

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 17/02/2021.



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

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

Natália Regina Cesaretto

***Triatoma vitticeps* (Stål, 1859) (Hemiptera, Triatominae): um
vetor da doença de Chagas ou um complexo de vetores?**

Botucatu
2020

Natália Regina Cesaretto

***Triatoma vitticeps* (Stål, 1859) (Hemiptera, Triatominae): um vetor da doença de Chagas ou um complexo de vetores?**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre 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

Botucatu
2020

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

Cesaretto, Natália Regina.

Triatoma vitticeps (Stål, 1859) (Hemiptera, Triatominae) : um vetor da doença de Chagas ou um complexo de vetores? / Natália Regina Cesaretto. - Botucatu, 2020

Dissertação (mestrado) - 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. Barbeiro (Inseto). 3. Trypanosoma cruzi. 4. Taxonomia numérica. 5. Morfometria.

Palavras-chave: Cruzamentos experimentais; Híbridos; Morfometria geométrica; Taxonomia; Triatomíneos.

Natália Regina Cesaretto

***Triatoma vitticeps* (Stål, 1859) (Hemiptera, Triatominae): um vetor da doença de Chagas ou um complexo de vetores?**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre 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
FCFAR/UNESP
Orientador

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

Prof. Dr. Luis Lenin Vincente Pereira
UNIJALES

Botucatu
2020

Dedicatória

Dedico esse trabalho e toda a minha vida, a Deus e aos meus pais, exemplo de caráter e humildade, Orides Maria Cristal Cesaretto e Mario Cesaretto. Agradeço por depositarem em mim toda confiança, por sempre me mostrarem a importância dos estudos e, principalmente, por acreditarem em mim.

Ao meu noivo Gustavo Henrique Soccheta, que não mediu esforços para realização deste sonho, e por não me deixar desistir.

Aos meus irmãos, Sandra Cristina Cesaretto Cristal, Márcio Antônio Cesaretto (*in memoriam*) e Lúcia Helena Cesaretto Silveira, por sempre estarem ao meu lado e em meu coração.

Dedico, também, aos meus sobrinhos Heloisa, Daniel, Laura, Heitor e Alice por serem minha luz e alegria.

Aos meus cunhados, sogro e sogra por sempre me apoiarem.

Em especial, ao meu amigo, irmão e orientador de estudos e de vida, Prof. Dr. Kaio Cesar Chaboli Alevi, pela confiança, companheirismo e dedicação.

Mil vidas seriam necessárias para agradecê-los. Amo vocês!

Agradecimentos

Em honra àqueles que melhoram minha concepção, deixando um pouco de si, meu eterno agradecimento:

Aos responsáveis pela minha conduta de vida, Pai, Filho, Espírito Santo e Nossa Senhora.

Aos meus pais, que de forma singular me mostraram os verdadeiros valores do ser humano.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Kaio Cesar Chaboli Alevi, pela amizade, confiança e companheirismo. Obrigada por acreditar em mim.

Ao meu noivo, companheiro e amigo Gustavo Henrique Soccheta e aos nossos filhos de pelo, Mel, Bela, Nego, Branco (*in memorian*), Tica, Sabrina e Sonora.

Aos meus irmãos, cunhados, sobrinhos, a minha sogra e meu sogro, por torcerem sempre pelo meu sucesso.

A todos os meus professores e a FCAV – UNESP, Jaboticabal por minha formação profissional e pessoal, onde formei a minha segunda família.

Agradeço também os meus companheiros de estrada e de vida, Dandrea Mirela Duran Seccoti e Luiz Antonio Filho, que sempre estiveram ao meu lado durante idas e vindas para São José do Rio Preto, tornando elas, horas de alegria e descontração.

A todos os meus familiares que torcem pelo meu sucesso, não podendo deixar de citar o Danilo Cristal (Délo) e Maria Eduarda da Silva Correa Luz (Duda).

A Aparecida Christal (Cida), pelas preces e orações.

Ao Paulo, companheiro de Mestrado, e a todos os amigos que contribuíram para a minha formação pessoal e profissional ao longo dessa caminhada.

Agradeço também aos membros da banca examinadora, Profa. Dra. Maria Tercília Vilela de Azeredo Oliveira e Prof. Dr. Luís Lenin Vicente Pereira, pela disponibilidade e atenção.

Meu muito obrigado! Sem vocês eu não teria conseguido...

Entrega o teu caminho ao Senhor, confia Nele, e Ele o fará.

(Salmos 37:5)

Sumário

1. Introdução.....	12
2. Objetivos.....	21
2.1. Objetivo Geral.....	21
2.2. Objetivos Específicos.....	22
3. Material e Métodos.....	22
3.1. Análises de Morfometria Geométrica.....	22
3.2. Delineamento dos Cruzamentos Experimentais.....	24
3.3. Cruzamentos Experimentais.....	27
3.4. Análises Citogenéticas.....	28
4. Resultados.....	28
4.1. Morfometria Geométrica.....	28
4.2. Cruzamentos Experimentais.....	30
4.3. Regra de Haldane.....	34
4.4. Análises Citogenéticas.....	34
5. Discussão.....	37
6. Conclusão.....	40
7. Referências Bibliográficas.....	40

Lista de abreviaturas

ES – Espírito Santo

RJ – Rio de Janeiro

MG – Minas Gerais

BA – Bahia

T. – *Triatoma*

F1 – Primeira geração híbrida

F2 – Segunda geração híbrida

F3 – Terceira geração híbrida

ACP – Análise multivariada de componentes principais

CP1 – Componente Principal 1

CP2 – Componente Principal 2

N1 - Ninfas de primeiro instar

N5 – Ninfas de quinto instar

P – Cruzamentos experimentais entre os parentais nas duas direções

Resumo

Análises da distância genética de genes mitocondriais *16S*, *Cyt b* e *COI* de *Triatoma vitticeps* provenientes de Minas Gerais (MG), Rio de Janeiro (RJ) e Espírito Santo (ES) revelaram alta distância intraespecífica, o que acarretou na hipótese de que, possivelmente, *T. vitticeps* possa ser um complexo de espécies (ou subespécies) crípticas. A realização de cruzamentos experimentais pode auxiliar em diferentes aspectos, como no entendimento da taxonomia, sistemática e dos mecanismos de isolamento que limitam o fluxo gênico, assim como possibilita avaliar o papel da hibridação natural na geração de novas variantes genéticas (que podem levar à evolução adaptativa e/ou a fundação de novas linhagens evolutivas). Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo analisar se *T. vitticeps* representa apenas uma espécie ou um complexo de espécies, por meio de análises morfométricas da cabeça de fêmeas, por cruzamentos experimentais e pela análise dos híbridos resultantes, com ênfase na dinâmica evolutiva dos cruzamentos experimentais (cópula, oviposição, eclosão e desenvolvimento dos híbridos). Os estudos morfométricos e os cruzamentos experimentais sinalizam que *T.vitticeps* do ES representa um novo táxon. Barreiras pré e/ou pós-zigóticas associadas com incompatibilidades genômicas, mortalidade do híbrido dentro dos ovos e esterilidade do híbrido proveniente de erros cromossômicos foram observadas entre *T. vitticeps* do ES quando cruzado com *T. vitticeps* de MG e RJ (em pelo menos uma direção), o que satisfaz o conceito biológico de espécie. Com base no exposto, é possível destacar que *T. vitticeps* do ES representa uma nova espécie de triatomíneo.

Palavras-chave: Triatomíneos; Taxonomia; Híbridos; Cruzamentos experimentais; Morfometria Geométrica; Doença de Chagas

Abstract

Analysis of the genetic distance of 16S, Cyt b and COI mitochondrial genes of *Triatoma vitticeps* from Minas Gerais (MG), Rio de Janeiro (RJ) and Espírito Santo (ES) revealed a high intraspecific distance, which led to the hypothesis that, possibly, *T. vitticeps* may be a complex of cryptic species (or subspecies). Experimental crosses can help in different aspects, such as understanding taxonomy, systematics and the isolation mechanisms that limit gene flow, as well as assessing the role of natural hybridization in the generation of new genetic variants (which can lead to evolution adaptive and/or the foundation of new evolutionary lineages). Thus, the present work aimed to analyze whether *T. vitticeps* represents only one species or a complex of species, by means of morphometric analysis of the female head, by experimental crosses and by the analysis of the resulting hybrids, with emphasis on the evolutionary dynamics experimental crosses (copulation, oviposition, hatching and hybrid development). Morphometric studies and experimental crosses indicate that *T.vitticeps* from ES represents a new taxon. Pre and/or post-zygotic barriers associated with genomic incompatibilities, mortality of the hybrid inside the eggs and hybrid sterility from crossomomic errors were observed between *T. vitticeps* from ES when crossed with *T. vitticeps* from MG and RJ (in at least one direction), which satisfies the biological concept of species. Based on the above, it is possible to highlight that *T. vitticeps* from ES represents a new species of triatomine.

Keywords: Triatomines; Taxonomy; Hybrids; Experimental crossings; Geometric Morphometry; Chagas disease

1. INTRODUÇÃO

Os triatomíneos (Hemiptera, Triatominae) são insetos hematófagos de grande importância epidemiológica, pois são considerados como a principal forma de transmissão do protozoário *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909) (Kinetoplastida, Trypanosomatidae), agente etiológico da doença de Chagas (WHO, 2018). Essa doença é negligenciada, não tem cura na fase crônica, atinge cerca de oito milhões de chagásicos e coloca em risco de infecção, aproximadamente, 25 milhões de pessoas no mundo, sendo o tratamento com os antiparasitários (Benznidazol e Nifurtimox) efetivo apenas na fase aguda da doença (que, na maioria dos casos, é assintomática) (WHO, 2018).

Atualmente, existem 154 espécies descritas na subfamília Triatominae (sendo 151 espécies vivas e três espécies fósseis), agrupadas em 19 gêneros e cinco tribos (OLIVEIRA e ALEVI, 2017; DORN et al., 2018; OLIVEIRA et al., 2018; LIMA-CORDÓN et al., 2019; POINAR, 2019, NASCIMENTO et al., 2019). Embora existam espécies com maior ou menor grau de importância na transmissão da doença de Chagas [com destaque para *Triatoma infestans* Klug, 1834, *Panstrongylus megistus* (Burmeister, 1835), *T. brasiliensis* Neiva, 1911, *T. pseudomaculata* Corrêa & Espínola, 1964 e *T. sordida* (Stål, 1859) que apresentam maiores competências vetoriais no Brasil (GALVÃO, 2014)], todos os triatomíneos, de ambos os sexos e em qualquer fase do desenvolvimento após o primeiro repasto sanguíneo são considerados como potenciais vetores dessa doença.

Triatoma vitticeps (Stål, 1859) é uma espécie endêmica do Brasil [presente na Bahia (BA), Espírito Santo (ES), Minas Gerais (MG) e Rio de Janeiro (RJ)] (GALVÃO, 2014) que apesar de ter sido inicialmente caracterizada como silvestre (GONÇALVES

et al., 2000), existe relatos de adultos formando colônias em regiões domiciliares (SANTOS et al., 2005) e, sobretudo, de exemplares infectados com *T. cruzi* capturados em residências (GONÇALVES et al., 1998; LOROSA et al., 2003), ressaltando a importância vetorial desse triatomíneo para a doença de Chagas.

Recentemente, Alevi e colaboradores (2018a) analisaram populações de *T. vitticeps* provenientes de MG, RJ e ES, por meio de marcadores mitocondriais (genes *16S*, *Cyt b* e *COI*) e análises citogenéticas (cariótipo e padrão de heterocromatina constitutiva). Apesar da ausência de variações cromossômicas intraespecíficas, as análises moleculares demonstraram alta distância genética entre *T. vitticeps* das diferentes localidades (Tabela 1), o que levou os autores a sugerir que, possivelmente, *T. vitticeps* possa ser um complexo de espécies (ou subespécies) crípticas.

Tabela 1. Distâncias genéticas dos genes mitocondriais *16S*, *Cyt b* e *COI* para *T. vitticeps* provenientes do ES, RJ e MG (ALEVI et al., 2018a).

<i>T. vitticeps</i>	Espírito Santo	Rio de Janeiro	Minas Gerais
Espírito Santo	-	-	-
	Cyt b (5%)		-
Rio de Janeiro	COI (6,8%), 16S (3,1%)	-	
	Cyt b (6,7%)	Cyt b (6,3%)	
Minas Gerais	COI (7,2%) 16S (2,3%)	COI (7,5%) 16S (2,3%)	-

A distância genética tem sido uma ferramenta importante e efetiva para Triatominae, por exemplo, o *status* específico de *T. pintodiasi* Jurberg e colaboradores (2013), espécie afim de *T. circummaculata* (Stål, 1859), foi corroborado pela análise da distância do gene *16S* (ALEVI et al., 2017). Além desses autores, Panzera et al. (2015) sugeriram especiação críptica para *T. sordida* pela análise com o gene *COI*. Abad-Franch e colaboradores (2013) também utilizaram a alta distância genética para o gene *cyt b* observada entre *Rhodnius barretti* Abad-Franch et al. (2013) e as outras espécies de *Rhodnius* Pinto, 1926 agrupadas na linhagem *prolixus*, para caracterizar a espécie nova. No entanto, realizar cruzamentos experimentais pode auxiliar diretamente no estudo taxonômico desses vetores.

Mendonça et al. (2016), por exemplo, avaliaram parâmetros morfológicos, morfométricos, citogenéticos e moleculares (gene *cyt b*) para validar o *status* específico de *T. bahiensis* Sherlock & Serafim, 1967 [espécie que havia sido sinonimizada com *T. lenti* Sherlock & Serafim, 1967 (LENT e WYGODZINSKY, 1979)]. Dessa forma, como as características citogenéticas, morfológicas e morfométricas foram muito sutis e a distância genética não foi alta (2,48%), os autores realizaram cruzamentos experimentais e observaram barreiras reprodutivas que viabilizassem a revalidação do táxon.

O *status* específico de diversas espécies agrupadas nos subcomplexos *T. brasiliensis* (COSTA et al., 2003, 2009; CORREIA et al., 2013; MENDONÇA et al., 2014, 2016; ALEVI et al., 2018b), *Meccus phyllosoma* (MARTÍNEZ-IBARRA et al., 2005, 2008, 2011) e *T. dimidiata* (GARCÍA et al., 2013), por exemplo, também foram corroborados por meio de cruzamentos experimentais. Com base no exposto, fica claro que a realização de cruzamentos experimentais e a análise dos híbridos, com ênfase na

taxa de eclosão e mortalidade, bem como na viabilidade reprodutiva e proporção entre machos e fêmeas [uma vez que a regra de Haldane prediz que caso haja eclosão de híbridos, o sexo heterogamético (XY) é o primeiro afetado pelos eventos evolutivos que inviabilizam ou levam a esterilidade desse organismo (TURELLI e ORR, 1995)] são importantes para a taxonomia dos triatomíneos, principalmente porque, de acordo com o conceito biológico de espécie apresentado por Mayr et al. (1963) e Dobzhansky (1970), “espécies são grupos de populações naturais que se inter cruzam real ou potencialmente e que são isoladas reprodutivamente de outros grupos (produzindo qualquer incompatibilidade reprodutiva entre os parentais, esterilidade dos híbridos ou ambos)”.

Classificar corretamente esses vetores permite que espécies de importância primária (geralmente associadas a regiões domiciliares) e secundária (geralmente silvestres) para a transmissão do *T. cruzi* sejam diferenciadas (DIAS e SCHOFIELD, 1998), o que pode direcionar as atividades dos programas de controle de vetores. Como exemplo, pode-se destacar a importância da aplicação de cruzamentos experimentais e análise dos híbridos para ressaltar o *status* específico de *T. petrocchia* Pinto & Barretto, 1925 (ESPÍNOLA, 1971), pois, por muito tempo, essa espécie foi considerada como sinônima de *T. brasiliensis* (LUCENA, 1970). No entanto, do ponto de vista epidemiológico, enquanto *T. petrocchia* é considerada, até o momento, silvestre e sem importância vetorial, *T. brasiliensis* é a principal espécie vetora da doença de Chagas no nordeste brasileiro (GALVÃO, 2014).

Diversos outros exemplos de cruzamentos experimentais podem ser observados em triatomíneos (Tabela 2) (MAZZOTTI e OSÓRIO, 1941, 1942; USINGER, 1944, 1966; ABALOS, 1948; RYCKMAN, 1962; CORRÊA e ESPÍNOLA, 1964; UESHIMA, 1966; ESPÍNOLA, 1971; CARVALHEIRO e BARRETTO, 1976; FRANCA-

RODRÍGUEZ et al., 1979; GALÍNDEZ et al., 1994, PÉREZ et al 2005; SCHEREIBER et al., 1974; CERQUEIRA,1982; HEITZMANN-FONTENELLE, 1984; COSTA et al., 2003; MARTÍNEZ-IBARRA et al., 2005, 2008, 2011, 2016a,b; CORREIRA et al., 2013; DÍAZ et al., 2014; MENDONÇA et al., 2014, 2016; CAMPOS-SOTO et al., 2016). Essas análises apresentam grande valor científico, principalmente para os cruzamentos resultantes em ovos inférteis (isolamento reprodutivo pré-zigótico) ou híbridos inviáveis (isolamento reprodutivo pós-zigótica), pois o estudo dos cruzamentos experimentais e dos híbridos resultantes pode ajudar a compreender a sistemática deste grupo de vetores, pode ser usado para analisar os mecanismos de isolamento que limitam o fluxo gênico entre as diferentes espécies, assim como pode ser empregada para estabelecer o papel da hibridação natural na geração de novas variantes que podem levar à evolução adaptativa e/ou a fundação de novas linhagens evolutivas (ARNOLD, 1997; PÉREZ et al., 2005).

Tabela 2. Cruzamentos experimentais realizados na subfamília Triatominae.

Cruzamentos experimentais				Resultados
	<i>Triatoma hegneri</i>	X	<i>Triatoma dimidiata</i>	Inférteis
	<i>Triatoma hegneri</i>	X	<i>Triatoma dimidiata</i>	Férteis
♂	<i>Meccus picturatus</i>	X	<i>Meccus pallidipennis</i>	♀ F1 e F2
♂	<i>Meccus pallidipennis</i>	X	<i>Meccus picturatus</i>	♀ F1 e F2
♂	<i>Meccus picturatus</i>	X	<i>Meccus mazzottii</i>	♀ F1 e F2
♂	<i>Meccus mazzottii</i>	X	<i>Meccus picturatus</i>	♀ F1 e F2
♂	<i>Meccus picturatus</i>	X	<i>Meccus phyllosomus</i>	♀ F1 e F2
♂	<i>Meccus phyllosomus</i>	X	<i>Meccus picturatus</i>	♀ F1 e F2

♂	<i>Meccus phyllosomus</i>	X	<i>Meccus pallidipennis</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Meccus pallidipennis</i>	X	<i>Meccus phyllosomus</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Meccus mazzottii</i>	X	<i>Meccus longipennis</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Meccus longipennis</i>	X	<i>Meccus mazzottii</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Meccus mazzottii</i>	X	<i>Meccus pallidipennis</i>	♀	F1
♂	<i>Meccus pallidipennis</i>	X	<i>Meccus mazzottii</i>	♀	F1
♂	<i>Meccus mazzottii</i>	X	<i>Meccus bassolsae</i>	♀	F1
♂	<i>Meccus bassolsae</i>	X	<i>Meccus mazzottii</i>	♀	F1
♂	<i>Meccus longipennis</i>	X	<i>Meccus picturatus</i>	♀	F1
♂	<i>Meccus picturatus</i>	X	<i>Meccus longipennis</i>	♀	F1
♂	<i>Triatoma platensis</i>	X	<i>Triatoma delpontei</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Triatoma delpontei</i>	X	<i>Triatoma platensis</i>	♀	Inférteis
♂	<i>Triatoma platensis</i>	X	<i>Triatoma infestans</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Triatoma infestans</i>	X	<i>Triatoma platensis</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Triatoma infestans</i>	X	<i>Triatoma rubrovaria</i>	♀	F1
♂	<i>Triatoma rubrovaria</i>	X	<i>Triatoma infestans</i>	♀	F1
♂	<i>Triatoma sinaloensis</i>	X	<i>Triatoma peninsularis</i>	♀	Inférteis
♂	<i>Triatoma sinaloensis</i>	X	<i>Triatoma protracta</i>	♀	F1
	<i>Triatoma protracta</i>	X	<i>Triatoma barberi</i>		F1 e F2
	<i>Triatoma barberi</i>	X	<i>Triatoma rubida</i>		F1 (N5)
	<i>Triatoma maculata</i>	X	<i>Triatoma sordida</i>		F1
	<i>Triatoma maculata</i>	X	<i>Triatoma infestans</i>		F1
	<i>Triatoma maculata</i>	X	<i>Triatoma brasiliensis</i>		F1
	<i>Triatoma maculata</i>	X	<i>Triatoma pseudomaculata</i>		F1 (híbridos inférteis)
♂	<i>Triatoma pseudomaculata</i>	X	<i>Triatoma maculata</i>	♀	F1 (híbridos inférteis)
♂	<i>Triatoma pseudomaculata</i>	X	<i>Triatoma sordida</i>	♀	F1
♂	<i>Triatoma pseudomaculata</i>	X	<i>Triatoma infestans</i>	♀	F1
	<i>Triatoma brasiliensis</i>	X	<i>Triatoma petrochiae</i>		F1 (1 ninfa de 1º instar)
♂	<i>Triatoma bahiensis</i>	X	<i>Triatoma lenti</i>	♀	F1
♂	<i>Triatoma lenti</i>	X	<i>Triatoma bahiensis</i>	♀	F1
♂	<i>Triatoma lenti</i>	X	<i>Triatoma sherlocki</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Triatoma sherlocki</i>	X	<i>Triatoma lenti</i>	♀	F1 e F2

	<i>Rhodnius prolixus</i>	X	<i>Rhodnius neglectus</i>		F1
	<i>Rhodnius prolixus</i>	X	<i>Rhodnius robustus</i>		F2
	<i>Rhodnius prolixus</i>	X	<i>Rhodnius pictipes</i>		F1 (N3)
♂	<i>Rhodnius pallescens</i>	X	<i>Rhodnius colombiensis</i>	♀	F1
♂	<i>Rhodnius colombiensis</i>	X	<i>Rhodnius pallescens</i>	♀	inférteis
♂	<i>Triatoma brasiliensis</i>	X	<i>Triatoma melanica</i>	♀	F1 e F2 (2 indivíduos)
♂	<i>Triatoma melanica</i>	X	<i>Triatoma brasiliensis</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Triatoma brasiliensis</i>	X	<i>Triatoma b. macromesoma</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Triatoma b. macromesoma</i>	X	<i>Triatoma brasiliensis</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Triatoma brasiliensis</i>	X	<i>Triatoma juazeirensis</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Triatoma juazeirensis</i>	X	<i>Triatoma brasiliensis</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Triatoma b. macromesoma</i>	X	<i>Triatoma melanica</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Triatoma melanica</i>	X	<i>Triatoma b. macromesoma</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Triatoma melanica</i>	X	<i>Triatoma juazeirensis</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Triatoma juazeirensis</i>	X	<i>Triatoma melanica</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Triatoma b. macromesoma</i>	X	<i>Triatoma juazeirensis</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Triatoma juazeirensis</i>	X	<i>Triatoma b. macromesoma</i>	♀	F1 e F2
♂	<i>Triatoma sherlocki</i>	X	<i>Triatoma juazeirensis</i>	♀	F1
♂	<i>Triatoma juazeirensis</i>	X	<i>Triatoma sherlocki</i>	♀	F1
♂	<i>Triatoma sherlocki</i>	X	<i>Triatoma brasiliensis</i>	♀	F1
♂	<i>Triatoma brasiliensis</i>	X	<i>Triatoma sherlocki</i>	♀	F1
♂	<i>Triatoma melanica</i>	X	<i>Triatoma sherlocki</i>	♀	F1

F1: primeira geração híbrida, F2: segunda geração híbrida, N3: ninfa de terceiro instar, N5: ninfa de quinto instar. ♂: macho, ♀: fêmea.

Os mecanismos de isolamento reprodutivo pré-zigóticos (MAYR, 1963; DOBZHANSKY, 1970) conhecidos na subfamília Triatominae são:

a) Isolamento ecológico

Como exemplo clássico para esse tipo de isolamento reprodutivo, podemos utilizar *T. infestans* e *T. platensis* Neiva, 1913 que são espécies que derivaram de um

ancestral comum (JUSTI et al., 2014), mas apresentam hábitos diferentes, a saber, *T. infestans* está associado a regiões domiciliares e se alimenta de sangue de mamíferos (GALVÃO, 2014) e *T. platensis* está associado com ninhos de aves e se alimenta, preferencialmente, do sangue desses vertebrados (ABALOS e WYGODZINSKY, 1951). O único elo que permite a relação entre essas espécies são os galinheiros (ABALOS, 1948; BARRETTO, 1976).

b) Isolamento mecânico

Na subfamília Triatominae, o isolamento mecânico está associado com a incompatibilidade das genitálias e acontece com certa frequência apenas em uma direção dos cruzamentos, como ocorre no cruzamento entre fêmea de *T. platensis* com machos de *T. delpontei* Romaña & Abalos, 1947 (USINGER et al., 1966). Abalos (1948) sugere que, possivelmente, o tamanho da genitália masculina de *T. delpontei* possa estar relacionado com a incompatibilidade na cópula.

c) Isolamento gamético

Embora nunca analisado entre os triatomíneos, esse tipo de isolamento pré-zigótico pode ser o mecanismo que inviabiliza a produção de híbridos em diversos cruzamentos experimentais, como, por exemplo, entre *T. lenti* e *T. infestans* (CERQUEIRA, 1982) e entre *T. brasiliensis* e *T. petrocchiai* (ESPÍNOLA, 1971), pois, equivocadamente, quando os cruzamentos não resultam em híbridos (mesmo que em apenas uma das direções), é sugerido que a incompatibilidade das genitálias tenha ocorrido entre os parentais, sem que a morfologia dos gametas ou, até mesmo, das genitálias seja analisada.

Já os mecanismos de isolamento pós-zigóticos (MAYR, 1963; DOBZHANSKY, 1970) analisados até o momento foram:

a) Inviabilidade do híbrido

Embora os mecanismos pré-zigóticos não tenham inviabilizado a produção de híbridos, nesse tipo de isolamento os híbridos que eclodem dos ovos têm viabilidade extremamente reduzida (baixo valor adaptativo), não chegando até a fase adulta da primeira geração (F1). Esse fenômeno evolutivo pode ser representado pelo cruzamento entre *T. mexicana* (Herrich-Schaeffer, 1848) e as seis espécies de *Meccus* spp. (MARTÍNEZ-IBARRA et al., 2011). Essa inviabilidade dos híbridos apresentada para o cruzamento entre espécies de gêneros diferentes que é extremamente importante do ponto de vista taxonômico, pois ressalta o *status* de cada gênero [o gênero *Meccus* Stål, 1859, por exemplo, por muito tempo, foi considerado como *Triatoma* Laporte, 1832 (PINTO, 1927; HYPISA et al., 2002)].

b) Esterilidade do híbrido

Nesse caso, os híbridos em F1 chegam até a fase adulta, mas são incapazes de produzir a segunda geração híbrida (F2), pois são estéreis (disgenesia gonadal) ou produzem gametas inviáveis (resultantes de anomalias cromossômicas durante a espermatogênese), como acontece, por exemplo, para os híbridos resultantes entre o cruzamento experimental entre *T. infestans* e *T. rubrovaria* (Blanchard, 1843) (que apresentam ausência de pareamento ou pareamento trivalente entre os cromossomos homeólogos) (PÉREZ et al., 2005), assim como para os híbridos do cruzamento entre *T.*

sordida e *T. pseudomaculata* (que apresentaram espermátides e espermatozoides gigantes e anômalos) (SCHREIBER et al., 1975).

c) Desmoronamento do híbrido

Esse tipo de isolamento pós-zigótico foi recentemente descrito para os triatomíneos e está relacionado com a inviabilidade híbrida a partir da F2, ressaltando a importância das análises da viabilidade híbrida até, pelo menos, a F3 antes de sugerir eventos de sinonimização entre espécies de triatomíneos que não apresentaram isolamento reprodutivo. Mendonça et al. (2014) analisaram a espermatogênese de híbridos em F1 [resultantes do cruzamento experimental entre *T. lenti* e *T. sherlocki* Papa et al. (2002)] e observaram 100% de pareamento entre os cromossomos homeólogos. No entanto, quando os autores analisaram o grau de pareamentos em F2, observaram erros nos pareamentos de diversos cromossomos (univalentes), por incompatibilidade genética, o que resulta em gametas inviáveis (fenômeno confirmado pela taxa de eclosão dos ovos que resultariam em F3).

6. CONCLUSÃO

Os estudos morfométricos, citogenéticos e os cruzamentos experimentais sinalizaram que *T. vitticeps* do ES representa uma nova espécie de triatomíneo, pois barreiras pré e/ou pós-zigóticas que podem estar relacionadas com incompatibilidades genômicas, mortalidade do híbrido dentro dos ovos, assim como inviabilidade e/ou esterilidade do híbrido – associada com erros cromossômicos – foram observadas entre *T. vitticeps* do ES quando cruzado com *T. vitticeps* de MG e RJ (em pelo menos uma das direções).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAD-FRANCH F, PAVAN MG, JARAMILLO N, PALOMEQUE FS, DALE C, CHAVERRA D, MONTEIRO FA. *Rhodnius barretti*, a new species of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) from western Amazonia. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 108, p. 92-99, 2013.

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

ABALOS JW, WYGODZINSKY P. Las Triatominae argentinas. Monographia Inst. Med. Reg. Tucuman. v. 1, p.1-178, 1951.

ALDANA E, JÁCOME D, LIZANO E. Efecto de la alternación de fuentes sanguíneas sobre la fecundidad y la fertilidad de *Rhodnius prolixus* Stal (Heteroptera: Reduviidae). Entomo Brasiliis, v. 2, p. 17-23, 2009.

ALEVI KCC, GARCIA ACC, GUERRA AL, MOREIRA FFF, OLIVEIRA J, ROSA JA, AZEREDO-OLIVEIRA MTV. *Triatoma vitticeps* (Stal, 1859) (Hemiptera, Triatominae): a Chagas disease vector or a complex of vectors? The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, v. 99, p. 954-956, 2018a.

ALEVI KCC, GUERRA AL, IMPERADOR CHL, JURBERG J, MOREIRA FFF, AZEREDO-OLIVEIRA MTV. Mitochondrial Gene Confirms the Specific Status of *Triatoma pintodiasi* Jurberg, Cunha, and Rocha, 2013 (Hemiptera, Triatominae), an Endemic Species in Brazil. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, v. 96, p. 200-201, 2017.

ALEVI KCC, MENDONÇA PP, SUCI M, PEREIRA NP, ROSA JA, AZEREDO-OLIVEIRA MTV. Karyotype and spermatogenesis in *Triatoma melanocephala* Neiva and Pinto (1923). Does this species fit in the Brasiliensis subcomplex? Infection, Genetics and Evolution, v. 12, p. 1652-1653, 2012.

ALEVI KCC, PINOTTI H, ARAÚJO RF, AZEREDO-OLIVEIRA MTV, ROSA JA, MENDONÇA VJ. Hybrid collapse confirm the specific status of *Triatoma bahiensis* Sherlock and Serafim, 1967 (Hemiptera, Triatominae). The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, v. 98, p. 475-477, 2018b.

ALEVI KCC; OLIVEIRA J; ROSA JA; AZEREDO-OLIVEIRA MTV. Karyotype Evolution of Chagas Disease Vectors (Hemiptera, Triatominae). *American Journal of Tropical Medicine & Hygiene*, v. 99, p. 87-89, 2018.

ALMEIDA LM, CARARETO CMA. Gonadal hybrid dysgenesis in *Drosophila sturtevantii* (Diptera, Drosophilidae). *Ilheringia*, v. 92, p.71-79, 2002.

ARNOLD ML. Natural Hybridization and Evolution. University Press, New York, Oxford, p. 215, 1997.

AYALA JM. Una nueva especie de *Panstrongylus* Berg de Venezuela (Hemiptera: Reduviidae, Triatominae). *Entomotropica*, v. 24 (3), p. 105-9, 2009.

BARGUES MD, KLISIEWICZ DR, GONZALEZ-CANDELAS F, RAMSEY J, MONROY C, PONCE C. Phylogeography and genetic variations of *Triatoma dimidiata*, the main Chagas disease vector in Central America, and its position within the genus *Triatoma*. *PLoS Neglected Tropical Disease*, v. 2, p. 233, 2008.

BARRETTO MP. Ecologia de triatomíneos e transmissão do *Trypanosoma cruzi*, com especial referência ao Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 6, p. 339-353, 1976.

BELISÁRIO CJ, D'ÁVILA PESSOA GC, DIOTAIUTI L. Biological aspects of crosses between *Triatoma maculata* (Erichson, 1848) and *Triatoma pseudomaculata* Corrêa & Espínola, 1964 (Hemiptera: Reduviidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 102, p. 517-521, 2007.

BLANDON-NARANJO M, ZURIAGA MA, AZOFEIFA G, ZELEDON R, BARGUES MD. Molecular evidence of intraspecific variability in different habitat-related populations of *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae) from Costa Rica. *Parasitol Res*, v. 106, p. 895–905, 2010.

CALDERÓN C, DORN P, MELGAR S, CHÁVEZ J, RODAS A, ROSALES R. A preliminary assessment of genetic differentiation of *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae) in Guatemala by RAPD-PCR. J Med Entomol, v. 41, p. 882–887, 2004.

CALDERÓN-FERNÁNDEZ, G.M., JUÁREZ, M.P. The cuticular hydrocarbons of the *Triatoma sordida* species subcomplex (Hemiptera: Reduviidae). Mem Inst Oswaldo Cruz, v. 108, p. 778-784, 2013.

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 JR, BARRETTO MP. 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 RL. Estudos sobre populações de triatomíneos silvestres encontrado em Santo Inácio – Bahia. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, p. 68, 1982.

CORRÊA RR, 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 N, ALMEIDA CE, LIMA-NEIVA V, GUMIEL M, LIMA MM, MEDEIROS LMO, MENDONÇA VJ, ROSA JA, 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 CE, DUJARDIN JP, BEARD CB. 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.

DE VAIO ES, GRUCCI B, CASTAGNINO AM, FRANCA ME, MARTINEZ ME. Meiotic differences between three triatomine species (Hemiptera: Reduviidae). Genetica, v. 67, p. 185-191, 1985.

DIAS JCP, SCHOFIELD CJ. Controle da transmissão transfusional da doença de Chagas na Iniciativa do Cone Sul. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 31, p. 373-383, 1998.

DÍAZ S, PANZERA F, JARAMILLO-O N, PÉREZ R, FERNÁNDEZ R, VALLEJO G, SALDAÑA A, CALZADA JE, 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: e87493, 2014.

DOBZHANSKY, T. Genetics of the Evolutionary Process (New York: Columbia University Press), p. 71-93, 1970.

DORN PL, CALDERON C, MELGAR S, MOGUEL B, SOLORZANO E, DUMONTEIL E. Two distinct *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811) taxa are found in sympatry in Guatemala and Mexico. Plos Negl Trop Dis, v. 3, p. e393, 2009.

DORN PL, MONROY C, CURTIS A. *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811): a review of its diversity across its geographic range and the relationship among populations. Infect Genet Evol, v. 7, p. 343–352, 2007.

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

ESPÍNOLA HN. 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.

FERNANDEZ GC, JUAREZ GC, MONROY C, MENES M, BUSTAMANTE DM. Intraspecific variability in *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae) populations from Guatemala based on chemical and morphometric analyses. *J Med Entomol*, v. 42, p. 29–35, 2005.

FRANCA-RODRÍGUEZ ME, YONG DG, 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.

FRÍAS-LASSERRE D. A new species and karyotype variation in the bordering distribution of *Mepraia spinolai* (Porter) and *Mepraia gajardo* Frías et al (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) in Chile and its parapatric model of speciation. *Neotropical Entomology*, v. 39(4), p. 572-83, 2010.

GALÍNDEZ GI, BARAZARTE R, MÁRQUEZ J, OVIEDO M, MÁRQUEZ Y, MORÓN L, CARCAVALLO RU. 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.

GALVÃO C. *Vetores da doença de chagas no Brasil*. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014.

GARCÍA M, MENES M, DORN PL, MONROY C, RICHARDS B, PANZERA F, BUSTAMANTE DM. Reproductive isolation revealed in preliminary crossbreeding experiments using field collected *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae) from three ITS-2 defined groups. *Acta Tropica*, v. 128, p. 714-718, 2013.

GARDIM S, ALMEIDA CE, TAKIYA DM, OLIVEIRA J, ARAÚJO RF, CICARELLI RMB, ROSA JA. Multiple mitochondrial genes of some sylvatic Brazilian *Triatoma*: non-monophyly of the *T. brasiliensis* subcomplex and the need for a generic revision in the Triatomini. *Infection, Genetics and Evolution*, v. 23, p. 74-79, 2014.

GONÇALVES TCM, OLIVEIRA E, DIAS LS, ALMEIDA MD, NOGUEIRA WO, PIRES FDA. An investigation on the ecology of *Triatoma vitticeps* (Stål, 1859) and its possible role in the transmission of *Trypanosoma cruzi* in the locality of Triunfo, Santa Maria Madalena municipal district, state of Rio de Janeiro, Brazil. *Memória do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 93, p. 711-717, 1998.

GONÇALVES TCM, OLIVEIRA E, DIAS LS, D'ALMEIDA M, NOGUEIRA WO, PIRES FA. An investigation on the ecology of *Triatoma vitticeps* (Stal. 1859) and its possible role in the transmission of *Trypanosoma cruzi*, in the locality of Triunfo, Santa Maria Madalena municipal district, state of Rio de Janeiro. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 93, p. 711-717, 1998.

GONÇALVES TCM, ROCHA DC, CUNHA RA. Feeding patterns of *Triatoma vitticeps* in the state of Rio de Janeiro Brazil. *Revista de Saúde Pública*, v. 34, p. 384-52, 2000.

GONÇALVES TCM, TEVES-NEVES SC, SANTOS-MALLET JR, CARBAJAL-DE-LA-FUENTE AL, LOPES CM. *Triatoma jatai* sp. nov. in the state of Tocantins, Brazil

(Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). Mem Inst Oswaldo Cruz, v. 108(4), p. 429-37, 2013.

HALDANE, J.B.S. Sex ratio and unisexual sterility in animal hybrids. J. Genet, v. 12, p. 101-109, 1922.

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.

HYPSA V, TIETZ D, ZRZAVY J, REGO RO, GALVÃO C, JURBERG J. Phylogeny and biogeography of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae): molecular evidence of a New World origin of the asiatic clade. Molecular Phylogenetic and Evolution, v. 23, p. 447-457, 2002.

JURBERG J, CUNHA V, CAILLEAUX S, RAIGORODSCHI R, LIMA MS, ROCHA DS, et al. *Triatoma pintodiasi* sp. nov. do subcomplexo *T. rubrovaria* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). Rev Pan-Amaz Saúde, v. 4(1), p. 43-56, 2013.

JURBERG J, ROCHA DS, GALVÃO C. *Rhodnius zeledoni* sp. nov. afim de *Rhodnius paraensis* Sherlock, Guitton & Miles, 1977 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). Biota Neotropical, v. 9(1), p. 123-8, 2009.

JUSTI SA, CAHAN S, STEVENS L, MONROY C, LIMA-CORDÓN R, DORN PL. Vectors of diversity: Genome wide diversity across the geographic range of the Chagas disease vector *Triatoma dimidiata sensu lato* (Hemiptera: Reduviidae). Molecular Phylogenetics and Evolution, v. 120, p. 144–150, 2018.

JUSTI SA, RUSSO CAM, MALLET JRS, OBARA MT, GALVÃO C. Molecular phylogeny of Triatomini (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Parasites & Vectors*, v. 7, p. 149, 2014.

KLINGENBERG CP. MorphoJ: an integrated software package for geometric morphometrics. *Molecular Ecology Resources*, v. 11, p. 353-357, 2011.

LENT H, WYGODZINSKY P. Revision of the Triatominae (Hemiptera. Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas Disease. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 163, p. 125-529, 1979.

LIMA-CORDÓN RA, MONROY MC, STEVENS L, RODAS A, RODAS GA, DORNI PL, JUSTI SA. Description of *Triatoma huehuetenanguensis* sp. n., a potential Chagas disease vector (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Zookeys*, v. 820, p. 51-70, 2019.

LOROSA ES, VALENTE MVMP, CUNHA V, LENT H, JURBERG J. Foco de doença de Chagas em Arcádia, estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 98, p. 885-887, 2003.

LUCENA DT. Estudos sobre a doença de Chagas no Brasil. *Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais*, v. 22, p. 3-173, 1970.

MARTÍNEZ-IBARRA J A, LV VENTURA-RODRÍGUEZ, K MEILLON-ISAIS, H BARAJAS-MARTÍNEZ, R ALEJANDRE-AGUILAR, P LUPERCIOCORONEL, G ROCHA-CHÁVEZ, B NOGUEDA-TORRES. 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 JA, MORALES-CORONA ZY, MORENO-RUIZ MG, DEL RIEGO-RUIZ R, MUNDO-BARAJAS MA. 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 JA, NOGUEDA-TORRES B, GARCÍA-LIN JC, ARROYO-REYS D, SALAZAR-MONTAÑO LF, HERNÁNDEZ-NAVARRO JA, DÍAZ-SNCHES CG, TORO-ARREOLA ES, 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, 2016.

MARTÍNEZ-IBARRA JA, NOGUEDA-TORRES B, SALAZAR-SCHETTINO PM, CABRERA-BRAVO M, VENCES-BLANCO MO, 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, 2016.

MARTÍNEZ-IBARRA JA, Y GRANT-GUILLÉN, IN DELGADILLO-ACEVES, FA ZUMAYA-ESTRADA, G ROCHA-CHÁVEZ, PM SALAZAR-SCHETTINO, R ALEJANDRE-AGUILAR, G VILLALOBOS, B NOGUEDA-TORRES. 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.

MASSARÁ AM, VEIGA-BARREIROS RMO, PINTO-MORAES RH, ANDRADE RMG, CASTILHO A, CORRÊA FMA. A study on egg laying, egg hatching and life span of *Triatoma matogossensis* Leite & Barbosa, 1953 (Hemiptera-Reduviidae), influenced by blood-meal on both pigeons and rabbits. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 31, p. 361-365, 1998.

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

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

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

MENDONÇA VJ, ALEVI KCC, MEDEIROS LMO, NASCIMENTO JD, AZEREDO-OLIVEIRA MTV, ROSA JA. 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 VJ, ALEVI KCC, PINOTTI H, GURGEL-GONGALVES R, PITA S, GUERRA AL, PANZERA F, ARAÚJO RF, AZEREDO-OLIVEIRA MTV, ROSA JA. 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 JD, DA ROSA JA, SALGADO-ROA FC, HERNÁNDEZ C, PARDO-DIAZ C, ALEVI KCC, et al. 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(2):e0211285, 2019.

NOIREAU F, GUTIERREZ T, ZEGARRA M, FLORES R, BRENIÈRE F, CARDOZO L. Cryptic speciation in *Triatoma sordida* (Hemiptera: Reduviidae) from the Bolivian Chaco. Tropical Medicine & International Health, v. 3, p. 364-72, 1998.

OLIVEIRA J, ALEVI KCC. Taxonomic status of *Panstrongylus herreri* Wygodzinsky, 1948 and the number of Chagas disease vectors. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 50, p. 434–435, 2017.

OLIVEIRA J, AYALA JM, JUSTI SA, ROSA JA, 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). *Journal of Vector Ecology*, v. 43, p. 148-157, 2018.

OLIVEIRA J, MARCER PL, TAKIYA DM, MENDONÇA VJ, BELINTANI T, BARGUES MD, MATEO L, CHAGAS V, FOLLY-RAMOS E, CORDEIRO-ESTRELA P, GURGEL-GONÇALVES R, COSTA J, ROSA JA, ALMEIDA CE. Combined phylogenetic and morphometric information to delimit and unify the *Triatoma brasiliensis* species complex and the Brasiliensis subcomplex. *Acta Tropica*, v. 170, p. 140-148, 2017.

PANZERA F, FERRANDIS I, RAMSEY J, ORDOÑEZ R, SALAZAR-SCHETTINO PM, ET AL. Chromosomal variation and genome size support existence of cryptic species of *Triatoma dimidiata* with different epidemiological importance as Chagas disease vectors. *Trop Med Int Health*, v. 11, p. 1092–1103, 2006.

PANZERA, F., PÉREZ, R., PANZERA, Y., FERRANDIS, I., FERREIRO, M.J., CALLEROS, L. Cytogenetics and genome evolution in the subfamily Triatominae (Hemiptera, Reduviidae). *Cytogenetics and Genome Research* 128, 77–87, 2010.

PANZERA F, PITA S, NATTERO J, PANZERA Y, GALVÃO C, CHAVEZ T. Cryptic speciation in the *Triatoma sordida* subcomplex (Hemiptera, Reduviidae) revealed by chromosomal markers. *Parasites & Vectors*, v. 8, p. 495-504, 2015.

PÉREZ R, HÉRNANDEZ 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.

PINTO C. Classification de genres d'hémiptères de la famille Triatomidae (Reduvidioidea). *Boletim Biológico*, v. 8, p. 103-114, 1927.

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

ROHLF FJ. TPSDIG, version 1.18. Stony Brook, NY, Department of Ecology and Evolution, State University of New York, 1999. Disponível em: <http://life.bio.sunysb.edu/morph>, Acesso em 17/11/2019.

ROSA JA, BARATA JMS, BARELLI N, SANTOS JLF, BELDA NETO FM. Sexual distinction between 5th instar nymphs of six species (Hemiptera: Reduviidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 87, p. 257-264, 1992.

ROSA JA, JUSTINO HHG, NASCIMENTO JD, MENDONÇA VJ, ROCHA CS, CARVALHO DB, FALCONE R, AZEREDO-OLIVEIRA MTV, ALEVI KCC, DE OLIVEIRA J. A new species of *Rhodnius* from Brazil (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Zookeys*, v. 675, p. 01-25, 2017.

ROSA JA, ROCHA CS, GARDIM S, PINTO MC, MENDONÇA VJ, FERREIRA-FILHO JCR, et al. Description of *Rhodnius montenegrensis* n. sp. (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) from the state of Rondônia, Brazil. *Zootaxa*, v. 3478, p. 62-76, 2012.

RYCKMAN RE. 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.

SANTOS CB, FERREIRA AL, LEITE GR, FERREIRA GEM, RODRIGUES AAF, FALQUETO A. Peridomiciliary colonies of *Triatoma vitticeps* (Stal, 1859) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) infected with *Trypanosoma cruzi* in rural areas of the state of Espírito Santo, Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 100, p. 471-473, 2005.

SANTOS GRL, FERREIRA GEM, FERREIRA AL. Natural infection of *Triatoma vitticeps* (Stal, 1859) with flagellates morphologically similar to *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909) in Espírito Santo state. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 39(1), p. 89–91, 2006.

SCHEREIBER G, PINHO AC, PARENTONI R, SALGADO AA, GODOI JR. TL. 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.

SCHOFIELD CJ, GALVÃO C. Classification, evolution, and species groups within the Triatominae. Acta tropica, v. 110, p. 88-100, 2009.

SELIVON D, PERONDINI ALP, MORGANTE JS. Haldane's rule and other aspects of reproductive isolation observed in the *Anastrepha fraterculus* complex (Diptera: Tephritidae). Genetics Molecular Biology, v. 22, p. 507–510, 1999.

SOUZA ES, VON ATZINGEN NCB, FURTADO MB, DE OLIVEIRA J, NASCIMENTO JD, VENDRAMI DP, et al. Description of *Rhodnius marabaensis* sp. n. (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) from Pará State, Brazil. Zookeys, v. 621, p. 45-62, 2016.

TURELLI M, ORR HA. The dominance theory of Haldane's rule. *Genetics*, v. 140, p. 389-402, 1995.

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

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

USINGER RL, WYGODZINSKY RYCKMAN ER. The Biosystematics of Triatominae. *Annual Review of Entomology*, v. 11, p. 309-329, 1966.

WHO - World Health Organization. *Weekly Epidemiological Record*, v. 90, p. 33-44, 2018.