



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Oswaldo Cruz

Curso de Especialização em Entomologia Médica

Ninfas são mesmo todas iguais? Estudo morfométrico das estruturas externas de *Triatoma jatai* e *Triatoma costalimai* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae)

Aluna: Laura Cristina Santos

Orientadora: Dra. Simone Caldas Teves

Rio de Janeiro

2019

Laura Cristina Santos

**Ninfas são mesmo todas iguais? Estudo morfométrico das estruturas externas de *Triatoma jatai* e *Triatoma costalimai* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae)**

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de especialista em Entomologia Médica, Curso de Especialização em Entomologia Médica, pelo Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ.

Laboratório Interdisciplinar de Vigilância Entomológica em Díptera e Hemiptera – IOC/FIOCRUZ

Data: \_\_/\_\_/\_\_

---

Assinatura do Aluno

---

Assinatura do Orientador

Santos, Laura Cristina.

Ninfas são mesmo todas iguais? Estudo morfométrico das estruturas externas de *Triatom jatai* e *Triatoma costalimai* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) / Laura Cristina Santos. - Rio de Janeiro, 2019.

64 f.; il.

Monografia (Especialização) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Entomologia Médica, 2019.

Orientadora: Simone Caldas Teves.

Bibliografia: f. 50-54

1. Morfologia Comparada de Triatomíneos. 2. Morfometria Clássica de Triatomíneos. 3. Cerrado Brasileiro. I. Título.

Dedico esta conquista a minha filha Lívia Santos de Araujo que me ensinou a ver esse mundo de forma mais feliz.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por me permitir ter Fé e me amparar nos momentos de fraqueza.

À minha mãe, Maria de Lourdes por todos os ensinamentos, carinho e amor.

À minha família, meu marido Marcelo e minha filha Lívia pela ajuda e compreensão.

À minha orientadora, Dra. Simone Caldas Teves, pelas conversas, ensinamentos profissionais e pessoais e pelo estímulo. A ela sou muito grata pela paciência por toda ajuda e oportunidade. Obrigada por acreditar em mim!

À Dra. Catarina Macedo Lopes, pelo conhecimento científico, pelas palavras de apoio, a paz que transmite e pelo empenho na revisão desta monografia.

À Dra. Teresa Cristina, pelo suporte técnico científico.

À Dra. Ana Laura, pela contribuição nas análises estatísticas.

À irmã científica Bruna Lucia Nascimento de Oliveira e as colegas de laboratório Cristina e Raquel Bertoldo pela agradável convivência.

À Dra. Angela C. V. Junqueira por me incentivar a realizar essa conquista e a equipe de colegas do Laboratório de Doenças Parasitárias – IOC/FIOCRUZ, em especial ao Dr. Carlos José e a Maria José (Zezé).

A coordenação do curso de especialização em Entomologia Médica e aos professores do curso por partilhar o saber.

Aos colegas de turma, com os quais estudei e que muito me ensinaram: Cristóvão, Edgar, Felipe, Leiane, Luiz, Michellin, Thiago.

À amiga Laura Eveline, por me ouvir e participar, incondicionalmente, das minhas dificuldades. E a Amanda Coutinho pelo imenso incentivo e amizade.

A todas aquelas pessoas que me ajudaram direta ou indiretamente, mas que por algum motivo, não foram citadas.

E em especial aos membros da banca pela importante contribuição ao nosso trabalho.

## RESUMO DO PROJETO

*Triatoma jatai* (Tj) e *Triatoma costalimai* (Tc) são espécies afins, rupestres e encontradas no ambiente de cerrado, vivendo em simpatria no estado do Tocantins, Brasil. Estas, no estágio adulto podem ser diferenciadas pela morfologia clássica de estruturas externas, da genitália dos machos e fêmeas, morfologia dos ovos, morfometria geométrica das asas e por análises moleculares. Contudo, não se tem na literatura descrições morfológica ou morfométricas de suas formas jovens, que podem gerar dados para identificação taxonômica dos espécimes a serem utilizados nos programas de vigilância entomológica e de controle da doença de Chagas. Neste trabalho, espera-se verificar se as ninfas de *T. jatai* e *T. costalimai*, tão semelhantes à primeira vista, apresentam diferenças de tamanho que possam ser utilizadas na identificação específica de espécimes coletados nas expedições de campo e quais características morfológicas seriam mais adequadas neste sentido, descrevendo também os valores médios de tamanho das ninfas de cada espécie em todos os estádios do ciclo de desenvolvimento. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar um estudo de morfometria clássica, descritivo e comparativo, de ninfas de ambas espécies. Foram mensuradas as estruturas morfológicas externa de importância taxonômica de ninfas dos cinco estádios das duas espécies, segundo os critérios de Lent & Wygodzinsky (1979) e Jurberg et al. (2010). Utilizaram-se 30 exemplares de cada estágio de ambas espécies (exceto para ninfas de quarto de *T. jatai* com 29), totalizando 149 ninfas de *T. jatai* e 150 ninfas de *T. costalimai* nas quais foram mensuradas (em mm) as seguintes variáveis: Comprimento do corpo (C), Comprimento da Cabeça (CC), Comprimento do Pescoço (CP), Comprimento da Região Antecular (CRA), Comprimento da Região Pós-ocular (CRP), Largura da Cabeça na região ocular (LC), Distância Interocular (DI), comprimento dos quatro segmentos antenais (A1, A2, A3, A4), comprimento dos três segmentos rostrais (R1, R2, R3), Comprimento do Pronoto na altura da linha mediana (CPR), Largura do Bordo Anterior do Pronoto (LBAP) e Largura do Bordo Posterior do Pronoto (LBPP). Foram calculados os valores mínimo, máximo, média e o desvio padrão em cada estágio por espécie e realizadas as comparações dos pares das espécies com base no teste *t*. Conforme esperado, para ambas espécies foi observado o aumento de tamanho corporal e das estruturas avaliadas entre os estádios, contudo a sobreposição de tamanho corporal e de algumas estruturas dificulta a identificação do estágio ninfal somente pelo tamanho. Entre as espécies, foi evidente o tamanho corporal maior em *T. costalimai* que *T. jatai*. No terceiro estágio poucas estruturas apresentaram diferença significativa de tamanho indicando que este seria o de mais difícil diferenciação entre as espécies. Pela morfometria clássica pode-se concluir que as ninfas não são tão iguais como parecem ser, contudo para fins taxonômicos sugerimos a utilização combinada da morfometria clássica com outros métodos morfológicos e moleculares, bem como da morfometria geométrica sabidamente eficiente para a taxonomia de triatomíneos adultos.

**Palavras-chave: Morfologia Comparada de Triatomíneos; Morfometria Clássica de Triatomíneos; Cerrado Brasileiro.**

## Sumário

1– INTRODUÇÃO .....	1
1.1 – OS TRIATOMÍNEOS E A DOENÇA DE CHAGAS .....	1
1.2- AS ESPÉCIES <i>Triatoma jatai</i> e <i>Triatoma costalimai</i> .....	6
1.3- MORFOLOGIA E MORFOMETRIA DE NINFAS DE TRIATOMÍNEOS.....	11
2– OBJETIVO .....	16
2.1- OBJETIVO GERAL .....	16
2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3 – MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1 – ESPÉCIMES DE ESTUDO .....	17
3.2 – MORFOMETRIA CLÁSSICA .....	18
4 – RESULTADOS.....	21
4.1 Morfometria de ninfas de <i>T. jatai</i> e <i>T. costalimai</i> .....	21
4.1.1 <i>T. jatai</i> .....	21
4.1.2 <i>T. costalimai</i> .....	21
4.2 Morfometria comparada de ninfas de <i>T. jatai</i> e <i>T. costalimai</i> .....	22
5 - DISCUSSÃO .....	47
6 – CONCLUSÃO .....	49
7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	50

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de desenvolvimento biológico de um triatomíneo. A – Ovos de diferentes colorações; B – Momento da eclosão da ninfa; C – Cinco estádios ninfais e adultos, fêmea e macho da espécie <i>Triatoma costalimai</i> . Fotos: Catarina Macedo. ....	3
Figura 2: Ninfas da espécie <i>Triatoma jatai</i> . Fotos: Catarina Macedo.....	8
Figura 3: Ninfas das espécies <i>Triatoma costalimai</i> . Fotos: Catarina Macedo.....	9
Figura 4: Adultos de triatomíneos das espécies <i>Triatoma jatai</i> e <i>Triatoma costalimai</i> macho e fêmea. Fonte: Teves, 2018. ....	10
Figura 5: Desenho esquemático da sexagem de ninfas de quinto estádio de <i>T. brasiliensis</i> . 7st – 7º esternito; 8st - 8º esternito; 9st – 9º esternito; X – 10º segmento; A - ânus. Fonte: Gonçalves et al, 1986.....	14
Figura 6: A - Localização do Estado do Tocantins; B – Municípios trabalhados: a – Paranã, b – Aurora do Tocantins. Fonte: Teves-Neves, 2012. ....	17
Figura 7: Caracteres morfológicos mensurados.....	20
Figura 8: Comprimento do Corpo (C) em mm para cada estádio comparando <i>T. jatai</i> (Tja) versus <i>T. costalimai</i> (Tco). Caixas indicam média e desvio padrão.....	30
Figura 9: Comprimento total da Cabeça (CC) em mm para cada estádio comparando <i>T. jatai</i> (Tja) versus <i>T. costalimai</i> (Tco). Caixas indicam média e desvio padrão. ....	31
Figura 10: Comprimento do Pescoço (CP) em mm para cada estádio comparando <i>T. jatai</i> (Tja) versus <i>T. costalimai</i> (Tco). Caixas indicam média e desvio padrão.....	32
Figura 11: Comprimento da Região Ante-Ocular (CRA) em mm para cada estádio comparando <i>T. jatai</i> versus <i>T. costalimai</i> . Caixas indicam média e desvio padrão.....	33
Figura 12: Comprimento da Região Pós-Ocular (CRP) em mm para cada estádio comparando <i>T. jatai</i> versus <i>T. costalimai</i> . Caixas indicam média e desvio padrão. ....	34
Figura 13: Largura da cabeça na Região ocular (LC) em mm para cada estádio comparando <i>T. jatai</i> versus <i>T. costalimai</i> . Caixas indicam média e desvio padrão. ....	35
Figura 14: Distância Interocular (DI) em mm para cada estádio comparando <i>T. jatai</i> versus <i>T. costalimai</i> . Caixas indicam média e desvio padrão.....	36
Figura 15: Comprimento do primeiro segmento antenal (A1) em mm para cada estádio comparando <i>T. jatai</i> versus <i>T. costalimai</i> . Caixas indicam média e desvio padrão. ....	37
Figura 16: Comprimento do segundo segmento antenal (A2) em mm para cada estádio comparando <i>T. jatai</i> versus <i>T. costalimai</i> . Caixas indicam média e desvio padrão.....	38
Figura 17: Comprimento do terceiro segmento antenal (A3) em mm para cada estádio comparando <i>T. jatai</i> versus <i>T. costalimai</i> . Caixas indicam média e desvio padrão.....	39

Figura 18: Comprimento do quarto segmento antenal (A4) em mm para cada estágio comparando <i>T. jatai</i> versus <i>T. costalimai</i> . Caixas indicam média e desvio padrão. ....	40
Figura 19: Comprimento do primeiro segmento rostral (R1) em mm para cada estágio comparando <i>T. jatai</i> versus <i>T. costalimai</i> . Caixas indicam média e desvio padrão. ....	41
Figura 20: Comprimento do segundo segmento rostral (R2) em mm para cada estágio comparando <i>T. jatai</i> versus <i>T. costalimai</i> . Caixas indicam média e desvio padrão. ....	42
Figura 21: Comprimento do terceiro segmento rostral (R3) em mm para cada estágio comparando <i>T. jatai</i> versus <i>T. costalimai</i> . Caixas indicam média e desvio padrão. ....	43
Figura 22: Comprimento do pronoto na altura da linha mediana (CPR) em mm para cada estágio comparando <i>T. jatai</i> versus <i>T. costalimai</i> . Caixas indicam média e desvio padrão. ....	44
Figura 23: Largura do bordo anterior do pronoto (LBAP) em mm para cada estágio comparando <i>T. jatai</i> versus <i>T. costalimai</i> . Caixas indicam média e desvio padrão. ....	45
Figura 24: Largura do bordo posterior do pronoto (LBPP) em mm para cada estágio comparando <i>T. jatai</i> versus <i>T. costalimai</i> . Caixas indicam média e desvio padrão. ....	46

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores mínimo e máximo, média e desvio padrão nos cinco estádios ninfais de <i>T. jatai</i> .....	23
Tabela 2: Valores mínimo e máximo, média e desvio padrão nos cinco estádios ninfais de <i>T. costalimai</i> .....	24
Tabela 3: Morfometria de ninfas de primeiro estágio de <i>Triatoma jatai</i> e <i>Triatoma costalimai</i> .....	25
Tabela 4: Morfometria de ninfas de segundo estágio de <i>Triatoma jatai</i> e <i>Triatoma costalimai</i> .....	26
Tabela 5: Morfometria de ninfas de terceiro estágio de <i>Triatoma jatai</i> e <i>Triatoma costalimai</i> .....	27
Tabela 6: Morfometria de ninfas de quarto estágio de <i>Triatoma jatai</i> e <i>Triatoma costalimai</i> .....	28
Tabela 7: Morfometria de ninfas de quinto estágio de <i>Triatoma jatai</i> e <i>Triatoma costalimai</i> .....	29

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Posição Sistemática dos triatomíneos.....	02
Quadro 2: : Levantamento de chaves dicotômicas elaboradas para gêneros ou espécies de estádios ninfais de triatomíneos.....	12

## LISTA DE ABREVIÇÃO E SIGLAS

### CARACTERES MORFOLÓGICOS

A1 - Comprimento do primeiro segmento Antenal

A2 - Comprimento do segundo segmento Antenal

A3 - Comprimento do terceiro segmento Antenal

A4 - Comprimento do quarto segmento Antenal

C – Comprimento do Corpo

CC – Comprimento total da Cabeça

CP – Comprimento do Pescoço

CPR - Comprimento do Pronoto na altura da linha mediana

CRA - Comprimento da Região Anteocular

CRP - Comprimento da Região Pós-ocular

DI - Distância Interocular

LBAP - Largura do Bordo Anterior do Pronoto

LBPP - Largura do Bordo Posterior do Pronoto

LC - Largura da Cabeça na região ocular

R1 - Comprimento do primeiro segmento do Rostro

R2- Comprimento do segundo segmento do Rostro

R3 - Comprimento do terceiro segmento do Rostro

## **DEMAIS SIGLAS**

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

IOC - Instituto Oswaldo Cruz

Máx – Valor máximo

Mín – Valor mínimo

mm – milímetro

S – desvio padrão

SESAU-TO – Secretaria de Saúde do Estado do Tocantins

SVS/MS – Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde

$\bar{X}$  – média

# 1– INTRODUÇÃO

## 1.1 – OS TRIATOMÍNEOS E A DOENÇA DE CHAGAS

Carlos Chagas, em 1909, descreveu pela primeira vez a importância epidemiológica dos triatomíneos na atuação como vetores do parasito *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909), agente causador da doença de Chagas. A transmissão vetorial de *T. cruzi* está associada ao fato de que algumas espécies podem defecar durante ou logo após a alimentação e eliminar nas fezes as formas infectantes do parasito. Como o hábito alimentar hematófago ocorre em todos os estádios ninfais e nos adultos, os triatomíneos são hospedeiros e podem transmitir o parasito em todos os estádios do ciclo de desenvolvimento.

Estima-se que cerca de 6 a 7 milhões de pessoas estejam infectadas por *T. cruzi* em todo o mundo, sendo o maior número de casos na América Latina (WHO, 2015). Segundo dados do Ministério da Saúde do Brasil, nas Américas existem aproximadamente 12 milhões de portadores da doença de Chagas crônica, estando 2 a 3 milhões no Brasil (SVS/MS, 2015). O maior número de casos agudos da doença no Brasil no período de 2000 a 2017 foi registrado na região Norte, de onde se originam os espécimes deste estudo, por conta de surtos provenientes de transmissão oral, ressaltando a importância das ações de vigilância uma vez que o ciclo do parasito ocorre nesta região.

O maior número de espécies de triatomíneos de importância epidemiológica encontra-se distribuída nos gêneros *Rhodnius*, *Panstrongylus* e *Triatoma*. As espécies do gênero *Triatoma* estão geralmente associadas a rochas, ninhos e troncos, enquanto que as de *Rhodnius* a palmeiras e as de *Panstrongylus* são encontradas em tocas ou cavidades de árvores (Gaunt & Miles, 2000).

Atualmente a diversidade de triatomíneos no Brasil é constituída de 68 espécies (Teves, 2018) cuja distribuição geográfica pelos biomas brasileiros está associada à tolerância aos fatores climáticos e capacidade de adaptação, de acordo com a plasticidade genética e fenotípica de cada espécie, a novos ambientes (Dujardin et al, 1999; Galvão et al, 1998; Bahrndorff et al, 2006).

Os triatomíneos, preferencialmente, apresentam hábito alimentar hematófago em todos os estádios do ciclo de vida e, com relação à morfologia são percevejos que apresentam

como característica marcante asas metade membranosa, metade coreácea na fase adulta, e na fase de ninfa, a ausência de ocelos, das asas e fossetas esponjosas (este último somente pode ser encontrado em ninfas dos gêneros *Parabelminus* e *Microtriatoma*), assim como por apresentar tarsos dímeros, características que, para fins de posição sistemática (Quadro 1) permitem agrupá-los na Ordem Hemiptera.

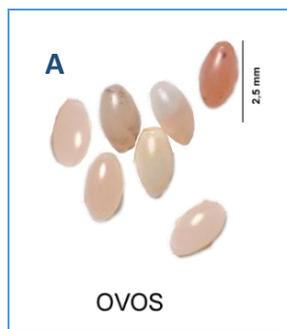
Quadro 1: Posição Sistemática dos triatomíneos.

Reino: Animal
Filo: Arthropoda
Subfilo: Atelocerata
Classe: Insecta
Ordem: Hemiptera
Subordem: Heteroptera
Superfamília: Reduvioidea
Família: Reduviidae
Subfamília: Triatominae

O ciclo de desenvolvimento dos triatomíneos, denominado hemimetábolo ou paurometábolo, é composto de ovo a adulto por cinco fases imaturas denominadas ninfas (Figura 1).

A identificação taxonômica dos triatomíneos vem sendo realizada ao longo dos anos baseadas na morfologia de adultos, utilizando como referência a chave dicotômica de Lent & Wygodzinsky (1979). No entanto, atualizações taxonômicas geraram outras chaves de espécies do Brasil (Gonçalves et al, 2013; Costa et al, 2013; Galvão & Dale, 2015).

Até os dias de hoje, foram descritas 154 espécies de triatomíneos, incluindo três fósseis. Estas são agrupadas em 18 gêneros, 6 tribos, 8 complexos e 8 subcomplexos de acordo com suas características morfológicas e filogeográficas (Galvão & Paula, 2015; Rosa et al, 2017; Oliveira et al, 2018; Poinar, 2019).



B Eclosão da Ninfa

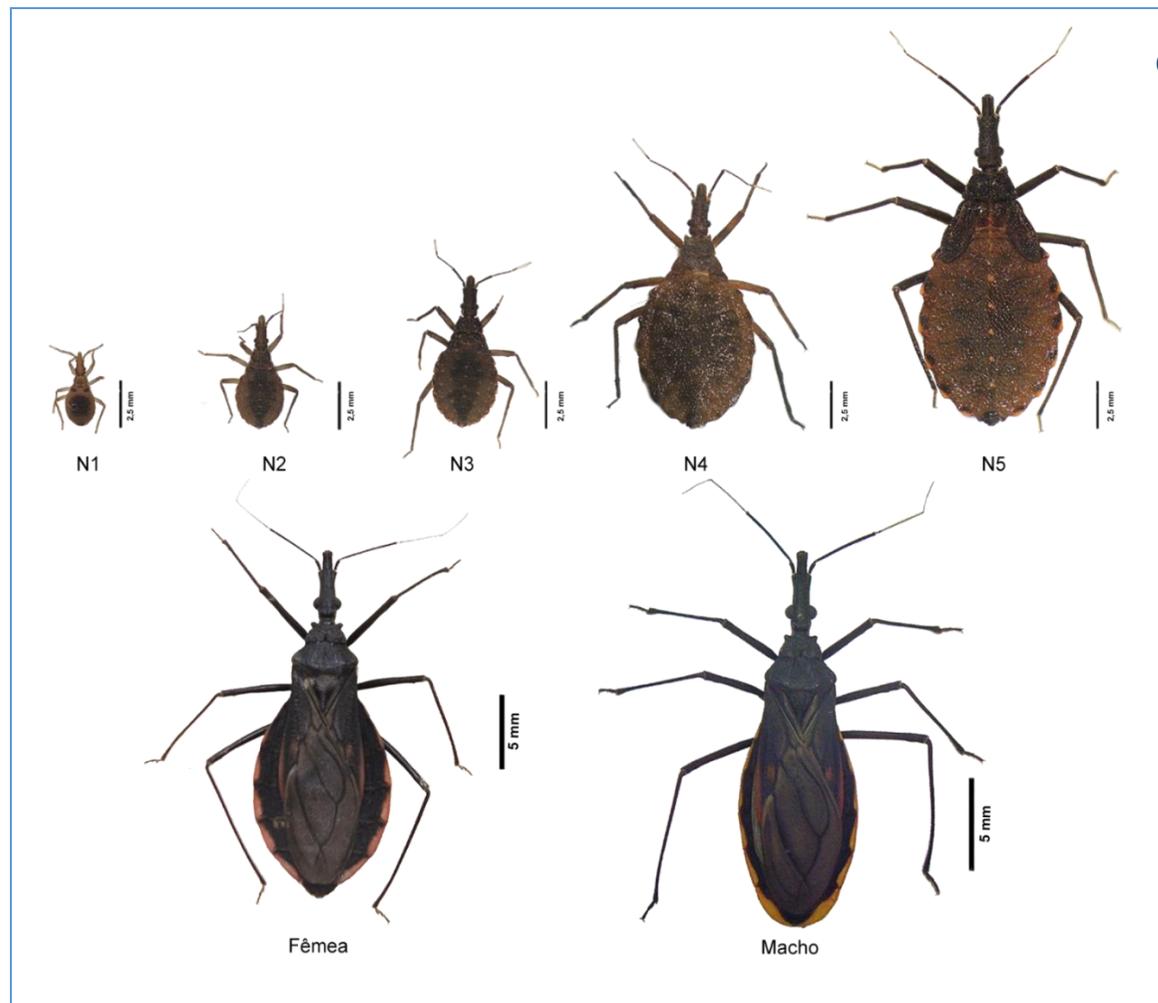


Figura 1: Ciclo de desenvolvimento biológico de um triatomíneo. A – Ovos de diferentes estágios de desenvolvimento; B – Momento da eclosão da ninfa; C – Cinco estádios ninfaes e adultos, fêmea e macho da espécie *Triatoma costalimai*. Fotos: Catarina Macedo.

Os estudos de taxonomia dos triatomíneos consideram principalmente as características da morfologia externa, da genitália dos machos e o tamanho de suas estruturas morfológicas. Contudo, descrições de espécies recentes consistem em abordagens multidisciplinares, incluindo metodologias complementares como a visualização da morfologia externa por microscopia eletrônica de varredura, incluindo as características da genitália da fêmea, a morfometria geométrica e a relação evolutiva, com a utilização de diferentes marcadores moleculares.

A utilização de diferentes metodologias, associada à consulta a uma coleção de referência, permite detectar com maior precisão características que podem definir novas espécies e diferenciar espécies de morfologia próxima (Jurberg et al, 2003).

O último registro de encontro da espécie *Triatoma infestans* (Klug, 1834) no Estado do Tocantins ocorreu no ano de 2002 e, em 2006 a Organização Panamericana de Saúde fez a certificação da interrupção da transmissão vetorial por esta espécie no Brasil. Contudo, o Tocantins é considerado área endêmica para a doença de Chagas e uma diversidade, representando os três gêneros com maior número de espécies de importância epidemiológica, de outras 16 espécies de triatomíneos tem sido registrada nos últimos anos (Galvão & Gurgel-Gonçalves, 2015), a seguir: *Triatoma costalimai* Verano & Galvão, 1959, *Triatoma jatai* Gonçalves et al, 2013, *Triatoma sordida* Stal, 1859, *Triatoma pseudomaculata* Corrêa & Espínola, 1964, *Rhodnius neglectus* Lent, 1954, *Rhodnius pictipes* Stål, 1872, *Rhodnius robustus* Larrousse, 1927, *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811), *Panstrongylus megistus* (Burmeister, 1835), *Panstrongylus lignarius* (Walker, 1837), *Panstrongylus diasii* Pinto & Lent, 1946, *Panstrongylus lenti* Galvão & Palma, 1968, *Cavernicola pilosa* Barber, 1937, *Eratyrus mucronatus* Stål, 1859, *Microtriatoma trinidadensis* (Lent, 1951) e *Psamolestes tertius* Lent & Jurberg, 1965.

A presença desta diversidade triatomínica, ocorrendo nos ambientes de peridomicílio, intradomicílio e silvestre, associada às condições ambientais e ações antrópicas sobre o ambiente natural, caracteriza o risco de focos de novos casos de transmissão vetorial da doença de Chagas no Estado e, principalmente, ao Norte, da ocorrência de surtos por transmissão oral conforme tem sido reportada (SVS/MS, 2015).

Dados da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS) de ocorrência de triatomíneos, entre 2007 e 2011, mostram que mais de 770.000 triatomíneos foram capturados no Brasil por meio da vigilância entomológica passiva ou ativa em ambientes de intradomicílio e peridomicílio. As espécies mais notificadas foram *P. geniculatus*, *Panstrongylus lutzi* (Neiva & Pinto, 1923), *P. megistus*, *Rhodnius nasutus* Stål, 1859, *R.*

*neglectus*, *R. robustus*, *R. pictipes*, *T. infestans*, *Triatoma brasiliensis* (Neiva, 1911), *Triatoma maculata* (Erichson, 1848), *T. pseudomaculata*, *Triatoma rubrovaria* (Blanchard, 1843), *Triatoma rubrofasciata* (De Geer, 1773), *T. sordida* e *Triatoma vitticeps* (Stål, 1859). A infecção natural por *T. cruzi* foi investigada em 76,8% destes insetos capturados resultando em 2,7% de insetos infectados pelo parasito (SVS/MS, 2015).

Em publicação mais recente da SVS/MS foi relatado que, no período de 2012 a 2016, das 68 espécies de triatomíneos com ocorrência no território brasileiro, foram registrados três gêneros e 13 espécies de importância epidemiológica: *P. geniculatus*, *P. lutzi*, *P. megistus*, *R. nasutus*, *R. neglectus*, *R. robustus*, *T. maculata*, *T. pseudomaculata*, *T. infestans*, *T. rubrovaria*, *T. brasiliensis*, *T. sordida* e *T. vitticeps* (SVS/MS, 2019).

No Estado do Tocantins, que se localiza em zona de transição geográfica entre os Biomas Cerrado e Amazônia, o encontro das espécies de triatomíneos, seja nos ambientes de intradomicílio, peridomicílio e silvestre, está associado à capacidade de adaptação aos biomas: o bioma Cerrado, presente em cerca de 90 % do estado, e o bioma Amazônia, que ocorre ao Norte, os quais apresentam diferenças de temperatura, umidade e vegetação (Silva, 2007; Paiva et al, 2012). O uso da terra, nas mais variadas funções, gera impactos ambientais sobre os ambientes naturais e pode influenciar na dinâmica de dispersão das espécies de triatomíneos e sua ocorrência no Estado. Para espécies que participem do ciclo natural do *T. cruzi*, isto vem a representar o risco de aproximação com o homem e do surgimento de novos casos de transmissão vetorial da doença de Chagas.

A avaliação da infecção por tripanosomatídeos de triatomíneos coletados no Tocantins, no período de 2004 a 2006, demonstrou uma tendência decrescente, atingindo menos de 50% dos insetos (Oliveira et al, 2008). No entanto, a análise de dados referentes ao período de 2005 a 2011, quando 18.532 espécimes foram coletados, a taxa de infecção apresentou uma média total de 6,3% (Macedo et al, 2011).

Dados da Secretaria de Saúde do Tocantins, relativos somente para *T. costalimai* coletados no intra e peridomicílio no período de 2005 a 2014 em municípios do Sudeste deste estado, apresentaram índice de infecção maior de 13,7%, em 839 insetos analisados, o que reforça a importância epidemiológica destes insetos (Brito et al, 2017a).

Da mesma forma, análise de dados da SESAU-TO demonstrou a presença de uma diversidade de espécies de triatomíneos nos diferentes ecótopos e com infecção para o *T. cruzi*, justificando a manutenção dos programas de vigilância entomológica para a prevenção da transmissão vetorial da doença de Chagas (Brito et al, 2017b).

Neste contexto, a correta identificação taxonômica dos insetos, nas fases jovens ou adultos, bem como as pesquisas de base, sobre sua biologia, pode ajudar na definição das medidas de controle a serem adotadas.

## 1.2- AS ESPÉCIES *Triatoma jatai* e *Triatoma costalimai*

Encontradas atualmente somente no Bioma Cerrado, as espécies rupestres, ou seja, que habitam rochas, *Triatoma jatai* Gonçalves et al, 2013 e *Triatoma costalimai* Verano & Galvão, 1959 (Figuras 2, 3 e 4), no estágio adulto apresentam diferenças na morfologia externa e da genitália externa do macho, que permitiram a diferenciação morfológica entre elas (Gonçalves et al, 2013).

A espécie *T. jatai* foi encontrada somente na sua localidade tipo, município de Paranã, Estado do Tocantins, e sem infecção por *T. cruzi*. *T. costalimai*, porém, foi encontrada também nos Estados de Goiás (Mello & Borges, 1981; Mello, 1982; Silva et al, 1992; Oliveira & Silva, 2007; Machiner et al, 2012) e Bahia (Gurgel-Gonçalves et al, 2012), inclusive com infecção para *T. cruzi* em algumas localidades. No Tocantins, cinco municípios da região Sudeste tiveram a ocorrência, a seguir: Lavandeira, Aurora do Tocantins, Novo Alegre, Novo Jardim e Taguatinga (Gonçalves et al, 2009; Brito et al, 2017a).

O encontro de ambas espécies no intradomicílio e peridomicílio em municípios do Tocantins (Gonçalves et al, 2009; Brito et al, 2017 a,b), somado as constantes ações antrópicas sobre os ambientes naturais nestas localidades como o desmatamento para construção de casas, atividades agropecuárias, a construção e funcionamento de hidroelétricas, aumentam as chances de aproximação do ciclo silvestre do parasito *T. cruzi* aos domicílios, conforme descrito para *T. costalimai* no município de Aurora do Tocantins - TO (Teves et al, 2019), e consequentemente o risco do surgimento de novos casos da doença de Chagas.

A diferenciação morfológica das espécies, a partir de espécimes adultos, foi também possível com a utilização do estudo da morfologia da genitália externa da fêmea por microscopia eletrônica de varredura e morfometria geométrica (Teves-Neves et al, 2012; Gonçalves et al, 2013). Da mesma forma, a partir da morfologia dos ovos, também por microscopia eletrônica (Obara et al, 2007; Muller, 2013) e por análises moleculares, a partir de espécimes adultos (Teves et al, 2016). Contudo, até o momento não foram realizados estudos morfológicos e morfométricos a partir de ninfas destas espécies, o que pode ser fundamental para a diferenciação entre as espécies que, segundo Gonçalves et al (2013) podem ocorrer em simpatria no município de Paranã-TO.

Aliado a isto, o longo tempo de desenvolvimento biológico, observado a partir da criação destas espécies em laboratório (Schofield et al, 1980; Isac et al, 2000; Teves, 2018), também torna mais tardia a confirmação taxonômica dos espécimes coletados em ninfa, a partir da morfologia, o que pode impedir ações mais rápidas e específicas dos programas de vigilância entomológica.

*T. costalimai* e *T. jatai*, considerando-se suas relações morfológicas e geográficas estão agrupadas no complexo Infestans, subcomplexo Matogrossensis (Schofield & Galvão, 2009; Gonçalves et al, 2013) juntamente com as seguintes espécies:

- *Triatoma baratai* Carcavallo & Jurberg, 2000;
- *Triatoma deaneorum* Galvão, Souza & Lima, 1967;
- *Triatoma guazu* Lent & Wygodzinsky, 1979;
- *Triatoma jurbergi* Carcavallo, Galvão & Lent, 1998;
- *Triatoma matogrossensis* Leite & Barbosa, 1953;
- *Triatoma vanda* Carcavallo, Jurberg, Rocha, Galvão, Noireau & Lent, 2002;
- *Triatoma williami* Galvão, Souza & Lima, 1965.

Contudo, Gardim e colaboradores (2013) constataram que a espécie *T. costalimai* não apresentou forte suporte quando relacionados os genes mitocondriais e nucleares em relação às demais espécies do subcomplexo *T. matogrossensis* e sugeriram a revisão taxonômica do agrupamento. Pita e colaboradores (2016) também questionaram este agrupamento assim como verificaram um distanciamento molecular da espécie *T. costalimai* em relação as demais espécies com exceção de *T. jatai*. Da mesma forma, Monteiro e colaboradores (2018), com base em caracteres moleculares e no conceito filogenético de espécie, não agruparam *T. jatai* e *T. costalimai* com as demais espécies inicialmente incluídas no subcomplexo Matogrossensis.

Teves (2018), em estudos biológicos, morfológicos e moleculares de ambas espécies afirma que os estudos filogenéticos devem ocorrer em paralelo a caracterização morfológica e ecológica dos espécimes, permitindo assim evitar erros conceituais de classificação e gerar dados que possam ser primariamente utilizados pelos programas de vigilância entomológica e controle da doença de Chagas. Neste contexto, o estudo morfológico e morfométrico dos estádios ninfais destas espécies podem se tornar ferramentas importantes, principalmente no Estado do Tocantins, onde as espécies podem ocorrer em simpatria.

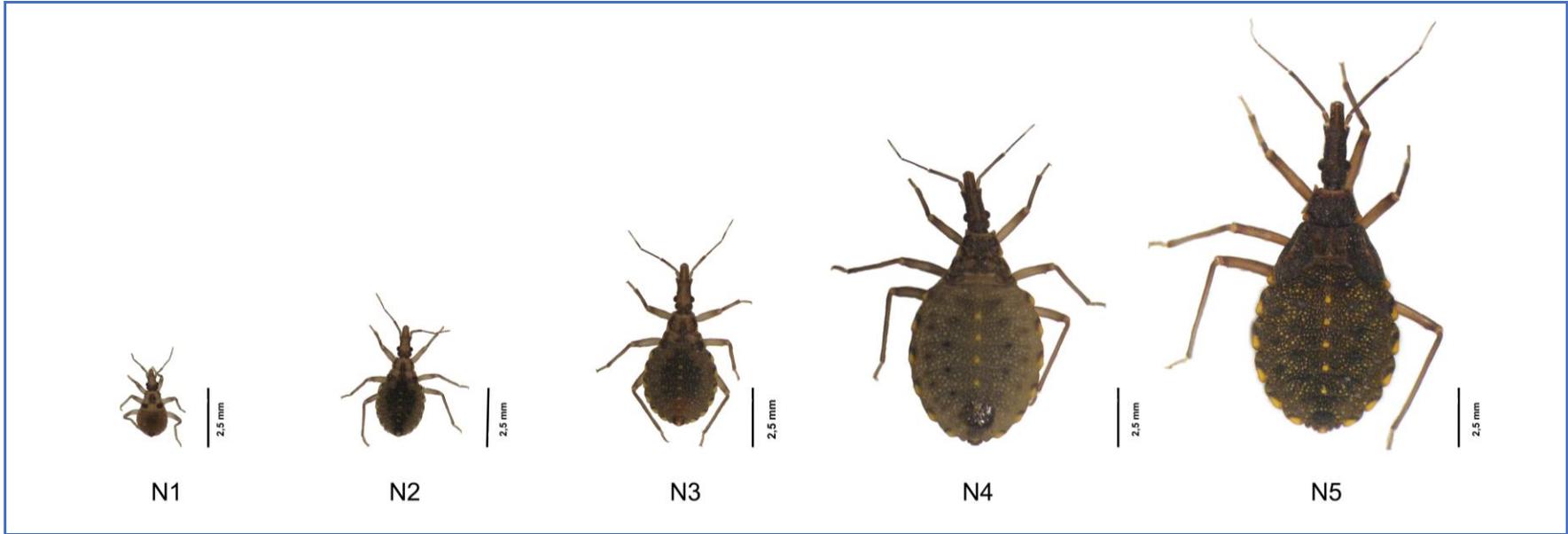


Figura 2: Ninfas das espécies *Triatoma jatai*. Fotos: Catarina Macedo.

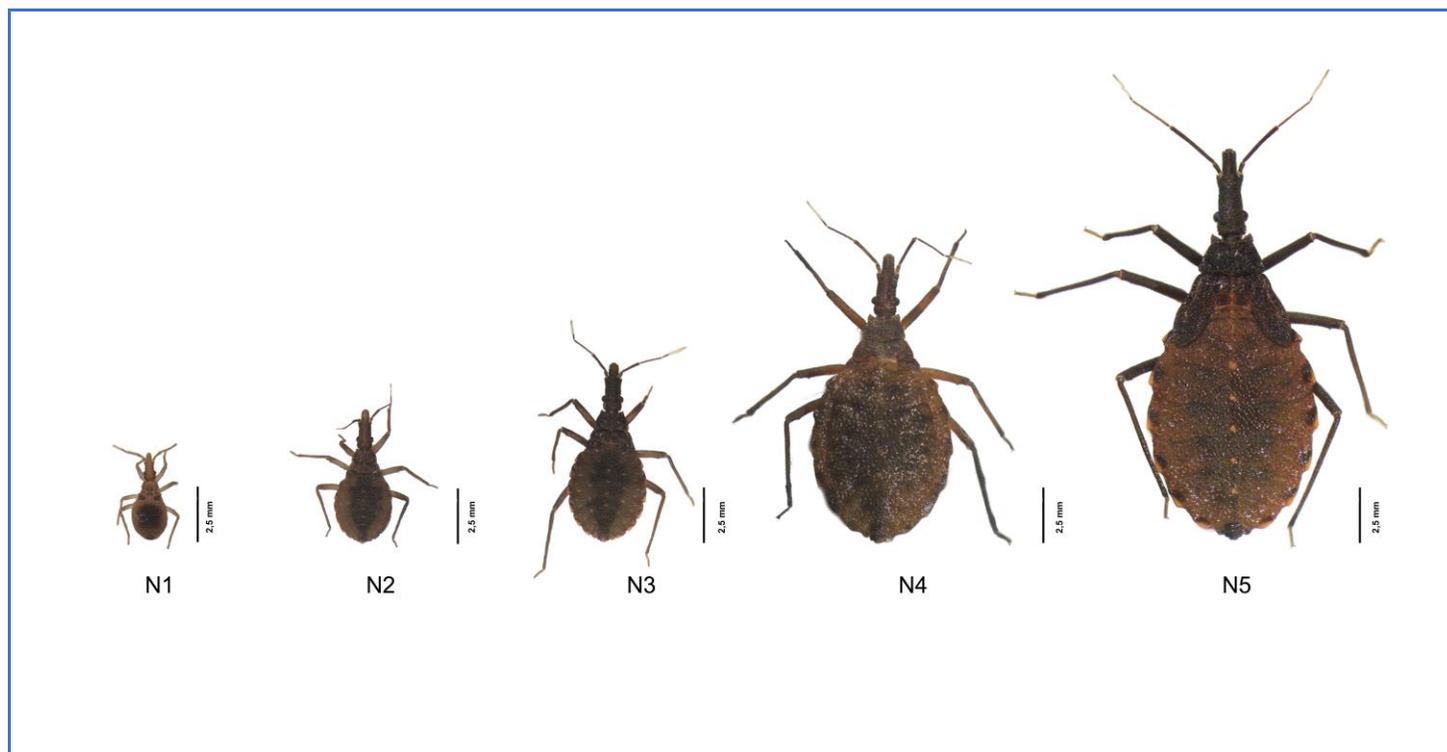


Figura 3: Ninfas das espécies *Triatoma costalimai*. Fotos: Catarina Macedo.

*Triatoma jatai*

*Triatoma costalimai*



Figura 4: Adultos de triatomíneos das espécies *Triatoma jatai* e *Triatoma costalimai* macho e fêmea. Fonte: Teves, 2018.

### 1.3- MORFOLOGIA E MORFOMETRIA DE NINFAS DE TRIATOMÍNEOS

A maioria dos trabalhos taxonômicos da subfamília Triatominae descreve somente os triatomíneos adultos. Segundo Rocha & Santos (2015), menos de 30% das espécies do grupo tiveram suas formas imaturas descritas e a ausência de estudos comparativos dificulta a elaboração de uma chave dicotômica com a diversidade dos triatomíneos.

Até o momento, foram elaboradas oito chaves dicotômicas nos diferentes estádios ninfais de triatomíneos, algumas somente para identificação de gênero, outras englobando algumas espécies dos gêneros *Psammolestes*, *Triatoma* e *Panstrongylus* (Quadro 2). A falta de padronização quanto aos caracteres taxonômicos utilizados nas descrições morfológicas de ninfas pode justificar esta quantidade de chaves dicotômicas bem como a dificuldade de identificação das formas jovens dos triatomíneos (Galvão, 1956).

As ninfas se diferenciam dos adultos por não apresentarem maturidade sexual, o que dificulta o reconhecimento dos sexos antes do quinto estágio. De mesma forma, não possuem as asas posteriores, ocelos. Apresentam tarsos dímeros e fossetas esponjosas (este último somente pode ser encontrado em ninfas dos gêneros *Parabelmirus* e *Microtriatoma*).

As ninfas dos Reduviídeos se diferenciam das outras famílias que compõe a ordem Hemiptera por apresentar um sulco estridulatório no prosterno, e, os triatomíneos, apresentam um rostro reto que não ultrapassa o prosterno, além da cabeça horizontal subcônica e da ausência de glândulas odoríferas no dorso dos urotergitos abdominais. Algumas ninfas de triatomíneos podem também apresentar aspecto robusto, o que não se observa na subfamília Triatominae, cujas ninfas apresentam aspecto delgado (Galindez- Girón et al, 1998).

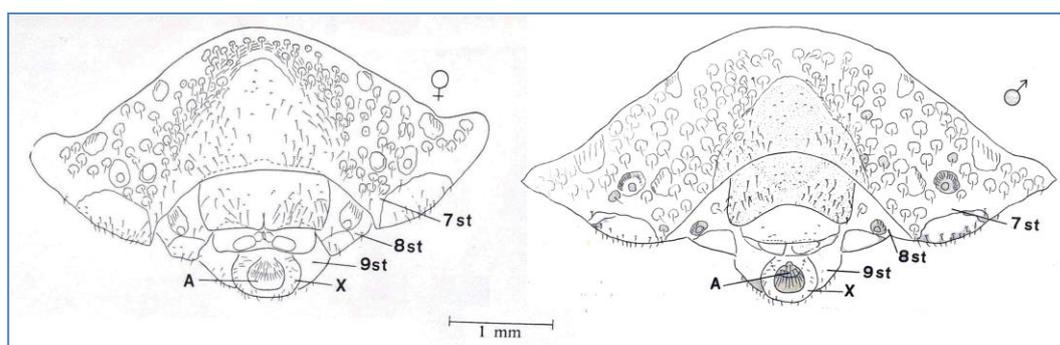
No primeiro estágio, a ninfa se caracteriza por apresentar tamanho pequeno, coloração rosada do abdômen e pela ausência de manchas no bordo do abdômen. Nos demais estádios, as ninfas aumentam de tamanho, apresentam manchas conexivais e a cabeça diminui proporcionalmente de tamanho em relação ao comprimento total do corpo. A partir do terceiro estágio, as ninfas apresentam esboços dos bordos do meso e metanoto como marcas das futuras tecas alares. No quinto estágio se desenvolvem as tecas alares mesotorácicas (pterotecas), que cobrem completamente as metatorácicas, bem como começam a apresentar caracteres que permitem a diferenciação do sexo conforme demonstrado por Jurberg e colaboradores (1986) em estudo morfológico de ninfas das espécies *Triatoma brasiliensis* (Neiva,1911) (Figura 5).

Quadro 2: Levantamento de chaves dicotômicas elaboradas para gêneros ou espécies de estádios ninfais de triatomíneos.

Fase de desenvolvimento	Posição taxonômica		Referência bibliográfica
	Gênero	Espécie (s)	
	<i>Psammolestes</i> <i>Panstrongylus</i>  <i>Triatoma</i>	<i>P. corodes</i> <i>P. megistus</i> <i>P. geniculatus</i> <i>T. maculata</i> <i>T. sordida</i> <i>T. infestans</i> <i>T. brasiliensis</i> <i>T. vitticeps</i> <i>T. rubrofasciata</i> <i>T. rubrovaria</i>	Galvão, 1956
N1	<i>Alberprosenia</i> <i>Belminus</i> <i>Cavernícola</i> <i>Dipetalogaster</i> <i>Linshcosteus</i> <i>Microtriatoma</i> <i>Parabelminus</i> <i>Paratriatoma</i> <i>Panstrongylus</i> <i>Psammolestes</i> <i>Rhodnius</i> <i>Triatoma</i> <i>Eratyrus</i>	- - - - - - - - - - -	Lent & Wygodzinsky, 1979.

Fase de desenvolvimento	Posição taxonômica		Referência bibliográfica
	Gênero	Espécie (s)	
N5	<i>Alberprosenia</i> <i>Belminus</i> <i>Bolbodera</i> <i>Cavernicola</i> <i>Dipetalogaster</i> <i>Eratyrus</i> <i>Linshcosteus</i> <i>Microtriatoma</i> <i>Parabelminus</i> <i>Paratriatoma</i> <i>Panstrongylus</i> <i>Psammolestes</i> <i>Rhodnius</i> <i>Triatoma</i>	- - - - - - - - - - -	Lent & Wygodzinsky, 1979.
N1 e N2	<i>Triatoma</i>	<i>T. baratai</i> <i>T. oliveirai</i> <i>T. jurbergi</i> <i>T. guazu</i>	Rocha et al, 2009.
N3	<i>Triatoma</i>	<i>T. vanda</i> <i>T. guazu</i> <i>T. jubergi</i> <i>T. baratai</i> <i>T. oliveirai</i>	Rocha et al, 2009

Fase de desenvolvimento	Posição taxonômica		Referências bibliográficas
	Gênero	Espécie (s)	
N5	<i>Triatoma</i>	<i>T. williami</i> <i>T. baratai</i> <i>T. vanda</i> <i>T. guazu</i> <i>T. matogrossensis</i> <i>T. jurbergi</i>	Rocha et al, 2009



**Figura 5: Desenho esquemático da sexagem de ninfas de quinto estágio de *Triatoma brasiliensis*. 7st – 7º esternito; 8st - 8º esternito; 9st – 9º esternito; X – 10º segmento; A - ânus. Fonte: Jurberg et al, 1986.**

Blackith (1965) utilizou a palavra morfometria para denominar métodos de medição da distância de forma entre as espécies e, a partir dessas medidas, construir fenogramas.

Durante a década de 80, mudanças metodológicas fizeram parte da criação de uma área de pesquisa reunindo a Biologia, a Estatística e a Geometria (Rohlf & Marcus, 1993).

Em 1991, Bookstein escreveu um tratado definindo a morfometria como “o estudo estatístico da covariância entre mudanças de forma e fatores causais”, adicionando ao conceito de morfometria a causa das diferenças de formas entre os organismos, sejam elas ecológicas ou filogenéticas. A definição de forma considerada para tanto, era: “todas as propriedades de uma configuração de pontos que não se alteram por efeitos de tamanho, posição e orientação”, definição também a ser utilizada na morfometria geométrica.

Assim como para a identificação taxonômica dos adultos, o tamanho e a proporção entre estruturas homólogas são utilizados na comparação entre as espécies. Dentre eles: Comprimento da cabeça, comprimento da cabeça em relação ao pronoto.

Ao longo dos anos estudos da morfologia e morfometria de diversas espécies do gênero *Triatoma* tem sido realizado, alguns envolvendo somente aspectos morfológicos, tamanho e proporções entre as estruturas, outros com estudos de morfometria, contudo, poucos utilizam a comparação entre as espécies. Rocha & Santos (2015) publicaram um sumário dos trabalhos dedicados à morfologia de ovos e ninfas de triatomíneos encontrados na literatura no período de 1975 a 2010.

O presente estudo constitui o primeiro a ser realizado com morfometria de ninfas das espécies *T. jatai* e *T. costalimai* e visa contribuir com dados taxonômicos relativos ao tamanho e proporções de estruturas externas de insetos de ambas as espécies a serem utilizadas na identificação de ninfas de morfologia próxima, especialmente as capturadas em área de bioma Cerrado.

## 2– OBJETIVO

### 2.1- OBJETIVO GERAL

Estudar por morfometria clássica descritiva e comparativa as ninfas de *T. jatai* e *T. costalimai*.

### 2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever o padrão de crescimento ninfal em cada espécie;
  
- Comparar a diferença do tamanho corporal e de caracteres morfológicos externos em cada estágio ninfal entre as espécies de estudo;
  
- Avaliar a relevância dos caracteres morfológicos para fins taxonômicos, quando observadas as mensurações de ninfas de *T. jatai* e *T. costalimai*.

### 3 – MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 – ESPÉCIMES DE ESTUDO

As ninfas de *T. jatai* e *T. costalimai* utilizadas neste trabalho foram coletadas por equipes de vigilância entomológica do Laboratório Interdisciplinar de Vigilância Entomológica em Díptera e Hemiptera, IOC/FIOCRUZ e da Secretaria de Vigilância em Saúde do Tocantins.

As coletas ocorreram nos anos de 2011 e 2015, nos municípios de Paranã e Aurora do Tocantins, Estado do Tocantins, Brasil (Figura 6). Foram também utilizadas ninfas provenientes de ovos de fêmeas coletadas e algumas de primeira geração de laboratório, criadas individualmente.

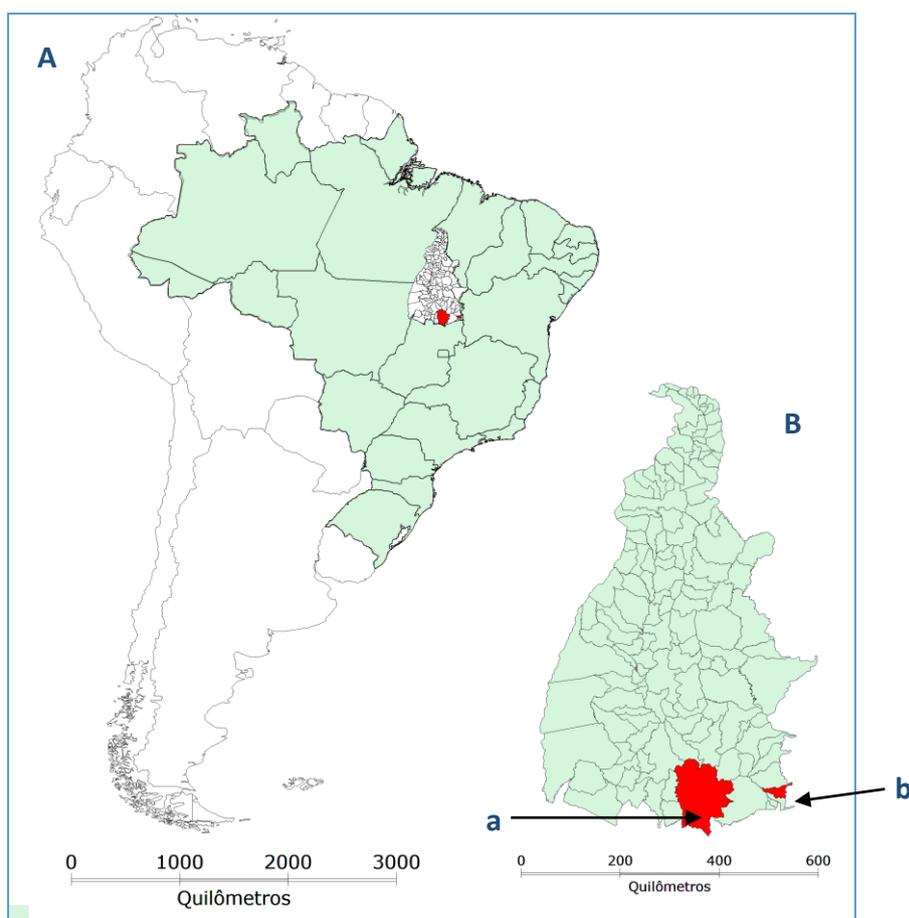


Figura 6: A - Localização do Estado do Tocantins; B – Municípios trabalhados: a – Paranã, b – Aurora do Tocantins. Fonte: Teves-Neves, 2012.

### 3.2 – MORFOMETRIA CLÁSSICA

O estudo morfométrico das ninfas de *T. jatai* e *T. costalimai* foi realizado segundo os critérios estabelecidos por Lent & Wygodzinsky (1979) e Jurberg et al. (2010). Foram utilizadas 30 ninfas de cada estágio de ambas espécies com exceção do quarto estágio de *T. jatai* (29 espécimes), totalizando 149 espécimes de *T. jatai* e 150 espécimes de *T. costalimai*. As mensurações foram obtidas ao microscópio estereoscópio Stemi SV11-Zeiss, com ocular graduada Carl Zeiss W-P1 10x/23.

Os parâmetros morfométricos analisados, demonstrados na figura 7, foram:

- Comprimento do Corpo (C) – distância total medida do clipeo até o final do abdome;
- Comprimento total da Cabeça (CC) – distância desde o ápice da cabeça incluindo o anteclipeo até a parte mais posterior, sem incluir o pescoço;
- Comprimento do Pescoço (CP) – medida entre o final da cabeça e o início do pronoto
- Comprimento da Região Antecular (CRA) - distância entre o bordo mais anterior do olho até o ápice da cabeça, sem incluir o anteclipeo;
- Comprimento da Região Pós-ocular (CRP) – distância entre o extremo posterior do olho e o início do pescoço;
- Largura da Cabeça na Região Ocular (LC) – distância medida entre os bordos extremos da cabeça ao nível do diâmetro maior dos olhos;
- Distância Interocular (DI) – distância entre os bordos internos do olho;
- Comprimento do primeiro Segmento Antenal (A1) - distância medida desde o final do tubérculo antenífero até o começo do segundo segmento antenal;
- Comprimento do segundo Segmento Antenal (A2) – distância medida desde o final do primeiro segmento antenal até o começo do segundo segmento antenal;
- Comprimento do terceiro Segmento Antenal (A3) – distância medida desde o final do segundo segmento antenal até o começo do quarto segmento;

- Comprimento do quarto Segmento Antenal (A4) – distância medida desde o final do terceiro segmento antenal até o ápice da antena;
- Comprimento do primeiro Segmento Rostral (R1) – distância medida desde o final do anteclípeo até o final do primeiro segmento;
- Comprimento do segundo Segmento Rostral (R2) – distância medida desde o final do primeiro segmento até o final do segundo segmento;
- Comprimento do terceiro Segmento Rostral (R3) – distância medida do final do segundo segmento até o ápice do rosto;
- Comprimento do Pronoto na altura da linha mediana (CPR) – medida do bordo anterior do pronoto até o final na altura da linha mediana.
- Largura do Bordo Anterior do Pronoto (LBAP) – distância entre as laterais anteriores do pronoto;
- Largura do Bordo Posterior do Pronoto (LBPP) – distância entre as laterais posteriores do pronoto.

### 3.3 Análises estatísticas

Para cada grupo de dados obtidos, de acordo com a variável e estágio, foram descritos os valores máximo e mínimo obtidos, bem como a média e o desvio padrão.

A comparação entre as espécies foi realizada aplicando-se o *Test-T*.

## MORFOMETRIA CLÁSSICA

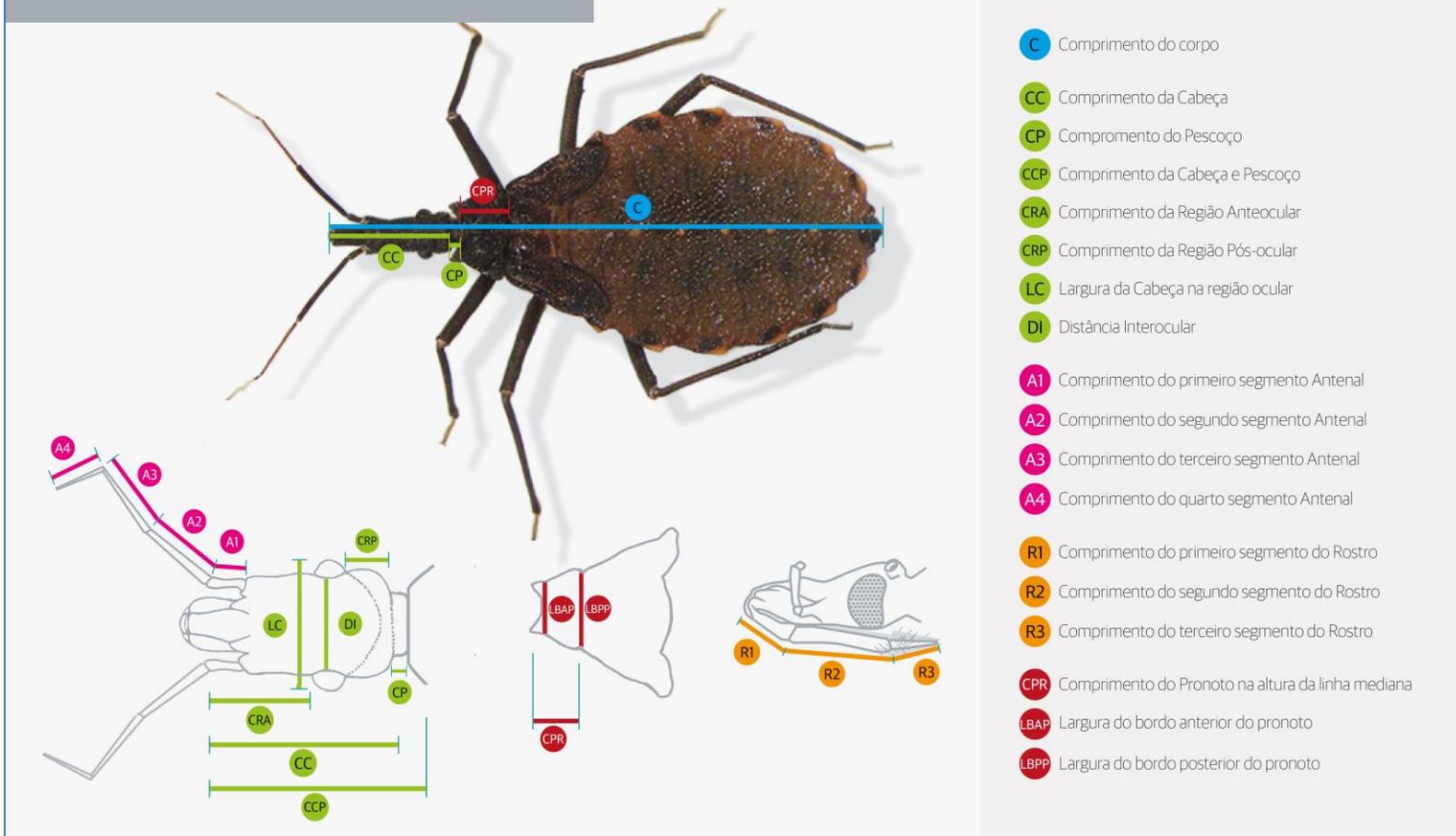


Figura 7: Caracteres morfológicos mensurados.

## 4 – RESULTADOS

### 4.1 Morfometria de ninfas de *T. jatai* e *T. costalimai*

#### 4.1.1 *T. jatai*

O aumento progressivo no tamanho corporal e nas estruturas pode ser observado, com maior variação de tamanho no quarto e quinto estágio. Os valores mínimo, máximo, média e desvio padrão das medidas de cada estrutura das ninfas de *T. jatai* encontram-se listados na tabela 1.

Nas ninfas de primeiro estágio, embora os valores de comprimento do corpo tenham variado entre os insetos, o segundo segmento antenal não apresentou variação de tamanho. Alguns caracteres apresentaram pouca diferença (apenas 0,1mm) na amplitude como o comprimento do pronoto, a largura da cabeça, o primeiro e terceiro segmento antenal, o primeiro e o terceiro segmento rostral, bem como o comprimento das regiões ante e pós-ocular.

No segundo estágio, as ninfas também apresentaram maior variação no tamanho corporal entre os espécimes. Contudo, a variação de 0,1mm entre os valores máximo e mínimo foi observada em sete caracteres: Região pós-ocular, largura da cabeça, distância interocular, primeiro e segundo segmento antenal, primeiro e terceiro segmento rostral.

No terceiro estágio, a mesma variação de tamanho corporal ( $S=0,1\text{mm}$ ) foi observada em relação ao primeiro e ao segundo estágio. Contudo, somente a região pós-ocular e o primeiro segmento antenal apresentaram menores variações de tamanho (0,1mm).

Já no quarto e quinto estágio, observou-se maior variação entre os espécimes em todas as variáveis estudadas. O primeiro segmento antenal se manteve com os mesmos valores no quarto estágio, e no quinto estágio apresentou uma variação mínima (0,1mm) entre os valores mínimo e máximo.

#### 4.1.2 *T. costalimai*

Os valores mínimo, máximo, média e desvio padrão das medidas de cada estrutura das ninfas de *T. costalimai* encontram-se listados na tabela 2.

No primeiro estágio, as ninfas apresentaram variação de tamanho corporal ( $S=0,50\text{mm}$ ), contudo apresentam valores muito próximos em suas estruturas. O segundo segmento antenal e a distância interocular se mantiveram iguais. Alguns caracteres apresentaram pouca diferença (apenas 0,1mm) entre os valores mínimo e máximo observados

como a largura da cabeça, primeiro, terceiro e quarto segmento antenal, primeiro e terceiro segmento rostral, comprimento do pronoto, largura dos bordos anterior e posterior do pronoto.

No segundo estágio, as ninfas apresentaram maior variação no tamanho corporal entre os espécimes. Contudo, esta variação mínima já apareceu em diferentes estruturas e o mesmo pode ser observado nos estádios seguintes.

#### 4.2 Morfometria comparada de ninfas de *T. jatai* e *T. costalimai*

Na comparação entre as espécies foram observadas diferenças significativas de tamanho corporal em todos os estádios ninfais sendo *T. costalimai* maior que *T. jatai* (Tabelas 3 a 7).

No primeiro estágio (tabela 3), cinco dos 17 caracteres estudados não apresentaram diferenças significativas de tamanho entre as espécies, entre eles comprimento da região pós-ocular, distância interocular, segundo segmento antenal, segundo segmento rostral e o comprimento do pronoto (Figuras 12, 14, 16, 20 e 22).

Já no segundo estágio (tabela 4), 6 de 17 não foram significativos: Largura da cabeça, primeiro segmento antenal, terceiro segmento antenal, terceiro segmento rostral, comprimento do pronoto e a largura do bordo posterior do pronoto (Figuras 13, 15, 17, 21, 22 e 23).

No terceiro estágio (tabela 5), somente três caracteres apresentaram diferenças significativas e permitiriam a diferenciação entre as espécies considerando-se o tamanho: o tamanho corporal, o comprimento da região pós-ocular e a distância interocular (Figuras 8, 12 e 14).

No quarto e quinto estágio (tabelas 6 e 7) a diferença entre as espécies foi maior (Figuras 8 a 14, 16 a 24). Somente não havendo diferenças significativas para o primeiro segmento antenal (Figura 15).

Dentre os caracteres analisados, a exceção do comprimento do corpo cuja diferença foi significativa em todos os estádios, apenas oito permitiram a diferenciação entre as espécies nos estádios, com exceção do terceiro estágio.

As características que melhor permitiram a diferenciação das espécies, sendo significativas na maioria dos estádios (de N2 a N5) foram o comprimento do corpo, comprimento da região pós-ocular e distância interocular (Figuras 8, 12, 14).

Nas figuras 8 a 24 pode-se visualizar o aumento progressivo de cada estrutura nos cinco estádios das duas espécies incluindo a amplitude de variação para cada uma delas.

Tabela 1: Valores mínimo e máximo, média e desvio padrão nos cinco estádios ninfais de *T. jataí*.

Estádio	1º Estádio				2º Estádio				3º Estádio				4º Estádio				5º Estádio			
	Variáveis	Min	Máx	$\bar{X}$	S	Min	Máx	$\bar{X}$	S	Mín	Máx	$\bar{X}$	S	Mín	Máx	$\bar{X}$	S	Mín	Máx	$\bar{X}$
C	3,00	3,80	3,20	0,14	4,10	6,80	5,16	0,54	7,10	9,70	8,40	0,66	10,30	14,50	11,98	1,10	15,20	21,00	17,95	1,17
CC	1,00	1,20	1,11	0,04	1,30	1,60	1,52	0,09	1,90	2,60	2,11	0,18	2,30	3,30	2,73	0,24	3,10	4,70	3,90	0,96
CP	1,10	1,30	1,23	0,05	1,40	1,80	1,67	0,11	2,00	2,90	2,31	0,20	2,20	2,30	2,97	0,31	3,30	4,90	4,25	0,27
CRA	0,70	0,80	0,76	0,05	0,80	1,10	1,03	0,08	1,00	1,90	1,48	0,17	1,70	2,20	1,92	0,15	2,10	3,30	2,73	0,19
CRP	0,20	0,30	0,29	0,03	0,30	0,40	0,32	0,04	0,30	0,40	0,39	0,03	0,40	0,60	0,48	0,05	0,40	0,80	0,66	0,08
LC	0,50	0,60	0,59	0,03	0,70	0,80	0,77	0,05	0,90	1,20	0,99	0,07	1,10	1,40	1,21	0,07	1,50	1,90	1,62	0,08
DI	0,30	0,50	0,40	0,03	0,40	0,50	0,44	0,05	0,50	0,70	0,59	0,06	0,60	0,90	0,74	0,07	0,90	1,30	1,02	0,08
A1	0,20	0,30	0,21	0,03	0,20	0,30	0,30	0,02	0,30	0,40	0,33	0,55	0,40	0,40	0,40	0,00	0,50	0,60	0,59	0,03
A2	0,40	0,40	0,40	0,00	0,50	0,60	0,57	0,04	0,80	1,30	0,92	0,10	1,10	1,70	1,41	0,16	2,00	2,70	2,50	0,14
A3	0,50	0,60	0,53	0,05	0,60	0,80	0,71	0,05	0,90	1,40	1,00	0,11	1,10	1,80	1,34	0,15	1,80	2,20	1,93	0,08
A4	0,60	0,70	0,65	0,05	0,70	0,90	0,82	0,06	1,00	1,40	1,08	0,10	1,10	1,70	1,20	0,14	1,50	1,90	1,74	0,12
R1	0,20	0,30	0,26	0,05	0,30	0,40	0,36	0,05	0,40	0,60	0,48	0,06	0,50	0,70	0,65	0,07	0,70	1,00	0,91	0,09
R2	0,60	0,80	0,64	0,06	0,70	0,90	0,86	0,06	0,90	1,60	1,21	0,16	1,20	1,90	1,60	0,15	2,20	2,60	2,41	0,12
R3	0,30	0,40	0,34	0,05	0,30	0,40	0,38	0,04	0,40	0,60	0,46	0,06	0,50	0,60	0,55	0,05	0,60	0,80	0,73	0,06
CPR	0,30	0,40	0,40	0,02	0,40	0,60	0,50	0,05	0,70	1,20	0,79	0,12	0,90	1,30	1,03	0,12	1,60	1,90	1,72	0,09
LBAP	0,50	0,70	0,58	0,05	0,70	1,00	0,88	0,07	1,00	1,50	1,23	0,12	1,40	1,90	1,59	0,14	1,80	2,50	2,26	0,16
LBPP	0,60	0,80	0,68	0,05	0,80	1,10	1,00	0,09	1,20	1,60	1,37	0,13	1,50	2,20	1,79	0,18	2,10	3,00	2,71	0,15

\*C = comprimento do corpo; CC – Comprimento da Cabeça; CP – Comprimento do Pescoço; CRA - Comprimento da Região Ante-ocular; CRP - Comprimento da Região Pós-ocular; LC - Largura da Cabeça na Região Ocular; DI – Distância Interocular; A1 - Comprimento 1º Segmento Antenal; A2 - Comprimento 2º Segmento Antenal; A3 – Comprimento 3º Segmento Antenal; A4 - Comprimento 4º Segmento Antenal; R1 - Comprimento 1º Segmento Rostral; R2 - Comprimento 2º Segmento Rostral; R3 - Comprimento 3º Segmento Rostral; CPR - Comprimento do Pronoto; LBAP - Largura do Bordo Anterior do Pronoto; LBPP - Largura do Bordo Posterior do Pronoto; Mín-Mínimo; máx. – Máximo;  $\bar{X}$  – Média; S – desvio padrão.

Tabela 2: Valores mínimo e máximo, média e desvio padrão nos cinco estádios ninfais de *T. costalimai*.

Estádio Variáveis	1º Estádio				2º Estádio				3º Estádio				4º Estádio				5º Estádio			
	Min	Máx	$\bar{X}$	S	Min	Máx	$\bar{X}$	S	Min	Máx	$\bar{X}$	S	Min	Máx	$\bar{X}$	S	Min	Máx	$\bar{X}$	S
C	3,20	4,80	3,90	0,50	4,60	7,20	5,92	0,44	8,00	10,0	9,04	0,61	11,60	14,70	13,05	0,88	15,9	21,50	19,12	1,49
CC	1,10	1,20	1,30	0,07	1,30	1,90	1,62	0,14	1,80	1,50	1,12	0,20	2,50	3,50	3,07	0,30	4,00	4,80	4,44	0,19
CP	1,20	1,90	1,34	0,17	1,40	2,20	1,78	0,15	2,00	2,70	2,35	0,17	2,80	3,90	3,37	0,30	4,30	5,10	4,81	0,21
CRA	0,60	0,90	0,80	0,07	0,90	1,40	1,13	0,11	1,30	2,00	1,55	0,15	1,80	2,60	2,24	0,23	2,80	3,40	3,17	0,15
CRP	0,20	0,40	0,29	0,05	0,30	0,40	0,36	0,05	0,40	0,50	0,45	0,06	0,50	0,70	0,57	0,06	0,70	1,00	0,83	0,08
LC	0,60	0,70	0,61	0,03	0,70	0,80	0,79	0,03	0,90	1,20	1,02	0,06	1,20	1,50	1,36	0,09	1,50	2,00	1,87	0,12
DI	0,40	0,40	0,40	0,00	0,50	0,60	0,50	0,02	0,60	0,80	0,66	0,08	0,70	1,00	0,89	0,09	1,10	1,40	1,27	0,08
A1	0,20	0,30	0,24	0,05	0,20	0,30	0,30	0,02	0,30	0,40	0,32	0,04	0,40	0,50	0,41	0,03	0,50	0,70	0,58	0,05
A2	0,40	0,40	0,40	0,00	0,50	0,70	0,62	0,06	0,70	1,00	0,92	0,07	1,30	1,80	1,53	0,12	2,50	3,00	2,64	0,12
A3	0,50	0,60	0,57	0,05	0,60	0,90	0,75	0,07	0,90	1,20	1,01	0,07	1,00	1,60	1,43	0,11	2,00	2,30	2,17	0,09
A4	0,60	0,80	0,71	0,03	0,80	1,00	0,93	0,09	0,80	1,30	1,13	0,09	1,10	1,70	1,51	0,11	1,80	2,10	2,00	0,06
R1	0,20	0,30	0,29	0,03	0,40	0,40	0,40	0,00	0,40	0,70	0,49	0,09	0,60	0,90	0,75	0,08	0,90	1,20	1,01	0,07
R2	0,50	0,90	0,67	0,08	0,80	1,00	0,93	0,05	0,90	1,50	1,27	0,13	1,50	2,20	1,93	0,17	2,20	2,90	2,67	0,15
R3	0,30	0,40	0,31	0,03	0,30	0,40	0,40	0,02	0,40	0,60	0,50	0,08	0,60	0,70	0,61	0,03	0,80	1,00	0,93	0,05
CPR	0,40	0,50	0,40	0,02	0,50	0,60	0,53	0,05	0,70	1,00	0,79	0,09	1,00	1,40	1,15	0,12	1,70	1,90	1,81	0,07
LBAP	0,60	0,70	0,62	0,04	0,90	1,00	0,93	0,05	1,10	1,40	1,23	0,11	1,50	2,30	1,80	0,17	2,20	2,80	2,54	0,17
LBPP	0,70	0,80	0,72	0,04	1,00	1,20	1,03	0,05	1,20	1,50	1,38	0,09	1,70	2,30	2,00	0,15	2,60	3,30	2,93	0,16

\*C = comprimento do corpo; CC – Comprimento da Cabeça; CP – Comprimento do Pescoço; CRA - Comprimento da Região Ante-ocular; CRP - Comprimento da Região Pós-ocular; LC - Largura da Cabeça na Região Ocular; DI – Distância Interocular; A1 - Comprimento 1º Segmento Antenal; A2 - Comprimento 2º Segmento Antenal; A3 – Comprimento 3º Segmento Antenal; A4 - Comprimento 4º Segmento Antenal; R1 - Comprimento 1º Segmento Rostral; R2 - Comprimento 2º Segmento Rostral; R3 - Comprimento 3º Segmento Rostral; CPR - Comprimento do Pronoto; LBAP - Largura do Bordo Anterior do Pronoto; LBPP - Largura do Bordo Posterior do Pronoto; Mín-Mínimo; máx. – Máximo; X – média; S – desvio padrão.

Tabela 3: Morfometria de ninfas de primeiro estágio de *Triatoma jatai* e *Triatoma costalimai*.

Espécies	<i>Triatoma jatai</i>				<i>Triatoma costalimai</i>				<i>p value</i>
	Variáveis	Mín.	Máx.	$\bar{X}$	S	Mín.	Máx.	$\bar{X}$	
Comprimento do corpo (C)	3,00	3,80	3,20	0,14	3,20	4,80	3,90	0,50	<0,0001*
Comprimento da Cabeça (CC)	1,00	1,20	1,11	0,04	1,10	1,30	1,20	0,07	<0,0001*
Comprimento do Pescoço (CP)	1,10	1,30	1,23	0,05	1,20	1,90	1,34	0,17	0,0010*
Comprimento da Região Ante-ocular (CRA)	0,70	0,80	0,76	0,05	0,60	0,90	0,80	0,07	0,0034*
Comprimento da Região Pós-ocular (CRP)	0,20	0,30	0,29	0,03	0,20	0,40	0,29	0,05	0,5617
Largura da Cabeça na região ocular (LC)	0,50	0,60	0,59	0,03	0,60	0,70	0,61	0,03	0,0041*
Distância Interocular (DI)	0,30	0,50	0,40	0,03	0,40	0,40	0,40	0,00	0,5725
Comprimento 1º segmento Antenal (A1)	0,20	0,30	0,21	0,03	0,20	0,30	0,24	0,05	0,0071*
Comprimento 2º segmento Antenal (A2)	0,40	0,40	0,40	0,00	0,40	0,40	0,40	0,00	>0,9999
Comprimento 3º segmento Antenal (A3)	0,50	0,60	0,53	0,05	0,50	0,60	0,57	0,05	0,0025*
Comprimento 4º segmento Antenal (A4)	0,60	0,70	0,65	0,05	0,70	0,80	0,71	0,03	<0,00001*
Comprimento 1º segmento Rostral (R1)	0,20	0,30	0,26	0,05	0,20	0,30	0,29	0,03	0,0047*
Comprimento 2º segmento Rostral (R2)	0,60	0,80	0,64	0,06	0,50	0,90	0,67	0,08	0,0743
Comprimento 3º segmento Rostral (R3)	0,30	0,40	0,34	0,05	0,30	0,40	0,31	0,03	0,0032*
Comprimento do Pronoto (CPR)	0,30	0,40	0,40	0,02	0,40	0,50	0,40	0,02	0,1626
Largura do Bordo Anterior do Pronoto (LBAP)	0,50	0,70	0,58	0,05	0,60	0,70	0,62	0,04	0,0018*
Largura do Bordo Posterior do Pronoto (LBPP)	0,60	0,80	0,68	0,05	0,70	0,80	0,72	0,04	0,0034*

Mín- Mínimo; máx. – Máximo;  $\bar{X}$  – Média; S – desvio padrão. \*Diferenças significativas considerando-se  $p < 0,01$ .

Tabela 4: Morfometria de ninfas de segundo estágio de *Triatoma jatai* e *Triatoma costalimai*.

Espécies	<i>Triatoma jatai</i>				<i>Triatoma costalimai</i>				<i>p value</i>
	Variáveis	Mín.	Máx.	$\bar{X}$	S	Mín.	Máx.	$\bar{X}$	
Comprimento do corpo (C)	4,10	6,80	5,16	0,54	4,60	7,20	5,92	0,44	<0,0001*
Comprimento da Cabeça (CC)	1,30	1,60	1,52	0,09	1,30	1,90	1,62	0,14	0,0037*
Comprimento do Pescoço (CP)	1,40	1,80	1,67	0,11	1,40	2,20	1,78	0,15	0,0024*
Comprimento da Região Ante-ocular (CRA)	0,80	1,10	1,03	0,08	0,90	1,40	1,13	0,11	0,0003*
Comprimento da Região Pós-ocular (CRP)	0,30	0,40	0,32	0,04	0,30	0,40	0,36	0,05	0,0010*
Largura da cabeça na Região Ocular (LC)	0,70	0,80	0,77	0,05	0,70	0,80	0,79	0,03	0,0689
Distância Interocular (DI)	0,40	0,50	0,44	0,05	0,50	0,60	0,50	0,02	<0,0001*
Comprimento 1º segmento Antenal (A1)	0,20	0,30	0,30	0,02	0,20	0,30	0,30	0,02	>0,9999
Comprimento 2º segmento Antenal (A2)	0,50	0,60	0,57	0,04	0,50	0,70	0,62	0,06	0,0004*
Comprimento 3º segmento Antenal (A3)	0,60	0,80	0,71	0,05	0,60	0,90	0,75	0,07	0,0350
Comprimento 4º segmento Antenal (A4)	0,70	0,90	0,82	0,06	0,80	1,00	0,93	0,05	<0,0001*
Comprimento 1º segmento Rostral (R1)	0,30	0,40	0,36	0,05	0,40	0,40	0,40	0,00	0,0001*
Comprimento 2º segmento Rostral (R2)	0,70	0,90	0,86	0,06	0,80	1,00	0,93	0,05	<0,0001*
Comprimento 3º segmento Rostral (R3)	0,30	0,40	0,38	0,04	0,30	0,40	0,40	0,02	0,0899
Comprimento do Pronoto (CPR)	0,40	0,60	0,50	0,05	0,50	0,60	0,53	0,05	0,0227
Largura do bordo anterior do pronoto (LBAP)	0,70	1,00	0,88	0,07	0,90	1,00	0,93	0,05	0,0055*
Largura do bordo posterior do pronoto (LBPP)	0,80	1,10	1,00	0,09	1,00	1,20	1,03	0,05	0,1144

Mín- Mínimo; máx. – Máximo;  $\bar{X}$  – Média; S – desvio padrão. \*Diferenças significativas considerando-se  $p < 0,01$ .

Tabela 5: Morfometria de ninfas de terceiro estágio de *Triatoma jatai* e *Triatoma costalimai*.

Espécie	<i>Triatoma jatai</i>				<i>Triatoma costalimai</i>				<i>p value</i>	
	Variáveis	Mín.	Máx.	X	S	Mín.	Máx.	X		S
	Comprimento do corpo (C)	7,10	9,70	8,40	0,66	8,00	10,00	9,04	0,61	0,0002*
	Comprimento da Cabeça (CC)	1,90	2,60	2,11	0,18	1,80	2,50	2,12	0,20	0,7352
	Comprimento do Pescoço (CP)	2,00	2,90	2,31	0,20	2,00	2,70	2,35	0,17	0,4522
	Comprimento da Região Ante-ocular (CRA)	1,00	1,90	1,48	0,17	1,30	2,00	1,55	0,15	0,0653
	Comprimento da Região Pós-ocular (CRP)	0,30	0,40	0,39	0,03	0,40	0,50	0,45	0,06	<0,0001*
	Largura da Cabeça na Região Ocular (LC)	0,90	1,20	0,99	0,07	0,90	1,20	1,02	0,06	0,0600
	Distância Interocular (DI)	0,50	0,70	0,59	0,06	0,60	0,80	0,66	0,08	<0,0001*
	Comprimento 1º segmento Antenal (A1)	0,30	0,40	0,33	0,55	0,30	0,40	0,32s	0,04	0,3772
	Comprimento 2º segmento Antenal (A2)	0,80	1,30	0,92	0,10	0,70	1,00	0,92	0,07	0,8564
	Comprimento 3º segmento Antenal (A3)	0,90	1,40	1,00	0,11	0,90	1,20	1,01	0,07	0,6002
	Comprimento 4º segmento Antenal (A4)	1,00	1,40	1,08	0,10	0,80	1,30	1,13	0,09	0,0747
	Comprimento 1º segmento Rostral (R1)	0,40	0,60	0,48	0,06	0,40	0,70	0,49	0,09	0,6151
	Comprimento 2º segmento Rostral (R2)	0,90	1,60	1,21	0,16	0,90	1,50	1,27	0,13	0,1321
	Comprimento 3º segmento Rostral (R3)	0,40	0,60	0,46	0,06	0,40	0,60	0,50	0,08	0,0153
	Comprimento do Pronoto (CPR)	0,70	1,20	0,79	0,12	0,70	1,00	0,79	0,09	0,8999
	Largura do Bordo Anterior do Pronoto (LBAP)	1,00	1,50	1,23	0,12	1,10	1,40	1,23	0,11	0,8182
	Largura do bordo posterior do Pronoto (LBPP)	1,20	1,60	1,37	0,13	1,20	1,50	1,38	0,09	0,7278

Mín- Mínimo; Máx. – Máximo; X – média; S – desvio padrão. \*Diferenças significativas considerando-se  $p < 0,01$ .

Tabela 6: Morfometria de ninfas de quarto estágio de *Triatoma jatai* e *Triatoma costalimai*.

Espécie	<i>Triatoma jatai</i>				<i>Triatoma costalimai</i>				<i>p value</i>
	Variáveis	Mín.	Máx.	X	S	Mín.	Máx.	X	
Comprimento do Corpo (C)	10,30	14,50	11,98	1,10	11,60	14,70	13,05	0,88	0,0001*
Comprimento da Cabeça (CC)	2,30	3,30	2,73	0,24	2,50	3,50	3,07	0,30	<0,0001*
Comprimento do Pescoço (CP)	2,20	3,30	2,97	0,31	2,80	3,90	3,37	0,30	<0,0001*
Comprimento da Região Ante-ocular (CRA)	1,70	2,20	1,92	0,15	1,80	2,60	2,24	0,23	<0,0001*
Comprimento da Região Pós-ocular (CRP)	0,40	0,60	0,48	0,05	0,50	0,70	0,57	0,06	<0,0001*
Largura da Cabeça na Região Ocular (LC)	1,10	1,40	1,21	0,07	1,20	1,50	1,36	0,09	<0,0001*
Distância Interocular (DI)	0,60	0,90	0,74	0,07	0,70	1,00	0,89	0,09	<0,0001*
Comprimento 1º segmento Antenal (A1)	0,40	0,40	0,40	0,00	0,40	0,50	0,41	0,03	0,0831
Comprimento 2º segmento Antenal (A2)	1,10	1,70	1,41	0,16	1,30	1,80	1,53	0,12	0,0021*
Comprimento 3º segmento Antenal (A3)	1,10	1,80	1,34	0,15	1,00	1,60	1,43	0,11	0,0161*
Comprimento 4º segmento Antenal (A4)	1,00	1,70	1,29	0,14	1,10	1,70	1,51	0,11	<0,0001*
Comprimento 1º segmento Rostral (R1)	0,50	0,70	0,65	0,07	0,60	0,90	0,75	0,08	<0,0001*
Comprimento 2º segmento Rostral (R2)	1,20	1,90	1,60	0,15	1,50	2,20	1,93	0,17	<0,0001*
Comprimento 3º segmento Rostral (R3)	0,50	0,60	0,55	0,05	0,60	0,70	0,61	0,03	<0,0001*
Comprimento do Pronoto (CPR)	0,90	1,30	1,03	0,12	1,00	1,40	1,15	0,12	0,0005*
Largura do Bordo Anterior do Pronoto (LBAP)	1,40	1,90	1,59	0,14	1,50	2,30	1,80	0,17	<0,0001*
Largura do Bordo Posterior do Pronoto (LBPP)	1,50	2,20	1,79	0,18	1,70	2,30	2,00	0,15	<0,0001*

Mín- Mínimo; Máx. – Máximo; X – Média; S – desvio padrão. \*Diferenças significativas considerando-se  $p < 0,01$ .

Tabela 7: Morfometria de ninfas de quinto estágio de *Triatoma jatai* e *Triatoma costalimai*.

Espécies	<i>Triatoma jatai</i>				<i>Triatoma costalimai</i>				<i>p value</i>	
	Variáveis	Mín.	Máx.	X	S	Mín.	Máx.	X		S
	Comprimento do corpo (C)	15,20	21,00	17,95	1,27	15,90	21,50	19,12	1,49	0,0018*
	Comprimento da Cabeça (CC)	3,10	4,70	3,90	0,26	4,00	4,80	4,44	0,19	<0,0001*
	Comprimento do Pescoço (CP)	3,30	4,90	4,25	0,27	4,30	5,10	4,81	0,21	<0,0001*
	Comprimento da Região Ante-ocular (CRA)	2,10	3,30	2,73	0,19	2,80	3,40	3,17	0,15	<0,0001*
	Comprimento da Região Pós-ocular (CRP)	0,40	0,80	0,66	0,08	0,70	1,00	0,83	0,08	<0,0001*
	Largura da Cabeça na Região Ocular (LC)	1,50	1,90	1,62	0,08	1,50	2,00	1,87	0,12	<0,0001*
	Distância Interocular (DI)	0,90	1,30	1,02	0,08	1,10	1,40	1,27	0,08	<0,0001*
	Comprimento 1º segmento Antenal (A1)	0,50	0,60	0,59	0,03	0,50	0,70	0,58	0,05	0,1202
	Comprimento 2º segmento Antenal (A2)	2,00	2,70	2,50	0,14	2,50	3,00	2,64	0,12	0,0003*
	Comprimento 3º segmento Antenal (A3)	1,80	2,20	1,93	0,08	2,00	2,30	2,17	0,09	<0,0001*
	Comprimento 4º segmento Antenal (A4)	1,50	1,90	1,74	0,12	1,80	2,10	2,00	0,06	<0,0001*
	Comprimento 1º segmento Rostral (R1)	0,70	1,00	0,91	0,09	0,90	1,20	1,01	0,07	<0,0001*
	Comprimento 2º segmento Rostral (R2)	2,20	2,60	2,41	0,12	2,20	2,90	2,67	0,15	<0,0001*
	Comprimento 3º segmento Rostral (R3)	0,60	0,80	0,73	0,06	0,80	1,00	0,93	0,05	<0,0001*
	Comprimento do Pronoto (CPR)	1,60	1,90	1,72	0,09	1,70	1,90	1,81	0,07	0,0001*
	Largura do Bordo Anterior do Pronoto (LBAP)	1,80	2,50	2,26	0,16	2,20	2,80	2,54	0,17	<0,0001*
	Largura do Bordo Posterior do Pronoto (LBPP)	2,30	3,0	2,71	0,15	2,60	3,30	2,93	0,16	<0,0001*

Mín- Mínimo; Máx. – Máximo; X – Média; S – desvio padrão. \*Diferenças significativas considerando-se  $p < 0,01$ .

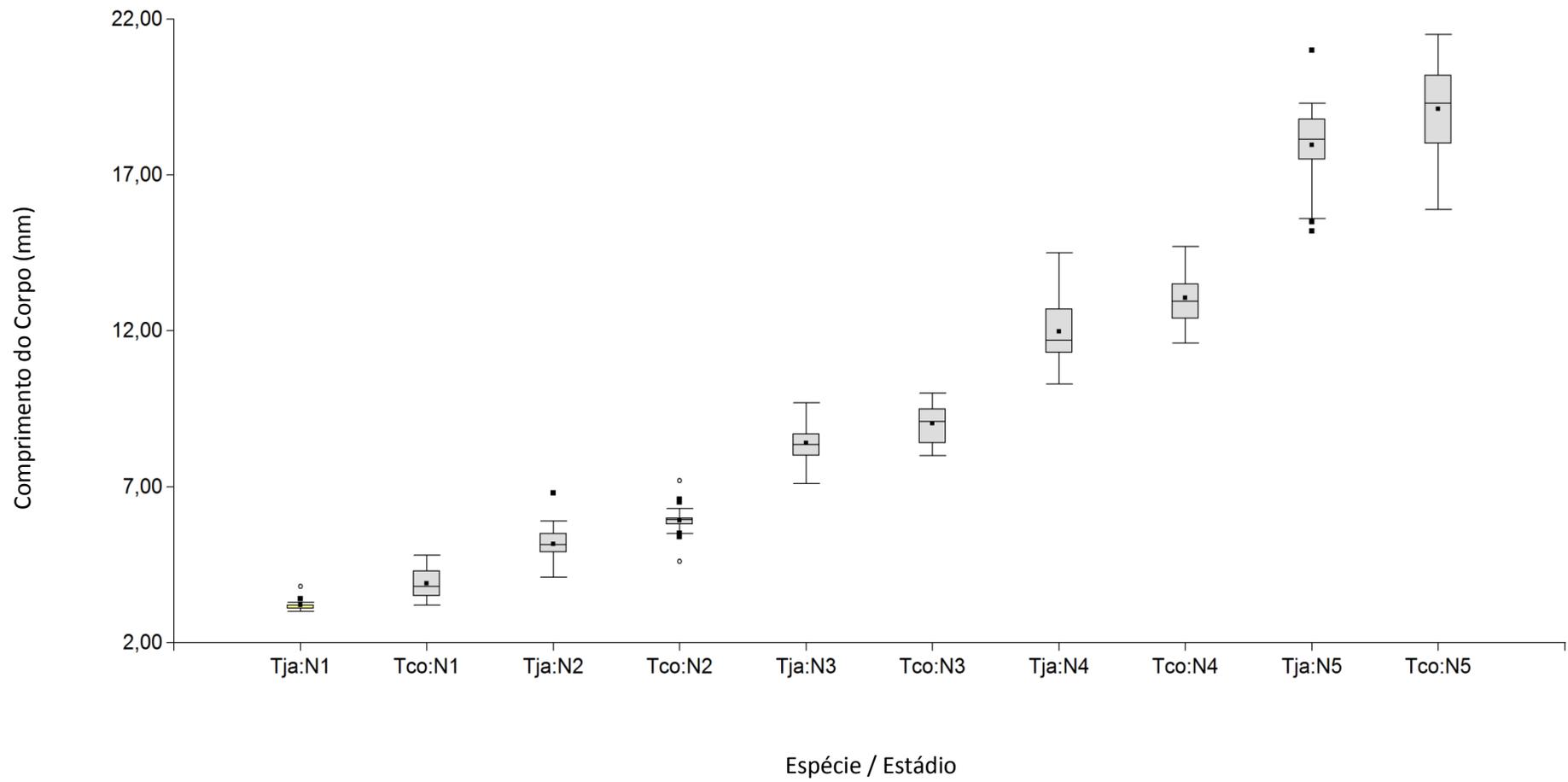


Figura 8: Comprimento do Corpo (C) em mm para cada estágio comparando *T. jatai* (Tja) versus *T. costalimai* (Tco). Caixas indicam média e desvio padrão.

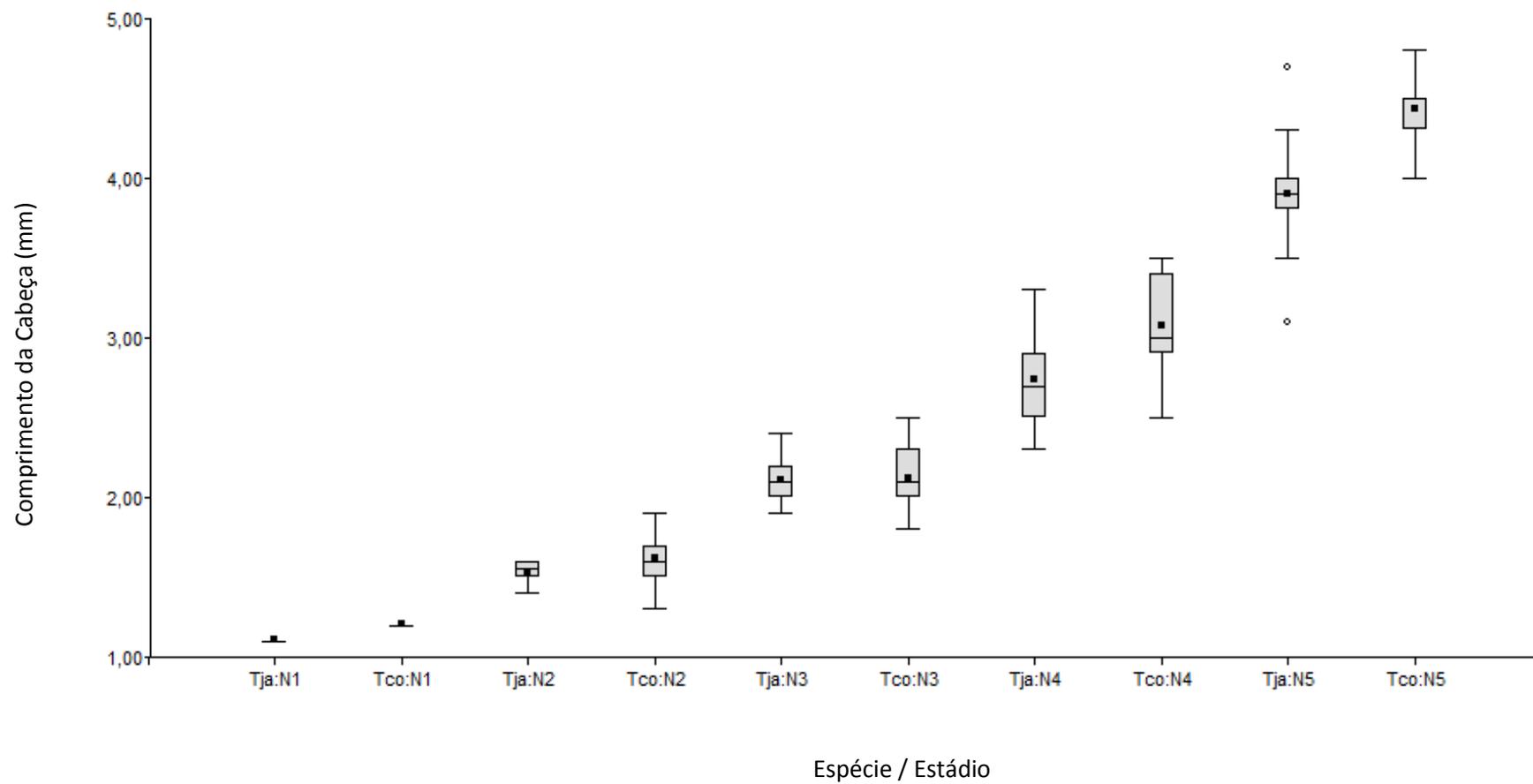


Figura 9: Comprimento da Cabeça (CC) em mm para cada estágio comparando *T. jatai* (Tja) versus *T. costalimai* (Tco). Caixas indicam média e desvio padrão.

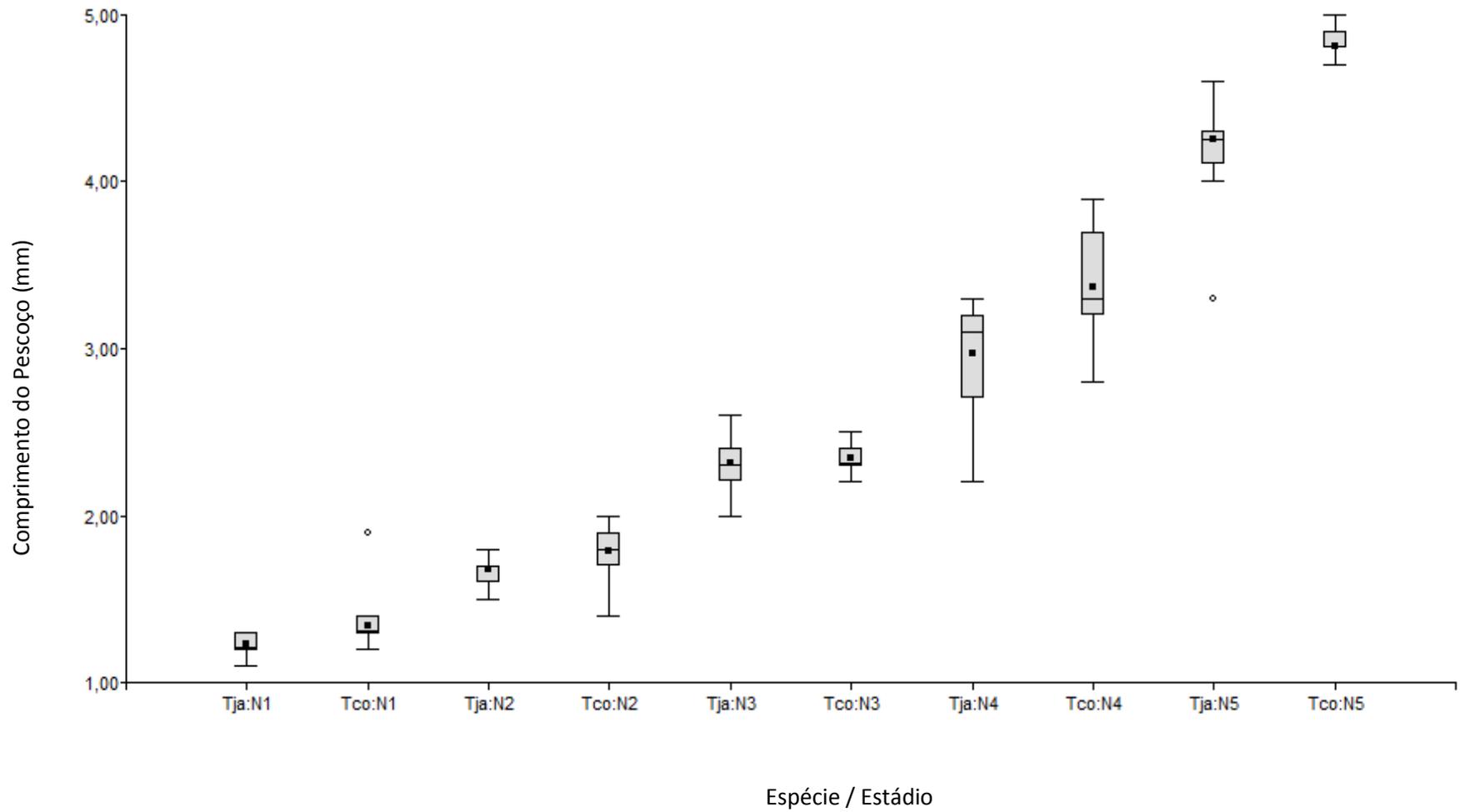


Figura 10: Comprimento do Pescoço (CP) em mm para cada estágio comparando *T. jatai* (Tja) versus *T. costalimai* (Tco). Caixas indicam média e desvio padrão.

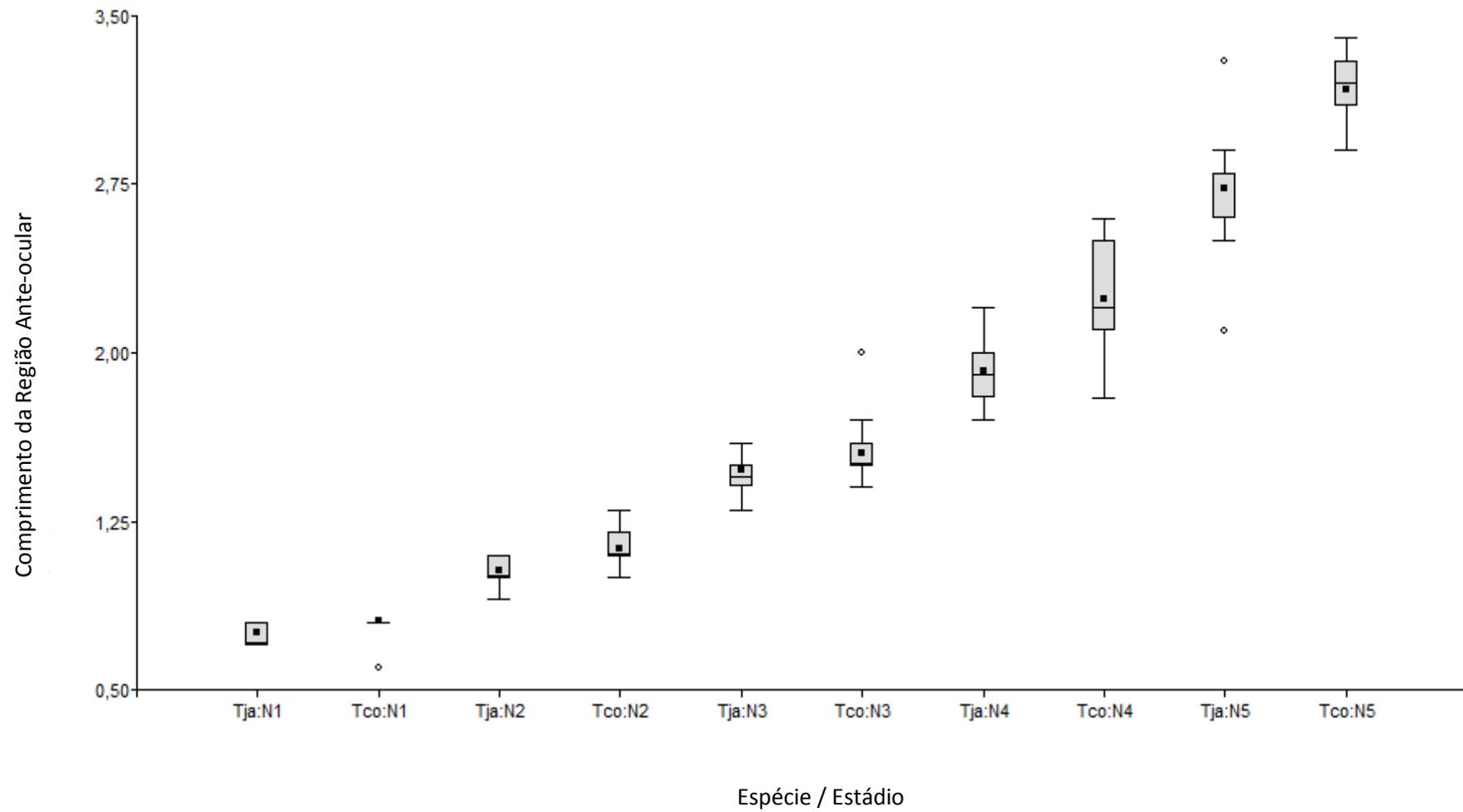


Figura 11: Comprimento da Região Ante-Ocular (CRA) em mm para cada estágio comparando *T. jatai* versus *T. costalimai*. Caixas indicam média e desvio padrão.

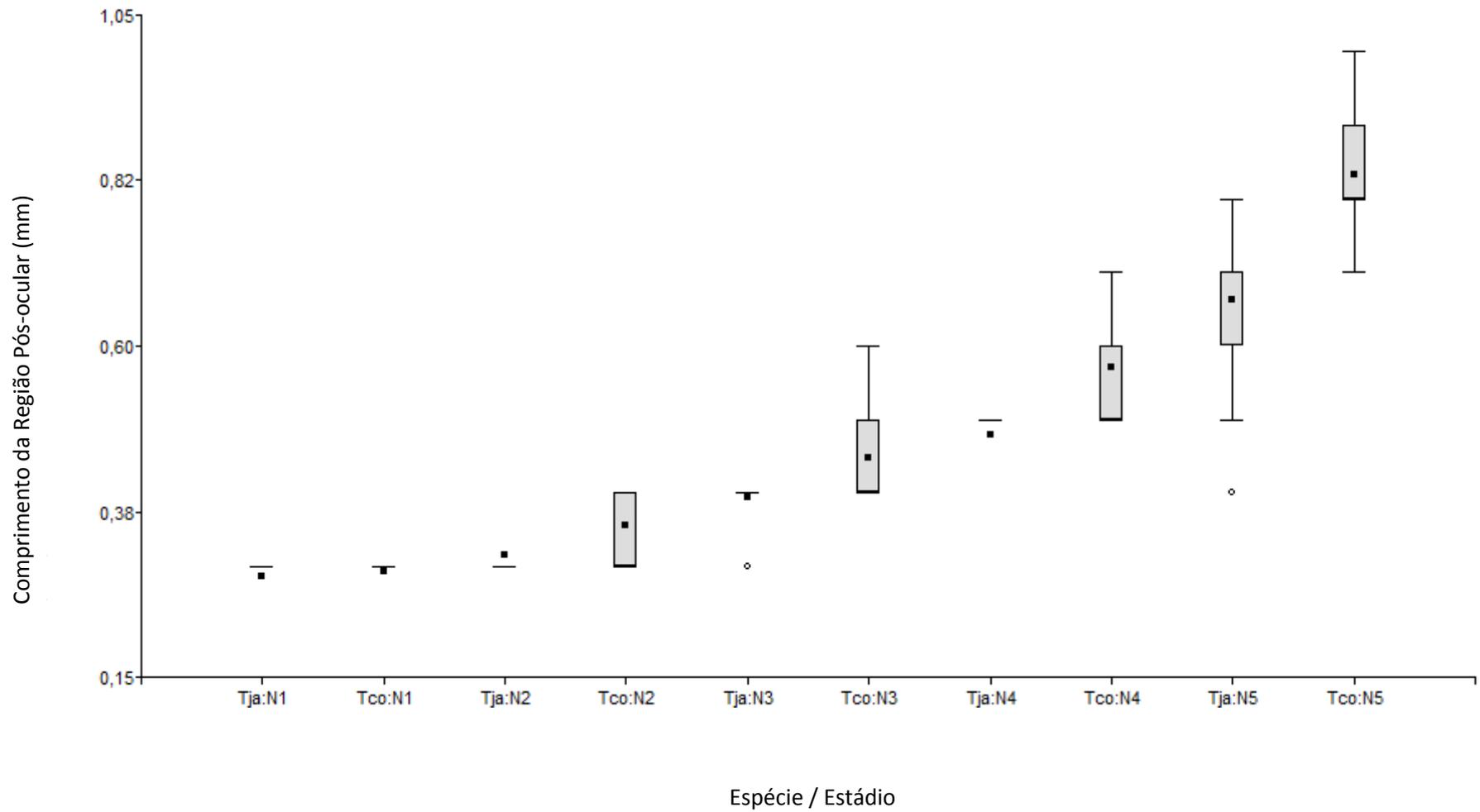


Figura 12: Comprimento da Região Pós-Ocular (CRP) em mm para cada estágio comparando *T. jatai* versus *T. costalimai*. Caixas indicam média e desvio padrão.

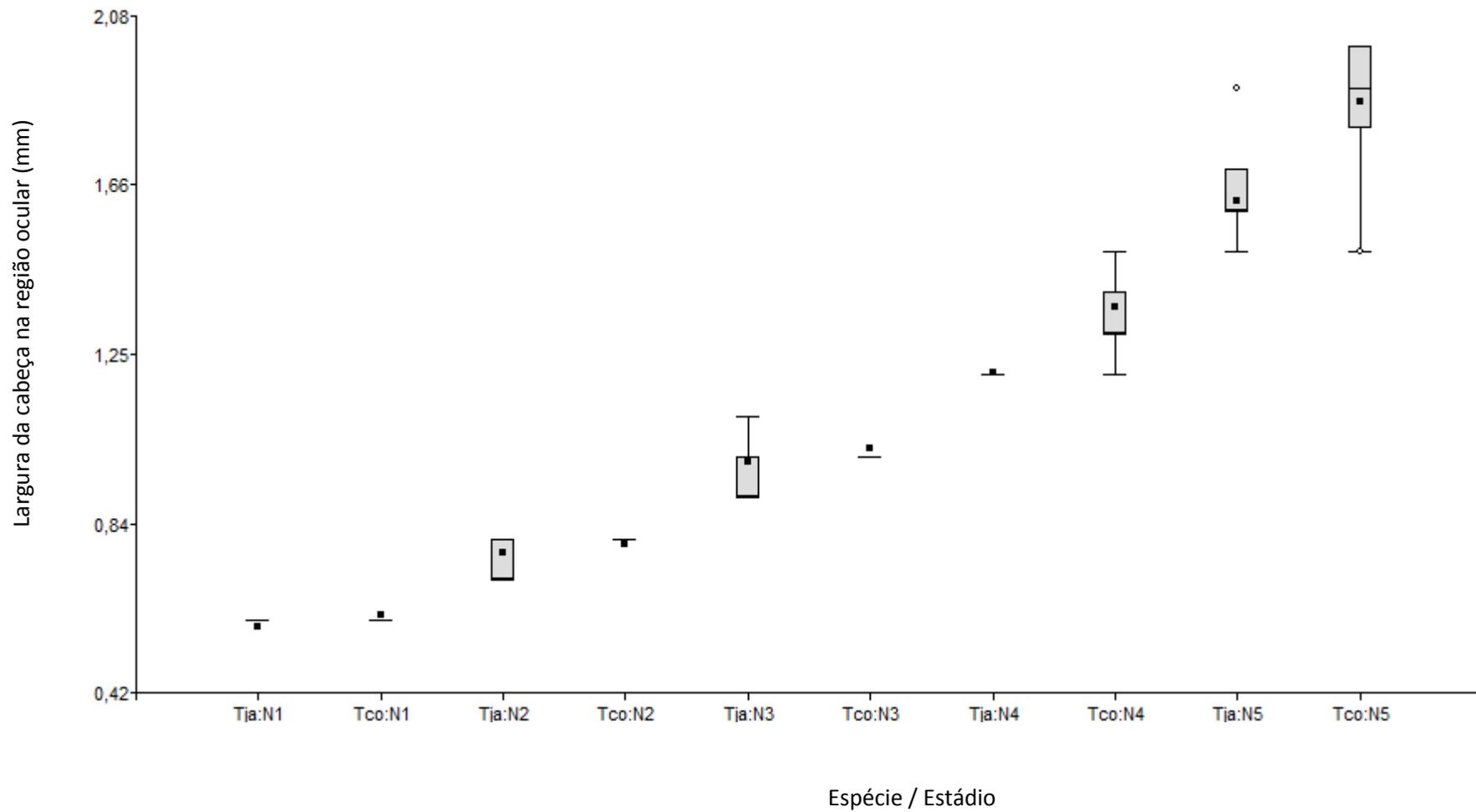


Figura 13: Largura da cabeça na Região ocular (LC) em mm para cada estágio comparando *T. jatai* versus *T. costalimai*. Caixas indicam média e desvio padrão.

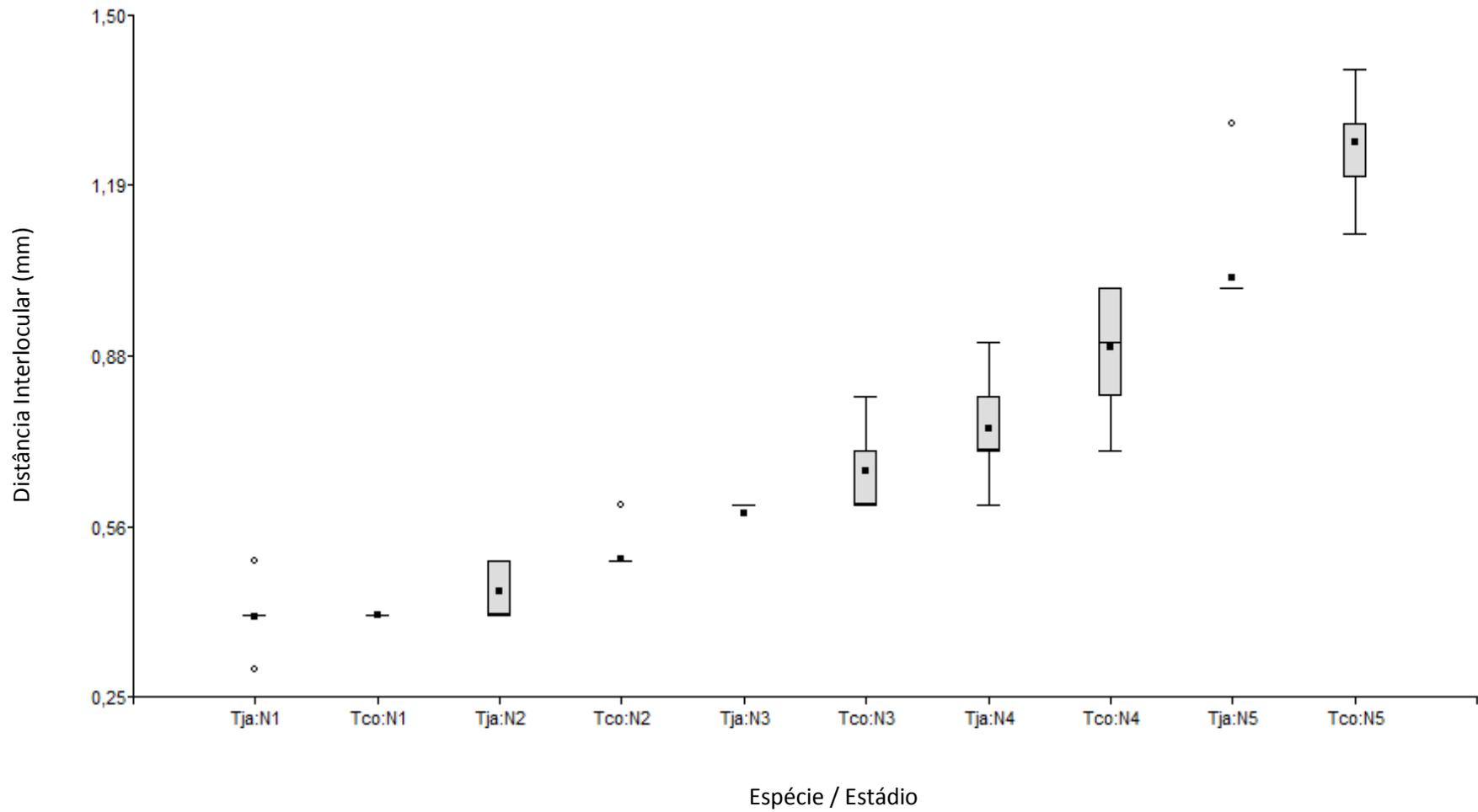


Figura 14: Distância Interocular (DI) em mm para cada estágio comparando *T. jatai* versus *T. costalimai*. Caixas indicam média e desvio padrão.

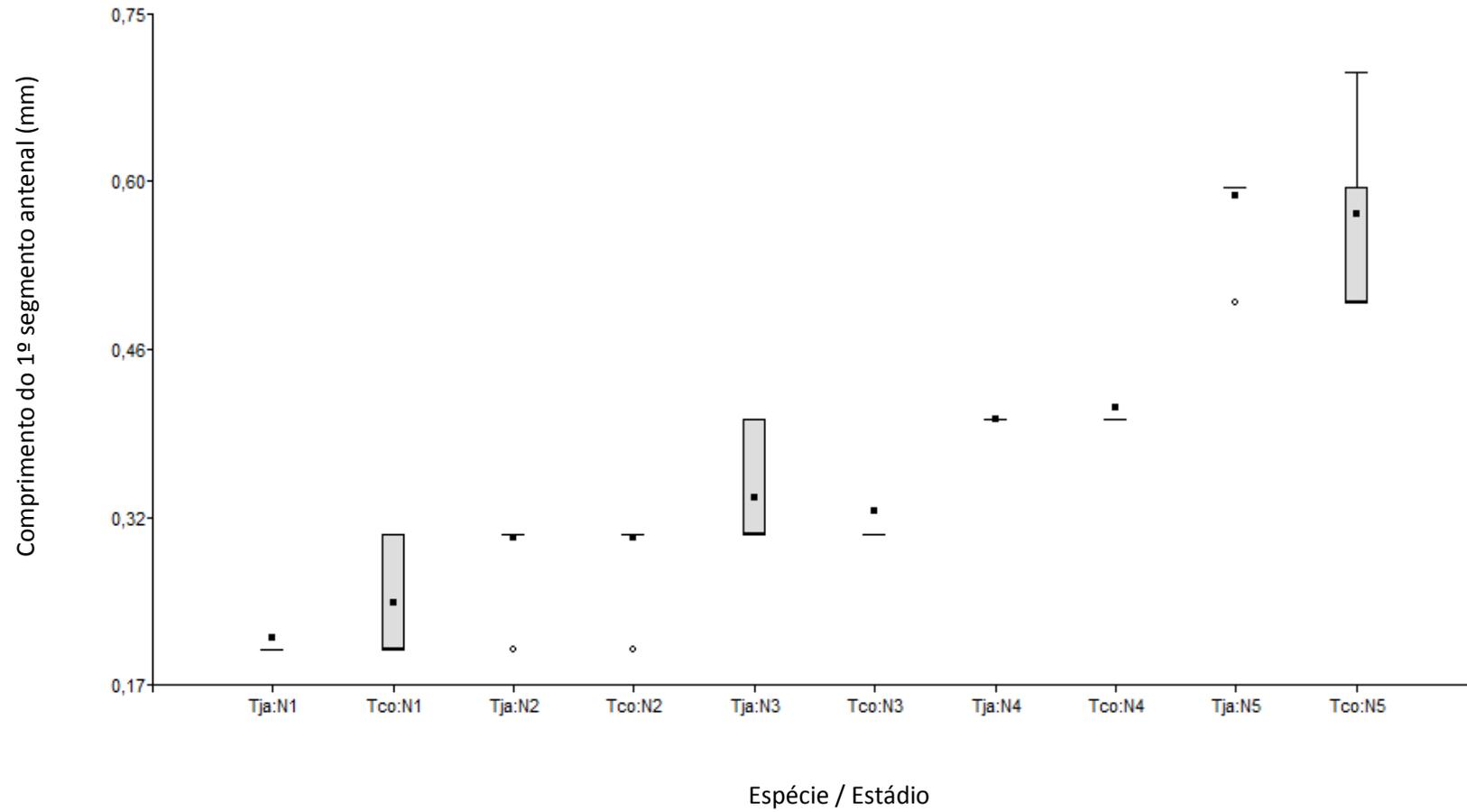


Figura 15: Comprimento do primeiro segmento antenal (A1) em mm para cada estágio comparando *T. jatai* versus *T. costalimai*. Caixas indicam média e desvio padrão.

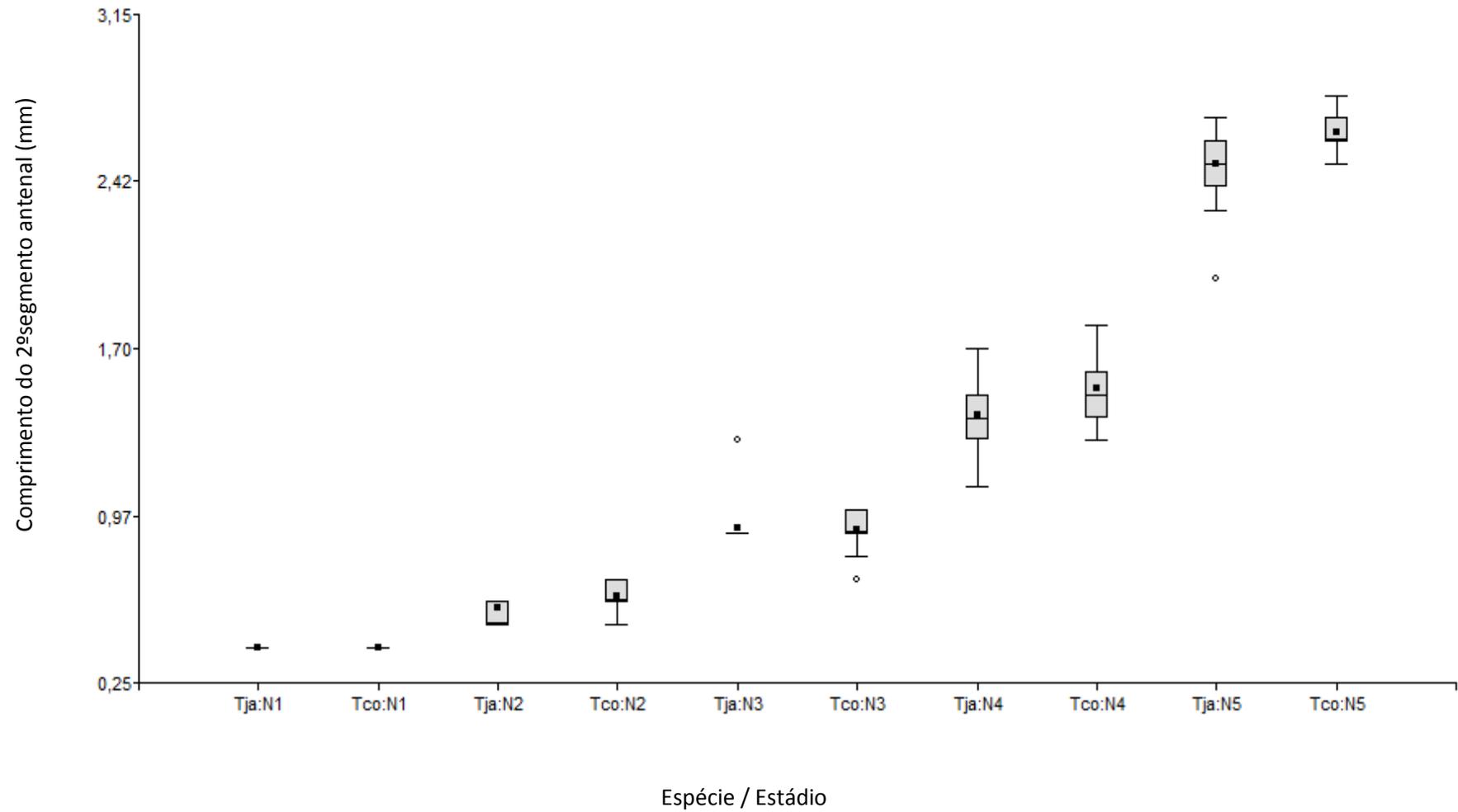


Figura 16: Comprimento do segundo segmento antenal (A2) em mm para cada estágio comparando *T. jatai* versus *T. costalimai*. Caixas indicam média e desvio padrão.

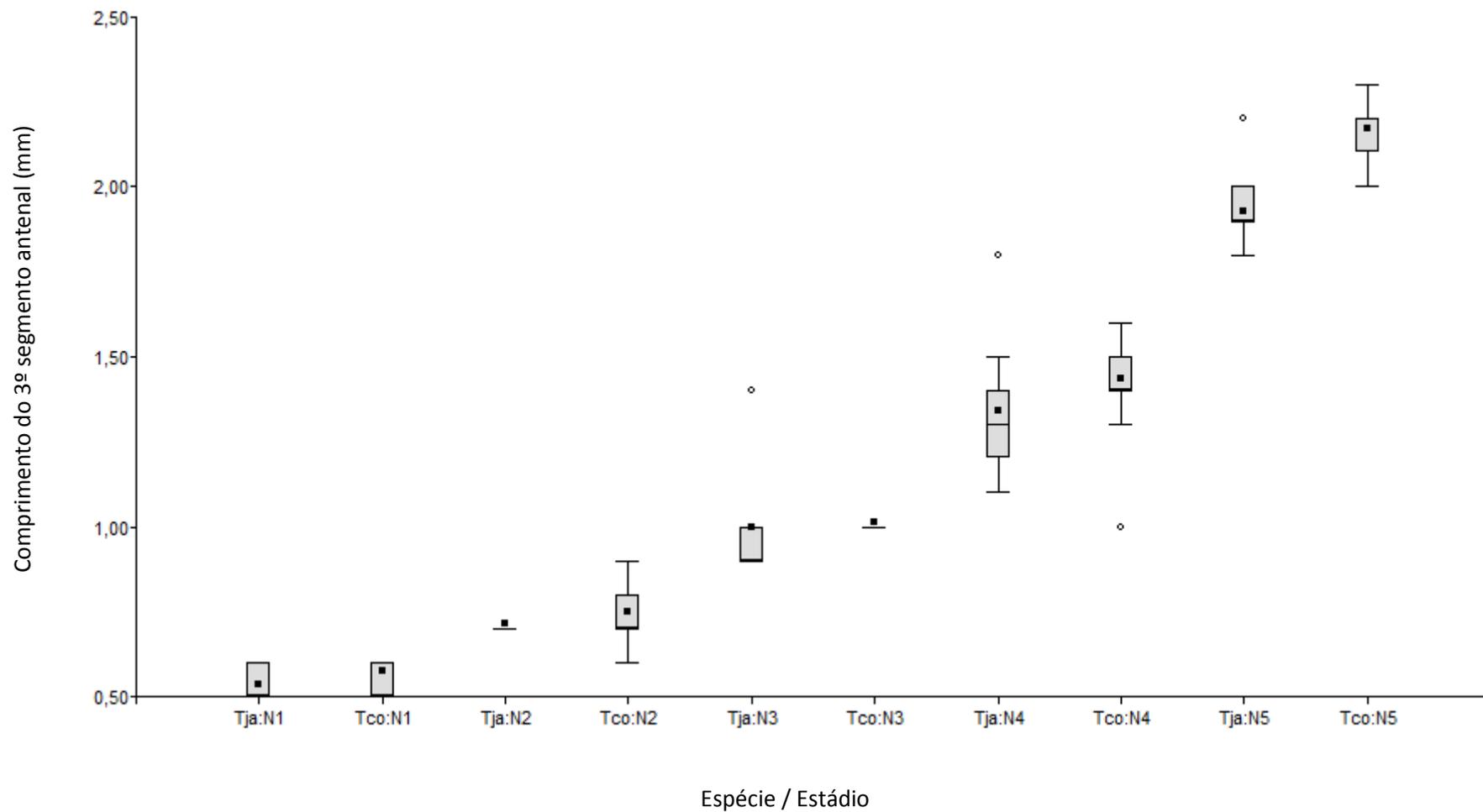


Figura 17: Comprimento do terceiro segmento antenal (A3) em mm para cada estágio comparando *T. jatai* versus *T. costalimai*. Caixas indicam média e desvio padrão.

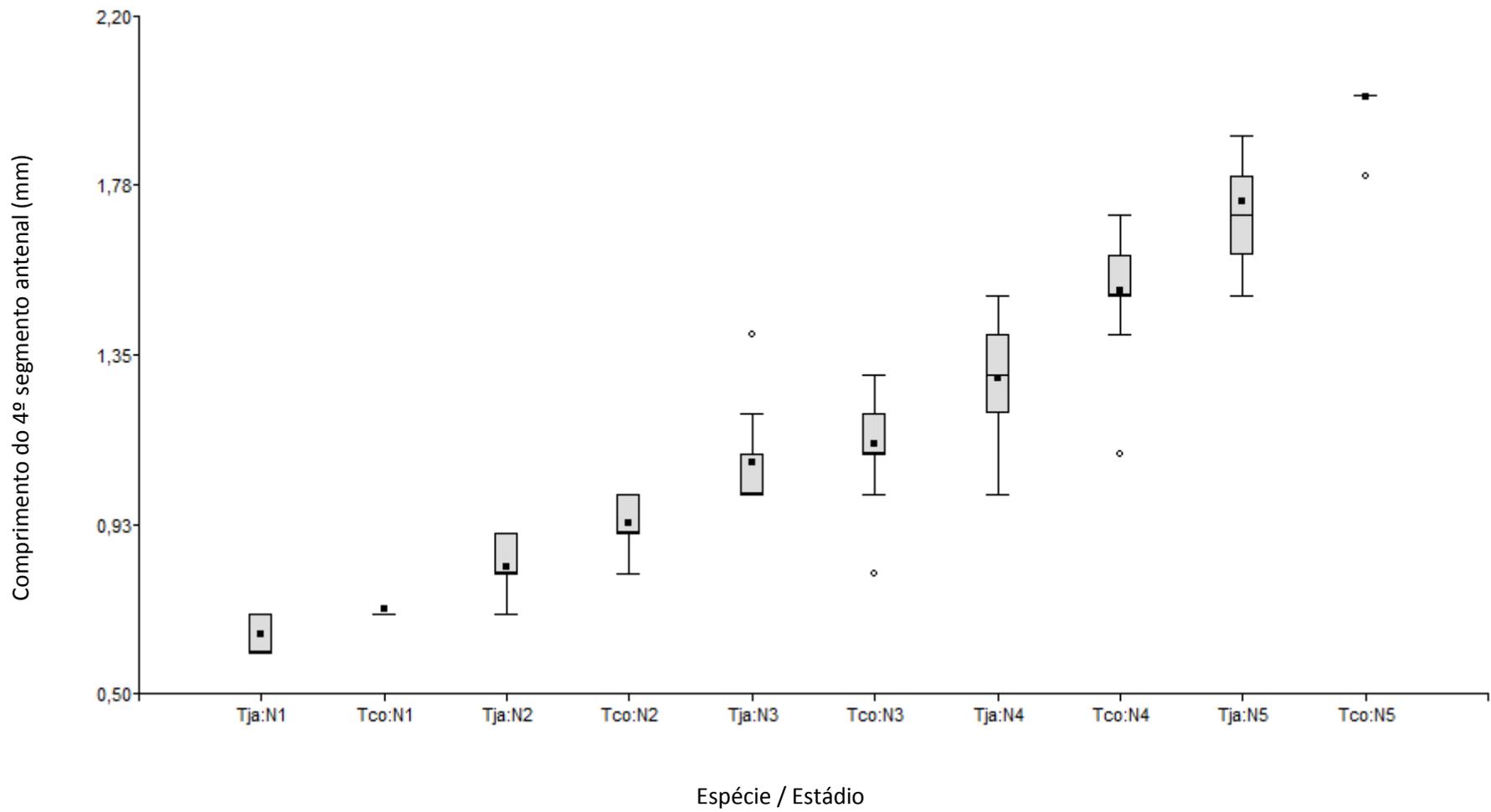


Figura 18: Comprimento do quarto segmento antenal (A4) em mm para cada estágio comparando *T. jatai* versus *T. costalimai*. Caixas indicam média e desvio padrão.

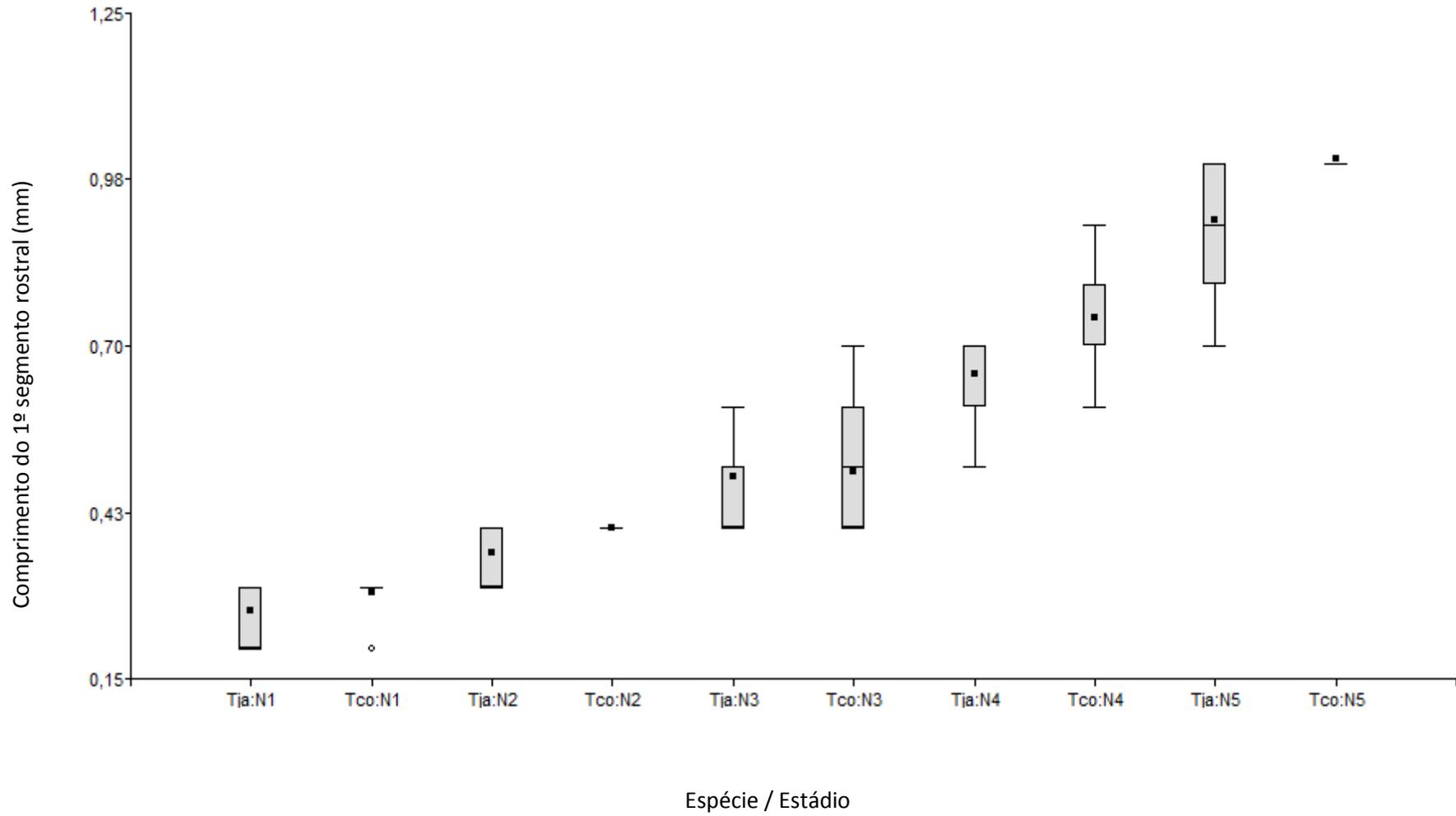


Figura 19: Comprimento do primeiro segmento rostral (R1) em mm para cada estágio comparando *T. jatai* versus *T. costalimai*. Caixas indicam média e desvio padrão.

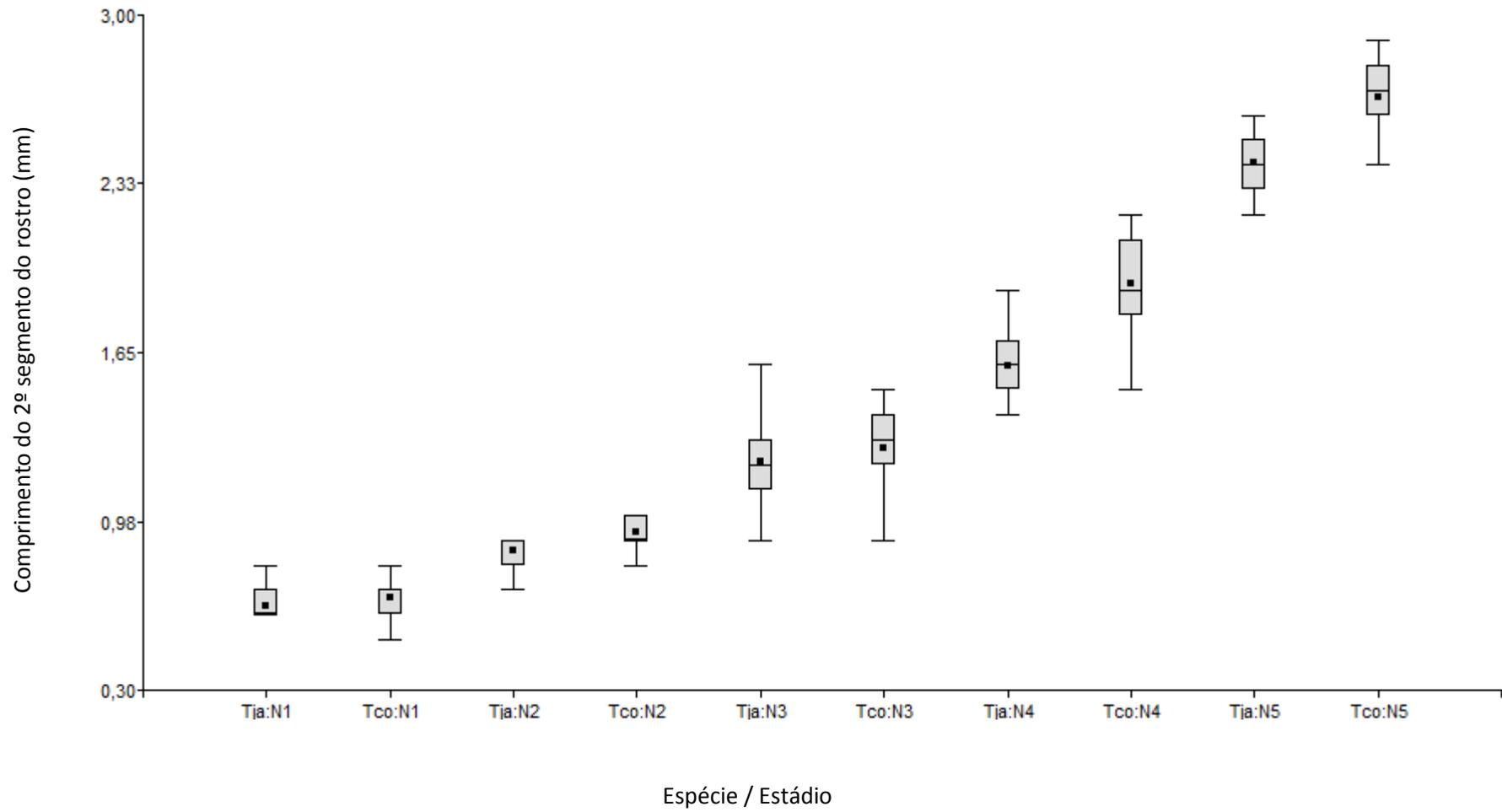


Figura 20: Comprimento do segundo segmento rostral (R2) em mm para cada estágio comparando *T. jatai* versus *T. costalimai*. Caixas indicam média e desvio padrão.

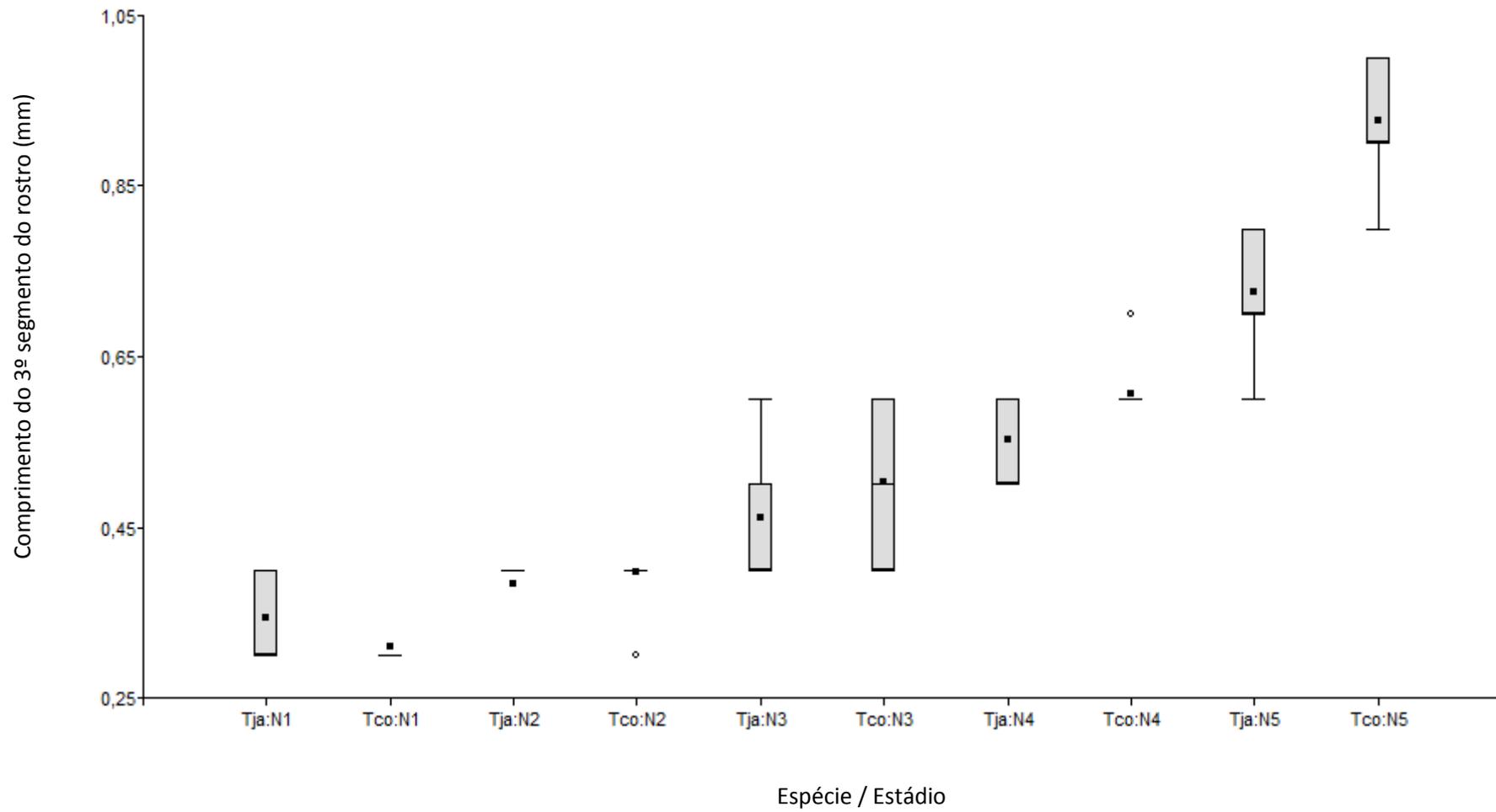


Figura 21: Comprimento do terceiro segmento rostral (R3) em mm para cada estágio comparando *T. jatai* versus *T. costalimai*. Caixas indicam média e desvio padrão.

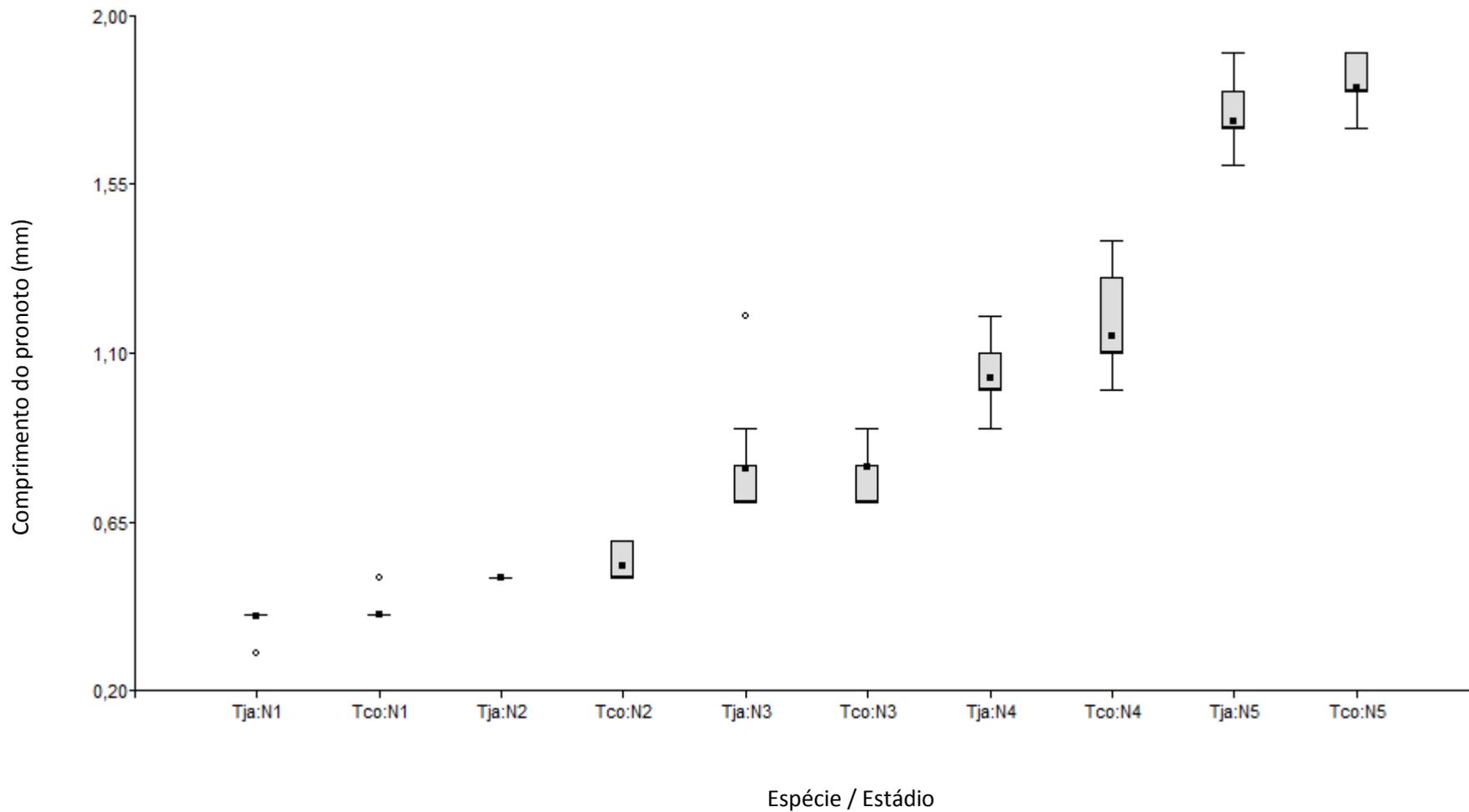


Figura 22: Comprimento do pronoto na altura da linha mediana (CPR) em mm para cada estágio comparando *T. jatai* versus *T. costalimai*. Caixas indicam média e desvio padrão.

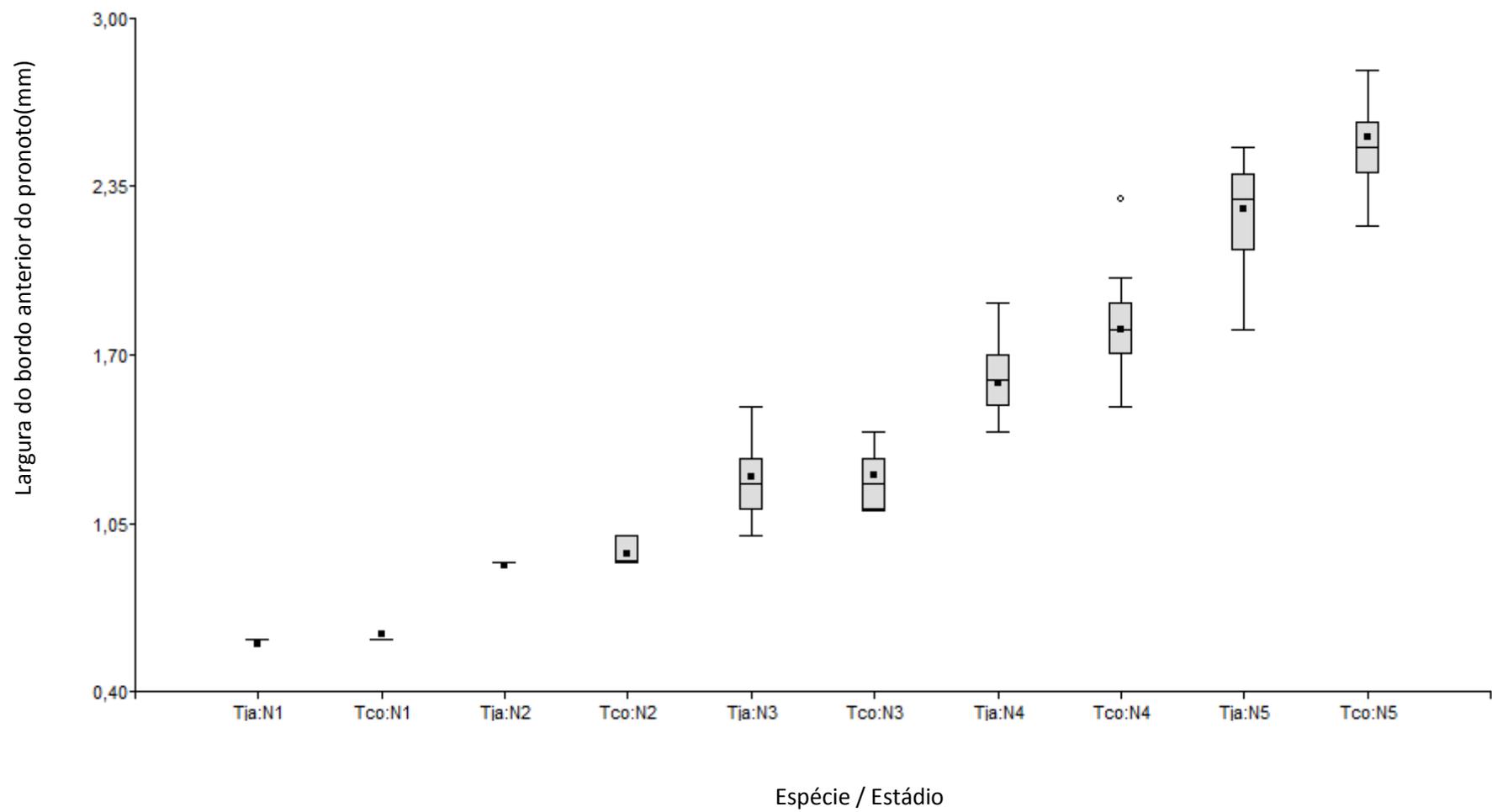


Figura 23: Largura do bordo anterior do pronoto (LBAP) em mm para cada estágio comparando *T. jatai* versus *T. costalimai*. Caixas indicam média e desvio padrão.

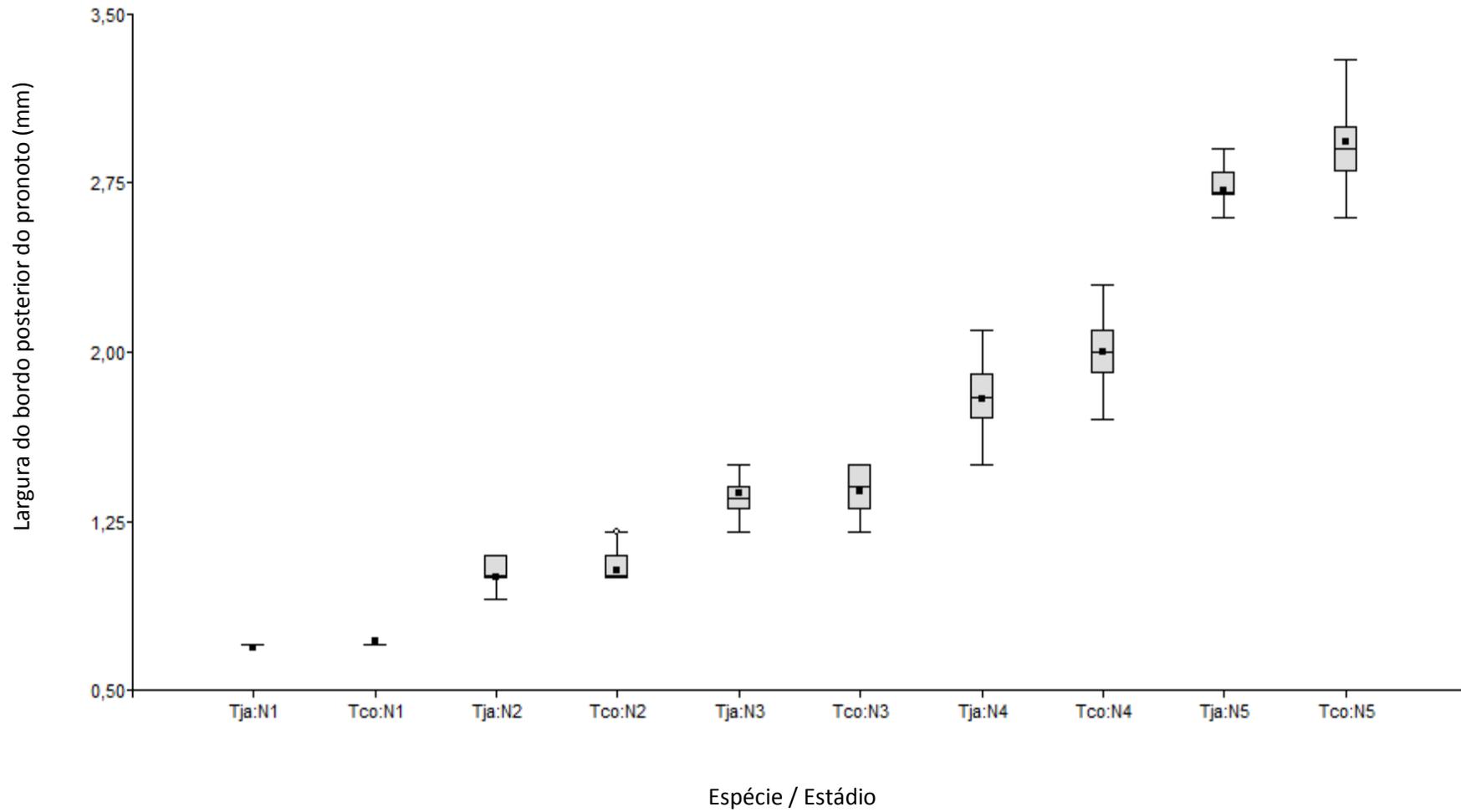


Figura 24: Largura do bordo posterior do pronoto (LBPP) em mm para cada estágio comparando *T. jatai* versus *T. costalimai*. Caixas indicam média e desvio padrão.

## 5 - DISCUSSÃO

O presente trabalho mostra, pela primeira vez, a diferença de tamanho corporal entre ninfas de todos os estádios das espécies *T. jatai* e *T. costalimai*, confirmando que este é maior em espécimes de *T. costalimai*, conforme também observado entre espécimes adultos destas espécies (Gonçalves et al, 2013).

O aumento do tamanho progressivo das estruturas ao longo dos estádios pode ser observado em cada espécie, o que é esperado no desenvolvimento biológico. Contudo, a sobreposição dos valores médios em algumas estruturas, vem confirmar que somente pela comparação de médias não é possível à diferenciação dos estádios ninfais das espécies de estudo. O mesmo foi observado por Mello e colaboradores (2009) no estudo de ninfas de *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811).

Rocha e colaboradores (2005) utilizaram a morfometria geométrica da cabeça no estudo ontogênico de ninfas de *Belminus herreri* Lent & Wygodzinsky, 1979 e sugeriram que as maiores mudanças ocorreram entre o primeiro e segundo estádios. A aplicação desta metodologia poderia acrescentar no conhecimento do desenvolvimento de ninfas de *T. jatai* e *T. costalimai*.

Silva (2001) e Silva e colaboradores (2005) realizaram um estudo da morfologia e morfometria de ninfas das espécies *T. williami* e *T. vanda*, também pertencentes ao subcomplexo Matogrossensis. Contudo, os autores relatam a dificuldade quanto ao número de espécimes para análise, tendo sido o objetivo do trabalho voltado para a descrição morfológica e a apresentação das proporções médias entre as estruturas, como ferramenta auxiliar para a identificação das ninfas nos cinco estádios.

Acredita-se que, esta dificuldade na obtenção de espécimes para análise atua como um fator limitante para a elaboração dos trabalhos de morfologia comparada de ninfas, resultando em menos de 30% das espécies de triatomíneos com estudos descritivos da morfologia e morfometria, conforme apresentado por Rocha & Santos (2015). Contudo, nos trabalhos descritivos já realizados, as proporções médias são estabelecidas sendo também dados a serem utilizados nas chaves dicotômicas. Também para as espécies *T. jatai* e *T. costalimai*, o cálculo das proporções médias poderá auxiliar para a diferenciação taxonômica das espécies.

Neste trabalho a experiência relativa à comparação entre as espécies, a partir dos caracteres morfológicos utilizados na taxonomia de triatomíneos, preconizados por Lent & Wygodzinsky (1979), corrobora que, dependendo do estágio ninfal, espécies afins não podem ser comparadas somente em relação ao tamanho e coloração, o que deve ser resolvido com a utilização de outras metodologias complementares para a correta diferenciação taxonômica dos espécimes.

A partir da morfometria clássica, a relevância dos caracteres mensurados pode ser observada quando comparadas as espécies nos diferentes estádios, permitindo inferir que para *T. jatai* e *T. costalimai* alguns possibilitam melhor diferenciação, como o tamanho

corporal, comprimento da cabeça, do pescoço, da região ante ocular, do quarto artigo antenal, primeiro segmento rostral e lobo anterior do pronoto. Estes caracteres podem ser explorados quanto à morfologia em estudo descritivo e na elaboração de uma chave dicotômica.

Brewer e colaboradores (1983 a,b) também constataram que o comprimento do corpo e da cabeça, além do terceiro segmento rostral, permitiram a melhor diferenciação de ninfas entre as espécies afins *T. infestans*, *T. platensis*, *T. delpontei* e *T. sordida*.

De fato, as relações morfométricas de medidas da cabeça, pronoto e rostro são amplamente utilizadas na diferenciação taxonômica de espécies de triatomíneos, conforme os trabalhos de Lent&Wygodzinsky (1979) e os resultados aqui apresentados vem corroborar a importância destes caracteres também para os estádios ninfais.

A dificuldade de diferenciação de ninfas de terceiro estágio das espécies de estudo permite inferir que este seria o estágio de maior dificuldade para a identificação taxonômica de ninfas, possivelmente pelo grau desenvolvimento das estruturas e semelhança entre estas.

Como neste trabalho, foram utilizados espécimes de campo e de primeira geração de laboratório, os quais o efeito de intercruzamento ainda seria mínimo, é possível sugerir que resultados observados demonstram variações relacionadas ao fator genético com baixa interferência do fator ambiental. Contudo, estudos mais detalhados podem ser realizados para verificar a interferência desta mudança de ambiente, campo e laboratório, com mais detalhes.

Rocha e colaboradores (2009) estudaram a morfologia de ninfas de espécies do subcomplexo Matogrossensis, exceto *T. costalimai*, gerando chaves dicotômicas para diferentes estádios.

Segundo Dujardin e colaboradores (2010), a utilização da técnica de morfometria geométrica permite observar mudanças de conformação indetectáveis pelos métodos morfológicos tradicionais e tem sido utilizada na identificação de espécies crípticas para adultos. Desta forma, tem-se a perspectiva de verificar uma diferenciação mais robusta dos estádios ninfais com a aplicação da técnica da morfometria geométrica, somente com espécimes coletados no campo e comparando com ninfas procedentes de laboratório.

A comparação das características morfométricas e morfológicas com estas espécies do subcomplexo será importante, uma vez que elas são encontradas no bioma Cerrado e pode gerar dados a serem utilizados na linha de frente dos serviços de saúde pública, de vigilância entomológica e controle da doença de Chagas.

## 6 – CONCLUSÃO

- O comprimento total do corpo é uma característica marcante para a diferenciação de ninfas de *T. jatai* e *T. costalimai* em todos os estádios do ciclo de desenvolvimento, onde *T. costalimai* é maior que *T. jatai*;
- Considerando somente a morfometria clássica, é esperada menor eficiência para diferenciação de ninfas de *T. jatai* e *T. costalimai* no terceiro estágio;
- O quinto estágio foi onde o maior número de caracteres tornou possível a diferenciação entre as espécies;
- No quarto e quinto estádios, a diferenciação de ninfas *T. jatai* e *T. costalimai* torna-se mais evidente à luz de uma análise morfométrica comparativa dos caracteres geralmente utilizados para triatomíneos;
- Embora existam diferenças evidentes de tamanho, a diferenciação taxonômica de ninfas de *T. jatai* e *T. costalimai* deve ser concluída a partir da combinação de diferentes análises morfométricas e morfológicas de forma a gerar um resultado mais robusto.

## 7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAHRNDORFF, S.; HOLMSTRUP, M.; PETERSEN, H.; LOESCHCKE, V. Geographic variation for climatic stress resistance traits in the springtail *Orchesella cincta*. *Journal of Insect Physiology*, v. 52, p. 951-959, 2006.
- BLACKITH, R. Morphometrics, p. 225-249. In: Waterman, T.H. & J. Morowitz (eds), *Theoretical and mathematical biology*. Blaisdell, New York, 1965.
- BOOKSTEIN, F.L. Morphometric tools for landmark data. *Geometry and Biology*. Cambridge University Press: New York, 1991.
- BREWER, M.; GARAY, M.; GORLA, D.; MURUA, F.; FAVOT, R. Caracterización de los estadios ninfales del género *Triatoma* Laporte 1833. II. *Triatoma platensis* Neiva 1913, *Triatoma delpontei* Romaña y Abalos 1947, *Triatoma sordida* (Stål) 1859. (Hemiptera: Reduviidae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, v. 42, p.219-241. 1983a.
- BREWER, M.; GORLA D.; GARAY, M. Caracterización de los estadios ninfales del género *Triatoma* Laporte 1833. III. Analisis biometrico descriptivo de *Triatoma infestans* Klug, 1834; *Triatoma platensis* Neiva 1913; *Triatoma delpontei* Romaña y Abalos 1947, *Triatoma sordida* (Stål, 1859) (Hemiptera: Reduviidae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, v. 42, p. 81-88, 1983b.
- BRITO, R. N.; DIOTAIUTI, L.; GOMES, A. C.F.; SOUZA R.C.M.; ABAD-FRANCH, F. *Triatoma costalimai* (Hemiptera: Reduviidae) in and Around houses of Tocantins State, Brazil, 2005-2014. *Journal of Medical Entomology*, v.7, n. 6, p. 1771-1774, 2017a.
- BRITO, R.N.; GORLA, D.E.; DIOTAIUTI, L.; GOMES, A.C.F.; SOUZA, R.C.M.; ABAD-FRANCH, F. Drivers of house invasion by sylvatic Chagas disease vectors in the Amazon-Cerrado transition: A multi-year, state-wide assessment of municipality-aggregated surveillance data. *PLOS Neglected Tropical Disease*, v. 11, n. 11, 2017b.
- CHAGAS, C. Nova tripanozomíase humana. Estudos sobre a morfologia e o ciclo evolutivo de *Schizotrypanum cruzi* n. gen., n. sp. agente etiológico de nova entidade mórbida do homem. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v.1, p. 159-218, 1909.
- COSTA, J.; CORREIA, N.C.; NEIVA V.L.; GONÇALVES, T.C.M.; FÉLIX, M. Revalidation and redescription of *Triatoma brasiliensis macromelasoma* Galvão, 1956 and an identification key for the *Triatoma brasiliensis* complex (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* v. 108, n. 6, p. 785- 789, 2013.
- DUJARDIN, J.P.; PANZERA, P.; SCHOFIELD, C.J. Triatominae as a model of morphological plasticity under ecological pressure. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 94, supl. I, p. 223-228, 1999.
- DUJARDIN, J.P.; KABA, D.; HENRY, A.B. The exchangeability of shape. *BMC Research Notes* v.3, p.266, 2010.

- GALÍNDEZ-GIRÓN, I.; ROCHA, D.S.; LENT, H.; CARCAVALLO, R.U.; JURBERG, J. ; GALVÃO, C.; SANTOS, H.S.; MARTINEZ, A.; BARATA, J.M.S.; ROSA, J.A. Nymphal stages, p.449-513. In R.U. Carcavallo, I. Galíndez-Girón, J. Jurber & H. Lent (eds.), Atlas of Chagas disease vectors in the Americas, vol. II, Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, 733p, 1998.
- GALVÃO, AB. *Triatoma brasiliensis macromelasoma* n. subsp (Reduviidae, Hemiptera). Revista Brasileira de Malariologia e doenças tropicais, v. 7, p.455-457, 1956.
- GALVÃO, C.; JURBERG, J.; CARCAVALLO, R.U.; SEGURA, C.A.M.; GIRÓN, I.G.; CURTO DE CASAS, S.I. Distribuição geográfica e dispersão alti-latitudinal de alguns gêneros e espécies da Tribo Triatomini Jeannel, 1919 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 93, p. 33-37, 1998.
- GALVÃO, C.; DALE, C. Chaves de identificação para adultos. In: Vetores da doença de Chagas no Brasil. Série Zoológica: Guias e Manuais de identificação. Curitiba, p. 171-208, 2015.
- GALVÃO, C.; PAULA, A.S. Sistemática e evolução dos vetores. In: *Vetores da doença de Chagas no Brasil*. Série Zoológica: Guias e Manuais de identificação. Curitiba, p. 26-32, 2015.
- GAUNT, M.; MILES, M. The ecotopes and evolution of triatomine bugs (Triatominae) and their associated trypanosomes. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 95, n. 4, p. 557- 565, 2000.
- GARDIM, S.; ROCHA, C.S.; ALMEIDA, C.E.; TAKIYA, D.M.; SILVA, M.T.A.; AMBRÓSIO, D.L.; CICALLELLI, R.M.B.; ROSA, J.A. Evolutionary relationships of the *Triatoma matogrossensis* subcomplex, the endemic *Triatoma* in Central-Western Brazil, based on mitochondrial DNA sequences. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 89, p. 766–774, 2013.
- JURBERG, J.; GONÇALVES, T.C.M.; COSTA, J.M.; SOUZA, W. Contribuição ao estudo morfológico de ovos e ninfas de *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911 (Hemiptera, Reduviidae, Triatomae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v.81, n. 1, p. 111-120, 1986.
- JURBERG, J.; BARBOSA, H.S.; GALVÃO, C.; ROCHA, D.S.; SILVA, M.B. Descrição de ovos e ninfas de *Triatoma Klugi* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Iheringia, série zoológica*, v.100, n. 1, p. 43-54, 2010.
- GONÇALVES, T.C.M.; SAMPAIO, I.A.; RAMOS, L.B.; GOMES, A.C.F.; MAIA, A.A.S.; DANTAS, E.C.; TEVES-NEVES, S.C.; MALLET, J.R.S.; LOPES, C.M. Investigação sobre a fauna de triatomíneos no sudeste de Tocantins. In: 25ª Reunião de Pesquisa Aplicada em Doença de Chagas; 2009; Minas Gerais. Uberaba: Livro de Resumos, p. 47, 2009.
- GONÇALVES, T.C.M.; TEVES-NEVES, S.C.; SANTOS-MALLET, J.R.; CARBAJAL-DE LA FUENTE, A.L.; LOPES, C.M. *Triatoma jatai* sp. nov. in the state of Tocantins, Brazil (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 108, p. 429-437, 2013.
- GURGEL-GONÇALVES, R.; GALVÃO, C.; COSTA, J.; PETERSON, A.T. Geographic distribution of Chagas disease vectors in Brazil based on ecological niche modeling. *Journal of Tropical Medicine*, p. 1-15, 2012.

- ISAC, E.; ALVES, R.B.N.; ROCHA, A.P.; COSTA JUNIOR, O.O.; SANTOS, A.H. Biologia do *Triatoma costalimai* (Verano & Galvão, 1959) (Hemiptera, Reduviidae). *Revista de Patologia Tropical*, v. 29, n. 2, p. 233-240, 2000.
- JURBERG, J. Ferramentas usadas em taxonomia de Triatomíneos. O uso Múltiplo. In: II Encontro Nacional de Entomología Médica y Veterinaria. VII Jornadas de Zoología del Uruguay; Uruguai. Montevideu: *Entomología y Vectores*, V.10, n. 4, p.497- 509, 2003.
- 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, n. 3, p. 123-520, 1979.
- MACEDO, I.C.G.; GOMES, A.C.F.; GLORIA, A.F.R.; SILVA, M.D.F.; BASTOS, W.M.; C.O.C. Doença de Chagas aguda no estado do Tocantins: Distribuição das principais espécies de triatomíneos nas regiões de saúde do Estado entre 2005 e 2011. In: Anais da 27ª Reunião de Pesquisa Aplicada em Doença de Chagas e 15ª Reunião de Pesquisa Aplicada em Leishmanioses; 2011; Minas Gerais. Uberaba: Livro de resumos; 2011. p.35.
- MACHINER, F.; CARDOSO, R.M.; CASTRO, C.; GURGEL-GONÇALVES, R. Occurrence of *Triatoma costalimai* (Hemiptera: Reduviidae) in different environments and climatic seasons: a field study in the Brazilian savanna. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 45, n. 5, p. 567-571, 2012.
- MELLO, D.A.; BORGES, M.M. Initial discovery of *Triatoma costalimai* naturally infected with *Trypanosoma cruzi*: study of the biological aspects of an isolated sample. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 76, p. 61-69, 1981.
- MELLO, D.A. Roedores, marsupiais e triatomíneos silvestres capturados no município de Mabaí-Goiás. Infecção natural pelo *Trypanosoma cruzi*. *Revista de Saúde Pública de São Paulo*, v. 16, p. 282-291, 1982.
- MELLO, F.; JURBERG, J.; GRAZIA, J. Morphological study of the eggs and nymphs of *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811) observed by light and scanning electron microscopy (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 104, n.8, p. 1072-1082, 2009.
- MONTEIRO, F.A.; WIRAUCH, C.; FÉLIX, M.; LAZOSKI, C.; ABAD-FRANCH, F. Chapter Five - Evolution, Systematics, and Biogeography of the Triatominae, Vectors of Chagas Disease. *Advances in Parasitology*, v.99, P.265-344, 2018.
- MULLER, J.N. *Morfologia de ovos de Triatoma costalimai Verano & Galvão, 1958 e Triatoma jatai Gonçalves, Teves-Neves, Santos-Mallet, Carbajal-de-la-Fuente e Lopes*. 2013. P. XX. Monografia do Curso de Especialização em Entomologia Médica do Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Rio de Janeiro. 2013.
- OBARA, M.T.; ROSA, J.A.; SILVA, N.N.; CERETTI, W.; URBINATTI, P.R.; BARATA, J.M.; JURBERG, J.; GALVÃO, C. Morphological and histological study of eggs of six species of the *Triatoma* genus (Hemiptera: Reduviidae). *Neotropical Entomology*, v. 36, n. 5, p. 798-806, 2007.
- OLIVEIRA, A.W.S.; SILVA, I.G. Distribuição geográfica e indicadores entomológicos de triatomíneos sinantrópicos capturados no Estado de Goiás. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 40, n. 2, p. 204-208, 2007.

- OLIVEIRA, I.A.S.; MAIA, A.A.S.; DANTAS, E.C. Avaliação do controle de qualidade na identificação taxonômica e exame parasitológico de triatomíneos, indicadores de resultados discordantes e positividade, nos anos de 2004 a 2006. *Boletim epidemiológico - Superintendência de vigilância e proteção à Saúde do Tocantins*, v. 5, p. 1-3, 2008.
- 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). *Journal of Vector Ecology*, v. 43, n.1, p. 148-157, 2018.
- PITA, S.; LORITE, P.; NATTERO, J.; GALVÃO, C.; ALEVI, K.C.C.; TEVES, S.C.; AZEREDO-OLIVEIRA, M.T.V.; PANZERA, F. New arrangements on several species subcomplexes of *Triatoma* genus based on the chromosomal position of ribosomal genes (Hemiptera – Triatominae). *Infection, Genetics and Evolution*, v.43, p. 225-231, 2016.
- POINAR JR, G. A primitive triatomine bug, *Paleotriatoma metaxytaxa* gen. et sp. nov. (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae), in mid-Cretaceous amber from northern yanmar. *Cretaceous Research*, v. 93, p. 90e97, 2019.
- ROCHA, D.D.; PATTERSON, J.S.; SANDOVAL, C.M.; JURBERG, J.; ÂNGULO, V.M.; ESTEBAN A.L.; GALVÃO, C.. Descrição e morfometria ontogenética das ninfas de *Belminus herreri* Lent & Wygodzinsky (Hemiptera: Reduviidae, Triatominae). *Neotropical Entomology*, v.34, n.3, p.491-497, 2005.
- ROCHA, S.D; JURBERG, J.; ROSA, J.A.;SCHAEFER, C.W.; GALVÃO, C. Description of eggs and nymphal instars of *Triatoma baratai* Carcavallo & Jurberg, 2000 based on optical and scanning electron microscopy (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Zootaxa*, v. 2064, p. 1–20, 2009.
- ROCHA, D.S.; SANTOS, C.M. Morfologia de ovos e ninfas. In: Vetores da doença de Chagas no Brasil. Série Zoológica: Guias e Manuais de identificação. Curitiba, p. 40 – 63, 2015.
- ROHLF, F.L; MARCUS, L.F. A revolution in morphometrics. *Tree* v.8, n.4, p. 129-132, 1993.
- 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. 675, p. 1-25, 2017.
- SCHOFIELD, C.J.; GALVÃO, C. Classification, evolution and species groups within the Triatominae. *Acta Tropica*, v. 110, p. 88-100, 2009.
- SCHOFIELD, C.J.; MARSDEN, P.D.; VIRGENS, D. Notes on the biology of *Triatoma costalimai* Verano & Galvão, 1958. (Hemiptera; Reduviidae; Triatominae) *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 9, n. 2, p. 295-301, 1980.
- SILVA, L.A.G.C. Nota técnica: Biomas presentes no Estado do Tocantins. Biblioteca digital da câmara dos deputados, p. 3-9, 2007.

- SILVA, M.B.A. Novas abordagens no estudo do “*Complexo oliveirai*” (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae, Triatomini). Tese do Curso de Doutorado em Biologia Parassitária, IOC/FIOCRUZ, Rio de Janeiro. 2001.
- SILVA, M.B.A.; JURBERG, J.; BARBOSA, H.S.; ROCHA, D.; CARCAVALLO, R.U.; GALVÃO, C. . Morfologia comparada dos ovos e ninfas de *Triatoma vanda* Carcavallo, Jurberg, Rocha, Galvão, Noireau & Lent, 2002 e *Triatoma williami* Galvão, Souza & Lima, 1965 (Hemiptera: Reduviidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 100, p. 649-661, 2005.
- SILVA, I.G.; SILVA, J.L.; SILVA, H.H.G.; CAMARGO, M.F.; MOURA, A.F.; SANTOS, A.H. Distribuição dos vetores da tripanossomíase americana capturados no ambiente domiciliar no Estado de Goiás. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 21, p. 140-154, 1992.
- SVS/MS. Doença de Chagas Aguda no Brasil: série histórica de 2000 a 2013. *Boletim Epidemiológico*, v. 46, n. 21, 2015.
- SVS/MS. Doença de Chagas Aguda e distribuição espacial dos triatomíneos de importância epidemiológica, Brasil 2012 a 2016. *Boletim Epidemiológico*, v. 50, n. 02, 2019.
- TEVES, SC. Aspectos Biológicos, Morfológicos e Moleculares de *Triatoma jatai* Gonçalves, Teves-Neves, Carbajal-de-la-Fuente, Santos- Mallet, Lopes, 2013 e *Triatoma costalimai* Verano & Galvão, 1959 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). 2018. P.126. Tese do Curso de Doutorado em Biologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Seropédica. 2018.
- TEVES, S.C.; TOMA, H. K. ; Lopes, C.M. ; Oliveira, B.L.N. ; CARBAJAL-DE-LA-FUENTE, A. L. ; SOUZA, D.M. ; OLIVEIRA, I. ; SANTOS-MALLET, J. R.; Gonçalves, T. C. M. . *Triatoma costalimai* naturally infected by *Trypanosoma cruzi*: A public health concern. *AMERICAN JOURNAL OF TROPICAL MEDICINE AND HYGIENE*, v. 100, p. 90-92, 2019.
- TEVES, S. C.; GARDIM, S. ; CARBAJAL DE LA FUENTE, A. L. ; Lopes, C. M. ; GONCALVES, T. C. M. ; DOS SANTOS MALLET, J. R. ; DA ROSA, J. A. ; ALMEIDA, C. E. . Mitochondrial Genes Reveal *Triatoma jatai* as a Sister Species to *Triatoma costalimai* (Reduviidae: Triatominae). *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 94, p. 686-688, 2016.
- TEVES-NEVES, S.C. Análises morfológicas, morfométricas e moleculares revelam uma nova espécie do gênero *Triatoma* no Estado do Tocantins, Brasil. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical) - Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Rio de Janeiro, 2012.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Chagas disease in Latin America: an epidemiological update based on 2010 estimates. *The Weekly Epidemiological Record*, v. 90, n. 6, p.33-44, 2015.