

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 24/02/2025.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" INSTITUTO DE
BIOCIÊNCIAS – CÂMPUS DE BOTUCATU (IBB/UNESP)
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (ZOOLOGIA)

Amanda Ravazi

**Mudanças climáticas e ambientais e seus potenciais efeitos na
dinâmica da doença de Chagas: hibridação em Rhodniini (Hemiptera,
Triatominae)**

Botucatu

2023

Amanda Ravazi

**Mudanças climáticas e ambientais e seus potenciais efeitos na
dinâmica da doença de Chagas: hibridação em Rhodniini (Hemiptera,
Triatominae)**

Tese apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia) junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) do Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu.

Orientador: Prof. Dr. Kaio Cesar Chaboli Alevi

Coorientador: Dr. Jader de Oliveira

Agencia financiadora: CNPq (nº 140749/2019-5)

Botucatu

2023

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Ravazi, Amanda.

Mudanças climáticas e ambientais e seus potenciais efeitos na dinâmica da doença de Chagas : hibridação em *Rhodniini* (Hemiptera, Triatominae) / Amanda Ravazi. - Botucatu, 2023

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de Botucatu

Orientador: Kaio Cesar Chaboli Alevi

Coorientador: Jader de Oliveira

Capes: 20400004

1. Chagas, Doença de. 2. Triatominae. 3. Mudanças climáticas. 4. Aspectos ambientais.

Palavras-chave: Cruzamentos experimentais; Doença de Chagas; Híbridos; Triatomíneos.

Amanda Ravazi

**Mudanças climáticas e ambientais e seus potenciais efeitos na
dinâmica da doença de Chagas: hibridação em Rhodniini (Hemiptera,
Triatominae)**

Tese apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia) junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) do Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu.

Comissão examinadora

Prof. Dr. Kaio Cesar Chaboli Alevi
IOC/FIOCRUZ
Orientador

Profa. Dra. Lilian Castiglioni
FAMERP

Prof. Dr. Luis Lenin Vicente Pereira
UNIJALES

Profa. Dra. Maria Tercília Vilela de Azeredo Oliveira
IBILCE/UNESP

Profa. Dra. Elaine Folly-Ramos
UFPB

Botucatu

2023

Dedicatória

Dedico esta conquista aos meus pais, Valéria Ravazi e Ricardo Ravazi, que mesmo diante de toda dificuldade nunca deixaram de acreditar em mim.

Ao meu irmão, Pedro Ravazi, que sempre me apoiou e esteve presente em cada conquista da minha vida.

Ao meu noivo, Gabriel Lois, que sempre esteve ao meu lado, vibrando e me incentivando em cada momento.

Á Deus, dedico toda minha gratidão por tamanho amor.

E por fim, mas não menos importante, ao meu querido tio Valdemar Rebollo Júnior (*in memoriam*), dedico todo o meu sonho e realização.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, por toda bondade e amor comigo, que sempre me proporcionou o necessário para o cumprimento dos seus sonhos em minha vida. Agradeço por tamanho carinho e fidelidade de suas promessas.

Ao meu amigo e orientador, Prof. Dr. Kaio Cesar Chaboli Alevi, por todas as oportunidades de crescimento pessoal e profissional, por toda a paciência e carinho. Agradeço por me ensinar diariamente o quanto podemos ser justos e o quanto podemos nos esforçar para alcançar aquilo que desejamos. Por muitas vezes, o seu amor pela ciência permitiu que eu acreditasse em mim mesma. A você, o meu muito obrigada!

À Profa. Dra. Maria Tercília Vilela de Azeredo Oliveira e ao Prof. Dr. João Aristeu da Rosa, pelo apoio científico, financeiro e por permitir que as atividades fossem realizadas no Laboratório de Biologia Celular do IBILCE/UNESP e no Insetário de Triatominae da FCFAR/UNESP.

Às minhas amigas e companheiras de laboratório, Fernanda Fernandez Madeira e Ana Beatriz Bortolozo de Oliveira, por todos os momentos de alegria compartilhados, risadas, momentos de desespero e todos os auxílios que eu recebi quando precisei. Vocês fizeram e fazem a diferença em todo este tempo. A vocês, o meu muito obrigada!

Aos meus colegas de laboratório, pela convivência e possibilidade de crescimento pessoal e profissional. A vocês, o meu muito obrigada!

Aos meus pais, Valéria Ravazi e Ricardo Ravazi, por serem a minha base em todos os sentidos e por acreditarem em mim incansavelmente. Agradeço diariamente por serem vocês os pais que Deus desejou me dar, por serem meus modelos de amor e fidelidade. A vocês, o meu muito obrigada!

Ao meu irmão, Pedro Ravazi, por me formar como pessoa, por me ensinar o sentido de partilhar e por ter sido um motivo para que eu pudesse seguir em frente. Quero que sinta um décimo do orgulho que eu sinto por você. Agradeço por encontrar em você o meu porto seguro. A você, o meu muito obrigada!

Ao meu noivo e futuro marido, Gabriel Lois, por me escolher para dividir a vida e me ensinar sempre o valor de um amor sincero. Agradeço pelo seu apoio incondicional em cada segundo da minha vida e pelo seu carinho e doação. Sem você nada disso teria o sentido que tem hoje. A você, o meu muito obrigada!

Aos meus avós maternos, Neide Rebollo e Valdemar Rebollo, e paternos, Maria José Ravazi (*in memoriam*) e Nelson Ravazi (*in memoriam*), pela simplicidade no olhar, no falar, no agir e no amar, que em tantos momentos me proporcionaram a vontade de poder dar o meu melhor. Por vezes, no pouco, me fizeram ter a certeza que a vida vale a pena. A vocês, o meu muito obrigada!

As minhas tias, Rosimeire Ravazi, Renata Melo e Vera Helderman, e aos meus tios, Atayde Melo e Euler Ayer (*in memoriam*), por toda a ajuda financeira e emocional. Nos momentos mais difíceis estiveram comigo, me estenderam as mãos e os seus corações quando eu precisei. A vocês, o meu muito obrigada!

De forma especial, agradeço ao meu tio Valdemar Rebollo Junior (*in memoriam*), por me fazer entender que a vida merece ser vivida até o último segundo. Por me fazer lembrar o quanto é bom sorrir e o quanto sou capaz de levar alegria onde mora tristeza. Por me fazer acreditar que mereço ser feliz e, principalmente, por me mostrar que tenho apenas o hoje. A você, o meu eterno muito obrigada!

Aos meus amigos, Maria Izabel Salioni e Matheus Castro, por darem o seu melhor em minha vida e por dedicarem as suas orações a mim. Agradeço por estarem presentes fisicamente em todas as minhas lutas e conquistas e, principalmente, por decidirem passar por todas elas ao meu lado. A vocês, o meu muito obrigada!

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil (CNPq), pela bolsa concedida (Processo nº 140749/2019-5)

Meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que participaram desta conquista!

"Nem olhos viram, nem ouvidos ouviram, nem jamais penetrou em coração humano o que Deus tem preparado para aqueles que o amam."

(1 Coríntios 2:9)

Resumo

A influência do homem na integridade das espécies, com possibilidade de eventos de hibridação entre espécies isoladas, é conhecida desde a década de 1930. Embora as mudanças na estrutura das comunidades influenciadas pelas alterações climáticas e ambientais vêm sendo examinadas, poucos estudos têm analisado como essas mudanças afetam diretamente nas interações reprodutivas entre as espécies. Diante desse cenário, barreiras reprodutivas físicas, temporais e comportamentais estão sendo alteradas, o que pode acarretar no aumento da probabilidade de hibridação, resultando potencialmente em eventos de introgressão, especiação ou, até mesmo, extinção. Levando em consideração a importância epidemiológica dos triatomíneos e que estudos de hibridação podem ajudar a compreender a sistemática e auxiliar no conhecimento dos mecanismos de isolamento que limitam o fluxo gênico entre as diferentes espécies, o presente projeto tem como objetivo principal analisar as interações reprodutivas dos vetores da doença de Chagas agrupados na tribo Rhodniini, por meio de cruzamentos experimentais e análise da viabilidade dos híbridos. Cruzamentos foram realizados entre *Rhodnius brethesi* x *R. pictipes*, *R. colombiensis* x *R. ecuadoriensis*, *R. neivai* x *R. prolixus*, *R. robustus* x *R. prolixus*, *R. montenegrensis* x *R. marabaensis*; *R. montenegrensis* x *R. robustus*, *R. prolixus* x *R. nasutus* e *R. neglectus* x *R. milesi*. Além disso, a taxa de oviposição e eclosão foram calculadas. Todos os cruzamentos resultaram em híbridos em pelo menos uma das direções do cruzamento. Diante das mudanças antropogênicas, reorganizações na distribuição das espécies estão ocorrendo, o que pode aumentar a probabilidade de encontros entre espécies alopátricas em condições naturais. Nossos resultados demonstram que tanto as espécies alopátricas quanto as simpátricas de *Rhodnius* produzem híbridos, o que pode gerar preocupação para os órgãos de saúde pública. Assim, demonstramos que espécies da tribo Rhodniini são capazes de produzir híbridos em condições de laboratório. Esses resultados são de grande importância epidemiológica e levantam uma importante discussão sobre a influência das interações climáticas e ambientais na dinâmica da doença de Chagas.

Palavras-chave: Triatomíneos; Híbridos; Cruzamentos experimentais; doença de Chagas

Abstract

The influence of man on the integrity of species, with the possibility of hybridization events between isolated species, has been known since the 1930s. Although changes in the structure of communities influenced due to climate and environmental changes have been examined, few studies have analyzed how these changes directly affect the reproductive interactions between species. Given this scenario, physical, temporal and behavioral reproductive barriers are being changed, which may lead to an increase in the probability of hybridization, potentially resulting in introgression, speciation or even extinction events. Taking into account the epidemiological importance of triatomines and that hybridization studies can help to understand the systematics and help in the knowledge of the isolation mechanisms that limit the gene flow between the different species, the present project had as main objective to analyze the reproductive interactions of the Chagas disease vectors grouped in the Rhodniini tribe, through experimental crossings and analysis of the viability of the hybrids. Crosses were performed between *Rhodnius brethesi* x *R. pictipes*, *R. colombiensis* x *R. ecuadoriensis*, *R. neivai* x *R. prolixus*, *R. robustus* x *R. prolixus*, *R. montenegrensis* x *R. marabaensis*; *R. montenegrensis* x *R. robustus*, *R. prolixus* x *R. nasutus* and *R. neglectus* x *R. milesi*. In addition, oviposition and hatching rates were calculated. All crosses resulted in hybrids in at least one of the cross directions. In the face of anthropogenic changes, reorganizations in species distribution are taking place, which may increase the probability of encounters between allopatric species under natural conditions. Our results demonstrate that both allopatric and sympatric *Rhodnius* species produce hybrids, which may raise concerns for public health agencies. Thus, we demonstrate that Rhodniini species are able to produce hybrids under laboratory conditions. These results are of great epidemiological importance and raise an important discussion about the influence of climatic and environmental interactions on the dynamics of Chagas disease.

Key words: Triatomines; Hybrid; Experimental Crosses; Chagas diseases

Sumário

Resumo.....	09
Abstract.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	12
2. OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivos gerais.....	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
3. RESULTADOS e DISCUSSÃO.....	16
3.1 Capítulo de livro.....	16
3.2 Artigo científico.....	30
4. CONCLUSÕES GERAIS.....	49
5. REFERÊNCIAS.....	49

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO (apresentados na forma de capítulo de livro e artigo científico)

3.1 Capítulo publicado no livro “Atualidades em Medicina Tropical no Brasil: Vetores”

RAVAZI A, OLIVEIRA J, ALEVI KCC, 2020. **Taxonomia e sistemática da tribo Rhodniini (Hemiptera, Triatominae): uma mini-revisão.** OLIVEIRA J, ALEVI KCC, CAMARGO LMA, MENEGUETTI DUO, eds. *Atualidades em Medicina Tropical no Brasil: Vetores*. Rio Branco, Brazil: Stricto Sensu Editora, p. 38–48. DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283129.02.

ATUALIDADES EM MEDICINA TROPICAL NO BRASIL:

VETORES

ISBN:978-65-86283-12-9

Organizadores

Jader de Oliveira
Kaio Cesar Chaboli Alevi
Luís Marcelo Aranha Camargo
Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti

2020



Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A886

Atualidades em medicina tropical no Brasil : vetores / Jader de Oliveira ... [et al.] (org.). – Rio Branco : Stricto Sensu, 2020.

262 p.: il.

ISBN: 978-65-86283-12-9

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283129

1. Saúde. 2. Medicina tropical. 3. Vetores. I. Oliveira, Jader de. II. Alevi, Kaio Cesar Chaboli. III. Camargo, Luis Marcelo Aranha. IV. Meneguetti, Dionatas Ulises de Oliveira. V. Título.

CDD 22. ed. 614.539181

Bibliotecária Responsável: Tábata Nunes Tavares Bonin / CRB 11-935

O conteúdo dos capítulos do presente livro, correções e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

É permitido o download deste livro e o compartilhamento do mesmo, desde que sejam atribuídos créditos aos autores e a editora, não sendo permitido à alteração em nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.sseditora.com.br

Contudo, casos pontuais de polimorfismo cromossômico intraespecífico foram relatados para espécies de *Rhodnius*, a saber, *R. pallescens* e *R. neglectus* com variação intraespecífica no padrão de heterocromatina constitutiva (GÓMEZ-PALACIO et al., 2008; NASCIMENTO et al., 2019) e *R. ecuadoriensis* com variação na localização das Regiões Organizadoras Nucleolares (PITA et al., 2013).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no exposto, fica evidente que a taxonomia de *Rhodnius* deve ser realizada de forma integrativa, combinando técnicas clássicas (como morfologia e morfometria), com análises genéticas, filogenéticas e de cruzamentos experimentais para avaliar o *status* específico das espécies de *Rhodnius* e, principalmente, para auxiliar na descrição de novos táxons. Além disso, ressalta-se a importância de novos estudos sistemáticos (com foco na sistemática filogenética) para entender a relação evolutiva entre as espécies da tribo Rhodniini, com ênfase na relação entre *Psammolestes* e *Rhodnius* e, sobretudo, no parafiletismo de *Rhodnius*.

4. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de Doutorado concedida (processo nº 140749/2019-5).

5. REFERÊNCIAS

- ABAD-FRANCH, F.; PAVAN, M.G.; JARAMILLO, N.; PALOMEQUE, F.S.; DALE, C.; CHAVERRA, D.; MONTEIRO, F.A. *Rhodnius barretti*, a new species of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) from western Amazonia. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v.108, p. 92-99, 2013.
- ALEVI, K.C.C.; MENDONÇA, P.P.; PEREIRA, N.P.; FERNANDES, A.L.V.Z.; ROSA, J.A.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V. Analysis of spermiogenesis like a tool in the study of the triatomines of the Brasiliensis subcomplex. **C. R. Biol**, v. 336, p. 46-50, 2013.

ALEVI, K.C.C.; MENDONÇA, P.P.; PEREIRA, N.P.; ROSA, J.A.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V. Heteropyknotic filament in spermatids of *Triatoma melanocephala* and *T. vitticeps* (Hemiptera, Triatominae). **Invertebr. Reprod. Dev.**, v. 58, p. 1-4, 2014.

ALEVI, K.C.C.; RAVAZI, A.; MENDONÇA, V.J.; ROSA, J.A.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V. Karyotype of *Rhodnius montenegrensis* (Hemiptera, Triatominae). **Gen. Mol. Res.**, v. 14, p. 222-226, 2015.

ALEVI, K.C.C.; OLIVEIRA, J.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; ROSA, J.A. *Triatoma vitticeps* subcomplex (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae): a new grouping of Chagas disease vectors from South America. **Paras. Vect.**, v. 10, p. 180, 2017.

ALEVI, K.C.C.; OLIVEIRA, J.; ROSA, J.A.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V. Karyotype Evolution of Chagas Disease Vectors (Hemiptera, Triatominae). **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, v. 99, p. 87-89, 2018.

ALEVI, K.C.C.; BITTINELLI, I.F.; DELGADO, L.M.G.; MADEIRA, F.F.; OLIVEIRA, J.; LILIOSO, M.; FOLLY-RAMOS, E.; ROSA, J.A.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V. Molecular cytotaxonomy of the *Triatoma brasiliensis* species subcomplex (Hemiptera, Triatominae). **Acta Trop.**, v. 201, p.105225, 2020.

BARRETTO, M.P.; ALBUQUERQUE, R.D.R. Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XXXIII. Infecção experimental e natural do *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg, 1965 pelo *T. cruzi*. **Rev. Inst. Med. Trop.**, v. 11, p. 165-168, 1969.

BRITO, R.N.; GERALDO, J.A.; MONTEIRO, F.A.; LAZAOSKI, C.; SOUZA, R.C.M.; ABAD-FRANCH, F. Transcriptome-based molecular systematics *Rhodnius montenegrensis* (Triatominae) and its position within the *Rhodnius prolixus*-*Rhodnius robustus* cryptic-species complex. **Paras. Vect.**, v. 12, p. 305, 2019.

CARCAVALLO, R. Aspects of the epidemiology of Chagas disease in Venezuela and Argentina. **Amer. Tryp. Res.**, V. 318, p. 347-358, 1976.

CARVALHEIRO, J.R.; BARRETTO, M.P. Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. LX – tentativas de cruzamento de *Rhodnius prolixus* Stal, 1859 com *Rhodnius neglectus* Lent, 1954 (Hemiptera, Reduviidae). **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 18, p. 17-23, 1976.

CARVALHO, D.B.; CONGRAINS, C.; CHAHAD-EHLERS, S.; PINOTTI, H.; BRITO, R.A.; ROSA, J.A. Differential transcriptome analysis supports *Rhodnius montenegrensis* and *Rhodnius robustus* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) as distinct species. **PLoS ONE**, v. 12, p. e0174997, 2017.

CASTRO, R.J.C.; GOUBERT, C.; MONTEIRO, F.A.; VIEIRA, C.; CARARETO, C.M.A. Homology-Free Detection of Transposable Elements Unveils Their Dynamics in Three Ecologically Distinct *Rhodnius* Species. **Genes**, v. 11, p. 170, 2020.

CRUZ-GUZMÁN, P.J.; MOROCOIMA, A.; CHIQUÉ, J.D.; QUINTERO, J.R.; UZCÁTEGUI, M.T.; CARRASCO, H.J. *Psammolestes arthuri* naturalmente infectado con *Trypanosoma cruzi* encontrado en simpatria con *Rhodnius prolixus* y *Triatoma maculata* em nidos de aves em el estado Anzoátegui, Venezuela. **Saber**, v. 26, p. 428-440, 2014.

DÍAZ, S.; PANZERA, F.; JARAMILLO-O, N.; PÉREZ, R.; FERNÁNDEZ, R.; VALLEJO, G.; SALDAÑA, A.; CALZADA, J.E.; TRIANA, O.; GÓMEZ-PALÁCIO, A. Genetic, Cytogenetic

and Morphological Trends in the Evolution of the *Rhodnius* (Triatominae: Rhodniini) Trans-Andean Group. **PLoS ONE**, v. 9, p. e87493, 2014.

DOBZHANSKY, T. **Genetics of the Evolutionary Process**. Columbia University Press, New York, 1970.

DORN, P.L.; JUSTI, S.A.; DALE, C.; STEVENS, L.; GALVÃO, C.; CORDON, R.L.; MONROY, C. Description of *Triatoma mopan* sp. n. (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) from a cave in Belize. **Zookeys**, v. 775, p. 69-95, 2018.

DUJARDIN, J.; SCHOFIELD, C.; PANZERA, F. **Les vecteurs de la maladie de Chagas**. Brussels: Académie Royale des Sciences; Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer, 2002.

GALÍNDEZ, G.I.; BARAZARTE, R.; MÁRQUEZ, J.; OVIEDO, M.; MÁRQUEZ, Y.; MORÓN, L.; CARCAVALLO, R.U. Relaciones reproductivas entre *Rhodnius prolixus* Stal y *Rhodnius robustus* Larrousse (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) bajo condiciones de laboratorio. **Entomol. Vect**, v. 1, p. 3-13, 1994.

GALVÃO, C. **Vetores da doença de Chagas no Brasil**. Sociedade Brasileira de Zoologia, Brasil, 2014.

GALVÃO, C.; CARCAVALLO, R.; ROCHA, D.S.; JUBERG, J. A checklist of the current valid species of the subfamily Triatominae Jeannel, 1919 (Hemiptera, Reduviidae) and their geographical distribution, with nomenclatural and taxonomic notes. **Zootaxa**, v. 202, p. 1-36, 2003.

GÓMEZ-PALACIO, A.; JARAMILLO-OCAMPO, N.; TRIANACHÁVEZ, O.; SALDANÑA, A.; CALZADA, J.; PÉREZ, R.; PANZERA, F. Chromosome variability in the Chagas disease vector *Rhodnius pallescens* (Hemiptera, Reduviidae, Rhodniini). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 103, p.160-164, 2008.

HERNÁNDEZ, C.; ROSA, J.A.; VALLEJO, G.A.; GUHL, F.; RAMIREZ, J.D. Taxonomy, Evolution and Biogeography of the Rhodniini Tribe (Hemiptera: Reduviidae). **Diversity**, v. 2, p. 12-97, 2020.

HYPSA, V.; TIETZ, D.; ZRZAVY, J.; REGO, R.O.; GALVÃO, C.; JUBERG, J. Phylogeny and biogeography of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae): molecular evidence of a New World origin of the asiatic clade. **Mol. Phylog. Evol**, v. 23, p. 447-457, 2002.

JUSTI, S.A.; RUSSO, C.A.M.; MALLET, J.R.S.; OBARA, M.T.; GALVÃO, C. Molecular phylogeny of Triatomini (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). **Paras. Vect**, v. 7, p. 149, 2014.

JUSTI, S.A.; GALVÃO, C.; SCHRAGO, C.G. Geological changes of the Americas and their influence on the diversification of the Neotropical kissing bugs (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). **PLoS. Negl. Trop. Dis**, v. 10, p. e0004527. 2016.

JUSTI, S.A.; GALVÃO, C. The Evolutionary Origin of Diversity in Chagas Disease Vectors. **Trends Parasitol**, v. 33, p. 42–52, 2017.

LENT, H.; WYGODZYNSKY, P. Revision of the Triatominae (Hemiptera – Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas' disease. **Bull. Am. Mus. Nat. Hist**, v. 163, p. 123-520, 1979.

LIDIANI, K.C.F.; ANDRADE, F.A.; BAVIA, L.; DAMASCENO, F.S.; BELTRAME, M.H.; MESSIAS-REASON, I.J.; SANDRI, T.L. Chagas Disease: From Discovery to a Worldwide Health Problem. **Front. Public Health**, v.7, p. 106, 2019.

LIMA-CORDÓN, R.A.; MONROY, M.C.; STEVENS, L.; RODAS, A.; RODAS G.A.; DORNI, P.L.; JUSTI, S.A. Description of *Triatoma huehuetenanguensis* sp. n., a potential Chagas disease vector (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). **Zookeys**, v. 820, p. 51-70, 2019.

MAYR, E. **Animal Species and Evolution**. Harvard University Press, Cambridge, 1963.

MONTEIRO, F.A.; WESSON, D.M.; DOTSON, E.M.; SCHOFIELD, C.J.; BEARD, C.B. Phylogeny and molecular taxonomy of the Rhodniini derived from mitochondrial and nuclear DNA sequences. **Am. J. Trop. Med. Hyg**, v. 62, p. 460-465, 2000.

MONTEIRO, F.A.; BARRETT, T.V.; FITZPATRICK, S.; CORDON-ROSALES, C.; FELICIANGELI, D.; BEARD, C.B. Molecular phylogeography of the Amazonian Chagas disease vectors *Rhodnius prolixus* and *R. robustus*. **Mol. Ecol**, v. 12, p. 997-1006, 2003.

MONTEIRO, F.A.; WEIRAUCH, C.; FELIX, M.; LAZOSKI, C.; ABAD-FRANCH, F. Evolution, Systematics, and Biogeography of the Triatominae, Vectors of Chagas Disease. **Adv. Parasitol**, v. 99, p. 265-344, 2018.

NASCIMENTO, J.D.; ROSA, J.A.; SALGADO-ROA, F.C.; HERNÁNDEZ, C.; PARDO-DIAZ, C.; ALEVI, K.C.C.; RAVAZI, A.; OLIVEIRA, J.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; SALAZAR, C.; RAMIREZ, J.D. Taxonomical over splitting in the *Rhodnius prolixus* (Insecta: Hemiptera: Reduviidae) clade: Are *R. taquarussuensis* (da Rosa et al., 2017) and *R. neglectus* (Lent, 1954) the same species? **Plos One**, v. 14, p.2, 2019.

OLIVEIRA, J.; ALEVI, K.C.C.; GALVÃO, C.; RAVAZI, A.; MOREIRA, F.F.F.; ROSA, J.A.; SOUZA, E.S. Study of the Salivary Glands in Triatominae (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae): Their Color and Application to the Chagas Disease Vector Evolution. **Am. J. Trop. Med. Hyg**, v. 97, p. 771-773, 2017.

OLIVEIRA, J.; AYALA, J.M.; JUSTI, S.A.; ROSA, J.A.; GALVÃO, C. Description of a new species of *Nesotriatoma* Usinger, 1944 from Cuba and revalidation of synonymy between *Nesotriatoma bruneri* (Usinger, 1944) and *N. flavida* (Neiva, 1911) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). **J. Vec. Ecol**, v. 43, p. 148-157, 2018a.

OLIVEIRA, J.; ALEVI, K.C.C.; RAVAZI, A.; HERRERA, H.M.; SANTOS, F.M.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; ROSA, J.A. New evidence of the monophyletic relationship of the genus *Psammolestes* Bergroth, 1911 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). **Am. J. Trop. Med. Hyg**, v. 99, p. 1485-1488, 2018b.

PEREZ-MOLINA, J.A.; MOLINA, I. Chagas disease. **The Lancet**, v. 391, p. 82-94, 2018.

PINTO, C.; LENT, H. Sobre as especies do genero *Psammolestes* Bergroth, 1911 (Hemiptera, Triatomidae). **Ann. Acad. Brasil. Sci**, v. 7, p. 333-337, 1935.

PIFANO, C. Anotaciones acerca de *Psammolestes arthuri* Pinto, 1926 (Hemiptera, Heteroptera: Triatominae), reduvdeo hematófago encontrado en nidos de cucarachero de monte (probablemente Dendrocolaptidae) en un sector del valle del Yacucuy. Su importancia como posible vector en la naturaleza del *Schizotripanum cruzi* Chagas, 1909. **Gac. Méd. Caracas**, v. 45, p. 241-245, 1938.

PITA, S.; PANZERA, F.; FERRANDIS, I.; GALVÃO, C.; GÓMEZ-PALACIO, A.; PANZERA, Y. Chromosomal divergence and evolutionary inferences in Rhodniini based on the chromosomal location of ribosomal genes. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v.108, p. 376-82, 2013.

POINAR, G. A primitive triatomine bug, *Paleotriatoma metaxytaxa* gen. et sp. nov. (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae), in mid-Cretaceous amber from northern Myanmar. **Cretac. Res.**, v. 93, p.90-97, 2019.

RAVAZI, A.; OLIVEIRA, J.; ROSA, J.A.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; ALEVI, K.C.C. Spermiotaxonomy of the Rhodniini tribe (Hemiptera, Triatominae). *Gen. Mol. Res.*, v. 15, p. gmr7366, 2016.

RAVAZI, A.; ALEVI, K.C.C.; OLIVEIRA, J.; ROSA, J.A.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V. Cytogenetic analysis in different populations of *Rhodnius prolixus* and *R. nasutus* from different countries of South America. **Braz. J. Bio.**, v. 78, p. 183-185, 2017.

ROSA, J.A.; JUSTINO, H.H.G.; NASCIMENTO, J.D.; MENDONÇA, V.J.; ROCHA, C.S.; CARVALHO, D.B.; FALCONE, R.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; ALEVI, K.C.C.; OLIVEIRA, J. A new species of *Rhodnius* from Brazil (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). **ZooKeys**, v. 625, p. 1-25, 2017.

ROSA, J.A.; ROCHA, C.S.; GARDIM, S.; PINTO, M.C.; MENDONÇA, V.J.; FERREIRA-FILHO, J.C.R.; CARVALHO, E.O.C.; CAMARGO, L.M.A.; OLIVEIRA, J.; NASCIMENTO, J.D.; CILENSE, M.; ALMEIDA, C.E. Description of *Rhodnius montenegrensis* n. sp. (Hemiptera, Reduviidae: Triatominae) from the state of Rondônia, Brazil. **Zootaxa**, v. 3478, p. 62-76, 2012.

SHERLOCK, I.A.; GUITTON, N. Fauna Triatominae do Estado da Bahia Brasil III: notas sobre ecótopos silvestres e o gênero *Psammolestes*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 72, p. 91-101, 1974.

SOUZA, E.S.; ATZINGER, N.C.B.V.; FURTADO, M.B.; OLIVEIRA, J.; DAMIELI, J.N.; VENDRAMINI, D.P.; GARDIM, S.; ROSA, J.A. Description of *Rhodnius marabaensis* sp. N. (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) from Pará State, Brazil. **Zookeys**, v. 621, p. 45-62, 2016.

UESHIMA, N. Cytotaxonomy of the Triatominae (Reduviidae, Hemiptera). **Chromosoma**, v. 18, p. 97-122, 1966.

WHO. **World Health Organization**. Chagas Disease American Trypanosomiasis. Disponível em: <<http://www.who.int/chagas/en/>>. Acesso em: 08/04/2020, 2020.

3.2 Artigo científico aceito para publicação na revista *International Journal of Environmental Research and Public Health* (FI 4,61)

RAVAZI, A.; OLIVEIRA, J.; MADEIRA, F.F.; NUNES, G.M.; REIS, Y.V.; OLIVEIRA, A.B.B.; AZEVEDO, L.M.S.; GALVAO, C.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; ROSA, J.A.; ALEVI, K.C.C. Climate and Environmental Changes and Their Potential Effects on the Dynamics of Chagas Disease: Hybridization in Rhodniini (Hemiptera, Triatominae). **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 2023, *in press*.

Author Contributions: Conceptualization, A.R., J.d.O. and K.C.C.A.; methodology, A.R., J.d.O., F.F.M., G.M.N., Y.V.d.R., A.B.B.d.O., L.M.S.A. and K.C.C.A.; formal analysis, A.R., J.d.O., F.F.M., G.M.N., Y.V.d.R., A.B.B.d.O., L.M.S.A., C.G., M.T.V.d.A.-O., J.A.d.R. and K.C.C.A.; investigation, A.R., J.d.O., F.F.M., Y.V.d.R., A.B.B.d.O., C.G., M.T.V.d.A.-O., J.A.d.R. and K.C.C.A.; resources, A.R., F.F.M., Y.V.d.R., A.B.B.d.O., C.G., M.T.V.d.A.-O., J.A.d.R. and K.C.C.A.; writing—original draft preparation, A.R. and K.C.C.A.; writing—review and editing, A.R., J.d.O., F.F.M., G.M.N., Y.V.d.R., A.B.B.d.O., L.M.S.A., C.G., M.T.V.d.A.-O., J.A.d.R. and K.C.C.A.; supervision, K.C.C.A., J.d.O. and M.T.V.d.A.-O.; project administration, K.C.C.A., and M.T.V.d.A.-O.; funding acquisition, K.C.C.A., C.G., J.A.d.R., and M.T.V.d.A.-O. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was funded by Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)—Finance Code 001, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) and Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). The funders had no role in study design, data collection and analysis, the decision to publish, or the preparation of the manuscript.

Institutional Review Board Statement: Not applicable.

Informed Consent Statement: Not applicable.

Data Availability Statement: All relevant data are within the manuscript.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. World Health Organization. Available online: https://www.who.int/health-topics/neglected-tropical-diseases#tab=tab_1 (accessed on 18 January 2023).
2. Hotez, P.J.; Alvarado, M.; Basáñez, M.C.; Bolliger, I.; Bourne, R.; Boussinesq, M.; Broker, S.J.; Brown, A.S.; Buckle, G.; Budke, C.M.; et al. The global burden of disease study 2010: Interpretation and implications for the neglected tropical diseases. *PLoS Negl. Trop. Dis.* **2014**, *8*, e2865.
3. World Health Organization. Available online: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/77950> (accessed on 18 January 2023).
4. World Health Organization. Available online: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44440/9789241564090_eng.pdf?sequence=1 (accessed on 18 January 2023).
5. Martins-Melo, F.R.; Ramos, A.N., Jr.; Alencar, C.H.; Heukelbach, J. Prevalence of Chagas disease in Brazil: A systematic review and meta-analysis. *Acta Trop.* **2014**, *130*, 167–174.
6. Molyneux, D.H.; Savioli, L.; Engels, D. Neglected tropical diseases: Progress towards addressing the chronic pandemic. *Lancet* **2017**, *389*, 312–325.
7. Conteh, L.; Engels, T.; Molyneux, D.H. Socioeconomic aspects of neglected tropical diseases. *Lancet* **2010**, *375*, 239–247.
8. Hotez, P.J. Ten global “hotspots” for the neglected tropical diseases. *PLoS Negl. Trop. Dis.* **2014**, *8*, e2496.
9. Cable, J.; Barber, I.; Boag, B.; Ellison, A.R.; Morgan, E.R.; Murray, K.; Pascoe, E.L.; Sait, S.M.; Wilson, A.J.; Booth, M. Global change, parasite transmission and disease control: Lessons from ecology. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* **2017**, *372*, 20160088.
10. Tidman, R.; Abela-Ridder, B.; Castañeda, R.R. The impact of climate change on neglected tropical diseases: A systematic review. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* **2021**, *115*, 147–168.
11. Booth, M. Climate Change and the Neglected Tropical Diseases. *Adv. Parasitol.* **2018**, *100*, 39–126.
12. Rassi-Junior, A.; Rassi, A.; Marin-Neto, J.A.; Chagas disease. *Lancet* **2010**, *375*, 1388–1402.
13. World Health Organization. Available online: [http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(american-trypanosomiasis\)](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(american-trypanosomiasis)) (accessed on 18 January 2023).
14. Pacheco-Tucuch, F.S.; Ramirez-Sierra, M.J.; Gourbière, S.; Dumonteil, E. Public street lights increase house infestation by *Triatoma dimidiata*, vector of Chagas disease in the Yucatan peninsu. *PLoS ONE Public Libr. Sci.* **2012**, *7*, e36207.
15. Gottdenker, N.L.; Chaves, L.F.; Calzada, J.E.; Saldaña, A.; Carrol, C.R. Host life history strategy, species diversity, and habitat influence *Trypanosoma cruzi* vector infection in Changing landscapes. *PLoS Negl. Trop. Dis.* **2012**, *6*, e1884.
16. Ribeiro-Júnior, G.; Gurgel-Gonçalves, R.; Reis, R.B.; Santos, C.G.S.; Amorim, A.; Andrade, S.G.; Reis, M.G. Frequent house invasion of *Trypanosoma cruzi*-infected triatomines in a suburban area of Brazil. *PLoS Negl. Trop. Dis.* **2015**, *9*, e0003678.
17. Rojas-Cortez, M.; Pinazo, M.J.; García, L.; Arteaga, M.; Uriona, L.; Gamboa, S.; Mejía, C.; Lozano, D.; Gascon, J.; Torrico, F.; et al. *Trypanosoma cruzi*-infected *Panstrongylus geniculatus* and *Rhodnius robustus* adults invade households in the tropics of Cochabamba region of Bolivia. *Parasites Vectors* **2016**, *9*, 158.

18. Garcia, M.N.; O'Day, S.; Fisher-Hoch, S.; Gorchakov, R.; Patino, R.; Feria Arroyo, T.P.; Laing, S.T.; Lopez, J.E.; Ingber, A.; Jones, K.M.; et al. One Health interactions of Chagas disease vectors, canid hosts, and human residents along the Texas-Mexico border. *PLoS Negl. Trop. Dis.* **2016**, *10*, e0005074.
19. Curto de Casas, S.I.; Carcavallo, R.U.; Mena Segura, C.A.; Galíndez Girón, I. Bioclimatic factors of Triatominae distribution. Useful techniques for studies on climate change. *Entomol. Y Vectores* **1994**, *1*, 51–67.
20. Galvão, C.; Jurberg, J.; Carcavallo, R.U.; Mena Segura, C.A.; Galíndez Girón, I.; Curto de Casas, S.I. Distribuição geográfica e dispersão alti-latitudinal de alguns gêneros e espécies da tribo Triatomini Jeannel, 1919 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* **1998**, *93*, 33–37.
21. Rocklöv, J.; Dubrow, R. Climate change: An enduring challenge for vector-borne disease prevention and control. *Nat. Immunol.* **2020**, *21*, 479–483.
22. Reiter, P. Climate change and mosquito-borne disease. *Environ. Health Perspect.* **2001**, *109*, 141–161.
23. Chaves, L.F.; Koenraadt, C.J. Climate change and highland malaria: Fresh air for a hot debate. *Q. Rev. Biol.* **2010**, *85*, 27–55.
24. Campbell-Lendrum, D.; Manga, L.; Bagayoko, M.; Sommerfeld, J. Climate change and vector-borne diseases: What are the implications for public health research and policy? *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* **2015**, *370*, 20130552.
25. Ceccarelli, S.; Rabinovich, J.E. Global climate change effects on Venezuela's vulnerability to Chagas disease is linked to the geographic distribution of five triatomine species. *J. Med. Entomol.* **2015**, *52*, 1333–1343.
26. Medone, P.; Ceccarelli, S.; Parham, P.E.; Figureuera, A.; Rabinovich, J.E. The impact of climate change on the geographical distribution of two vectors of Chagas disease: Implications for the force of infection. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* **2015**, *370*, 20130560.
27. Garrido, R.; Bacigalupo, A.; Peña-Gómez, F.; Bustamente, R.O.; Cattán, P.E.; Gorla, D.; Botto-Mahan, C. Potential impact of climate change on the geographical distribution of two wild vectors of Chagas disease in Chile: *Mepraia spinolai* and *Mepraia gajardoi*. *Parasit. Vector* **2019**, *12*, 478.
28. Carmona-Castro, O.; Moo-Llanes, D.A.; Ramsey, J.M. Impact of climate change on vector transmission of *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909) in North America. *Med. Vet. Entomol.* **2018**, *32*, 84–101.
29. Garza, M.; Feria Arroyo, T.P.; Casillas, E.A.; Sanchez-Cordero, V.; Rivaldi, C.L.; Sarkar, S. Projected Future Distributions of Vectors of *Trypanosoma cruzi* in North America under Climate Change Scenarios. *PLoS Negl. Trop. Dis.* **2014**, *8*, e2818.
30. Lambert, R.C.; Kolivras, K.N.; Resler, L.M.; Brewster, C.C.; Paulson, S.L. The potential for emergence of Chagas disease in the United States. *Geospat. Health* **2008**, *2*, 227–239.
31. Costa, J.; Dornak, L.L.; Almeida, C.E.; Peterson, A.T. Distributional potential of the *Triatoma brasiliensis* species complex at present and under scenarios of future climate conditions. *Parasites Vectors* **2014**, *7*, 238.
32. Tapia-Garay, V.; Figueroa, D.P.; Maldonado, A.; Frías-Laserre, D.; Gonzalez, C.R.; Parra, A.; Canals, L.; Apt, W.; Alvarado, S.; Caceres, D.; et al. Assessing the risk zones of Chagas disease in Chile, in a world marked by global climatic change. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* **2018**, *113*, 24–29.
33. Eberhard, F.E.; Cunze, S.; Kochmann, J.; Klimpel, S. Modelling the climatic suitability of Chagas disease vectors on a global scale. *Elife* **2020**, *9*, e52072.
34. Graves, B.N. Climate Change and Chagas Disease in the Americas: A Qualitative Systematic Review. Available online: https://digitalcommons.library.tmc.edu/uthsph_dissertsopen/87 (accessed on 24 February 2023).
35. Chagas, C. Nova tripanozomíase humana: Estudos sobre a morfologia e o ciclo evolutivo do *Schizotrypanum cruzi* n. gen., n. sp., agente etiológico de nova entidade morbida do homem. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* **1909**, *1*, 159–218.
36. Cordovez, J.M.; Rendon, L.M.; Gonzalez, C.; Guhl, F. Using the basic reproduction number to assess the effects of climate change in the risk of Chagas disease transmission in Colombia. *Acta Trop.* **2014**, *129*, 74–82.
37. Wiegand, K.M. A taxonomist's experience with hybrids in the wild. *Science* **1935**, *81*, 161–166.
38. Chunco, A.J. Hybridization in a warmer world. *Ecol. Evol.* **2014**, *4*, 2019–2031.
39. Kardol, P.; Campany, C.E.; Souza, L.; Norby, R.J.; Weltzin, J.F.; Classen, A.T. Climate change effects on plant biomass alter dominance patterns and community evenness in an experimental old-field ecosystem. *Glob. Chang. Biol.* **2010**, *16*, 2676–2687.
40. Yang, H.; Wu, M.; Liu, W.; Zhang, Z.; Zhang, N.; Wan, S. Community structure and composition in response to climate change in a temperate steppe. *Glob. Chang. Biol.* **2011**, *17*, 452–465.
41. Garroway, C.J.; Bowman, J.; Cascaden, T.J.; Holloway, G.L.; Mahan, C.G.; Malcolm, J.R.; Steele, M.A.; Turner, J.; Wilson, P.J. Climate change induced hybridization in flying squirrels. *Glob. Chang. Biol.* **2010**, *16*, 113–121.
42. Wellenreuther, M.; Tynkynen, K.; Svensson, E.I. Simulating range expansion: Male species recognition and loss of premating isolation in damselflies. *Evolution* **2010**, *64*, 242–252.
43. Visser, M.E.; Both, C. Shifts in phenology due to global climate change: The need for a yardstick. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* **2005**, *272*, 2561–2569.
44. Williams, J.W.; Jackson, S.T. Novel climates, no-analog communities, and ecological surprises. *Front. Ecol. Environ.* **2007**, *5*, 475–482.
45. Alevi, K.C.C.; Oliveira, J.; Rocha, D.S.; Galvão, C. Trends in Taxonomy of Chagas Disease Vectors (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae): From Linnaean to Integrative Taxonomy. *Pathogens* **2021**, *10*, 1627.

46. Correia, J.P.S.O.; Gil-Santana, H.R.; Dale, C.; Galvão, C. *Triatoma guazu* Lent and Wygodzinsky Is a Junior Synonym of *Triatoma williamsi* Galvão, Souza and Lima. *Insects* **2022**, *13*, 591.
47. Gil-Santana, H.R.; Chavez, T.; Pita, S.; Panzera, F.; Galvão, C. *Panstrongylus noireaudi*, a remarkable new species of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) from Bolivia. *ZooKeys* **2022**, *1104*, 203–225.
48. Zhao, Y.; Galvão, C.; Cai, W. *Rhodnius micki*, a new species of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) from Bolivia. *ZooKeys* **2021**, *1012*, 71–93.
49. Justi, S.A.; Galvão, C.; Schrago, C.G. Geological changes of the Americas and their influence on the diversification of the Neotropical kissing bugs (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *PLoS Negl. Trop. Dis.* **2016**, *10*, e0004527.
50. De Paula, A.S.; Barreto, C.; Telmo, M.C.M.; Diotaiuti, L.; Galvão, C. Historical biogeography and the evolution of hematophagy in Rhodniini (Heteroptera: Reduviidae: Triatominae). *Front. Ecol. Evol.* **2021**, *9*, 660151.
51. Hernández, C.; Alvarado, M.; Salgado-Roa, F.C.; Ballesteros, N.; Rueda-M, N.; Oliveira, J.; Alevi, K.C.C.; da Rosa, J.A.; Urbano, P.; Salazar, C.; et al. Phylogenetic relationships and evolutionary patterns of the genus *Psammolestes* Bergroth, 1911 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *BMC Ecol. Evol.* **2022**, *22*, 30.
52. Justi, S.A.; Galvão, C. The Evolutionary Origin of Diversity in Chagas Disease Vectors. *Trends Parasitol.* **2017**, *33*, 42–52.
53. Lent, H.; Wygodzinsky, P. Revision of the Triatominae (Hemiptera—Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas' disease. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* **1979**, *163*, 123–520.
54. Hernández, C.; Rosa, J.A.; Vallejo, G.A.; Guhl, F.; Ramirez, J.D.; Taxonomy, Evolution and Biogeography of the Rhodniini Tribe (Hemiptera: Reduviidae). *Diversity* **2020**, *2*, 12–97.
55. Abad-Franch, F.; Pavan, M.G.; Jaramillo, N.; Palomeque, F.S.; Dale, C.; Chaverra, D.; Monteiro, F.A. *Rhodnius barretti*, a new species of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) from western Amazonia. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* **2013**, *108*, 92–99.
56. Carvalheiro, J.R.; Barretto, M.P. Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. LX—Tentativas de cruzamento de *Rhodnius prolixus* Stal, 1859 com *Rhodnius neglectus* Lent, 1954 (Hemiptera, Reduviidae). *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* **1976**, *18*, 17–23.
57. Galíndez, G.L.; Barazarte, R.; Márquez, J.; Oviedo, M.; Márquez, Y.; Morón, L.; Carcavallo, R. Relaciones reproductivas entre *Rhodnius prolixus* Stal y *Rhodnius robustus* Larrousse (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) bajo condiciones de laboratorio. *Entomol. Y Vectores* **1994**, *1*, 3–13.
58. Díaz, S.; Panzera, F.; Jaramillo-O, N.; Pérez, R.; Fernández, R.; Vallejo, G.; Saldaña, A.; Calzada, J.E.; Triana, O.; Gómez-Palacio, A.; Genetic, Cytogenetic and Morphological Trends in the Evolution of the *Rhodnius* (Triatominae: Rhodniini) Trans-Andean Group. *PLoS ONE* **2014**, *9*, e87493.
59. Ravazi, A.; Oliveira, J.; Campos, F.F.; Madeira, F.F.; Reis, Y.V.; Oliveira, A.B.B.; Azeredo-Oliveira, M.T.V.; Rosa, J.A.; Galvão, C.; Alevi, K.C.C. Trends in evolution of the Rhodniini tribe (Hemiptera, Triatominae): Experimental crosses between *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg, 1965 and *P. coreodes* Bergroth, 1911 and analysis of the reproductive isolating mechanisms. *Parasites Vectors* **2021**, *14*, 350.
60. Mayr, E. *Animal Species and Evolution*; Harvard University Press: Cambridge, MA, USA, 1963.
61. Rosa, J.A.; Barata, J.M.S.; Barelli, N.; Santos, J.L.F.; Belda Neto, F.M. Sexual distinction between 5th instar nymphs of six species (Hemiptera: Reduviidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* **1992**, *87*, 257–264.
62. Martínez-Ibarra, J.Á.; Grant-Guillén, Y.; Delgadillo-Aceves, I.N.; Zumaya-Estrada, F.A.; Rocha-Chávez, G.; Salazar-Schettino, P.M.; Alejandre-Aguilar, R.; Villalobos, G.; Nogueta-Torres, B. Biological and genetic aspects of crosses between phylogenetically close species of Mexican Triatomines (Hemiptera: Reduviidae). *J. Med. Entomol.* **2011**, *48*, 705–707.
63. Olaia, N.; Alevi, K.C.C.; Oliveira, J.; Cacini, G.L.; Souza, E.D.S.; Pinotti, H.; Silva, L.A.; Rosa, J.A. Biology of Chagas disease vectors: Biological cycle and emergence rates of *Rhodnius marabaensis* Souza et al., 2016 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) under laboratory conditions. *Parasitol. Res.* **2021**, *120*, 2939–2945.
64. Geographic Information System. Available online: <http://qgis.org> (accessed on 18 January 2023).
65. Vogels, C.B.F.; Fros, J.J.; Göertz, G.P.; Piljman, G.P.; Koenraadt, C.J.M.. Vector competence of northern European *Culex pipiens* biotypes and hybrids for West Nile virus is differentially affected by temperature. *Parasites Vectors* **2016**, *9*, 393.
66. Martínez-Ibarra, J.A.; Nogueta-Torres, B.; Salazar-Schettino, P.M.; Cabrera-Bravo, M.; Vences-Blanco, M.O.; Rocha-Chávez, G. Transmission Capacity of *Trypanosoma cruzi* (Trypanosomatida: Trypanosomatidae) by Three Subspecies of *Meccus phyllosomus* (Heteroptera: Reduviidae) and Their Hybrids. *J. Med. Entomol.* **2016**, *53*, 928–934.
67. Martínez-Ibarra, J.A.; Nogueta-Torres, B.; García-Lin, J.C.; Arroyoreys, D.; Salazar-Montaño, L.F.; Hernández-Navarro, J.A.; Díaz-Sánchez, C.G.; Toro-Arreola, E.S.D.; Rocha-Chávez, G. Importance of Hybrids of *Meccus phyllosomus mazzottii*, and *M. p. pallidipennis*, and *M. p. phyllosomus* to the Transmission of *Trypanosoma cruzi* in Mexico. *Jpn. J. Infect. Dis.* **2016**, *69*, 202–206.
68. Martínez-Ibarra, J.A.; Nogueta-Torres, B.; Salazar-Montaño, L.F.; García-Lino, J.C.; Arroyo-Reyes, D.; Hernández-Navarro, J.A. Comparison of biological fitness in crosses between subspecies of *Meccus phyllosomus* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) in southern Mexico. *Insect. Sci.* **2017**, *24*, 114–121.
69. Meraz-Medina, T.; Nogueta-Torres, B.; Ceballos-Rodríguez, R.S.; Godínez-Aceves, K.C.; Martínez-Ibarra, J.A. Enhancing fitness in offspring of crosses between two triatomine species. *J. Vector Ecol.* **2019**, *44*, 173–178.
70. Reis, Y.V.; Alevi, K.C.C. Hybridization in Phlebotominae (Diptera: Psychodidae): A mini-review. *Infect. Genet. Evol.* **2020**, *85*, 104593.

71. Martínez-Ibarra, J.A.; Cárdenas-Sosa, M.A.; Montañez-Valdez, O.D.; Michel-Parra, J.G.; Noguera-Torres, B. Biological parameters and estimation of the vectorial capacity of two subspecies of *Triatoma protracta* (Uhler) and their laboratory hybrids in Mexico. *J. Vector Ecol.* **2021**, *46*, 148–154.
72. Carrasco, H.J.; Segovia, M.; Londoño, J.C.; Ortegoza, J.; Rodríguez, M.; Martínez, C.E. *Panstrongylus geniculatus* and four other species of triatomine bug involved in the *Trypanosoma cruzi* enzootic cycle: High risk factors for Chagas' disease transmission in the Metropolitan District of Caracas, Venezuela. *Parasites Vectors* **2014**, *7*, 602.
73. Jansen, A.; Roque, A.L.R. Domestic and wild mammalian reservoirs. In *American Trypanosomiasis: Chagas Disease One Hundred Years of Research*, 1st ed.; Telleria, J., Tibyarenc, M., Eds.; Elsevier: Amsterdam, Netherlands, 2010; pp. 249–276.
74. Peterson, J.K.; Graham, A.L.; Dobson, A.P.; Chávez, O.T. *Rhodnius prolixus* Life History Outcomes Differ when Infected with Different *Trypanosoma cruzi* I Strains. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **2015**, *93*, 564–572.
75. Zeledón, R.; Marín, F.; Calvo, N.; Lugo, E.; Valle, S. Distribution and ecological aspects of *Rhodnius pallescens* in Costa Rica and Nicaragua and their epidemiological implications. *Mem. Inst. Oswaldo. Cruz* **2006**, *101*, 75–79.
76. Grijalva, M.J.; Villacis, A.G.; Ocana-Mayorga, S.; Yumiseva, C.A.; Baus, E.G. Limitations of selective deltamethrin application for triatomine control in central coastal Ecuador. *Parasites Vectors* **2011**, *4*, 20.
77. Grijalva, M.J.; Palomeque-Rodriguez, F.S.; Costales, J.A.; Davila, S.; Arcos-Teran, L. High household infestation rates by synanthropic vectors of Chagas disease in southern Ecuador. *J. Med. Entomol.* **2005**, *42*, 68–74.
78. Silveira, A.C.; Rezende, D.F. Epidemiologia e controle da transmissão vetorial da doença de Chagas no Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* **1994**, *27*, 11–22.
79. Lima, M.M.; Coutinho, C.F.; Gomes, T.F.; Oliveira, T.G.; Duarte, R.; Borges-Pereira, J.; Bóia, M.N.; Sarquis, O. Risk presented by *Copernicia prunifera* palm trees in the *Rhodnius nasutus* distribution in a Chagas disease-endemic area of the Brazilian northeast. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **2008**, *79*, 750–754.
80. López, A.G.; Cardozo, M.; Oscherov, E.B.; Crocco, L.B. Dynamics of feeding and defecation behavior of *Triatoma infestans* hybrids. *Parasitol. Res.* **2020**, *119*, 2775–2781.
81. Vicente, R.D.; Madeira, F.F.; Borsatto, K.C.; Garcia, A.C.C.; Cristal, D.C.; Delgado, L.M.G.; Bittinelli, I.S.; Mello, D.V.; Reis, Y.V.; Ravazi, A.; et al. Morphological, Cytological and Molecular Studies and Feeding and Defecation Pattern of Hybrids from Experimental Crosses between *Triatoma sordida* and *T. rosai* (Hemiptera, Triatominae). *Pathogens* **2022**, *11*, 1302.
82. Galvão, C.; Gurgel-Gonçalves, R. Vetores conhecidos no Brasil. In *Vetores da Doença de Chagas no Brasil*, 1st ed.; Galvão, C., Ed.; SciELO: Curitiba, Brazil, 2014; pp. 88–170.
83. Anderson, E. *Introgressive Hybridization*, 1st ed.; Wiley & Sons: New York, NY, USA, 1949.
84. Anderson, E.; Hubricht, L. Hybridization in Tradescantia. III. The evidence for introgressive hybridization. *Am. J. Bot.* **1938**, *25*, 396–402.
85. Fontaine, M.C.; Pease, J.B.; Steele, A.; Waterhouse, R.M.; Neafsey, D.E.; Sharakhov, I.V.; Jiang, X.; Hall, A.B.; Catruccia, F.; Kakani, E.; et al. Extensive introgression in a malaria vector species complex revealed by phylogenomics. *Science* **2014**, *347*, 1258524.
86. Vicente, J.L.; Clarkson, C.S.; Caputo, B.; Gomes, B.; Pombi, M.; Sousa, C.A.; Antao, T.; Dinis, J.; Bottà, G.; Mancini, E.; et al. Massive introgression drives species radiation at the range limit of *Anopheles gambiae*. *Sci. Rep.* **2017**, *7*, 46451.
87. Souza, R.C.M.; Gorla, D.E.; Chame, M.; Jaramillo, N.; Monroy, C.; Diotaiuti, L. Chagas disease in the context of the 2030 agenda: Global warming and vectors. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* **2022**, *117*, e200479.

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

5. CONCLUSÕES GERAIS

Nossos resultados demonstram que tanto as espécies alopátricas quanto as simpátricas da tribo Rhodiniini produzem híbridos em condições de laboratório, o que pode ser um fator preocupante em curto prazo diante das mudanças climáticas e ambientais, sendo necessário intensificar os sistemas de controle e vigilância contínua dos triatomíneos, uma vez que os híbridos podem ser potenciais vetores do *T. cruzi*, inclusive, mais eficientes que os parentais (sendo necessários novos estudos que avaliem a capacidade e competência vetorial desses híbridos).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABALOS, J.W. Sobre híbridos naturales y experimentales de *Triatoma*. **Anais do Instituto Regional**, v. 2, p. 209-223, 1948.

ALEVI, K.C.C.; OLIVEIRA, J.; GARCIA, A.C.C.; CRISTAL, D.; DELGADO, L.M.G.; BITTINELLI, I.F.; REIS, Y.V.; RAVAZI, A.; OLIVEIRA, A.B.B.; GALVÃO, C.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; MADEIRA, F.F. *Triatoma rosai* sp. nov. (Hemiptera, Triatominae): A New Species of Argentinian Chagas Disease Vector Described Based on Integrative Taxonomy. **Insects**, v. 11, p. 830, 2020.

ALEVI, K.C.C.; OLIVEIRA, J.; ROCHA, D.S.; GALVÃO, C. Trends in Taxonomy of Chagas Disease Vectors (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae): From Linnaean to Integrative Taxonomy. **Pathogens**, v. 10, p. 1627, 2021.

CAMPOS-SOTO, R.; PANZERA, F.; PITA, S.; LAGES, C.; SOLARI, A.; BOTTO-MAHAN. Experimental crosses between *Mepraia gajardoi* and *M. spinolai* and hybrid chromosome analyses reveal the occurrence of several isolation mechanisms. **Infection, Genetics and Evolution**, v. 45, p. 205-212, 2016.

CARVALHEIRO, J.R.; BARRETTO, M.P. Estudos sobre reservatórios e vetores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. LX – tentativas de cruzamento de *Rhodnius prolixus* Stal, 1859 com *Rhodnius*

neglectus Lent, 1954 (Hemiptera, Reduviidae). **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 18, p. 17-23, 1976.

CERQUEIRA, R.L. **Estudos sobre populações de triatomíneos silvestres encontrado em Santo Inácio – Bahia**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 68p, 1982.

CESARETTO, N.R.; OLIVEIRA, J.; RAVAZI, A.; MADEIRA, F.F.; REIS, Y.V.; OLIVEIRA, A.B.B.; VICENTE, R.D.; CRISTAL, D.C.; GALVÃO, C.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; ROSA, J.A.; ALEVI, K.C.C. Trends in taxonomy of Triatomini (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae): reproductive compatibility reinforces the synonymization of *Meccus* Stål, 1859 with *Triatoma* Laporte, 1832. **Parasites & Vectors**, v. 14, p. 340, 2021.

CHUNCO, A.J. Hybridization in a warmer world. **Ecology Evolution**, v. 4, p. 2019-2031, 2014.

CORRÊA, R.R.; ESPÍNOLA, H. Descrição de *Triatoma maculata*, nova espécie de triatomíneo de Sobral, Ceará (Hemiptera, Reduviidae). **Arquivos de Higiene e Saúde Pública**, v. 29, p. 115-127, 1964.

CORREIA, J.P.S.O.; GIL-SANTANA, H.R.; DALE, C.; GALVÃO C. *Triatoma guazu* Lent and Wygodzinsky Is a Junior Synonym of *Triatoma williamsi* Galvão, Souza and Lima. **Insects**, v. 13, p. 591, 2022.

CORREIA, N.; ALMEIDA, C.E.; LIMA-NEIVA, V.; GUMIEL, M.; LIMA, M.M.; MEDEIROS, L.M.O.; MENDONÇA, V.J.; ROSA, J.A.; COSTA, J. Crossing experiments confirm *T. sherlocki* as a member of the *Triatoma brasiliensis* species complex. **Acta Tropica**, v. 128, p. 162-167, 2013.

COSTA, J.; ALMEIDA, C.E.; DUJARDIN, J.P.; BEARD, C.B. Crossing experiments detect genetic incompatibility among populations of *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911 (Heteroptera, Reduviidae, Triatominae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 98, p. 637-639, 2003.

COSTA, J.; PETERSON, A.T.; DUJARDIN, J.P. Morphological evidence suggests homoploid hybridization as a possible mode of speciation in the Triatominae (Hemiptera, Heteroptera, Reduviidae). **Infection, Genetics and Evolution**, v. 9, p. 263-270, 2009.

DELGADO, L.M.G.; OLIVEIRA, J.; RAVAZI, A.; MADEIRA, F.F.; REIS, Y.V.; PINOTTI, H.; OLIVEIRA, A.B.B.; MASARIN, I.S.; LILIOSO, M.; FOLLY-RAMOS, E.; GALVÃO, C.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; ROSA, J.A.; ALEVI, K.C.C. Revisiting the Hybridization Processes in the *Triatoma brasiliensis* Complex (Hemiptera, Triatominae): Reproductive Isolation between *Triatoma petrocchiae* and *T. b. brasiliensis* and *T. lenti*. **Insects**, v. 12, p. 1015, 2021.

DIAS, F.B.S.; JARAMILLO, N.; DIOTAIUTI, L. Description and characterization of the melanic morphotype of *Rhodnius nasutus* Stål, 1859 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 47, p. 637-641, 2014.

DÍAZ, S., PANZERA, F., JARAMILLO-O, N.; PÉREZ, R.; FERNÁNDEZ, R.; VALLEJO, G.; SALDAÑA, A.; CALZADA, J.E.; TRIANA, O.; GÓMEZ-PALÁCIO, A. Genetic, Cytogenetic and Morphological Trends in the Evolution of the *Rhodnius* (Triatominae: Rhodniini) Trans-Andean Group. **PLoS ONE**, v. 9, p. e87493, 2014.

DOBZHANSKY, T. A critique of the species concept in biology. **Philosophy of Science**, v. 2, p. 344-355, 1935.

ESPÍNOLA, H.N. Reproductive isolation between *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911 and *Triatoma petrochii* Pinto & Barretto, 1925 (Hemiptera Reduviidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 31, p. 277-281, 1971.

FRANCA-RODRÍGUEZ, M.E.; YONG, D.G.; LOZANO, M. Estudio sobre los descendientes entre *Triatoma infestans* (Klug, 1834) y *Triatoma rubrovaria* (Blanchard, 1843, (Hemiptera, Reduviidae). **Revista de Biología do Uruguay**, v. 7, p. 101-115, 1979.

GALÍNDEZ, G.I.; BARAZARTE, R.; MÁRQUEZ, J.; OVIEDO, M.; MÁRQUEZ, Y.; MORÓN, L.; CARCAVALLO, R.U. Relaciones reproductivas entre *Rhodnius prolixus* Stal y *Rhodnius robustus* Larrousse (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) bajo condiciones de laboratorio. **Entomología y Vectores**, v. 1, p. 3-13, 1994.

GARROWAY, C.J.; BOWMAN, J.; CASCADEN, T.J.; HOLLOWAY, G.L.; MAHAN, C.G.; MALCOLM, J.R. Climate change induced hybridization in flying squirrels. **Global Change Biology**, v. 16, p. 1130121, 2010.

GIL-SANTANA, H.R.; CHAVEZ, T.; PITA, S.; PANZERA, F.; GALVÃO, C. *Panstrongylus noireai*, a remarkable new species of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) from Bolivia. **ZooKeys**, v. 1104, p. 203-225, 2022.

HEITZMANN-FONTENELLE, T. Bionomia comparativa de triatomíneos. VI - Híbridos de *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911 x *Triatoma lenti*, Sherlocki & Serafim, 1967 (Hemiptera, Reduviidae). **Memórias do Instituto Butantan**, v. 47, p. 175-181, 1984.

KARDOL, P.; CAMPANY, C.E.; SOUZA, L.; NORBY, R.J.; WELTZIN, J.F.; CLASSEN, A.T. Climate change effects on plant biomass alter dominance patterns and community evenness in an experimental old-field ecosystem. **Global Change Biology**, v. 16, p. 2676-2687, 2010.

KIMURA, M.R.; MUNEHARA, H. The disruption of habitat isolation among three *Hexagrammos* species by artificial habitat alterations that create mosaic-habitat. **Ecology Research**, v. 25, p. 41-50, 2010.

MADEIRA, F.F.; DELGADO, L.M.G.; BITTINELLI, I.F.; OLIVEIRA, J.; RAVAZI, A.; REIS, Y.V.; OLIVEIRA, A.B.B.; CRISTAL, D.C.; GALVAO, C.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; ROSA, J.A.; ALEVI, K.C.C. *Triatoma sordida* (Stål, 1859) from La Paz, Bolivia (Hemiptera, Triatominae): an incipient species or an intraspecific chromosomal polymorphism?. **Parasites & Vectors**, v. 14, p. 553, 2021.

MARTÍNEZ-IBARRA, J.A., VENTURA-RODRÍGUEZ, L.V.; MEILLON-ISAIS, K.; BARAJAS-MARTÍNEZ, H.; ALEJANDRE-AGUILAR, R.; LUPERCIOCORONEL, P.; ROCHA-CHÁVEZ, G.; NOGUEDA-TORRES, B. Biological and genetic aspects of experimental hybrids from species of the *Phyllosoma* complex (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 103, p. 236-243, 2008.

MARTÍNEZ-IBARRA, J.A.; MORALES-CORONA, Z.Y.; MORENO-RUIZ, M.G.; DEL RIEGO-RUIZ, R.; MUNDO-BARAJAS, M.A. Híbridos naturales y fértiles entre especies del complejo *Meccus phyllosomus* (Hemiptera: Reduviidae) en Jalisco, México. **Entomological Society of Mexico**, v. 4, p. 734-738, 2005.

MARTÍNEZ-IBARRA, J.A.; NOGUEDA-TORRES, B.; GARCÍA-LIN, J.C.; ARROYO-REYS, D.; SALAZAR-MONTAÑO, L.F.; HERNÁNDEZ-NAVARRO, J.A.; DÍAZ-SNCHES, C.G.;

TORO-ARREOLA, E.S.; ROCHA-CHÁVEZ, G. Importance of Hybrids of *Meccus phyllosomus mazzottii*, and *M. p. pallidipennis*, and *M. p. phyllosomus* to the Transmission of *Trypanosoma cruzi* in Mexico. **Japanese Journal of Infectious Diseases**, v. 69, p. 202-206, 2016b.

MARTÍNEZ-IBARRA, J.A.; NOGUEDA-TORRES, B.; SALAZAR-SCHETTINO, P.M.; CABRERA-BRAVO, M.; VENCES-BLANCO, M.O.; ROCHA-CHAVEZ, G. Transmission Capacity of *Trypanosoma cruzi* (Trypanosomatida: Trypanosomatidae) by Three Subspecies of *Meccus phyllosomus* (Heteroptera: Reduviidae) and Their Hybrids. **Medical and Veterinary Entomological**, v. 53, p. 928-934, 2016a.

MARTÍNEZ-IBARRA, J.A.; GRANT-GUILLÉN, Y.; DELGADILLO-ACEVES, I.N.; ZUMAYA-ESTRADA, F.A.; ROCHA-CHÁVEZ, G.; SALAZAR-SCHETTINO, P.M.; ALEJANDRE-AGUILAR, R.; VILLALOBOS, G.; NOGUEDA-TORRES, B. Biological and genetic aspects of crosses between phylogenetically close species of Mexican Triatomines (Hemiptera: Reduviidae). **Journal of Medical Entomology**, v. 48, p. 705-707, 2011.

MAYR, E. Animal Species and Evolution. **Harvard University Press**, Cambridge, 1963.

MAZZOTTI, L.; OSORIO, M.T. Resultados obtenidos en cruzamientos con especies diferentes de *Triatoma*. **Revista da Faculdade de Bogotá**, v. 10, p. 159-160, 1941.

MAZZOTTI, L.; OSORIO, M.T. Cruzamientos experimentales entre varias especies de triatomas. **Medicina**, v. 22, p. 215-222, 1942.

MENDONÇA, V.J.; ALEVI, K.C.C.; MEDEIROS, L.M.O.; NASCIMENTO, J.D.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; ROSA, J.A. Cytogenetic and morphologic approaches of hybrids from experimental crosses between *Triatoma lenti* Sherlock & Serafim, 1967 and *T. sherlocki* Papa et al., 2002 (Hemiptera: Reduviidae). **Infection, Genetics and Evolution**, v. 26, p. 123-131, 2014.

MENDONÇA, V.J.; ALEVI, K.C.C.; PINOTTI, H.; GURGEL-GONGALVES, R.; PITA, S.; GUERRA, A.L.; PANZERA, F.; ARAÚJO, R.F.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; ROSA, J.A. Revalidation of *Triatoma bahiensis* Sherlock & Serafim, 1967 (Hemiptera: Reduviidae) and phylogeny of the *T. brasiliensis* species complex. **Zootaxa**, v. 4107, p. 239-254, 2016.

NASCIMENTO, J.D.; ROSA, J.A.; SALGADO-ROA, F.C.; HERNÁNDEZ, C.; PARDO-DÍAZ, C.; ALEVI, K.C.C.; RAVAZI, A.; OLIVEIRA, J.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; SALAZAR, C.; RAMÍREZ, J.D. Taxonomical over splitting in the **Rhodnius prolixus** (Insecta: Hemiptera: Reduviidae) clade: Are **R. taquarussuensis** (da Rosa et al., 2017) and **R. neglectus** (Lent, 1954) the same species? **PLoS ONE**, v. 14, p. e0211285, 2019.

NEVES, J.M.S.; SOUSA, P.S.; OLIVEIRA, J.; RAVAZI, A.; MADEIRA, F.F.; REIS, Y.V.; OLIVEIRA, A.B.B.; PINOTTI, H.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; ROSA, J.A.; ALEVI, K.C.C. Prezygotic isolation confirms the exclusion of *Triatoma melanocephala*, *T. vitticeps* and *T. tibiamaculata* of the *T. brasiliensis* subcomplex (Hemiptera, Triatominae). **Infection Genetics and Evolution**, v. 79, p. 104149, 2020.

PÉREZ, R.; HERNÁNDEZ, M.; QUINTERO, O.; SCVORTZOFF, E.; CANALE, D.; MÉNDEZ, L.; COHANOFF, C.; MARTINO, M.; PANZERA, F. Cytogenetic analysis of experimental hybrids in species of Triatominae (Hemiptera-Reduviidae). **Genetica**, v. 125, p. 261-270, 2005.

PINOTTI, H.; ALEVI, K.C.C.; OLIVEIRA, J.; RAVAZI, A.; MADEIRA, F.F.; REIS, Y.V.; OLIVEIRA, A.B.B.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; ROSA, J.A. Segregation of phenotypic characteristics in hybrids of *Triatoma brasiliensis* species complex (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). **Infection Genetics and Evolution**, v. 91, p. 104798, 2021a.

PINOTTI, H.; OLIVEIRA, J.; RAVAZI, A.; MADEIRA, F.F.; REIS, Y.V.; OLIVEIRA, A.B.B.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; ROSA, J.A.; ALEVI, K.C.C. Revisiting the hybridization processes in the *Triatoma brasiliensis* complex (Hemiptera, Triatominae): interspecific genomic compatibility point to a possible recent diversification of the species grouped in this monophyletic complex. **PLoS One**, v. 16, p. e0257992, 2021b.

RAVAZI, A. **Estudo sobre hibridização na tribo Rhodniini (Hemiptera, Reduviidae): dinâmica evolutiva, viabilidade reprodutiva, caracterização morfo-molecular e suas implicações taxonômicas**. 2019. 67 p. Dissertação (Mestrado em Biociências) - IBILCE/UNESP, 2019.

RAVAZI, A.; OLIVEIRA, J.; CAMPOS, F.F.; MADEIRA, F.F.; REIS, Y.V.; OLIVEIRA, A.B.B.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; ROSA, J.A.; ALEVI, K.C.C. Trends in evolution of the Rhodniini tribe (Hemiptera, Triatominae): experimental crosses between *Psammolestes tertius* Lent

& Jurberg, 1965 and *P. coreodes* Bergroth, 1911 and analysis of the reproductive isolating mechanisms. **Parasites & Vectors**, v. 14, p. 350, 2021.

RAVAZI, A.; OLIVEIRA, J.D.; MADEIRA, F.F.; REIS, Y.V.D.; OLIVEIRA, A.B.B.; GALVÃO, C., AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; ROSA, J.A.; ALEVI, K.C.C. Trends in Taxonomy of the Rhodniini Tribe (Hemiptera, Triatominae): Reproductive Incompatibility between *Rhodnius neglectus* Lent, 1954 and *Psammolestes* spp. Confirms the Generic Status of *Psammolestes* Bergroth, 1911. **Diversity**, v. 14, p. 761, 2022.

RHYMER, J.M.; SIMBERLOFF, D. Extinction by hybridization and introgression. **Annual Review Ecology, Evolution and Systematic**, v. 27, p. 83-109, 1966.

RYCKMAN, R.E. Biosystematics and hosts of the *Triatoma protracta* complex in North América (Hemiptera: Reduviidae) (Rodentia: Cricetidae). **University California Public Entomology**, v. 27, p. 93-240, 1962.

SCHEREIBER, G.; PINHO, A.C.; PARENTONI, R.; SALGADO, A.A.; GODOI-JR, T.L. Cytogenetics of Triatominae: II Spermatogenesis in hybrid between *Triatoma infestans* and *Triatoma pseudomaculata* (Hemiptera, Reduviidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 31, p. 1-9, 1974.

UESHIMA, N. Cytotaxonomy of the Triatominae (Reduviidae, Hemiptera). **Chromosoma**, v. 18, p. 97-122, 1966.

USINGER, R.L. The Triatominae of North and Central America and the West Indies and their Public Health Significance. **Public Health Bulletin**, 1944.

USINGER, R.L.; WYGODZINSKY, P.; RYCKMAN, E.R. The biosystematics of Triatominae. **Annual Review of Entomology**, v. 11, p. 309-329, 1966.

VISSER, M.E.; BOTH, C. Shifts in phenology due to global climate change: the need for a yardstick. **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 272, p. 2561-2569, 2005.

WALTERS, D.M.; BLUM, M.J.; RASHLEIGH, B.; FREEMAN, B.J.; PORTER, B.A.; BURKHEAD, N.M. Red shiner invasion and hybridization with blacktail shiner in the upper coosa river, USA. **Biological Invasions**, v. 10, p. 1229-1242, 2008.

WELLENREUTHER, M.; TYNKKYNEN, K.; SVENSSON, E.I. Simulating range expansion: male species recognition and loss of premating isolation in damselflies. **Evolution**, v. 64, p. 242-252, 2010.

WIEGAND, K.M. A taxonomist's experience with hybrids in the wild. **Science**, v. 81, p. 161-166, 1935.

WILLIAMS, J.W.; JACKSON, S.T. Novel climates, no-analog communities, and ecological surprises. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 5, p. 475-482, 2007.

WHO- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Chagas disease (American trypanosomiasis)**. 2022. Disponível em: [http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(american-trypanosomiasis\)](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(american-trypanosomiasis)). Acesso em 25 de junho de 2022.

YANG, H.; WU, M.; LIU, W.; ZHANG, Z.; ZHANG, N.; WAN, S. Community structure and composition in response to climate change in a temperate steppe. **Global Change Biology**, v. 17, p. 452-465, 2011.

ZHAO, Y.; GALVÃO, C.; CAI, W. *Rhodnius micki*, a new species of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) from Bolivia. **ZooKeys**, v. 12, p. 71–93, 2021.