagas. 2 ed. Rio de Janeiro. Ed. Rubio. 248p.

UMEZAWA ES, SOUZA AI, PINEDO-CANCINO V, MARCONDES M, MARCILI A, CAMARGO LM.A et al. TESA-blot for the diagnosis of Chagas disease in dogs from co-endemic regions for *Trypanosoma cruzi*, *Trypanosoma evansi* and *Leishmania chagasi*. Acta Tropica 2009; 111: 15-20.

VALENÇA-BARBOSA C, LIMA MM, SARQUIS O, BEZERRA CM, ABAD-FRANCH F. Modeling disease vector occurrence when detection is imperfect II: Drivers of site-occupancy by synanthropic *Triatoma brasiliensis* in the Brazilian Northeast. PLoS Negl Trop Dis 2014; 8: 1-12.

VAZQUEZ-PROKOPEC GM; CECERE, M.C; KITRON U, GÜRTLER RE. Environmental and demographic factors determining the spatial distribution of *Triatoma guasayana* in peridomestic and semi-sylvatic habitats of rural northwestern Argentina. Med Vet Entomol 2008; 22:273 – 282.

WEEKS ENI, CORDÓN-ROSALES C, DAVIES C, GEZAN S, YEO M CAMERON MM. Risk factors for domestic infestation by the Chagas disease vector, *Triatoma dimidiata* in Chiquimula, Guatemala. Bull Entomol Res 2013; 1-10.

6 CONCLUSÃO

- Indicadores ambientais para triatomíneos descritos na literatura podem ser encontrados em comunidades rurais com histórico de captura recente no município de Mossoró, Rio Grande do Norte;
- Os conhecimentos da população rural sobre o vetor da doença de Chagas ainda são insuficientes quanto a aspectos do seu ciclo biológico e hábitos alimentares;
- Existe associação de características do perfil socioeconômico, como idade, sexo e grau de escolaridade com o conhecimento da população sobre o ciclo biológico, hábitos alimentares, denominação do vetor, bem como a atitude diante da presença do triatomíneo;
- Existe associação entre a presença de indicadores relacionados à estrutura das residências e a captura do vetor nas comunidades rurais;
Existe associação entre a presença de animais silvestres no peridomicílio e a captura de triatomíneo nas comunidades rurais;
- Embora não tenha sido observada associação entre a presença dos demais indicadores investigados e a captura de triatomíneos nas comunidades rurais estudadas, é evidente a necessidade de se conhecer outros possíveis fatores de risco para o aparecimento do vetor;
- A presença dos indicadores ambientais para a ocorrência de triatomíneos, a captura destes nas comunidades e a falta de conhecimento dos moradores sobre o vetor e a doença reforçam a necessidade de elaborar estratégias mais eficazes de vigilância e controle nas áreas estudadas.

REFERÊNCIAS

- ABAD-FRANCH F, SANTOS WS, SCHOFIELD CJ. Research needs for Chagas disease prevention. **Acta Tropica** 2010; 115: 44 – 54.
- AIKENS MK, PICKERING H, GREENWOOD, BM. Attitudes to malaria, traditional practices and bednets (mosquito nets) as vector control measures: A comparative study in five West African countries. **American Journal Tropical of Medicine and Hygiene**. 1994; 97:81-86.
- ALMEIDA, A. B. P. F.; PAULA, D. A. J.; OTTON, M. L. P. et al. Natural infection by *Trypanosoma cruzi* in one dog in central western Brazil: A case report. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, v. 55, n. 4, p. 287-289, 2013.
- AMARANTE, J. F. **Fisiopatogenia e Métodos de diagnóstico laboratorial da doença de Chagas**. 2011. 53p. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em análises clínicas e gestão de laboratório) – Universidade do Vale do Rio Doce, 2011.
- ARGOLO, A. M; FELIX, M.; PACHECO, R.; COSTA, J. **Doença de Chagas e seus principais vetores no Brasil**. Imperial Novo Milênio: Fundação Oswaldo Cruz: Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, 2008. 67p.
- BARRET, T.V; HOFF, R; GUEDES, F; SHERLOCK, I.A. An outbreak of acute Chagas' disease in the São Francisco Valley region of Bahia, Brazil: triatomine vectors and animal reservoirs of *Trypanosoma cruzi*. *Trans Royal Soc Trop Med Hyg* 1979; 73(6): 703-709.
- BEDIN C, WILHELMS TMS, TORRES MA, ABBAD PRS, LIPPOLD KJ, SENFF LA, SAKIS PR. A singularidade da melhoria habitacional para o controle da doença de Chagas na região noroeste do Rio Grande do Sul. *Bol. da Saúde*, 2001;15(1):107-115.
- BELISÁRIO CJ, DIAS JV, L DIOTAUITI. Profile of the *Trypanosoma cruzi* vector infestation in Jaboticatubas, State of Minas Gerais, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*, 2013; 46(6): 779 – 782..
- BEZERRA CM, CAVALCANTI LPG, SOUZA RCM, BARBOSA SE, XAVIER SCC, JANSEN AM et al. Domestic, peridomestic and wild hosts in the transmission os *Trypanosoma cruzi* in the Caatinga area colonised by *Triatoma brasiliensis*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** v.109 n. 7, p.887-898, nov, 2014.
- BLACK CL, OCAÑA S, RINER D, COSTALES JA, LASCANO MS, DAVILA S, ARCOSTERAN L, SEED JR, GRIJALVA MJ. Household risk factors for *Trypanosoma cruzi* seropositivity in two geographic regions of Ecuador. **Journal of Parasitology**. 2007; 93(1): 12-16.
- BORCHHARDT, D. M.; MASCARELLO, A.; CHIARADIA, L. D.; NUNES, R. J.; OLIVA, G.; YUNES, R. A.; ANDRICOPULO, A. D. Biochemical Evaluation of a Series of Synthetic Chalcone and Hydrazide Derivatives as Novel Inhibitors of Cruzain from *Trypanosoma cruzi*. **Journal of Brazilian Chemical Society**, São Paulo, v. 21, n.1, p.142-150, jan. 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Vigilância em saúde: zoonoses**. 2009. Disponível em:< http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_saude_zoonoses_p1.pdf >. Acesso em: 04 fev. 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Casos de doença de Chagas aguda (DCA): Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas, 2000 a 2011**. 2012. Disponível em: < http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar_texto.cfm?idtxt=31454 > Acesso em: 10 fev. 2015.
- BRICEÑO-LEÓN R. Siete tesis sobre la educación sanitaria para la participación comunitária. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 7-30, jan.-mar. 1998.

- 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: 346-352.
- BUSATO MA, GAMBORGI GP, GONÇALVES PTR, ROSSETO DS, COLEHO A. Soropositividade da doença de Chagas no oeste do estado de Santa Catarina. *Rev Cienc & Saud* 2011; 4: 32-35.
- BUSTAMANTE, D.M; URIOSTE-STONE, S.M.; JUÁREZ, J.G; PENNINGTON, P.M. Ecological, social e biological risk factors for continued *Trypanosoma cruzi* transmission by *Triatoma dimidiata* in Guatemala. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, Buenos Aires, vol. 9, n.8, p. 1-10, 2014.
- CAMPBELL-LENDRUM DH, ANGULO WM, ESTEBAN L, TARAZONA Z, PARRA GJ, RESTREPO M. et al. . House-level risk factors for triatomine infestation in Colombia. **Int J Epidemiol** 2007; 36: 866-872.
- CARO-RIANO H, JARAMILLO N, DUJARDIN JP. Growth changes in *Rhodnius pallescens* under simulated domestic and sylvatic conditions. *Infect Genet Evol* 2009; 9: 162-168.
- CARVALHO, M. S, SOUZA-SANTOS, R. Análise de Dados Espaciais em Saúde Pública: métodos, problemas e perspectivas. **Cadernos de Saúde Pública**, vol. 21, n. 2, p. 361-378, 2005.
- CATALÁ SS, CROCCO LB, MUÑOZ A, MORALES G, PAULONE I, GIRALDEZ E, CANDIOTI C, RIPOL C. Entomological aspects of Chagas' disease transmission in the *domestic* habitat, Argentina. **Revista de Saúde Pública**, v.38, n.2, p. 216-222, 2004.
- CATALÁ SS, CROCCO LB, MUÑOZ A, MORALES G, PAULONE I, GIRALDEZ E, CANDIOTI C; RIPOL C. Entomological aspects of Chagas' disease transmission in the domestic habitat, Argentina. **Rev Saúde Pública**. 2004; 38(2): 216-222.
- CECERE MC, GÜRTLER RE, CHUIT R, COHEN JE. Factors limiting the domestic density of *Triatoma infestans* in north-west Argentina: a longitudinal study. **Bull World Health Org**, 1998; 76 (4): 373-384.
- CEVALLOS, A.M; HERNÁNDEZ, R. Chagas' disease: Pregnancy and congenital transmission. **BioMed Research International**, vol. 2014, p. 1 – 10, 2014.
- COHEN JE, GÜRTLER RE. Modeling household transmission of American Trypanosomiasis. **Science**, 2001; 293: 694-698.
- COHEN JM, WILSON ML, CRUZ-CELIS A, ORDONEZ R, RAMSEY JM. Infestation by *Triatoma pallidipenis* (Hemiptera: Reduviidae; Triatominae) is associated with housing characteristics in rural Mexico. **Journal of Medicine Entomology** 2006; 43(6): 1252-1260.
- COLOSIO, R. C.; FALAVIGNA-GUILHERME, A. L; GOMES, M. L.; MARQUES, D. S. O.; LALA, E. R. P; ARAÚJO, S. M. Conhecimento e atitudes sobre a Doença de Chagas entre profissionais de saúde – Paraná, Brasil. **Ciência, Cuidado e Saúde**, Paraná, v. 6, supl. 2, p. 355-363, 2007.
- COSTA, M.M.R.; BARBOSA R.N.; SOUSA, M.C.N. Contribuições do sertão Pajeú – Pernambuco /Brasil, para o quadro nacional da doença de Chagas. **Revista Saúde e Biologia**, v.6, p.66-71, 2011;
- COSTA, W. P.; COSTA, A. M. S.; VIEIRA, I. A. C.; PASSOS, A. T. B.; BATISTA, J. S. Perfil sócio-cultural-econômico dos portadores de doença de Chagas em áreas endêmicas na zona rural do município de Mossoró-RN. **Revista Verde Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 2, n. 2, p. 101-106, 2007.
- COURA JR. Chagas disease: what is known and what is needed – a background article. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 102 Supl.1, p.113-122, 2007.
- COURA JR, DIAS JCP. Epidemiology, control and surveillance of Chagas disease: 100 years after its discovery. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** v.104, p.31-40, 2009.

- COURA, J.R; VIÑAS, P.A; JUNQUEIRA, A. C.V. Ecoepidemiology, short history and control of Chagas disease in the endemic countries and the new challenge for non-endemic countries. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, p.1-7, 2014.
- COUTINHO, C. F. C. **Fatores associados ao risco para doença de Chagas em área rural do município de Russas – Ceará, Brasil: Abordagem espacial**. 2010.75p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Área de Epidemiologia em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2010.
- COUTINHO CFS, SOUZA-SANTOS R, LIMA ML. Combining geospatial analysis and exploratory study of triatomine ecology to evaluate the risk of Chagas disease in rural locality. **Acta Tropica**, Rio de Janeiro, v.121, p. 30-33, 2012.
- COUTINHO CFS, SOUZA-SANTOS R, TEIXEIRA NFD, GEORG I, GOMES TF, BOIA MN et al. Investigação entoepidemiológica da doença de Chagas no Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, p. 785-793, 2014.
- CUTRIM, F.S.R.F.; ALMEIDA, I.A.; GONÇALVES, E.G.R.; SILVA, A.R. Doença de Chagas no Estado do Maranhão, Brasil: registro de casos agudos no período de 1994 a 2008. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.43, n.6, p.705-708, 2010.
- DECIT. **Boletim Informativo. Centenário da descoberta da doença de Chagas**. Edição Especial. n. 02, p. 1-5, 2009. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/periodicos/boletim_chagas100.pdf>. Acesso em: 02 de dezembro de 2014.
- DIAS JCP, MACHADO EM, FERNANDES AL. Esboço geral e perspectivas da doença de Chagas no Nordeste do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 16 n.2, p.13-34, 2000.
- DIAS, J. C. P. Doença de Chagas, ambiente, participação e estado. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.17, supl., p. 165-169, 2001.
- DIAS JCP, MACHADO EMM, BORGES EC, MOREIRA EF, GONTIJO C, AZEREDO BVM. Doença de Chagas em Lassance, MG: Reavaliação clínico-epidemiológica 90 anos após a descoberta de Carlos Chagas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 35, n.2, p.167–176, 2002.
- DIAS, J. C. P. Globalização, iniquidade e doença de Chagas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, supl. 1, p.13-22, jun. 2007.
- DIAS, D.M; DANTAS, L.N.A; DANTAS, J.A. Distribuição geográfica dos vetores de Chagas em Sergipe. **Saber Acadêmico**, nº 10, dez. 2010.
- DIAS, J.C.P; AMATO NETO, V; LUNA, E.J.A. Mecanismos alternativos de transmissão do *Trypanosoma cruzi* no Brasil e sugestões para sua prevenção. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 3, p. 375-379, mai – jun, 2011.
- DUMONTEIL E, NOUVELLET P, ROSECRANS K, RAMIREZ-SIERRA M.J, GAMBOA-LÉON R, CRUZ-CHAN V et al. Eco-Bio-Social determinants for house infestation by non-domiciliated *Triatoma dimidiata* in the Yucatan Peninsula, Mexico. **PLoS Neglected Tropical disease**; v.7, p. 1-9, 2013
- ELOY L. J.; LUCHEIS S. B. Canine Trypanosomiasis: Etiology of Infection and Implications for Public Health. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, Botucatu, v. 15, n. 4, p. 589-611, nov. 2009.
- ENGER KS, ORDÓÑEZ R, WILSON ML, RAMSEY JM. Evaluation of risk factors for rural infestation by *Triatoma pallidipennis* (Hemiptera : Triatominae), a Mexican vector of Chagas disease. **Journal of Medical Entomology** v. 41, p. 760-767, 2004.
- ESPINOZA-GÓMEZ F, MALDONADO-RODRIGUEZ A, COLL-CÁRDENAS R, HERNÁNDEZ-SUÁREZ CM, FERNÁNDEZ-SALAS I. Presence of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and risk of transmission of Chagas disease in Colima, Mexico. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**; v. 97, n.1, p.25-40, 2002.

- EVANS DB, GELBAND H, VLASSOFF C. Social and economic factors and the control of lymphatic filariasis: A review. **Acta Tropica** v.53 p.1-26, 1993
- FALAVIGNA-GUILHERME AN, SANTANA R, PAVANELLI GC, LOROSA ES, ARAÚJO SM. Triatomine infestation and vector-borne transmission of Chagas disease in northwest and central Paraná, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, p.1191-1200, 2004.
- FÉ F, MAGALHÃES, LK, FÉ FA, ARAKIAN SK, MONTEIRO WM, BARBOSA MG. Ocorrência de triatomíneos em ambientes silvestres e domiciliares do município de Manaus, Estado do Amazonas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** v. 42, n.6, p. 642-646, 2009.
- FERNANDES, H.M; COSTA, C. Índice de triatomíneos positivos para *Trypanosoma cruzi*, em Monte Carmelo (MG), no período de 2005 a 2009. **GETEC**,v.1, n.1, : 59-69, 2012.
- FERREIRA ILM, SILVA TPT. Eliminação da transmissão da doença de Chagas pelo *Triatoma infestans* no Brasil: um fato histórico. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.39 n. 5, p. 507-509, 2006.
- FERREIRA, R.M.A; SOUTO, R.N.P. Ocorrência de tritomíneos (Reduvidae: Triatominae) no estado do Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, Macapá, v3, n.11, p. 144-146, 2013.
- FIGUEREDO JF, SILVA LC, BOLOGNEZ CA. Influência das agressões ecológicas na migração de triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae), para ecótopos artificiais criados pelo homem em municípios do estado do Mato Grosso. **Biodiversidade**, v.6, n.1, p. 52-61, 2008..
- FITZPATRICK S, WATTS PC, FELICIANGELI MD, MILES MA, KEMP SJ. A panel of ten microsatellite loci for the Chagas disease vector *Rhodnius prolixus* (Hemiptera: Reduviidae). **Infection Genetics and Evolution**; v.9, p. 206-209, 2009.
- FONSÊCA DV, VILAR ACQ, LIMA CMBL, FREITAS FIS. Estudo soropidemiológico da doença de Chagas no município de Salgadinho/PB. **Rev Biol Far**; v.7, p.82-87, 2012.
- FORANTTINI OP, SILVA EOR, RABELLO EX, ANDRADE JCR, RODRIGUES VLCC. Potencial enzoótico doméstico em área de ocorrência de *Panstrongylus megistus* , sob vigilância epidemiológica. **Revista de Saúde Pública**,v.12, p. 417-424, 1978.
- FORANTTINI, O.P; FERREIRA, O.A; RABELLO, E.X; BARATA, J.M.S; SANTOS, J.L.F. Desenvolvimento da domiciliação triatomínea regional em centro de endemismo de *Panstrongylus megistus*. **Revista de Saúde Pública**, v. 17, p. 436-460, 1983.
- FORANTTINI OP. Biogeografia, origem e distribuição da domiciliação de triatomíneos no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v.40, n. 6, p. 964-998, 2006.
- FREITAS SP, FREITAS AL, PRAZERES SDOM, GONÇALVES TC. Influence of anthropic habits in the dispersion of *Triatoma pseudomaculata* Corrêa & Espínola, 1964 through *Mimosa tenuiflora* (Willdenow) (Mimosaceae) in the State of Ceará, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.20, n. 1, 333-336, 2004.
- GALVÃO, C. R.. **Estudo dos fatores associados à infecção chagásica em área endêmica do Rio Grande do Norte**. 2009. 81p. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, 2009.
- GARCIA MN, HOTEZ PJ, MURRAY KO. Potential novel risk factors for autochthonous and sylvatic transmission of Chagas disease in the United States. **Parasites & Vectors**; v.7, p. 1-2, 2014
- GASPE MS, GUERVITZ, J.M; GÜRTLER, R.E; DUJARDIN, J.P. Origins of house reinfestation with *Triatoma infestans* after insecticide spraying in the Argentine Chaco using geometric morphometry. **Infection Genetics and Evolution** v.17, p. 93-100, 2013.
- GOMES, T. F.; FREITAS, F. S.; BEZERRA, C. M. et al. Reasons for persistence of dwelling vulnerability to Chagas disease (American trypanosomiasis): a qualitative study in northeastern Brazil. **World Health & Population**, v. 14, n. 3, p. 14-21, 2013.
- GÓMEZ-HERNÁNDEZ C, REZENDE-OLIVEIRA K, ZÁRATE AC, ZÁRATE EC, TRUJILLO-CONTRERAS F, RAMIREZ LE. Prevalência de triatomíneos (*Hemiptera*:

- Reduviidae: Triatominae*) infetados por *Trypanosoma cruzi*: sazonalidade e distribuição na região Ciénega do Estado de Jalisco, México. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 41, n. 3, p. 257-262, 2008.
- GONTIJO, E.L; SANTOS, S.E. Mecanismos principais e atípicos de transmissão da doença de Chagas. FIOCRUZ. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/chagas/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=173>> Acesso em: 19 out. 2013.
- GRIJALVA, M.J; TERÁN, D; DANGLES, O. Dynamic of sylvatic Chagas disease vectors in coastal Ecuador is driven changes in land cover. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, Buenos Aires, v. 8, p. n. 6, p. 1-10, 2014.
- GUEDES, P. M. M.; VELOSO, V. M.; CALIARI, M.V. et al. *Trypanosoma cruzi* high infectivity in vitro is related to cardiac lesions during long-term infection in Beagle dogs. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.102, n.2, p.141-147, 2007.
- GUREVITZ JM, CEBALLOS LA, GASPE MS, ALVARADO-OTEGUI JA, ENRÍQUEZ GF, KITRON U, GÜRTLER RE. Factors affecting infestation by *Triatoma infestans* in a rural area of the humid Chaco in Argentina: A multi-model inference approach. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v.5, n.10, p.1-10, 2011.
- GURGEL-GONÇALVES R, DUARTE MA, RAMALHO ED, PALMA ART, ROMAÑA CA, CUBA-CUBA CA. Distribuição espacial de populações de triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae) em palmeiras da espécie *Mauritia flexuosa* no Distrito Federal, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.37, n. 3, p. 241-247, 2004.
- GURGEL-GONÇALVES R, PEREIRA FCA, LIMA IP, CAVALCANTE RR. Distribuição geográfica, infestação domiciliar e infecção natural de triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae) no estado do Piauí, Brasil, 2008. **Revista Pan-Amazônica de Saude**, v. 1, n.4, p 57-64, 2010.
- GURGEL-GONÇALVES R, GALVÃO C, COSTA J, PETERSON AT. Geographic distribution of Chagas Disease vectors in Brazil based on ecological niche modeling. **Journal of Tropical Medicine**, p. 1 – 15, 2012.
- HAMMOND, A; ADRIAANSE, A; RODENBURG, E; BRYANT, D; WOODWARD, R. **Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development**, 1995. New York, World Resources Institute, 58p.
- HOCHKIRCH A, DEPPEMANN J, GRONING J. Phenotypic plasticity in insects: the effects of substrate color on the coloration of two ground-hoppers insects. **Evolution and Development**, v.10, p. 350-359, 2008.
- HOTEZ PJ, FUJIWARA RT. Brazil's neglected tropical diseases: na overview and a report card. **Microbes and Infect** v.16, p. 601-606, 2014.
- HURTADO LA, CALZADA JE, PINEDA V, GONZÁLEZ K, SANTAMARÍA A. M, CÁCERES L, et al. Conocimientos y factores de riesgo relacionados con la enfermedad de Chagas en dos comunidades panameñas donde *Rhodnius pallescens* es el vector principal. **Biomed**, v.34, p. 260-270, 2014.
- JARAMILLO N, CASTILLO D, WOLFF M. Geometric morphometric differences between *Panstrongylus geniculatus* from field and laboratory. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 97, p. 667-673, 2002.
- JUBERG, J.; GALVÃO, C.; NOIREAU, F.; CARCAVALLO, R.U.; ROCHA, D.S; LENT, H. Uma Iconografia dos Triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae). **Entomol. Vect.**, v. 11, n. 3, p. 454 -494, 2004.
- LANA, M; TAFURI, W.L. *Trypanosoma cruzi* e Doença de Chagas. In: NEVES, D. P. **Parasitologia Humana**. 10. ed. São Paulo: Atheneu, 2000.
- LARDEUX, F. Niche invasion, competition and coexistence amongst wild and domestic Bolivian populations of Chagas vector *Triatoma infestans* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). **Comptes Rendus Biologies**, v.236, n.4, p. 183-193, 2013.

- LEITE OF, ALVES MJCP, SOUZA SSL, MAYO RC, ANDRADE VR, SOUZA CE, RANGEL O, OLIVEIRA SS, LIMA VLC, RODRIGUES VLCC, CARVALHO ME, CASANOVA C, WANDERLEY DMV. *Triatoma infestans* em área sob vigilância entomológica para doença de Chagas, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**; v. 34, n.5, p. 437-443, 2001.
- LEITE, E. A.; LULA, J. F.; TELES, L. F.; LOPES JUNIOR, A. A.; SANTOS, E. P.; RIBEIRO JUNIOR, A.; ESPÍRITO SANTO, L. R. Estudo de casos ocorridos e fatores relacionados à doença de Chagas em município do norte de Minas Gerais. **Revista Digital**, Buenos Aire, Ano 17, n.177, fev. 2013.
- LENT, H. & WYGODZINSKI, P. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas' disease. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 163, n.1, p. 529, 1979.
- LIMA, A. F. R.; JERALDO, V. L. S.; SILVEIRA, M. S.; et al. Triatomines in dwellings and outbuildings in an endemic area of Chagas disease in northeastern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, n. 6, p. 701-706, 2012.
- LUCERO DE, MORRISSEY LA, RIZZO DM, RODAS A, GARNICA R, STEVENS et al. Ecohealth interventions limit triatomine reinfestation following insecticide spraying in La Brea, Guatemala. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 88, p. 630-637, 2013.
- MACHINER, F. **Percepção de moradores sobre doença de Chagas e ocorrência de *Triatoma costalimai* (Hemiptera: Reduviidae) em áreas do cerrado, Goiás, Brasil**. 2012. 128p. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical) – Universidade de Brasília, Núcleo de Medicina Tropical – Programa de Pós-graduação em Medicina Tropical, 2012.
- MAEDA MH, KNOX MB, MENDES PC, LIMA SC, PAULA MBC, SOUZA AA, RODRIGUES EAS, LIMONGI JE. Doença de Chagas e a distribuição espacial de triatomíneos capturados em Uberlândia, Minas Gerais – Brasil. **Rev Bras Geo Med Saúde**, v. 3, p. 176-204, 2008.
- GURGEL-GONÇALVES, R. Occurrence of synanthropic triatomines (Hemiptera: Reduviidae) in the Federal District of Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, n. 1, p. 71-76, 2012.
- MAEDA, M.H.; GURGEL-GONÇALVES, R. Conhecimentos e práticas de moradores do Distrito Federal, Brasil, em relação à doença de Chagas e seus vetores. **Revista de Patologia Tropical**, v.41 n.1, p.15-26, 2012.
- MASSARO DC, REZENDE DS, CAMARGO LMA. Estudo da fauna de triatomíneos e da ocorrência da doença de Chagas em Monte Negro, Rondônia, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 11, n.2, p. 228-240, 2008.
- MENDES, P. C.; LIMA, S. C.; PAULA, M. B. C; SOUZA, A. A; RODRIGUES, E. A. S; LIMONGI, J. E. Doença de Chagas e a distribuição espacial de triatomíneos capturados em Uberlândia, Minas Gerais – Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 3, n. 2, p. 176-204, jun. 2008.
- MENDES, R. S.; SANTANA, V. L.; JANSEN, A. M.; et al. Aspectos epidemiológicos da Doença de Chagas canina no semiárido paraibano. **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 12, p. 1459-1465, 2013.
- MORAES-SOUZA, H; FERREIRA-SILVA, M.M. O controle da transmissão transfusional. **História sobre a Doença de Chagas no Brasil**, Uberaba, vol. 44 supl, 2, p. 64-67, 2011..
- MOTT KE, MOTA EA, SHERLOCK I, HOFF R, MUNIZ TM, OLIVEIRA TS, DRAPER CC. *Trypanosoma cruzi* infection in dogs and cats and household seroactivity to T. cruzi in a rural community in northeast Brazil. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v.27, n. 6, p. 1123-1127, 1978.

- MOTT KE, MUNIZ TM., LEHMAN JS, HOFF R, MORROW RH, OLIVEIRA TS et al. House construction, Triatominae distribution, and household distribution of seroreactivity to *Trypanosoma cruzi* in a rural community in Northeast Brazil. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v.7, p. 1116-122, 1978.
- NAKAMURA, A.; RUBIÃO, E.C.N; SIQUEIRA-BATISTA, R. (Orgs) (2007). Principais espécies de triatomíneos implicados na transmissão da moléstia de Chagas In: SIQUEIRA-BATISTA, R; GOMES, A.P; CORRÊA A.D; GELLER. **Moléstia de Chagas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. Rubio, 248p.
- OLIVEIRA-FILHO AM, MELO MTV, SANTOS CE, FARIA-FILHO OF, CARNEIRO FCF, OLIVEIRA-LIMA JW. Tratamentos focais e totais com inseticida de ação residual para o controle de *Triatoma brasiliensis* e *Triatoma pseudomaculata* no Nordeste brasileiro. **Cadernos de Saúde Pública**, v.16, p. 105-111, 2000.
- OLIVEIRA-LIMA JW, FARIA FILHO OF, VIEIRA JBF, GADELHA FV, OLIVEIRA FILHO AM. Alterações do peridomicílio e suas implicações para o controle de *Triatoma brasiliensis*. **Cadernos de Saúde Pública**, v.16, p.175-81, 2000.
- PEREIRA JM, ALMEIDA PS SOUSA AV, PAULA AM, MACHADO RB, GURGEL-GONÇALVES, R. Climatic factors influencing triatomine occurrence in Central-West Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.108, n.3, p. 335-341, 2013.
- PEREIRA, A. P.; ALENCAR M. F.; COHEN, S. C.; SOUZA-JÚNIOR, P. R.; CECCHETTO, F.; MATHIAS, L. S.; SANTOS, C. P.; ALMEIDA, J. C.; MORAES NETO, A. H. The influence of health education on the prevalence of intestinal parasites in a low-income community of Campos dos Goytacazes. **Parasitology** **8**, Rio de Janeiro, v.139, n. 6, p. 791-801, maio. 2012..
- PEREIRA, J. M. **Fatores climáticos e socioeconômicos associados à ocorrência de Triatomíneos Sinantrópicos na região Centro-Oeste do Brasil**. 2012. 187p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Medicina, Brasília, 2012.
- RAMOS, A. N. et al. **Guia para vigilância, prevenção, controle e manejo clínico da doença de Chagas aguda transmitida por alimentos**. Rio de Janeiro: PANAFTOSA-VP/OPAS/OMS, 92 p.: il. (Série de Manuais Técnicos, 12) PAHO/HSD/CD/539.09, 2009.
- REIS, D.; MONTEIRO W. M.; BOSSOLANI, G. D. P.; TESTON, A. P. M.; GOMES, M. L.; ARAÚJO, S. M.; BARBOSA, M. G. V.; TOLEDO, M. J. O. Biological behaviour in mice of *Trypanosoma cruzi* isolates from Amazonas and Paraná, Brazil. **Experimental Parasitology**, Paraná, v. 130, n. 3, p. 321-329, abr. 2012.
- ROSYPAL, A. C.; HILL, R.; LEWIS, S. et al. *Toxoplasma gondii* and *Trypanosoma cruzi* Antibodies in Dogs from Virginia. **Zoonoses and Public Health**, v. 57, n. 7-8, p. 76-80, 2010.
- SANCHEZ-MARTIN MJ, FELICIANGELI MD, CAMPBELL-LENDRUM D, DAVIES CR. Could the Chagas disease elimination programme in Venezuela be compromised by reinvasion of houses by sylvatic *Rhodnius prolixus* bug populations? **Trop Med Int Health**, v.2, n.1, p. 1585-1593, 2006.
- SANDOVAL-RUIZ, C.A; GUEVARA, R; IBÁÑEZ,-BERNAL, S. Household risk factors associated to infestation of *Triatoma dimidiata*, the Chagas disease vector in central region of Veracruz, México. **Salud pública de México**, Veracruz, v. 56, n.2, p. 213- 220, mar. – abr., 2014.
- SANTOS, R.F. **Planejamento ambiental: Teoria e prática**. São Paulo: 2ª reimpressão. Oficina de textos, 2009.
- SARQUIS O, SPOSINA R, OLIVEIRA TG, MAC CORD JR, CABELLO PH, BORGES-PEREIRA JB, LIMA MM. Aspects of peridomiciliar ecotopes in rural areas of Northeastern Brazil associated to triatomine (Hemiptera, Reduviidae) infestation, vectors of Chagas disease. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.101 n.2, p.143-147, 2006

- SARQUIS O, CARVALHO-COSTA A, TOMA HK, GEORG I, BURGOA MR, LIMA MM. Eco-epidemiology of Chagas disease in northeastern Brazil: *Triatoma brasiliensis*, *T. pseudomaculata* and *Rhodnius nasutus* in the sylvatic, peridomestic and domestic environments. **Parasitol Res** v. 110, p. 1481-1485, 2012.
- SAUNDERS M, SMALL A, DEDICOAT M, ROBERTS L. The development e validation of risk score for household infestation by *Triatoma infestans* a bolivian vector of Chagas disease. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**; v. 106, p. 677-682, 2012.
- SILVA RA, SAMPAIO SMP, KOYANAGUI PH, POLONI M, CARVALHO ME, RODRIGUES VLCC. Infestação por triatomíneos em assentamentos e reassentamentos na Região do Pontal do Paranapanema, Estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**; v.40, n.5, p. 527-532, 2007.
- SILVA RA, SCANDAR SAS, RODRIGUES VLCC, CARDOSO JÚNIOR RP SEI IA, WANDERLEY DMV. Cuidados do domicílio pela população em área infestada por *Triatoma sordida*. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 34, n.2, p. 267-278, 2010.
- SILVA, L. F. **Pesquisa de anticorpos anti-*Trypanosoma cruzi* em cães no município de Mossoró, Rio Grande do Norte**. 2011. 64p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2011.
- SILVA MBA, BARRETO AVMS, SILVA HA, GALVÃO C, ROCHA D, JUBERG J et al. Synanthropic triatomines (Hemiptera, Reduviidae) in the State of Pernambuco , Brazil: geographical distribution and natural *Trypanosoma cruzi* infection rates between 2006 and 2007. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.45, p. 60-65, 2012.
- SILVA, R. A.; BARBOSA, G. L.; RODRIGUES, V. L. C. C. Vigilância epidemiológica da doença de Chagas no estado de São Paulo no período de 2010 a 2012. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 259 -267, abr- jun, 2014.
- SILVEIRA, A. C, REZENDE, D. F, NOGALES, A. M, CORTEZ-ESCALANTE, J. J, CASTRO C, MACÊDO V. Avaliação do sistema de vigilância entomológica da doença de Chagas com participação comunitária em Mambaí e Buritinópolis, Estado de Goiás. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 42, n.1 p.39-46, jan-fev, 2009.
- SIQUEIRA-BATISTA, R.; GOMES, A.P; RÔÇAS, G; COTTA, R.M. M; RUBIÃO, E.C. N; PISSINATTI, A. Moléstia de Chagas e ecologia profunda: a “luta antivetorial” em questão. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.16, n. 2, p. 667 -687, 2011.
- SIQUEIRA-BATISTA, R.; RUBIÃO, E.C.N; COTTA, R.M.M; PISSINATTI, A; SORANZ, L.F.S.P. 2007. Epidemiologia e ecologia. In: SIQUEIRA-BATISTA, R; GOMES, A.P; CORRÊA. A.D; GELLER, M. Moléstia de Chagas. 2 ed. Rio de Janeiro. Ed. Rubio. 248p.
- SOUZA, A. I.; PAULINO-JUNIOR, D.; SOUSA, M. G.; CAMACHO, A. A. Aspectos clínico-laboratoriais da infecção natural por *Trypanosoma cruzi* em cães de Mato Grosso do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 5, p.1351-1356, ago. 2008. Grosso do Sul. **Ciência Rural** 2008; 38(5): 1351-1356.
- SOUZAa, F. Região de Mossoró lidera número de casos de Doença de Chagas. **Jornal De Fato**, Mossoró-RN, 26 jul. 2012a. Caderno Especial Estado, p. 4.
- SOUZAb, F. Quase 25% dos casos de doença de Chagas do RN vêm de Mossoró. **Jornal De Fato**, Mossoró-RN, 26 jul. 2012b. Caderno Especial Estado, p.4.
- TARTAROTTI, E.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T V.; CERON, C.R. Problemática vetorial da Doença de Chagas. **Arquivos de Ciências da Saúde**, v.11, n.1, p. 44-47, jan-mar, 2004.
- TOSO, A.M; VIAL, F.U; GALANTI, M. Transmision de la enfermedad de Chagas por vía oral. **Revista Medica del Chile**, Santiago, v. 138, p. 258 – 266, 2011.
- UMEZAWA, E. S.; SOUZA, A. I.; PINEDO-CANCINO, V.; MARCONDES, M.; MARCILI, A.; CAMARGO, L. M. A.; CAMACHO, A. A.; STOLF, A. M. S.; TEIXEIRA, M. M. G. TESA-blot for the diagnosis of Chagas disease in dogs from co-endemic regions for

Trypanosoma cruzi, *Trypanosoma evansi* and *Leishmania chagasi*. **Acta Tropica**, São Paulo, v. 111, n. 1, p. 15-20, 2009.

VALENÇA-BARBOSA C, LIMA MM, SARQUIS O, BEZERRA CM, ABAD-FRANCH F. Modeling disease vector occurrence when detection is imperfect II: Drivers of site-occupancy by synanthropic *Triatoma brasiliensis* in the Brazilian Northeast. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v.8, p.1-12, 2014.

VAZQUEZ-PROKOPEC, G.M; CECERE, M.C; U. KITRON, GÜRTLER, R.E. Environmental and demographic factors determining the spatial distribution of *Triatoma guasayana* in peridomestic and semi-sylvatic habitats of rural northwestern Argentina. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 22, p. 273 – 282, 2008.

VILLELA, M. M.; PIMENTA, D. N.; LAMOUNIER, P. A.; DIAS, J. C. P. Avaliação de conhecimentos e práticas que adultos e crianças têm acerca da doença de Chagas e seus vetores em região endêmica de Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 8, p. 1701-1710, ago. 2009.

WEEKS ENI, CORDÓN-ROSALES C, DAVIES C, GEZAN S, YEO M CAMERON MM. Risk factors for domestic infestation by the Chagas disease vector, *Triatoma dimidiata* in Chiquimula, Guatemala. **Bull Entomol Res**, 1-10, 2013.

WHO. World Health Organization. **Chagas disease – TDR strategic direction**, february, 2013. Disponível em: <<http://www.who.int/tdr/disiases/chagas/direction.htm>>. Acesso em: 20 dez.14.

WHO. World Health Organization. **Chagas disease – TDR strategic direction**, february, 2014. Disponível em: <<http://www.who.int/tdr/disiases/chagas/direction.htm>>. Acesso em: 03 out.14.

APÊNDICES

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Esclarecimentos

Este é um convite para você participar da pesquisa **“Indicadores Ambientais para Doença de Chagas em área rural no município de Mossoró, Rio Grande do Norte”** que é coordenada pela **Profa. Dra. Sthenia Santos Albano Amóra** e que segue as recomendações da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares. Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade.

Essa pesquisa procura contribuir para a prevenção e controle da doença de Chagas do município de Mossoró, Rio Grande do Norte. Caso decida aceitar o convite, você será submetido (a) ao(s) seguinte(s) procedimentos: será aplicado um roteiro estruturado para características ambientais e realizada uma pesquisa entomológica dentro da residência, no quintal, bem como anexos à moradia. Você também será convidado à participar de uma entrevista através de um questionário semiestruturado.

Os riscos envolvidos com sua participação são: medo, desconforto ou constrangimento, relacionados à aplicação do questionário, pesquisa entomológica na residência, que serão minimizados mediante as seguintes providências: esclarecimento sobre a finalidade da pesquisa e necessidade de realização dos procedimentos propostos; garantia de privacidade no momento da aplicação do questionário e do sigilo de identidade pessoal e das informações obtidas. Você terá os seguintes benefícios ao participar da pesquisa: irá colaborar e adquirirá conhecimentos sobre a prevenção e o controle da doença de Chagas rural em Mossoró, Rio Grande do Norte.

Todas as informações são sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários. Se você tiver algum gasto que seja devido à sua participação na pesquisa, você será ressarcido, caso solicite.

Em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você terá direito a indenização.

Você ficará com uma via desse Termo e toda dúvida que você tiver a respeito desta pesquisa, poderá perguntar diretamente para a Profa. Dra. Sthenia Santos Albano Amóra, no endereço abaixo citado ou pelo telefone: (84) 3317-8556.

Dúvidas a respeito da ética dessa pesquisa poderão ser questionadas ao Comitê de Ética em Pesquisa da UERN no endereço abaixo ou pelo telefone: (84) 3315- 2180.

Consentimento Livre e Esclarecido

Declaro que compreendi os objetivos desta pesquisa, como ela será realizada, os riscos e benefícios envolvidos e concordo em participar voluntariamente da pesquisa **“Indicadores Ambientais para Doença de Chagas em área rural no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.”**

Participante da pesquisa:

Pesquisador Responsável:

Sthenia Santos Albano Amóra.

Endereço profissional: Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, fone: (84) 3317-8556.

Comitê de Ética e Pesquisa: Rua Miguel Antônio da Silva Neto, S/N, Aeroporto s/n – Aeroporto, fone: (84) 3318-2596.



Questionário sobre DC

Data:

Ficha nº/Identificação:

Nome do entrevistado: _____ Idade: _____

Localidade: _____ Telefone: _____

Sexo: () F () M

Grau de escolaridade: () Fundamental compl. () Médio compl. () Superior compl.

Renda mensal: () 0-1 salários () 1-2 salários () 3 ou + salários

Nº de pessoas que moram na casa: _____

1. Você já viu esse inseto? (Mostrar cartão com imagem ou caixa com exemplar)

() SIM () NÃO

Se sim, sabe qual o nome? _____ () NÃO sabe

2. Além desse nome, por quais outros nomes ele pode ser chamado?() Chupão () Fede- fede () Procotó
() Chupança () Barbeiro () Não sabe**3. De onde você conhece esse inseto?**() Televisão () Agente de Saúde/Endemias () Outros: _____
() Cartaz () Escola () não conheço**4. Sabe dizer o que ele come?**() Sangue () Cereais () Outros insetos
() Frutas () Verduras () Não sabe**5. Sabe quanto tempo ele vive?**

() Não sabe () 6 meses () 1 ano () Mais de 1 ano

6. Sabem como eles nascem?

() Ovos () larvas () Não sabe () Outros: _____

7. Qual época do ano ele aparece mais?

() Período seco () Período chuvoso () Não sabe

8. Em que horários ele mais aparece?

() Durante o dia () Durante a noite () não sabe

9. O que você faz quando o encontra?() Mata apenas () Captura e procura algum órgão responsável
() Avisa ao Agente de Saúde/Endemias () Captura e deixa as crianças brincarem
() Não sabe o que fazer com o inseto ou nunca o encontrou () Captura e guarda em casa
() Outras opções: _____**10. Ele causa alguma doença?**

() NÃO () não sabe () doença de chagas () Outra: _____

INDICADORES AMBIENTAIS PARA AVALIAÇÃO DE PRESENÇA DE TRIATOMÍNEO Ficha nº/Identificação:

Coordenadas:

Temperatura:

Umidade relativa:

Característica/ Indicador	Não	Sim	Detalhar o que for observado
Casa mal construída/conservada/acabada			
Detalhes:	---	---	Nº de cômodos: _____ Nº de janelas: _____
Presença de rachadura, buracos ou frestas nas paredes da casa	---	---	() Frestas no telhado () Rachaduras na parede () Buracos com acesso ao meio externo
Tipo de material de construção da parede das casas			() Taipa () Madeira () Barro () Papelão () pau a pique () Tijolo com reboco () Tijolo sem reboco () Outros: _____
Tipo de material de cobertura da casa			() Palha () Madeira () Laje () Telha () Outros : _____
Tipo de piso			() Chão batido () Cimento () Madeira () Outros: _____
Criação de animais domésticos			() cães () gatos () cães e gatos
Criação de animais			() aves () suínos () caprinos/ovinos () bovinos () equídeos () Outros: _____
Relato ou observação da presença de animais silvestres no peridomicílio			() raposa () preá () gambás () Outros: _____
Abrigo de animais			() aves () suínos () caprinos/ovinos () bovinos () equídeos () Outros: _____
Ninhos de aves no peridomicílio			(Diferente de galinheiro / outros tipos)
Galpão de armazenamento de grãos			
Presença de vegetação			(fotografar as plantas e perguntar o nome)
Amontoados de madeira/lenha			
Acúmulo de matéria orgânica no peridomicílio			() comida () fezes () Outros: _____
Acúmulo de lixo reciclável e não reciclável no peridomicílio			() sacos () latões () no chão Outro local: _____
Acúmulo de restos de material de construção/entulhos			
Cultivos agrícolas nas proximidades			