

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA



Dissertação

**Estudo retrospectivo de *Triatoma rubrovaria* (Blanchard, 1843) no bioma
Pampa, Brasil**

Cassiane Borges de Souza

Pelotas, 2022

CASSIANE BORGES DE SOUZA

**Estudo retrospectivo de *Triatoma rubrovaria* (Blanchard, 1843) no bioma
Pampa, Brasil**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Área de conhecimento: Parasitologia).

Orientador: Prof. Dr. Marcos Marreiro Villela

Pelotas, 2022

CASSIANE BORGES DE SOUZA

Estudo retrospectivo de *Triatoma rubrovaria* (Blanchard, 1843) no bioma Pampa, Brasil

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Microbiologia e Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas.

Data de defesa: 28 de abril de 2022.

Banca examinadora:

.....
Prof. Dr. Marcos Marreiro Villela (Orientador)
Doutor em Ciências da Saúde pelo Centro de Pesquisas René Rachou/FIOCRUZ

.....
Prof.^a. Dr.^a Daniela Isabel Brayer Pereira
Doutora em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

.....
Prof. Dr. Jerônimo Lopes Ruas
Doutor em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

.....
Prof.^a. Dr.^a Nara Amélia da Rosa Farias
Doutora em Biologia Parasitária pela Fundação Oswaldo Cruz

Agradecimentos

Agradeço a Deus e a minha família pelo apoio, em especial a minha mãe Carmen Souza e ao meu pai Alvandi Souza e meus irmãos a Camila Souza, o Habner Souza e o Ismael Souza; meu cunhado Maicon Ortiz, a minha cunhada Andriele Souza e a minha sobrinha Ana Esther Souza, ao meu primo Gabriel Santos pelo apoio na pesquisa e na vida..

A todos os professores que mesmo em um cenário pandêmico modificaram a rotina para continuar atuando, em especial ao meu orientador Marcos Marreiro Villela pela orientação, amizade e apoio.

A Universidade Federal de Pelotas em especial ao departamento de Microbiologia e Parasitologia.

Ao Centro Estadual de Vigilância em Saúde (CEVS, SES, RS), pela colaboração e concedimento dos dados que serviram de base para a feitura desta dissertação, principalmente, em nome da Dr^a Cleonara Bedin.

A CAPES (Finance Code 001) pela concessão da bolsa, no qual, me permitiu permanecer cursando o mestrado.

Enfim a todos que diretamente ou indiretamente contribuem para o avanço da educação no país, meu muito obrigada.

Resumo

DE SOUZA, Cassiane Borges. **Estudo retrospectivo de *Triatoma rubrovaria* (Blanchard, 1843) no bioma Pampa, Brasil**. 2022. 37f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia e Parasitologia) - Programa de Pós-Graduação em Microbiologia e Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2022.

Doenças transmitidas por vetores ocorrem com mais frequência em zonas tropicais e subtropicais, principalmente, em situação de vulnerabilidade. Alguns representantes da subfamília Triatominae são vetores da doença de Chagas (DC), no Brasil, havendo cerca de dez espécies com importância epidemiológica. *Triatoma rubrovaria* é capturado com persistência em zonas rurais de algumas regiões do Rio Grande do Sul (RS), Brasil, sendo espécie adaptada ao bioma Pampa. Há necessidade de se descrever sua distribuição de maneira pormenorizada neste bioma, com intuito de verificar qual o potencial atual de transmissão da DC. O objetivo desse estudo foi averiguar as ocorrências de *T. rubrovaria* no bioma Pampa e em áreas de transição (Pampa/Mata Atlântica) do RS. O levantamento das informações sobre o vetor ocorreu a partir de dados secundários disponibilizados pelo Centro Estadual de Vigilância em Saúde (CEVS) do RS, e foram levados em consideração os seguintes aspectos: ano de captura; município; formação vegetal; número de espécimes capturados; invasão ou domiciliação; notificação no intradomicílio, peridomicílio ou em ambos; infecção para *T. cruzi*. O período avaliado foi de 2009 a 2020; a pesquisa abrangeu 109 municípios localizados no bioma Pampa e 98 em áreas de transição. A tabulação dos dados foi realizada através do programa Microsoft Excel®. Os valores foram expressos em frequência e porcentagem e a comparação estatística entre as variáveis foi efetuada pelo teste qui-Quadrado (χ^2). No bioma Pampa 51 municípios notificaram a presença do vetor em áreas de transição 19, o total de espécimes capturados foi 2.747. O bioma Pampa apresentou 85% das ocorrências para *T. rubrovaria*, e 1,2% dos exemplares estava positivo para *T. cruzi*. O 1° e 2° biênios (2009-2010 e 2011-2012) concentraram 64,6% das capturas de *T. rubrovaria*. Os municípios no Pampa, com o maior número de exemplares foram Alegrete e Canguçu, superior a 250 notificações, seguido de Piratini (151 – 250). Para as áreas de transição, destacaram-se Roque Gonzales, Santiago e Santana da Boa Vista, com ocorrências entre 50 – 150 espécimes. Ocorreu mais capturas no intradomicílio do que no peridomicílio; foram encontrados mais adultos do que ninfas. *T. rubrovaria* é melhor adaptado ao bioma Pampa, e, embora a positividade encontrada para *T. cruzi* seja baixa, a espécie continua apresentando importância epidemiológica na região, sendo detectada em 70 (33,8%) dos 207 municípios avaliados, o que plenamente justifica a manutenção da vigilância.

Palavras chaves: doença de Chagas, Triatominae, *Trypanosoma cruzi*.

Abstract

DE SOUZA, Cassiane Borges. **Retrospective study of *Triatoma rubrovaria* (Blanchard, 1843) in the Pampa biome, Brazil**. 2022. 37f. Dissertation (Master's in Microbiology and Parasitology) - Postgraduate Program in Microbiology and Parasitology, Institute of Biology, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2022.

Vector-borne diseases occur more frequently in tropical and subtropical areas, especially in vulnerable situations. Some representatives of the Triatominae subfamily are vectors of Chagas disease (CD) in Brazil, with about ten species of epidemiological importance. *Triatoma rubrovaria* is persistently captured in rural areas of some regions of Rio Grande do Sul (RS), Brazil, being a species adapted to the Pampa biome. There is a need to describe its distribution in detail in this biome, in order to verify the current potential for CD transmission. The objective of this study was to investigate the occurrences of *T. rubrovaria* in the Pampa biome and in transition areas (Pampa/Atlantic Forest) of RS. The collection of information about the vector was based on secondary data provided by the State Health Surveillance Center (CEVS) in RS, and the following aspects were taken into account: year of capture; County; plant formation; number of specimens captured; invasion or domiciliation; notification in the intra-domicile, peri-domicile or both; infection for *T. cruzi*. The period evaluated was from 2009 to 2020; the survey covered 109 municipalities located in the Pampa biome and 98 in transition areas. Data tabulation was performed using the Microsoft Excel® program. Values were expressed as frequency and percentage and statistical comparison between variables was performed using the chi-square test (χ^2). In the Pampa biome, 51 municipalities reported the presence of the vector in transition areas 19, the total number of specimens captured was 2,747. The Pampa biome presented 85% of the occurrences for *T. rubrovaria*, and 1.2% of the specimens were positive for *T. cruzi*. The 1st and 2nd biennia (2009-2010 and 2011-2012) concentrated 64.6% of *T. rubrovaria* catches. The municipalities in Pampa with the highest number of copies were Alegrete and Canguçu, with more than 250 notifications, followed by Piratini (151 – 250). For the transition areas, Roque Gonzales, Santiago and Santana da Boa Vista stood out, with occurrences between 50 – 150 specimens. There were more captures inside the home than outside the home; more adults than nymphs were found. *T. rubrovaria* is better adapted to the Pampa biome, and although the positivity found for *T. cruzi* is low, the species continues to show epidemiological importance in the region, being detected in 70 (33.8%) of the 207 evaluated municipalities, which fully justifies the maintenance of surveillance.

Keywords: Chagas disease, Triatominae, *Trypanosoma cruzi*.

Sumário

1 Introdução.....	7
2. Objetivos.....	9
3 Revisão de Literatura.....	10
3.1 Doença de Chagas (DC).....	10
3.2 Triatoma rubrovaria (Blanchard, 1843) características gerais.....	12
3.3 Vigilância entomológica dos vetores da doença de Chagas.....	13
3.4 Aquecimento global e a doença de Chagas.....	14
3.5 Bioma Pampa.....	15
4 Manuscrito.....	18
4.1 Introdução.....	19
4.2 Metodologia.....	21
4.3 Resultados.....	23
4.4 Discussão.....	27
4.5 Conclusões.....	30
4.6 Referências.....	30
5. Conclusões.....	34
Referencias.....	35

1 Introdução

Doenças transmitidas por vetores são aquelas que requerem participação de artrópodes, em sua maioria insetos, pois elas não passam diretamente de uma pessoa para outra. Os vetores podem ser biológicos, no qual o parasito utiliza o vetor como hospedeiro em determinada parte de seu ciclo, e mecânico em que o vetor serve somente de transporte, como, por exemplo, o “bicho do pé” (*Tunga penetrans*) veiculando mecanicamente esporos de fungos (NEVES, 2016).

Segundo Gromek et al. (2020), no mundo cerca de 700.000 óbitos por ano são em decorrência de doenças transmitidas por vetores e 80% da população mundial corre o risco de se infectar. Ocorrem com mais frequência em zonas tropicais e subtropicais, principalmente, em populações mais empobrecidas.

No Brasil temos como exemplo de doenças transmitidas por vetores: dengue, malária, doença de Chagas (DC), leishmaniose, febre amarela, entre outras. A dinâmica de ocorrências é diretamente relacionada à população do vetor, ou seja, quanto mais vetores maior a probabilidade de propagação das infecções; os vetores sofrem influências de fatores ambientais como temperatura, precipitação, umidade e cobertura do solo, os quais têm potencial de alterar sua biologia e ecologia (FIOCRUZ, 2022).

Insecta é a classe mais numerosa do reino animal e apresenta grande importância em saúde pública, pois alguns de seus representantes são vetores de mais de 100 agentes patogênicos (ROCHA e SANTOS, 2016). Por exemplo, existem os insetos hemípteros, reduviídeos pertencentes a subfamília Triatominae, a qual apresenta vetores popularmente conhecidos como barbeiros, chupões e fincóes, que transmitem a DC, também é conhecida como Tripanossomíase Americana, que tem como agente etiológico o protozoário *Trypanosoma cruzi*. (JURBERG et al., 2014). Antes de Carlos Chagas ter descoberto que esses insetos eram vetores da tripanossomíase americana, eles eram estudados somente do ponto de vista

entomológico. A partir de então eles começaram a ser investigados por vários pesquisadores da área médico-sanitária (GALVÃO E JURBERG, 2014).

No Brasil há cerca de dez espécies de triatomíneos epidemiologicamente importantes na transmissão da DC (JURBERG et al., 2014). Para o estado do Rio Grande do Sul (RS) o vetor de maior importância é *Triatoma rubrovaria*, sendo encontrada, com maior ênfase, no bioma Pampa (GURGEL-GONÇALVES et al., 2012; MENEGUETTI et al., 2011; LIMA, 2017).

Antes de 1975 não havia relatos de *T. rubrovaria* nas proximidades das residências do RS, e a espécie era encontrada somente em ambiente silvestre. As primeiras ocorrências começaram a partir de 1979, pois *T. rubrovaria* passou a ocupar o nicho de *T. infestans* após sua eliminação por meio de campanhas de controle vetorial da DC (ALMEIDA et al., 2000; BEDIN et al., 2009).

A DC é uma enfermidade endêmica no RS, sendo que nas últimas décadas o principal vetor da região é *T. rubrovaria*, com uma capacidade epidemiologicamente significativa na transmissão de *T. cruzi* (VERLY, 2020). A partir disso, há necessidade de se descrever sua distribuição de maneira pormenorizada no bioma Pampa, para assim verificar se esta espécie e sua ocorrência nas unidades domiciliares têm aumentado ou diminuído através dos anos, vislumbrando a melhoria de medidas de enfrentamento e controle para este vetor.

2. Objetivos

Objetivo Geral

Averiguar a ocorrência de invasões de unidades domiciliares por *Triatoma rubrovaria* no bioma Pampa, e em áreas de transição (Pampa/Mata Atlântica), no Rio Grande do Sul, Brasil, no período de 2009 a 2020.

Objetivos Específicos

- Evidenciar os municípios com maiores índices de invasão e domiciliação por *T. rubrovaria*;
- Comparar a invasão e domiciliação dos vetores de acordo com o ambiente em que ele é capturado (intradomicílio ou peridomicílio);
- Registrar o índice de infecção dos hemípteros capturados por *T. cruzi*;
- Comparar a ocorrência do vetor entre as regiões bioma Pampa e de áreas de transição;
- Verificar como se comporta a dinâmica de invasão de *T. rubrovaria*, no bioma Pampa, através dos anos.

3 Revisão de Literatura

3.1 Doença de Chagas (DC)

A DC apresenta pouca visibilidade clínica. A fase aguda desta afecção, por vezes, é assintomática e os sinais da fase crônica aparecem em torno de 20 a 40 anos após a infecção (FIOCRUZ, 2013). Quando presentes, os sintomas na fase aguda são: febre, edema localizado e generalizado, hipertrofia dos linfonodos, hepatomegalia, esplenomegalia e, por vezes, insuficiência cardíaca e perturbações neurológicas. Alguns pacientes evoluem para fase crônica sintomática, e entre as alterações causados pela colonização dos tecidos dos hospedeiros, pode haver: cardiopatia chagásica, megaesôfago e megacólon (PÉREZ-MOLINA E MOLINA, 2018).

A maioria dos infectados não procuram por atendimento imediato (SILVEIRA, 2006; CAMPOS et al., 2017). Há pouca informação disponível e divulgação sobre esta enfermidade para a população, e estudos apontam que menos 1% dos indivíduos infectados têm acesso ao diagnóstico e tratamento (PICADO, 2018). A DC interfere na qualidade de vida dos pacientes, sendo que estes enfrentam discriminações devido a desinformação social em relação a esta moléstia que está, por vezes, cercada de mitos (MAGNANI et al., 2007; GONTIJO et al., 2009).

O Informativo GT-Chagas (2019) expõe que dentre as doenças negligenciadas no Brasil, a DC apresenta a maior carga de adoecimento e morte. Em 2017, 70% dos óbitos em decorrência desta enfermidade, no mundo, ocorreram no Brasil, caracterizando-se como um grande problema de saúde pública, o qual é negligenciado pois se evidencia uma falta de investimento em prevenção e pesquisas nesta área.

O protozoário *T. cruzi* é o agente etiológico da DC, também conhecida

como tripanosomíase americana; ocorre nas Américas com maior frequência na América Latina (CHAOS et al., 2020). Foi descoberto pelo cientista brasileiro Carlos Ribeiro Justiniano das Chagas que em 1909 descreveu o ciclo biológico do protozoário e o vetor da moléstia. Enquanto faz o repasso sanguíneo, o vetor costuma defecar ou urinar próximo da picada e é nesses excrementos que estão as formas infectantes do agente etiológico, que penetra no hospedeiro, principalmente, através da ferida ocasionada pela picada ou pelo ato de coçar do hospedeiro (CHAGAS, 1909).

Animais selvagens das Américas são reservatórios naturais de *T. cruzi* e anteriormente, o ciclo da DC se dava só no meio silvestre. A partir da ocupação humana desordenada a ambientes endêmicos, o parasito se adaptou e passou a apresentar um ciclo doméstico, ou seja, utilizando animais domésticos e humanos como hospedeiros. Assim, a erradicação de *T. cruzi* se torna impossível devido à existência de reservatórios naturais e o controle está voltado para a prevenção dos diferentes modos de transmissão e no tratamento precoce de infectados (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019)

O protozoário *T. cruzi* apresenta várias formas evolutivas e parasita, durante seu ciclo, hospedeiros invertebrados e vertebrados. Nos hospedeiros vertebrados, em tecidos, intracelularmente, desenvolve a forma amastigota e no meio extracelular a forma tripomastigota, no sangue circulante. A forma epimastigota está presente no intestino do hospedeiro invertebrado; na porção final do intestino se diferencia em formas infectantes que são denominadas tripomastigotas metacíclicas, que serão eliminadas junto das dejeções dos triatomíneos. Após penetrar nas células do hospedeiro vertebrado, ele se transforma em amastigota e se multiplica por divisão binária até romper a célula parasitada e novamente se diferencia em tripomastigota para ser liberado no sangue circulante, onde pode penetrar em outra célula ou ser ingerido por um barbeiro (NEVES, 2016; DE LIMA et al., 2019).

Além da transmissão vetorial, há várias formas de adquirir a DC, dentre estas temos:

- Por meio de transfusão sanguínea: no Brasil, essa via de transmissão foi controlada a partir da lei n 7.649 de 25 de janeiro de 1988, a qual torna obrigatória a testagem do sangue de doadores para verificar a presença ou ausência de anticorpos para *T. cruzi* (BRASIL, 1988). De acordo com Pedroso et al. (2016) em alguns países da América Latina, onde não há medidas de controle, essa via de

transmissão está em segundo lugar na importância epidemiológica.

- Através de transplante: o paciente sadio recebe um órgão de um doador infectado (LIMA et al., 2019; GRALA et al., 2020).
- Transmissão congênita: ocorre quando há amastigotas na placenta, que se diferenciam em tripomastigotas e alcançam a circulação fetal (RAMOS et al., 2021).
- Transmissão oral: nos últimos anos têm aumentado as ocorrências por esta via, que se dá a partir da ingestão de alimentos contaminados com tripomastigotas metacíclicos de *T. cruzi*. O primeiro relato em humanos ocorreu em 1936 na Argentina (SANTOS et al., 2019), por meio de leite materno.

No Brasil, atualmente a transmissão pela via oral é a principal, e está associada às manifestações clínicas mais graves, na região norte do país há relatos de infecção através da ingestão de açaí (*Euterpe oleracea*) e palmito bacaba (*Oenocarpus bacaba*) (ESPER et al., 2019), essas contaminações ocorrem devido a falta de cuidados no preparo, no qual, o alimento é processado junto com vezes ou com o próprio vetor contendo a forma infectante de *T. cruzi*.

Pode ocorrer também transmissão direta do reservatório de *T. cruzi*, através principalmente de marsupiais, que por meio de glândulas odoríferas eliminam *T. cruzi* que podem infectar diretamente animais domésticos e humanos que entrarem em contato com essas secreções (COURA, 2015).

3.2 *Triatoma rubrovaria* (Blanchard, 1843) características gerais

T. rubrovaria pertence a ordem Hemiptera, a família Reduviidae, subfamília Triatominae e está no complexo "complexo *infestans*", no qual, é dividido em seis subcomplexos estando classificado no "subcomplexo *T. rubrovaria*" (Neiva, Pinto e Lent, 1939; OLIVEIRA et al., 2021).

Em geral, o inseto apresenta coloração negra com manchas laranjas ou vermelhas no pescoço, pronoto, cório e conexivo (Figura 01); o lobo anterior do pronoto é invariavelmente negro, já o lobo posterior é raro ser completamente negro ou avermelhado, esta região apresenta uma variabilidade cromática com uma mistura de áreas negras e avermelhadas; o escutelo é negro com processo apical curto, o hemiélitro possui cório negro e apresenta manchas basais e subapicais claras, a membrana castanho-escuro, o conexivo é negro com grande mancha

vermelha ou laranja na região central de cada segmento; o comprimento total do vetor varia de 21 a 25 mm (LENT e WYGODZINSKY, 1979; COUTINHO, 2017).

O nome “rubrovaria” significa variação em vermelho, no entanto, em estudos recentes têm-se notado que há uma supressão da mancha vermelha, ou outra hipótese é que a mancha negra está se expandindo no pronoto (OLIVEIRA et al., 2021).

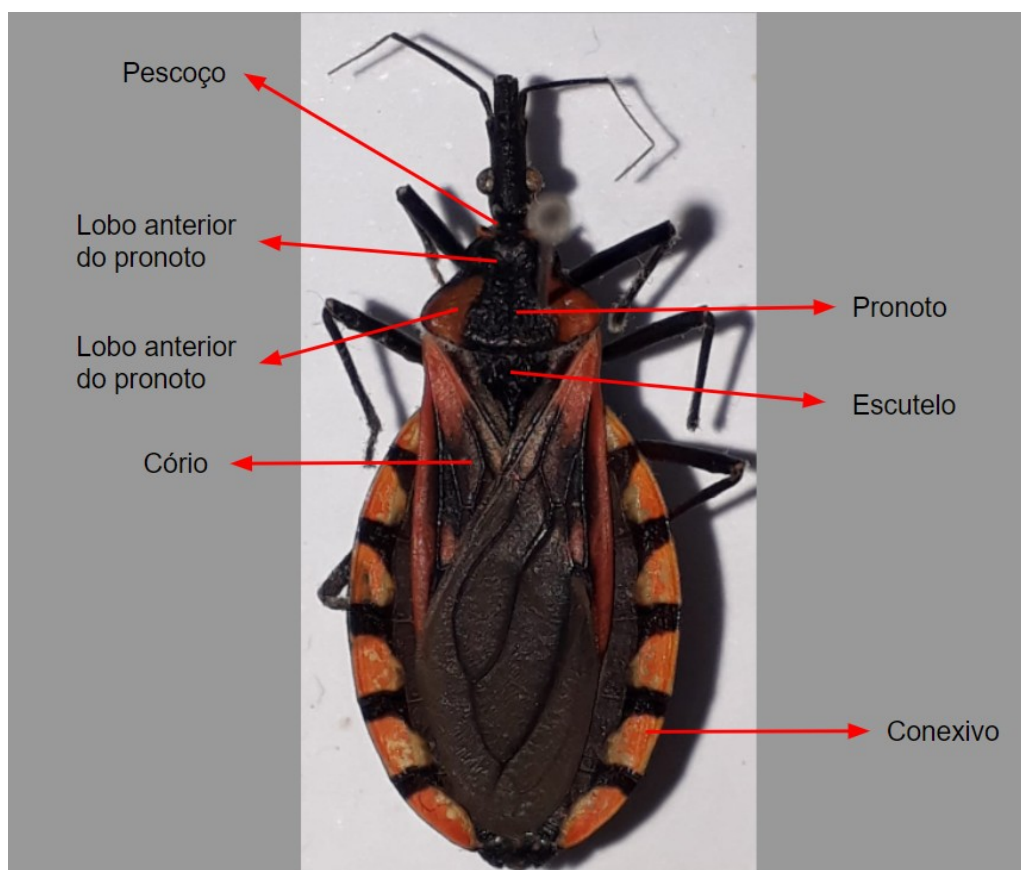


Figura 01: Exemplar fêmea de *T. rubrovaria*. **Fonte:** acervo pessoal.

Conforme Rodrigues et al. (2005) a longevidade máxima de *T. rubrovaria* foi de 203 dias para machos e 227 para fêmeas; em média, uma fêmea põe 215 ovos durante a vida.

É considerada uma espécie hematófaga generalista no quesito alimentação, utilizam para se alimentar hospedeiros vertebrados e invertebrados. *T. rubrovaria* é adaptado a rochas conhecidas como pedregais, sendo nativo do bioma Pampa e, anteriormente, era considerado exclusivamente silvestre, ou seja, não era encontrado colonizando o peridomicílio ou intradomicílio (ALMEIDA et al., 2002). Atualmente no RS, é o vetor epidemiologicamente de maior relevância na

transmissão da DC.

3.3 Vigilância entomológica dos vetores da doença de Chagas

O combate à DC está voltado, principalmente, pra o controle dos vetores, buscando eliminá-los das proximidades das habitações humanas, sendo adotados as seguintes medidas: ações educativas, pesquisa passiva, pesquisa ativa, controle químico e manejo ambiental (BEDIN et al., 2009), a saber:

Ações educativas: consiste em informar a população sobre as medidas de controle do vetor e dar orientações de como agir se eventualmente encontrarem um barbeiro, ela pode ocorrer através de palestras, panfletos, vídeos com conteúdos que tratam do enfrentamento à DC, entre outros (BIANCHI et al., 2018; SANTOS et al., 2021).

Pesquisa passiva: só é possível sua efetivação após ações educativas com a população, pois depende dos conhecimentos da comunidade. É necessário que as pessoas reconheçam o vetor no domicílio e levem até um Posto de Informação de Triatomíneos (PIT), ou notifiquem um profissional da ocorrência (BEDIN et al., 2009).

Pesquisa ativa: busca realizada por profissionais em domicílios e nos arredores, onde se investiga a presença do vetor ou de vestígios. Havendo a ocorrência é recomendada a utilização de inseticida realizada por profissional capacitado e com equipamento de proteção individual adequado, sendo que o controle químico é considerado um dos melhores métodos para a diminuição da incidência de DC (VILLELA, 2008).

Manejo ambiental: está diretamente relacionado à melhoria habitacional, ou seja, habitações que impossibilitam a colonização pelo vetor eliminando possíveis abrigos. Também inserindo barreiras físicas que impeçam a entrada para o domicílio, como telas em portas e janelas; nos arredores das habitações é indicado manter o local limpo, sem acúmulo de entulhos que podem servir de esconderijo (VILLELA, 2008; BEDIN et al., 2009).

3.4 Aquecimento global e a doença de Chagas

Com o aumento da temperatura ambiental há uma maior proliferação de

triatomíneos, Sousa Junior et al. (2017), constataram que o aumento da temperatura influencia a dispersão do inseto pois provavelmente estimula o deslocamento do ambiente silvestre para as proximidades das habitações humanas.

Tamayo et al. (2018), pesquisando a influência de temperatura no desenvolvimento da espécie *Rhodnius prolixus*, demonstraram que um aumento de temperatura de 26C° para 30C°, apresentou efeitos em relação ao o tempo de desenvolvimento dos insetos, sendo que os exemplares submetidos a 30C°, tiveram seu ciclo biológico acelerado, as fêmeas apresentaram aumento da fecundidade. Observando os triatomíneos infectados por *T. cruzi*, os autores perceberam uma maior concentração do parasito no barbeiro; o aumento da temperatura ambiental também acelera o metabolismo, levando o inseto a procurar fontes de alimentação com mais frequência, estes fatores elevam sua capacidade de transmitir a DC.

Resultados semelhantes foram observados por Rocha et al. (2001) analisando a espécie *Rhodnius robustus*, que verificaram que temperaturas mais altas aceleraram o processo embrionário. As mesmas influências de temperatura foram analisadas por Galvão et al. (1999) para *T. melanosoma* e Rodrigues et al. (2005) para *T. rubrovaria*, e todos os estudos relatam que o aumento da temperatura é favorável para a proliferação dos vetores.

3.5 Bioma Pampa

O bioma Pampa ocupa uma área de 750 mil km², localiza-se ao sul da América do Sul, abrange os seguintes países: Brasil, Argentina, Uruguai e uma pequena parte do Paraguai (TEIXEIRA FILHO e WINCKLER, 2020).

Somente em 2004 o Pampa brasileiro foi reconhecido como bioma, possui uma Área geografia de 193.915 Km², (IBGE, 2019; MapBiomas, 2021). Nas últimas décadas, o bioma vem sofrendo um aumento do desmatamento, e em 2020, a degradação cresceu 99% (MapBiomas, 2021). De acordo com Lopes e Simon (2021), o Pampa brasileiro ocupa o extremo sul do Rio Grande do Sul, onde se encontram um total de 233 municípios parcialmente (áreas de transição para Mata Atlântica) ou integralmente (áreas de campos) nele inseridos.

É o bioma brasileiro que tem a maior diversidade geológica e geomorfológica (Figura 02: A, B, C, D) não sendo uma grande planície homogenia

(SELL, 2017). Essa diversidade geológica está diretamente relacionada a biodiversidade, pois contribui para a formação de diferentes nichos ecológicos.

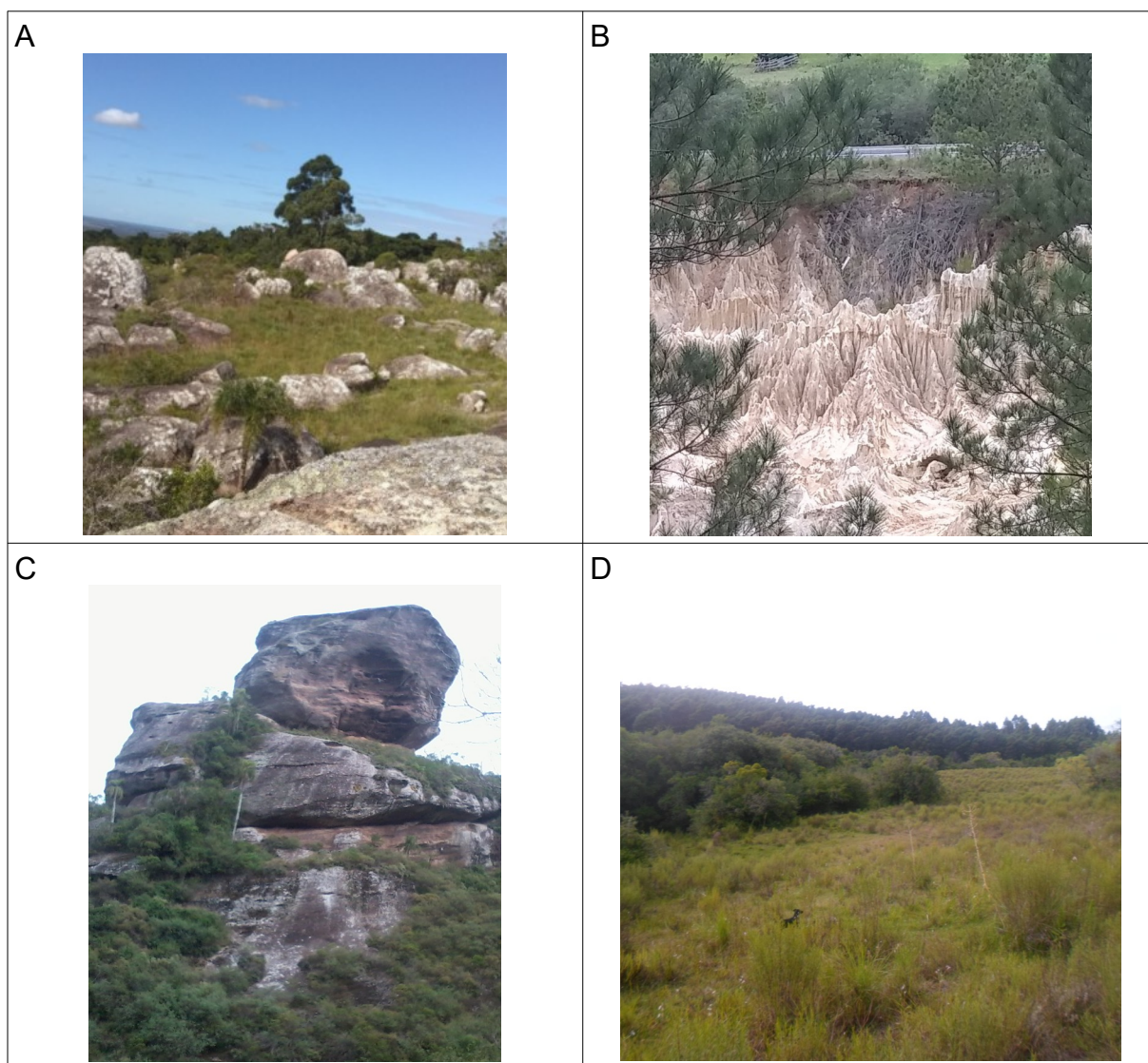


Figura 02: (A) Capão do Leão/RS, Cerro das Almas, afloramentos rochosos em meio a vegetação campestre; (B) Capão do Leão/RS, voçoroca horto-florestal da Universidade Federal de Pelotas/UFPel, estrada Pelotas-Jaguarão (BR116); (C) Relevo runiforme, formação rochosa sedimentar (Guaritas) Caçapava do Sul/RS; (D) Morro Redondo/RS, vegetação campestre. **Fonte:** Arquivo pessoal.

As modificações humanas também contribuem para a formação de habitats modificados, com a construção de ecótopos artificiais que servem como esconderijo e abrigo aos triatomíneos, como pode ser observado na Figura 03.



Figura 3: Residência com infestação de *T. infestans*, Giruá, RS, Brasil. **Fonte:** Bedin et al., 2009.

Deste modo, a presente investigação objetivou retratar a situação atual de infestação triatomínica em unidades domiciliares do bioma Pampa e de áreas de transição, com ênfase na espécie *T. rubrovaria*, como pode ser observado no manuscrito a seguir.

4 Manuscrito

Estudo retrospectivo de *Triatoma rubrovaria* (Blanchard, 1843) no bioma Pampa, Brasil

Cassiane Borges de Souza ^[1], Gabriel Borges dos Santos^[2], Cleonara Bedin^[3],
Marcos Marreiro Villela ^[1]

[1] Programa de Pós-Graduação em Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

[2] Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

[3] Centro Estadual de Vigilância em Saúde – CEVS – Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul, Brasil.

RESUMO

Doenças transmitidas por vetores ocorrem com mais frequência em zonas tropicais e subtropicais, principalmente, em populações mais empobrecidas. Alguns representantes da subfamília Triatominae são vetores da doença de Chagas (DC), no Brasil, há cerca de dez espécies com importância epidemiológica. *T. rubrovaria* é capturado com persistência em zonas rurais de algumas regiões do Rio Grande do Sul (RS), Brasil, essa espécie é adaptada ao bioma Pampa. Há necessidade de se descrever sua distribuição de maneira pormenorizada neste bioma, com intuito de verificar qual o potencial atual de transmissão da DC. O objetivo desse estudo foi averiguar as ocorrências de *T. rubrovaria* no bioma Pampa e em áreas de transição (Pampa/Mata Atlântica) do RS. O levantamento das informações sobre o vetor ocorreu a partir de dados secundários disponibilizados pelo Centro Estadual de Vigilância em Saúde (CEVS) do RS, e foram levados em consideração os seguintes aspectos: ano de captura; município; formação vegetal; número de espécimes capturados; invasão ou domiciliação; notificação no intradomicílio, peridomicílio ou em ambos; infecção para *T. cruzi*. O período avaliado foi de 2009 a 2020; a pesquisa abrangeu 109 municípios localizados no bioma Pampa e 98 em áreas de transição. A tabulação dos dados foi realizada através do programa Microsoft Excel®. A comparação estatística entre as variáveis foi efetuada pelo teste qui-Quadrado (χ^2). O bioma Pampa apresentou 85% das ocorrências para *T. rubrovaria*, e 1,2% dos exemplares estava positivo para *T. cruzi*. O 1º e 2º biênios concentraram 64,6% das

capturas de *T.rubrovaria*. Os municípios no Pampa, com o maior número de exemplares foram Alegrete e Canguçu, superior a 250 notificações, seguido de Piratini (151 – 250). Para as áreas de transição, destacaram-se Roque Gonzales, Santiago e Santana da Boa Vista, com ocorrências entre 50 – 150 espécimes. Ocorreram mais capturas no intradomicílio do que no peridomicílio; foram encontrados mais adultos do que ninfas. *T. rubrovaria* é melhor adaptado ao bioma Pampa, de onde sai em busca de locais que facilitem sua alimentação e abrigo e, embora a positividade encontrada para *T.cruzi* seja baixa, a espécie continua apresentando importância epidemiológica na região, sendo detectada em 70 dos 207 municípios avaliados (33,8%), o que plenamente justifica a manutenção da vigilância.

Palavras chaves: doença de Chagas, Triatominae, *Trypanosoma cruzi*.

4.1 Introdução

No mundo cerca de 700.000 óbitos por ano são em decorrência de doenças transmitidas por vetores e 80% da população mundial corre o risco de se infectar, e ocorrem com mais frequência em zonas tropicais e subtropicais, principalmente, em populações mais empobrecidas (GROMEK et al. 2020).

Entre as classes do reino animal, Insecta é a mais numerosa e diversificada, ademais, tem grande importância na manutenção de ecossistemas, no entanto, algumas espécies de insetos são vetores de mais de 100 agentes patogênicos (ROCHA e SANTOS, 2016). Por exemplo, a subfamília Triatominae, a qual apresenta vetores popularmente conhecidos como barbeiros, chupões e fincóes, os quais podem transmitir o protozoário *Trypanosoma cruzi*, causador da doença de Chagas (DC).

No Brasil existem cerca de 62 espécies de triatomíneos, e o estado com maior número de exemplares capturados é a Bahia, na região Nordeste, seguido pelo Mato Grosso (Centro-Oeste). Na região Norte, destacam-se o Pará e Tocantins, Minas Gerais no Sudeste, e na região Sul o estado com maior ocorrência é o Rio Grande do Sul (RS); o Acre e o Amapá têm os menores registros (Gurgel-Gonçalves et al., 2012). Do total de barbeiros presentes no país, dez espécies são epidemiologicamente importantes na transmissão da doença de Chagas (DC), que tem como agente etiológico o protozoário *Trypanosoma cruzi*, também conhecida como Tripanossomíase Americana (JURBERG et al., 2014).

Segundo Silveira e Martins, 2014, a capacidade do vetor de transmitir a

DC, está relacionada ao seu grau de antropofilia e metaciclogênese (produção de um maior número de formas infectantes de *T. cruzi*), somadas ao tempo decorrido entre o repasto sanguíneo e a defecação procedida pelo inseto. A permanência desta doença também está associada a diversos fatores ecoepidemiológicos, tais como: dispersão passiva de triatomíneos através de deslocamento migratório de humanos e outros animais; vegetação, geologia e clima. Sendo assim, o bioma do local auxilia na determinação de quais espécies de barbeiros estarão presentes (ALMEIDA et al., 2014).

Algumas pesquisas apontam que *Triatoma rubrovaria* tem distribuição restrita ao bioma Pampa, no entanto, já foi relatada sua ocorrência em Ouro Preto do Oeste, município de Rondônia, possivelmente em decorrência de migração humana (GURGEL-GONÇALVES et al., 2012; MENEGUETTI et al., 2011; LIMA, 2017).

O bioma Pampa ocupa uma área de 750 mil km², localiza-se ao sul da América do Sul, estando presente no Brasil, Argentina, Uruguai e em uma pequena parte do Paraguai (TEIXEIRA FILHO e WINCKLER, 2020). Segundo Lopes e Simon (2021), o Pampa brasileiro ocupa o extremo sul do Rio Grande do Sul, onde se encontram um total de 233 municípios inseridos parcialmente (áreas de transição para Mata Atlântica) ou integralmente (áreas de campos) neste bioma.

No RS, até 1975, quase não havia ocorrência domiciliar de *T. rubrovaria*, prevalecendo *Triatoma infestans* nas unidades domiciliares, sendo *T. rubrovaria* restrita a ambientes rupestres. Com os avanços alcançados no controle vetorial de *T. infestans*, a partir de 1979, começaram a aparecer relatos mais frequentes de invasões peridomiciliares por *T. rubrovaria* e, com o passar dos anos, o vetor tornou-se mais sinantrópico, sendo encontrado também no intradomicílio (ALMEIDA et al., 2000; BEDIN et al., 2009).

Com isso, entendendo que a DC é uma enfermidade endêmica no RS, e que atualmente o principal vetor da região é *T. rubrovaria*, com uma capacidade epidemiologicamente significativa na transmissão de *T. cruzi* (VERLY, 2020), há necessidade de se descrever sua distribuição de maneira pormenorizada no bioma Pampa, para assim verificar se esta espécie tem aumentado ou diminuído sua ocorrência através dos anos, vislumbrando, a partir disso, melhor direcionar as medidas de enfrentamento e controle para este vetor.

4.2 Metodologia

Área de Estudo

Esta se constitui de uma pesquisa descritiva e retrospectiva referente aos vetores da DC, sendo calcada em dados secundários viabilizados pelo Centro Estadual de Vigilância em Saúde, Secretaria Estadual de Saúde, Rio Grande do Sul (CEVS-SES-RS), obtidos através do Programa de Controle da Doença de Chagas (PCDCh), a partir de uma parceria acordada entre a Universidade Federal de Pelotas (UFPel, RS) e o CEVS.

O levantamento de dados foi realizado especificamente sobre a espécie *T. rubrovaria* no bioma Pampa e em áreas de transição (municípios caracterizados por apresentarem os biomas Pampa e de Mata Atlântica) (Figura 01). Assim, o estudo abrangeu 207 municípios do RS, representantes da 1ª a 19ª Coordenadoria Regional de Saúde (CRS) do estado. Destes, 109 estão localizados no bioma pampa e 98 em áreas de transição.

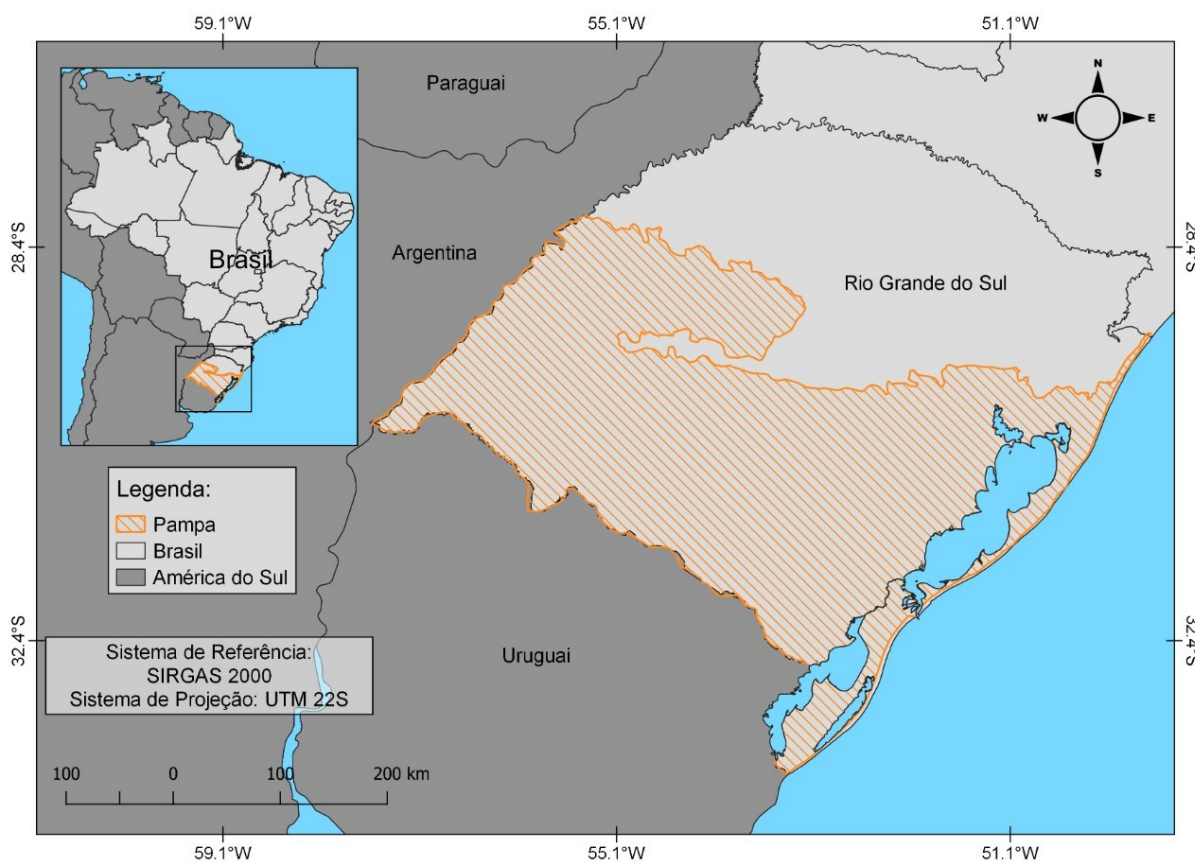


Figura 01 - Área de estudo de *Triatoma rubrovaria* no estado do Rio Grande do Sul, Brasil, diferenciando-se bioma Pampa e Mata Atlântica. **Fonte:** autoral.

Aspectos e variáveis observadas

Foram analisadas informações provenientes dos anos de 2009 a 2020, com a finalidade de se observar as mudanças que ocorreram ao longo do tempo na distribuição de *Triatoma rubrovaria*. Este período de 12 anos foi dividido em seis biênios e, também, em dois sexênios, para melhor se investigar as diferenças e as tendências temporais de ocorrência da espécie no local estudado. Para a análise, foram levadas em consideração as seguintes variáveis: ano de captura; município; bioma; número de espécimes capturados; invasão (captura de adultos) ou domiciliação (caracterizada pela presença de ninfas na unidade domiciliar); local de captura (intradomicílio, peridomicílio ou em ambos); infecção por *T. cruzi*.

Foram elaborados mapas de dispersão e frequência da espécie em estudo nos municípios contemplados pelo bioma Pampa e área de transição, a partir da utilização de um software livre de código fonte aberto conhecido como QGIS, versão 3.22.5. Tal software permite a visualização, edição e análise de dados georreferenciados.

Cumprir informar que os insetos registrados foram advindos da vigilância passiva/vigilância comunitária - aqueles notificados pela população - e da vigilância ativa - proveniente das capturas conduzidas pelos agentes do PCDCh. Todos os vetores foram encaminhados ao Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN/RS) para a identificação específica, e exame parasitológico a fresco por microscopia óptica dos dejetos de triatomíneos, através do qual era identificada a infecção natural por *T. cruzi*.

Análise Estatística

A tabulação dos dados foi realizada através do programa Microsoft Excel®, para a qual foi criada um banco de dados. Os valores foram expressos em frequência (valor observado n) e porcentagem. A comparação estatística entre as variáveis foi efetuada pelo teste Qui-Quadrado (χ^2), considerando significativos valores de $p \leq 0,05$. Os testes de significância estatística foram procedidos por meio do Programa MINITAB® versão XVIII. Para valores estatisticamente significativos, foi aplicado o teste de Razão de Chances (*Odds Ratio*).

4.3 Resultados

Relatou-se para ambos os biomas (Pampa e áreas de transição), a captura de 2.747 exemplares de *T. rubrovaria* no período analisado, e destes, 85% ocorreram no bioma Pampa. No que tange ao estágio evolutivo, foi detectado um maior número de adultos, tanto no intradomicílio quanto no peridomicílio (Tabela 01). Dos 713 vetores testados para *T. cruzi*, somente sete (1,2%) insetos do bioma Pampa foram positivos, e nenhum espécime foi positivo para as áreas de transição. Contudo, cumpre informar que de todos os triatomíneos capturados, somente 25,9% foram testados para *T. cruzi*.

Analisando o bioma Pampa (Tabela 01) o 1° e 2° biênios concentraram 64,6% das ocorrências de *T. rubrovaria*. Observou-se uma queda com o passar dos anos, sendo que o 6° biênio representou apenas 3,9% do total de insetos. Levando-se em conta os sexênios 2009-2014 e 2015-2020, houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,0001$, OR = 4,39) no tocante a captura da espécie, sendo esta mais detectada no primeiro intervalo.

Tabela 01: *Triatoma rubrovaria* no bioma pampa de 2009 a 2020 de acordo com os biênios, locais de captura e taxa de infecção para *Trypanosoma cruzi*

Biênio	Intradomiciliar		Peridomiciliar		Total	%	Analisados	Positivos (%)
	Adulto	Ninfa	Adulto	Ninfa				
2009-2010 (1°)	462	51	113	107	733	31,4	272	5 (1,8)
2011-2012 (2°)	436	179	97	61	773	33,1	204	2 (0,9)
2013-2014 (3°)	254	79	47	14	394	16,9	74	0
2015-2016 (4°)	147	23	22	8	200	8,6	23	0
2017-2018 (5°)	70	50	21	0	141	6,0	16	0
2019-2020 (6°)	50	16	16	10	92	3,9	12	0
Total	1419	398	316	200	2333	100	601	7 (1,2)

Para as áreas de transição (Tabela 02) o 1° biênio apresentou 32,9% das ocorrências e o último 5,6%, e também foram mais comuns as capturas de triatomíneos adultos tanto no intradomicílio (68,6% dos casos), como no peridomicílio. Também houve diferença significativa nas capturas entre os períodos de 2009-2014 e 2015-2020, ($p > 0,0001$, OR = 2,37), sendo significativamente mais presente *T. rubrovaria* em ecótopos artificiais no primeiro sexênio.

Tabela 02: *Triatoma rubrovaria* em áreas de transição do Rio Grande do Sul, Brasil, de 2009 a 2020 de acordo com os biênios, locais de captura e taxa de infecção para *Trypanosoma cruzi*

Biênio	Intradomiciliar		Peridomiciliar		Total	%	Analisados	Positivos
	Adulto	Ninfa	Adulto	Ninfa				
2009-2010 (1°)	116	9	11	1	137	33,1	54	0
2011-2012 (2°)	53	19	14	5	91	22,0	31	0
2013-2014 (3°)	57	3	3	0	63	15,2	5	0
2015-2016 (4°)	22	43	2	0	67	16,2	3	0
2017-2018 (5°)	20	5	3	9	37	8,9	15	0
2019-2020 (6°)	16	2	1	0	19	4,6	4	0
Total	284	81	34	15	414	100	112	0

Dentre os 109 municípios localizados no Pampa, em 51 (46,8%), *T. rubrovaria* foi relatado no período de 2009 a 2020. Já para área de transição, dos 98 municípios apenas 19 (19,4%) apresentaram o vetor, com isso, mostrou-se que a espécie está significativamente mais dispersa nos municípios abrangidos pelo bioma Pampa do que naqueles constituídos pelas áreas de transição ($p = 0,0036$; $OR = 2,41$).

Na figura 02, está a distribuição de ocorrência de *T. rubrovaria* no Pampa. Os municípios com o maior número de capturas foram Alegrete e Canguçu, nos quais as capturas foram superiores a 250 registros, seguido de Piratini (151 – 250). Dez municípios ficaram entre 51-150 registros e os demais tiveram menos que 50 capturas.

Figura 02: Ocorrência de *T. rubrovaria*, no período de 2009 a 2020, em municípios do bioma Pampa no RS, Brasil. **Fonte:** autoral.

A figura 03 apresenta a distribuição das ocorrências através dos biênios dos três municípios com mais capturas do bioma Pampa. Piratini apresentou um aumento significativo no biênio 2011 - 2012, enquanto os demais municípios obtiveram uma diminuição com o passar dos anos, destacando-se Alegrete que no começo do período analisado apresentava mais de 150 ocorrências, chegando em 2020 próximo de zero ou nenhuma captura.

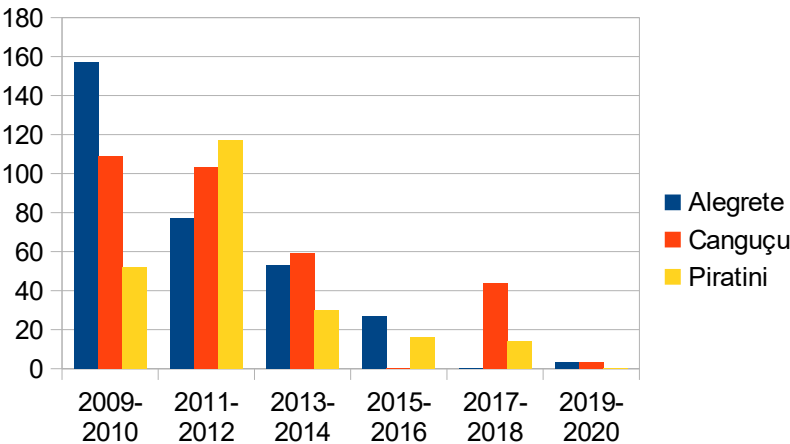


Figura 03: Distribuição em biênios das ocorrências de *T. rubrovaria* nos municípios de Alegrete, Canguçu e Piratini, no período de 2009 a 2020. **Fonte:** autoral.

Na figura 04 temos a distribuição de *T. rubrovaria* em áreas de transição. Destacam-se os municípios de Roque Gonzales, Santiago e Santana da Boa Vista com ocorrências entre 50–150. A figura 05 apresenta a distribuição, em biênios, dos municípios com maiores ocorrências em áreas de transição.

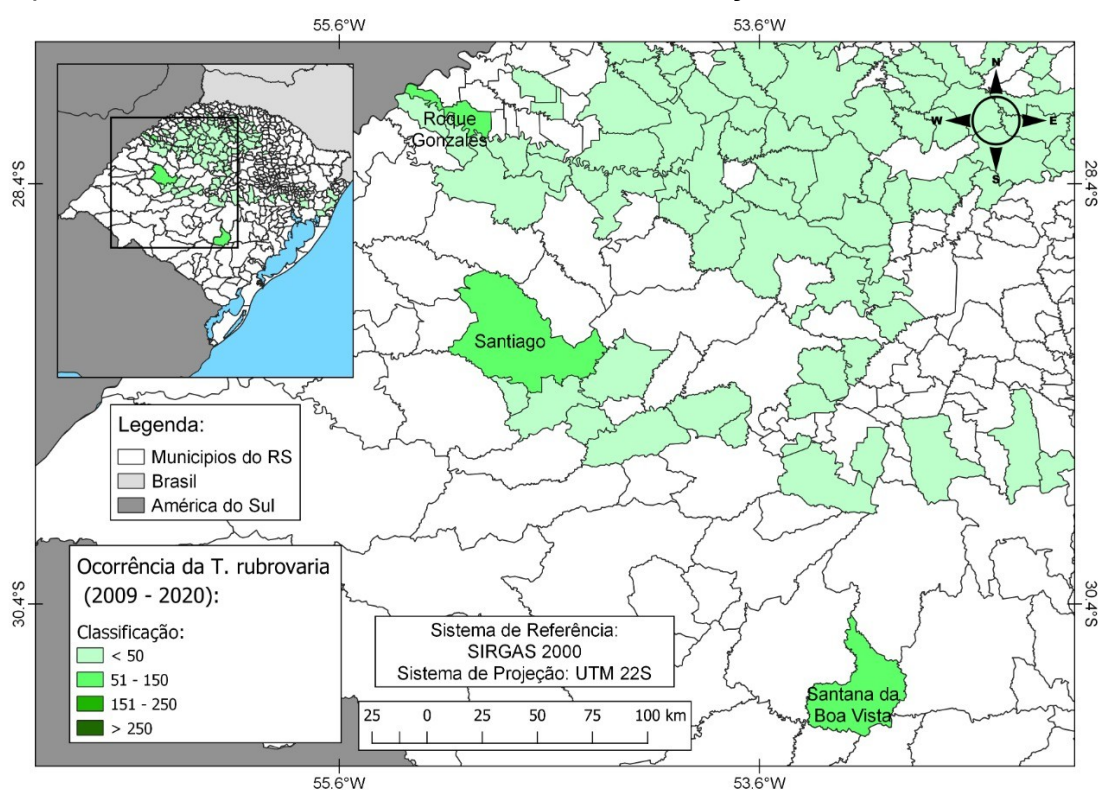


Figura 04: Ocorrência de *T. rubrovaria*, no período de 2009 a 2020, em municípios de áreas de transição no RS, Brasil. **Fonte:** autoral.

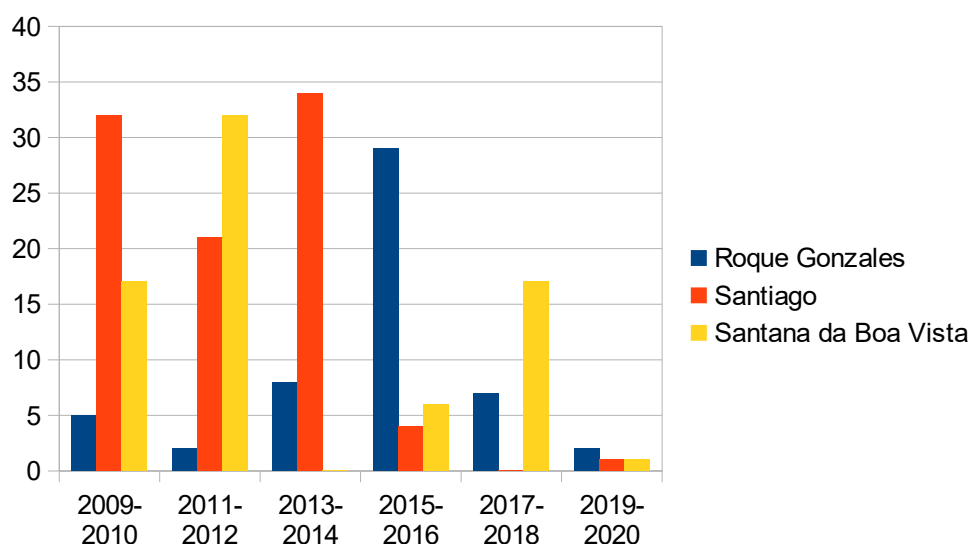


Figura 05: Distribuição em biênios das ocorrências *T. rubrovaria* nos municípios de Roque Gonzales, Santiago e Santana da Boa Vista no período de 2009 a 2020. **Fonte:** autoral.

4.4 Discussão

A presença maior de *T. rubrovaria* no bioma Pampa ocorre porque esta espécie tem como habitat rochas que são comuns neste bioma. Estes locais servem de esconderijo para o vetor quando não está se alimentando, o que o protege de predadores, além de ser um ambiente adequado para manter/proteger os ovos nas condições ideais para eclosão (Gurgel-Gonçalves et al., 2012).

Analisando os dados obtidos no presente estudo, percebe-se que as ocorrências de *T. rubrovaria* diminuíram ao longo do tempo. Em outros levantamentos sobre os vetores da DC no RS, foram obtidos resultados semelhantes (PRIOTTO et al., 2014; BIANCHI et al., 2021). Essa queda, provavelmente, é resultado das medidas de controle da DC, como: o Programa de Controle da Doença de Chagas (PCDCh), que desde 1975 tem uma abrangência nacional, em que o principal foco é o combate ao vetor e continua atuante e estruturado no RS (BEDIN et al., 2009; DE SOUZA et al., 2021); o Programa de Melhoria Habitacional para o Controle da Doença de Chagas (PMHCh), desenvolvido nos anos 2000, no RS (SANTOS et al., 2016); campanhas educativas dirigidas para a comunidade com o desenvolvimento de material didático como, por exemplo, o calendário ilustrativo intitulado “Calendário Doença de Chagas” para o ano de 2017 (SANTOS et al., 2021), o qual, continha fotos dos principais vetores da moléstia no RS, além de orientações sobre os Postos de Informações de Triatomíneos (PIT) ou serviços de referência no município.

Temos também como exemplos de combate aos vetores uma campanha lançada em 2012, elaborada pelo CEVS, RS, que atingiu diferentes públicos, com anúncios em rádios, cartazes e folhetos apresentados para a população. Ademais, o PCDCh estadual desenvolveu entre 2011 e 2017, mais de 150 eventos e reuniões. O “Documentário Doença de Chagas”, disponível gratuitamente em DVD e com acesso livre na internet, produzido a partir de uma parceria entre a Universidade Federal de

Pelotas, o CEVS e o Telessaúde-RS (UFRGS), também foi uma contribuição relevante para o enfrentamento à DC na região, e já conta com mais de 47 mil visualizações no YouTube© (BIANCHI et al., 2018; 2021).

Foi encontrada uma quantidade maior de *T. rubrovaria* no intradomicílio do que no peridomicílio, corroborando com os dados levantados pela Fundação Nacional de Saúde entre 1980 e 1984, que também apresentou maior número de vetores no intradomicílio (RODRIGUES et al., 2005). Priotto et al. (2014) encontraram o mesmo padrão de ocorrência em sua pesquisa que abrangeu os municípios da 3ª CRS do RS, entre os anos de 2006 e 2011. Possivelmente, a invasão dos domicílios pelo vetor se deve ao fato deles serem atraídos pela luz, seguido da presença de fontes alimentares disponíveis que garantem sua permanência intradomiciliar. Apesar dos dados atuais apresentarem que no intradomicílio há mais *T. rubrovaria* que no peridomicílio, deve-se ressaltar que a população em geral possui menos cuidados de limpeza com a parte externa da residência, o que pode resultar na não visualização do vetor no peridomicílio e, assim, não há notificação (SILVA et al., 1999; PRIOTTO et al., 2014). É importante destacar que antes de 1976, havia mais relatos de casos no peridomicílio, o que pode sugerir uma tendência de domiciliação de *T. rubrovaria* (ALMEIDA et al., 2000).

Conforme Bedin et al. (2009), o número de ninfas encontradas no peridomicílio, a partir de 2003, foi maior que no intradomicílio, comparando os dados de 1996 com 2007, esse aumento foi de 7,9% para 20,6%. No entanto, na presente pesquisa e em ambas as formações vegetais, a presença de ninfas no intradomicílio foi maior, o que pode decorrer da tendência de domiciliação da espécie, assim como ter origem no fato de que a população, em geral, está mais apta a detectar “barbeiros” no interior das vivendas rurais, esquecendo de procurá-los no peridomicílio (VILLELA et al., 2009; ROSENTHAL et al., 2020).

Lima (2017), em sua pesquisa sobre os triatomíneos vetores da DC em seis municípios (Caçapava do Sul, Cachoeira do Sul, Canguçu, Encruzilhada do Sul, Lavras do Sul e São Jerônimo) do RS, localizados no bioma Pampa, encontrou um maior número de exemplares de *T. rubrovaria* na cidade de Lavras do Sul, entre 2013 e 2014, esta diferença de dados pode se dar pois as metodologias utilizadas foram diferentes. O autor contabilizou somente os vetores capturados através de coleta ativa, feita por agentes de endemias do RS. Destaca-se que no exame parasitológico a fresco por microscopia óptica dos dejetos de triatomíneos, somente

T. infestans apresentou positividade para *T. cruzi*, ficando evidente a necessidade de se utilizar métodos mais eficazes para detecção do parasito (LIMA, 2017).

De acordo com Lannes-Vieira et al. (2009), Cachoeira do Sul, Caçapava do Sul, Canguçu e Encruzilhada do Sul eram os municípios com maior prevalência da DC por transmissão vetorial no RS. Nos dados atualmente encontrados, Canguçu continuou entre os municípios com mais ocorrências. Isso possivelmente se deva ao fato de que este município possui ambiente propício à manutenção dos vetores (LIMA, 2017), com muitos abrigos para os mesmos, além de ser uma região com atividades agropecuárias que ocupam grande parte do território, o que leva a ter muitas construções como depósitos, coqueiras, entre outras, que também servem de abrigo para *T. rubrovaria* (PRIOTTO et al., 2014). Bianchi et al., 2021, analisando a 3ª e 7ª CRS do RS, também verificaram que Canguçu foi o município que obteve o maior número de capturas de triatomíneos vetores da DC, o que suscita que seja realizada uma pesquisa mais específica para esta municipalidade.

Outro fator que pode estar interferindo no número de capturas de *T. rubrovaria* no RS, pode ser a carência de conhecimentos da população em relação aos vetores: Dutra et al. (2021) apontaram que 45,3% pacientes cardíacos tratados na cidade de Pelotas, não souberam identificar corretamente os vetores. Já Rosenthal et al. (2020), entrevistando moradores de áreas endêmicas do RS, verificaram que 58,3% dos entrevistados sabiam identificar os vetores, destes, quem morou ou mora em Canguçu e possuía/possui galinheiro ou chiqueiro no peridomicílio, reconhecia com mais facilidade os triatomíneos. Esse fato que as notificações estão diretamente relacionadas ao conhecimento que a população tem dos triatomíneos, uma vez que, em nosso estudo, é justamente deste município que provém uma das maiores taxas de ocorrência do inseto vetor.

Teoricamente, as ocorrências de *T. rubrovaria* deveriam aumentar, pois estudos apontam que o aumento da temperatura ambiental ocasionado pelo aquecimento global estimula a reprodução dos vetores da DC e acelera a multiplicação de *T. cruzi* no barbeiro, o que o tornaria mais infectante, além de influenciar na dispersão do inseto pois, este é um dos fatores que estimulam o deslocamento do ambiente silvestre para as proximidades das habitações humanas (RODRIGUES et al., 2005; SOUSA JUNIOR et al., 2017). Contudo, foi verificado o contrário, tanto para o bioma Pampa, quanto para as áreas de transição e, possivelmente, este é um sinal do sucesso que o PCDCh obteve no período

estudado, visto que, no último biênio averiguado, a detecção da espécie se mostra esporádica e em baixa densidade, caracterizando uma situação epidemiológica mais benigna que nos primeiros biênios.

4.5 Conclusões

T. rubrovaria é melhor adaptado e possui maior dispersão nos municípios que compõem o bioma Pampa do que naqueles abrangidos pelas áreas de transição, para os quais, inclusive, não houve a detecção de vetores positivos para *T. cruzi*. O intradomicílio foi responsável pelo maior número de exemplares, tanto de adultos como de ninfas, corroborando que o grau de sinantropia e domiciliação da espécie aumentou ao longo das últimas décadas. No entanto, durante o período avaliado, as ocorrências diminuíram. Ainda assim, vale frisar que a presença de insetos adultos e ninfas invadindo ecótopos artificiais, tanto do bioma Pampa, como das áreas de transição, plenamente justifica a manutenção da vigilância entomológica na região investigada, não podendo haver negligência por parte das pessoas e dos gestores municipais no tocante ao controle vetorial desta endemia.

4.6 Referências

ALMEIDA, Carlos Eduard; LIMA, Marli Maria; COSTA, Jane. Ecologia dos vetores. In: GALVÃO, Cleber, org. Vetores da doença de chagas no Brasil [online]. Curitiba: **Sociedade Brasileira de Zoologia**, 2014, pp. 210- 235.

ALMEIDA, Carlos Eduardo ; VINHAES, Marcio Costa.; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; SILVEIRA, Antonio Carlos; COSTA, Jane . Monitoring the domiciliary invasion process of *Triatoma rubrovaria* in the State of Rio Grande do Sul, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v.95, p.761-768, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mioc/a/np3hLgpWncTGQjnhGn65ps/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 14/02/2022

BEDIN, Cleonara; MELLO, Fernanda de; WILHELMS; Tânia Stasiak; TORRES, Maria Amélia; ESTIMA, Carmem; FERREIRA, Carlos Francisco; SEHN, Luciana. Vigilância Ambiental: Doença de Chagas no Rio Grande do Sul. **Boletim Epidemiológico** v. 11, n. 3, 2009. Disponível em: <http://www1.saude.rs.gov.br/dados/1326723002545v.11,%20n.3,%20set.,%202009.pdf>. Acesso em: 18/01/2022

BIANCHI, Tanise Freitas; JESKE Sabrina; SARTORIA, Alessandra; GRALA, Ana Paula; VILLELA, Marcos Marreiro. Validation of a documentary on Chagas disease by a population living in an endemic area. **Brazilian Journal of Biology**, 2021, v. 81, n. 3 pp.665-673. doi: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.228876>

BIANCHI, Tanise Freitas; SANTOS, Cibele Velleda dos; JESKE, Sabrina. GRALA, Ana Paula; MOURA, Micaele Quintana de; MADIA, Diego Santos; MARTINS, Rafael; WILHELMS, Tania Stasiak; BEDIN, Cleonara; CARLAN, Francelle de Abreu; VILLELA, Marcos Marreiro. Health education in Chagas disease control: making an educational video. **Revista De Patologia Tropical / Journal of Tropical Pathology**. 2018, v. 47, n. 2. doi: <https://doi.org/10.5216/rpt.v47i2.54215>

DE SOUZA, Cassiane.Borges.; GRALA, Ana Paula; VILLELA, Marcos.Marreiro. Óbitos por moléstias parasitárias negligenciadas no Brasil: doença de Chagas, esquistossomose, leishmaniose e dengue. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 7718-7733, 2021. doi: 10.34117/bjdv7n1-524

GROMEK, Kimberly; HUNG, Matthew; MONTERO Nuria; PINTO, Gonçalo Sousa. Doenças transmitidas por vetores: um manual para os farmacêuticos. **Federação Internacional Farmacêutica (FIP)**, 2020. Disponível em: <https://www.fip.org/file/4955>. Acesso em: 10/03/2022

GURGEL-GONÇALVES, Rodrigo; GALVÃO, Cléber; COSTA, Jane; PETERSON, A.Townsend. Geographic Distribution of Chagas Disease Vectors in Brazil Based on Ecological Niche Modeling. **Journal of Tropical Medicine**. 2012: 1-15
Informativo GT-Chagas. Edição 6 – Semana mundial de combate à doença de Chagas. Abril 2019

JURBERG, José; RODRIGUES, Juliana Mourão dos Santos; MOREIRA, Felipa; DALE, Carolina. **Atlas Iconográfico dos triatomíneos do Brasil** (Vetores da doença de Chagas). Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos Instituto Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro,2014.

LANNES-VIEIRA, Joseli; SOEIRO, Maria de Nazaré Correia; CORRÊA-OLIVEIRA, Rodrigo ; Araújo-Jorge, Tania Cremonini de. Chagas disease centennial anniversary celebration: historical overview and prospective proposals aiming to maintain vector control and improve patient prognosis - a permanent challenge. **Memorias Instituto Oswaldo Cruz**. 2009; v. 104 (Supl. I): 5-7. doi: <https://doi.org/10.1590/S0074-02762009000900003>

LIMA, Nathanielly Rocha Casado de. Distribuição, infecção natural e fontes alimentares de triatomíneos coletados em municípios do estado do Rio Grande do Sul e ações educativas na prevenção e vigilância da doença de Chagas [Tese]. Rio de Janeiro (RJ). **Instituto Oswaldo Cruz**, 2017. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/26584/2/nathanielly_lima_ioc_dout_2017.pdf. Acesso em: 14/02/2022

LIMA, Nathanielly Rocha Casado de. Distribuição, infecção natural e fontes alimentares de triatomíneos coletados em municípios do estado do Rio Grande do Sul e ações educativas na prevenção e vigilância da doença de Chagas [Tese]. Rio

de Janeiro (RJ). **Instituto Oswaldo Cruz**, 2017. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/26584/2/nathanielly_lima_ioc_dout_2017.pdf. Acesso em: 14/02/2022

LOPES, Ândrea Lenise de Oliveira, SIMON, Adriano Luís Heck. Índice de geodiversidade para o bioma Pampa brasileiro: avaliação metodológica. XIV **Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia**, 2021. ISSN: 2175-8875. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enanpege/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV154_MD1_SA123_ID140612112021155109.pdf. Acesso em: 21/02/2022
MapBiomias, bioma Pampa (2021). Disponível em: <https://mapbiomas.org> Acesso em: 19/06/21.

MENEGUETTI, Dionatas Ulises de Oliveira; TREVISAN Olzeno; ROSA Renato Moreira; CAMARGO Luís Marcelo Aranha. First report of *Eratyrus mucronatus*, Stål, 1859, (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae), in the State of Rondônia, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. 2011; v. 44, n.4, p. 511-512. doi: <https://doi.org/10.1590/S0037-86822011000400022>

PRIOTTO, Maria da Conceição Monteiro; SANTOS, Cibele Velleda dos; MELLO; Fernanda de; FERRAZ, Marcela Lencine; VILLELA, Marcos Marreiro. Aspectos da vigilância entomológica da doença de Chagas no sul do Rio grande do Sul, Brasil. **Revista de Patologia Tropical** v. 43, n. 2, 2014. doi:<https://doi.org/10.5216/rpt.v43i2.31113>.

ROCHA, Roseli de Souza Rocha Souza; SANTOS, Fabio A. Leal dos. Insetos como vetores de doenças. **Seminários de Biomedicina do Univag** 2016, ISSN 2525 9482. Disponível em: <http://www.periodicos.univag.com.br/index.php/biomedicina/article/viewFile/492/726> Acesso em: 25/05/2021

RODRIGUES, Vera Lúcia Cortiço Corrêa; FERRAZ, FILHO Antenor Nascimento; SILVA, Eduardo Olavo da Rocha e. *Triatoma rubrovaria* (Blanchard 1843): tábua de vida das ninfas, duração das formas e oviposição das fêmeas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38 n.3, 2005. doi: <https://doi.org/10.1590/S0037-86822005000300009>

ROSENTHAL, Luciane d'Avila; VIEIRA, Juliana Nunes; VILLELA, Marcos Marreiro; BIANCHI, Tanise Freitas; JESKE, Sabrina. Conhecimentos sobre a doença de Chagas e seus vetores em habitantes de área endêmica do Rio Grande do Sul, Brasil. **Cadernos Saúde Coletiva**. 2020, v. 28, n. 3. doi: <https://doi.org/10.1590/1414-462X202028030426>

SANTOS, Cibele Velleda dos; BEDIN, Cleonara; WILHELMS, Tania Stasiak; VILLELA, Marcos Marreiro. Assessment of the Housing Improvement Program for Chagas Disease Control in the Northwestern municipalities of Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. 2016, v. 49, n. 05. doi: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0386-2016>

SANTOS, Cibele Velleda dos; BIANCHI, Tanise Freitas; LEON, Ítalo Ferreira de;

TELLES, Luiz Felipe; WILHELMS, Tania Stasiak; BEDIN, Cleonara; CARLAN, Franciele de Abreu; VILLELA, Marcos Marreiro. Calendário ilustrativo: uma abordagem no combate à doença de chagas e seus vetores. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.4, p. 33389-33404, 2021. doi: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n4-004>

SILVA; Rubens Antonio; BONIFÁCIO, Paula Regina; WANDERLEY, Dalva Marli Valério. Doença de Chagas no Estado de São Paulo: comparação entre pesquisa ativa de triatomíneos em domicílios e notificação de sua presença pela população em área sob vigilância entomológica. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.32, n 6, 1999. doi: <https://doi.org/10.1590/S0037-86821999000600007>.

SILVEIRA, Antonio Carlos; MARTINS, Emanuel. Histórico do controle da transmissão vetorial e situação epidemiológica atual. In: GALVÃO, Cleber, org. **Vetores da doença de chagas no Brasil** [online]. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014, pp. 10-25. Zoologia: guias e manuais de identificação series.

TEIXEIRA FILHO, Althen; WINCKLER, Lilian Terezinha. **Anais do I Congresso sobre o Bioma Pampa** [recurso eletrônico] : Reunindo saberes, 2020, Pelotas, RS Pelotas: Editora UFPel, 2020. 227 p. : il. 7,66 MB, eBook (PDF) ISBN 978-65-86440-04-1. Disponível em: http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/bitstream/prefix/5729/1/Anais_do_I_Congresso_sobre_Bioma_Pampa.pdf. Acesso em: 16/03/2022

VERLY, Thaiane de Sousa. Importância epidemiológica de espécies do subcomplexo *Triatoma rubrovaria* (Blachard, 1943) por meio da análise de competência vetorial e hábito alimentar [Tese]. Rio de Janeiro (RJ). **Instituto Oswaldo Cruz**, 2020. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/49208/2/000247800.pdf> Acesso em: 14/02/2022

VILLELA, Marcos Marreiro; PIMENTA, Denise Nacif; LAMOUNIER, Paulo Acácio; DIAS, João Carlos Pinto. Evaluation of knowledge and practices related to Chagas disease and its vectors among adults and children in an endemic region in Minas Gerais State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n. 8, 2009. doi: <https://www.scielo.br/j/csp/a/g5HKXdWCP8NgsnsfvLGst7h/?Bing=pt>.

5. Conclusões

A partir dos dados analisados, conclui-se que:

- *T. rubrovaria* está mais concentrado no bioma Pampa do que nas áreas de transição
- Os municípios com maiores capturas do vetor devem receber maior atenção da vigilância entomológica e necessitam de mais investigações;
- A presença do vetor foi maior no intradomicílio, o que aponta para um processo de domiciliação da espécie na região estudada;
- Insetos adultos foram mais capturados tanto no intradomicílio como no peridomicílio, sendo que no intradomicílio, a diferença foi maior;
- A infecção por *T. cruzi* foi detectada em 1,2% dos triatomíneos capturados no bioma Pampa e em nenhum das áreas de transição. Embora esses índices sejam considerados baixos, não descartam a importância da espécie como vetora da doença de Chagas;
- A ocorrência de *T. rubrovaria* está decrescendo, com o passar do tempo, em toda a região estudada.

Referencias

- ALMEIDA, Carlos Eduardo ; VINHAES, Marcio Costa.; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; SILVEIRA, Antonio Carlos; COSTA, Jane . Monitoring the domiciliary invasion processo of *Triatoma rubrovaria* in the State of Rio Grande do Sul, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v.95, p.761-768, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mioc/a/np3hLgpWncTGQjnhGn65ps/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 14/02/2022
- ALMEIDA, Carlos Eduardo; PACHECO, Raquel; François Noireau; COSTA Jane. *Triatoma rubrovaria* (Blanchard, 1843) (Hemiptera: Reduviidae) I: Isoenzymatic and Chromatic Patterns of Five Populations from the State of Rio Grande do Sul, Brazil. **Memorias Instituto Oswaldo Cruz**, v. 97, n.6, p.829-834, 2002. Disponível em: <https://memorias.ioc.fiocruz.br/article/2332/triatoma-rubrovaria-blanchard-1843-hemiptera-reduviidae-i-isoenzymatic-and-chromatic-patterns-of-five-populations-from-the-state-of-rio-grande-do-sul-brazil>. Acesso em: 16/02/2022
- BEDIN, Cleonara; MELLO, Fernanda de; WILHELMS; Tânia Stasiak; TORRES, Maria Amélia; ESTIMA, Carmem; FERREIRA, Carlos Francisco; SEHN, Luciana. Vigilância Ambiental: Doença de Chagas no Rio Grande do Sul. **Boletim Epidemiológico** v. 11, n. 3, 2009. Disponível em: <http://www1.saude.rs.gov.br/dados/1326723002545v.11,%20n.3,%20set.,%202009.pdf>. Acesso em: 18/01/2022
- BIANCHI, Tanise Freitas; SANTOS, Cibele Velleda dos; JESKE, Sabrina. GRALA, Ana Paula; MOURA, Micaele Quintana de; MADIA, Diego Santos; MARTINS, Rafael; WILHELMS, Tania Stasiak; BEDIN, Cleonara; CARLAN, Francele de Abreu; VILLELA, Marcos Marreiro. Health education in Chagas disease control: making an educational video. **Revista De Patologia Tropical / Journal of Tropical Pathology**. 2018, v. 47, n. 2. doi: <https://doi.org/10.5216/rpt.v47i2.54215>
- CHAGAS, Carlos. Nova tripanozomíase humana: estudos sobre a morfologia e o ciclo evolutivo do *Schizotrypanum cruzi* n. gen., n. sp., agente etiológico de nova entidade morbida do homem. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz** v.1, n. 2, 1909. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0074-02761909000200008&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 03/11/2019.
- CHAO, Chen; LEONE, José; VIGLIANO, Carlos. Chagas disease:Historicperspective. **Biochim Biophys Lacta Mol Basis Dis**. 2020, v. 1866, n. 5. doi: 10.1016/j.bbadis.2020.165689
- COURA, José Rodrigues. The main sceneries of Chagas disease transmission. The vectors, blood and oral transmissions - A comprehensive review. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 110 n.3, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/mioc/v110n3/0074-0276-mioc-0074-0276140362.pdf>>Acesso em: 25/03/2022
- COUTINHO, Carolina Branco Dale. Taxonomia integrada de espécies de *Triatoma* Laporte, 1832 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) encontradas no Estado do Rio

Grande do Sul, Brasil [Tese] Rio de Janeiro (RJ). **Instituto Oswaldo Cruz**, 2017. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/iciict/30228/2/carolina_coutinho_ioc_dout_2018.pdf. Acesso em: 18/01/2022

DE LIMA, Gabriela Bezerra; AMARAL, Maysa Ap. Rodrigues do; BERRO, Elaine; SIMIONI, Patricia Ucelli; OLIVEIRA, Roselene Canato. Métodos de Prevenção e Tratamento para a Doença de Chagas. **Revista Ciencia & Inovação FAM**, v.4, n.1, 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/casbo/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/129-Texto%20do%20artigo-1207-1-10-20190727.pdf>. Acesso em: 24/03/2022

DUTRA, A.S.; STAUFFERT, D.; BIANCHI, T. F.; RIBEIRO, D. R. P.; M. M., VILLELA . Soroprevalência da doença de Chagas em pacientes cardíacos do sul do Brasil e seu conhecimento sobre a parasitose e vetores. **Brazilian Journal of Biology**. 2021, v.81, n.4, pp.867-871. doi: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.227465>.

ESPER, Helena Rangel; FREITAS, Vera Lucia Teixeira de; ASSY, João Guilherme Pontes Lima; SHIMODA, Erika Yoshie; BERRETA, Olivia Campos Pinheiro; LOPES, Marta Heloisa; FRANÇA, SIQUEIRA, Francisco Oscar. Fatal evolution of acute Chagas disease in a child from Northern Brazil: factors that determine poor prognosis. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**. 2019; 61:e27. doi: <http://doi.org/10.1590/S1678-9946201961027>

FIOCRUZ, Observatório de clima e Saúde - **Doenças transmitidas por vetores**. 2022. Disponível em: <https://climaesaude.iciict.fiocruz.br/tema/vetores-0#aba-bibliografia>. Acesso em: 10/03/2022

GALVÃO, Cleber; GURGEL-GONÇALVES, R. Vetores conhecidos no Brasil. In: GALVÃO, Cleber, org. Vetores da doença de chagas no Brasil [online]. Curitiba: **Sociedade Brasileira de Zoologia**, 2014, pp. 88-170. Zoologia: guias e manuais de identificação series. ISBN 978-85-98203-09-6. Available from SciELO Books. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/mw58j/pdf/galvao-9788598203096.pdf>. Acesso em: 15/03/2022

GALVÃO, Cleber; JURBERG, José . Introdução. In: GALVÃO, C., org. Vetores da doença de chagas no Brasil [online]. Curitiba: **Sociedade Brasileira de Zoologia**, 2014, pp. 5-9. Zoologia: guias e manuais de identificação series. ISBN 978-85-98203-09-6. Available from SciELO Books. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/mw58j/pdf/galvao-9788598203096-01.pdf>. Acesso em: 14/03/2022

GALVÃO, Cleber; ROCHA, Dayse da Silva; CUNHA, Vanda; PRESGRAVE, Octavio Augusto França; JURBERG, José; CARCAVALLO, Rodolfo. Influência da Temperatura no Ciclo de Vida de Triatoma melanosome Martínez, Olmedo & Carcavallo, 1987 (Hemiptera, Reduviidae). **Memorias Instituto Oswaldo Cruz**, v. 94, n. 6, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mioc/a/Y7KydbmrRjY87jJHhrgzt6h/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 17/02/2022

GRALA, Ana Paula da Paz; BIANCHI, Tanise Freitas; LEON, Italo Ferreira de; GRECO, Mayara Guellamann da Cunha Espinelli; BRUHN, Fabio Raphael Pascoti; BARARGAN, Nivia Celoi Ferreira; MENDONÇA, Viviani Aspirot; VILLELA, Marcos Marreiro. Seroprevalence of anti-*Trypanosoma cruzi* and anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in possible and potential organ donors in the south of Rio Grande do Sul state, Brazil. **Revista de Patologia Tropical**. 2020, v. 49, n. 3. doi: <https://doi.org/10.5216/rpt.v49i3.63938>

GROMEK, Kimberly; HUNG, Matthew; MONTERO Nuria; PINTO, Gonçalo Sousa. Doenças transmitidas por vetores: um manual para os farmacêuticos. **Federação Internacional Farmacêutica (FIP)**, 2020. Disponível em: <https://www.fip.org/file/4955>. Acesso em: 10/03/2022

GURGEL-GONÇALVES, Rodrigo; GALVÃO, Cléber; COSTA, Jane; PETERSON, A.Townsend. Geographic Distribution of Chagas Disease Vectors in Brazil Based on Ecological Niche Modeling. **Journal of Tropical Medicine**. v. 2012, n. 705326, 2012. doi: <https://doi.org/10.1155/2012/705326>

Informativo GT-Chagas. Edição 6 – Semana mundial de combate à doença de Chagas. Abril 2019

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE): Biomas Brasileiros; 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoesambientais/15842-biomas.html?=&t=downloads>

JURBERG, José; RODRIGUES, Juliana Mourão dos Santos; MOREIRA, Felipa; DALE, Carolina. **Atlas Iconográfico dos triatomíneos do Brasil** (Vetores da doença de Chagas). Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos Instituto Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro, 2014.

LIMA, Nathanielly Rocha Casado de. Distribuição, infecção natural e fontes alimentares de triatomíneos coletados em municípios do estado do Rio Grande do Sul e ações educativas na prevenção e vigilância da doença de Chagas [Tese]. Rio de Janeiro (RJ). **Instituto Oswaldo Cruz**, 2017. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/26584/2/nathanielly_lima_ioc_dout_2017.pdf. Acesso em: 14/02/2022

LIMA, Ronildo de Sousa; TEIXEIRA, Andrea Bessa; LIMA, Vera Lucia da Silva. Doença de Chagas: uma atualização bibliográfica. **Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza (Fametro)** – CE, Brasil; v. 51, n. 2, 2019. doi: 10.21877/2448-3877.201900727

LOPES, Ândrea Lenise de Oliveira, SIMON, Adriano Luís Heck. Índice de geodiversidade para o bioma Pampa brasileiro: avaliação metodológica. **XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia**, 2021. ISSN: 2175-8875. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enanpege/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV154_MD1_SA123_ID140612112021155109.pdf. Acesso em: 21/02/2022

MAGNANI, Claudia ; OLIVEIRA, Bruna Guimarães ; GONTIJO, Eliane Dias. Representações, mitos e comportamentos do paciente submetido ao implante de marcapasso na doença de Chagas. **Cadernos de Saúde Pública**. 2007; 23:1624-32

MapBiomias, bioma Pampa (2021). Disponível em: <https://mapbiomas.org> Acesso em: 19/06/21.

MENEGUETTI, Dionatas Ulises de Oliveira; TREVISAN Olzeno; ROSA Renato Moreira; CAMARGO Luís Marcelo Aranha. First report of *Eratyrus mucronatus*, Stål, 1859, (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae), in the State of Rondônia, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. 2011; v. 44, n.4, p. 511-512. doi: <https://doi.org/10.1590/S0037-86822011000400022>

NEVES, David Pereira. **Parasitologia humana**. 13°. ed. São Paulo: Atheneu, 2016.

OLIVEIRA, Jader de; ALEVI, Kaio Cesar Chaboli; CAMARGO, Luís Marcelo Aranha; MENEGUETTI, Dionatas Ulises de Oliveira. **Atualidades em medicina tropical na América do Sul vetores**. Rio Branco: Stricto Sensu, 2021. Disponível em: <https://sseditora.com.br/wp-content/uploads/Atualidades-em-Medicina-Tropical-na-America-do-Sul.-Vetores.pdf>. Acesso em: 21/02/2022

PEDROSO, Débora; SANTOS, Cibele Velleda dos; NOVICKI, Alexandre; BERNE, Maria Elisabeth Aires; VILLELA, Marcos Marreiro. **Revista de Patologia Tropical**. 2016, v. 45, n. 2. doi: 10.5216/rpt.v45i2.41837

PÉREZ-MOLINA, José; MOLINA, Israel. Chagas disease. **The Lancet**. 2018, v. 391, n. 10115. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31612-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31612-4)

PICADO, Albert. Diagnóstico da doença de Chagas: o elo que falta para facilitar o acesso ao tratamento. **INFORMATIVO nº 8 Plataforma de Pesquisa Clínica em Doença de Chagas**. Disponível em: https://dndi.org/wp-content/uploads/2018/07/2018Newsletter_Chagas_POR.pdf. Acesso em: 07/11/2019.

RAMOS, Camila Letícia Pires; CONCEIÇÃO, Flávia Gonçalves; TELES, Eliádia Salustiano; CUNHA, Jade Yasmin Pimentel da; LIMA, Ana Beatriz Mendes . Transmissão congênita da doença de Chagas. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 2, n.1, 2021. doi: <https://doi.org/10.51161/remis/728>

ROCHA, da S Rocha ; JURBERG, José; CARCAVALLO, Rodolfo; PRESGRAVE Octavio ; CUNHA Vanda; GALVÃO Cleber. Influência da temperatura e umidade no desenvolvimento ninfal de *Rhodnius robustus*. **Revista Saúde Pública**; v. 35, n. 4, 2001. doi: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102001000400011>

ROCHA, Roseli de Souza Rocha Souza; SANTOS, Fabio A. Leal dos. Insetos como vetores de doenças. **Seminários de Biomedicina do Univag** 2016, ISSN 2525 9482. Disponível em: <http://www.periodicos.univag.com.br/index.php/biomedicina/article/viewFile/492/726> Acesso em: 25/05/2021

RODRIGUES, Vera Lúcia Cortiço Corrêa; FERRAZ FILHO, Antenor Nascimento; ROCHA E SILVA, Eduardo Olavo da. *Triatoma rubrovaria* (Blanchard 1843): tábua de vida das ninfas, duração das formas e oviposição das fêmeas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 3, 2005. doi: 10.1590/S0037-86822005000300009

SANTOS, Cibele Velleda dos; BIANCHI, Tanise Freitas; LEON, Ítalo Ferreira de; TELLES, Luiz Felipe; WILHELMS, Tania Stasiak; BEDIN, Cleonara; CARLAN, Francele de Abreu; VILLELA, Marcos Marreiro. Calendário ilustrativo: uma abordagem no combate à doença de chagas e seus vetores. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.4, p. 33389-33404, 2021. doi: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n4-004>

SANTOS, Fabiolla da Silva dos; RAMOS, Karoline da Silva; BRUM, Gisele Graicy Gomes; GAIA, Ingrid Andrade; PEREIRA, Shirley Suely Pereira de; VIEIRA, André da Luz. Doença de chagas e sua transmissão pelo açaí: Uma revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of health Review**, v. 2, n. 3, 2019. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/1595/1470v>. Acesso em: 07/03/2022

SELL, Jaciele Carine. Estradas Paisagísticas: estratégia de promoção e conservação do patrimônio paisagístico do Pampa Brasil-Uruguaí [Tese]. **Universidade Federal de Santa Maria**, Santa Maria, 2017. Disponível em: <https://docplayer.com.br/55334410-Estradas-paisagisticas-estrategia-de-promocao-e-conservacao-do-patrimonio-paisagistico-do-pampa-brasil-uruguai.html>. Acesso em: 16/03/2022

SOUSA JÚNIOR, Alcinês da Silva Sousa; PALÁCIOS, Vera Regina da Cunha Menezes; MIRANDA Cláudia do Socorro; COSTA Rodrigo Junior Farias da; CATETE, Clistenes Pamplona; CHAGASTELES, Eugenia Janis; PEREIRA, Alba Lucia Ribeiro Raithy; GONÇALVES Nelson Veiga. Análise espaço-temporal da doença de Chagas e seus fatores de risco ambientais e demográficos no município de Barcarena, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 2, n.4, 2017. doi: <https://doi.org/10.1590/1980-5497201700040015>

TAMAYO, Laura D.; GUHL, Felipe; VALLEJO, Gustavo A.; RAMÍREZ, Juan David. The effect of temperature increase on the development of *Rhodnius prolixus* and the course of *Trypanosoma cruzi*. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 12, n. 8, 2018. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006735>

TEIXEIRA FILHO, Althen; WINCKLER, Lilian Terezinha. **Anais do I Congresso sobre o Bioma Pampa** [recurso eletrônico] : Reunindo saberes, 2020, Pelotas, RS Pelotas: Editora UFPel, eBook (PDF) ISBN 978-65-86440-04-1. Disponível em: http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/bitstream/prefix/5729/1/Anais_do_I_Congresso_sobre_Bioma_Pampa.pdf. Acesso em: 16/03/2022

VERLY, Thaiane de Sousa. Importância epidemiológica de espécies do subcomplexo *Triatoma rubrovaria* (Blachard, 1943) por meio da análise de competência vetorial e hábito alimentar [Tese]. Rio de Janeiro (RJ). **Instituto**

Oswaldo Cruz, 2020. Disponível em:
<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/49208/2/000247800.pdf> Acesso em: 14/02/2022

VILLELA, Marcos Marreiro. Vigilância entomológica da doença de Chagas na região centro-oeste de Minas Gerais, Brasil. Belo Horizonte [Tese]. **Fundação Oswaldo Cruz**, 2008. Disponível em:
<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/21046/2/Marcos%20Marreiro%20Villela.pdf>. Acesso em: 25/03/2022

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Weekly epidemiological record Relevé épidémiologique hebdomadaire. **N. 6, 2015, 90, 33–44**, 6 February 2015. Disponível em: <<https://www.who.int/wer/2015/wer9006.pdf>>. Acesso em: 25/03/2022.

