

SOFIA SILVA SANTANA

OS PERCEVEJOS SEMIAQUÁTICOS DA AMAZÔNIA ORIENTAL:  
LISTA DE ESPÉCIE E NOVAS OCORRÊNCIAS

BELÉM 2022

SOFIA SILVA SANTANA

OS PERCEVEJOS SEMIAQUÁTICOS DA AMAZÔNIA ORIENTAL:

LISTA DE ESPÉCIE E NOVAS OCORRÊNCIAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Modalidade Biologia da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Biologia.

Orientador: Dr Leandro Juen

Co-orientação: Dra. Alana Patrícia Guterres

Laboratório de Ecologia e Conservação – ICB – UFPA

BELÉM

2022

SOFIA SILVA SANTANA

OS PERCEVEJOS SEMIAQUÁTICOS DA AMAZÔNIA ORIENTAL:  
LISTA DE ESPÉCIE E NOVAS OCORRÊNCIAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Modalidade Biologia da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Biologia.

Orientador: Dr Leandro Juen

Coorientação: Dra. Alana Patrícia Guterres

Laboratório de Ecologia e Conservação – ICB – UFPA

Orientador: Dr. Leandro Juen

Laboratório de Ecologia e Conservação – ICB – UFPA

Avaliador: MsC. Ana Luiza Fares Biondi

Laboratório de Ecologia e Conservação – ICB – UFPA

Avaliadora: Dra. Lenize Batista Calvão

Laboratório de Ecologia e Conservação – ICB – UFPA

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha mãe, meu pai, meus irmãos, minha vó e meu tio, pelo amor incondicional e apoio nas minhas decisões acadêmicas.

Ao meu gato Tobio, que me tirou da depressão durante a pandemia e me deu uma nova razão para continuar vivendo.

Ao Cluster, que se tornou minha segunda família e estiveram comigo nos melhores e piores momentos e sempre me apoiaram quando precisava, sem vocês não teria forças para continuar.

Aos meus amigos da faculdade, por compartilharem tantas memórias pelos corredores e malocas do ICB e pelas experiências que me permitiram crescer como pessoa.

Ao garoto de saturno, obrigado por fazer parte da minha vida.

A UFPA, pelo seu comprometimento com a qualidade e excelência do ensino.

A Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP), a HYDRO e ao projeto de Monitoramento e Avaliação da Biota Aquática, pela bolsa de Iniciação Científica.

Ao Prof. Dr. Leandro Juen e a MsC. Alana Guterres, por serem meus orientadores e desempenharem tal função com paciência, dedicação e amizade.

A MsC. Ana Luiza Fares Biondi e a Dra. Lenize Batista Calvão, por aceitarem compor a banca avaliadora.

Aos colegas do LABECO que contribuíram direta ou indiretamente no desenvolvimento desse trabalho.

Aos meus professores da graduação, que contribuíram para construção do meu conhecimento.

E por último, agradeço ao Sol, que ele finalmente entenda que a luz que os planetas ao seu redor refletem, vem toda dele.

**SUMÁRIO**

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>IV</b>
<b>LISTA DE FIGURAS E TABELAS</b> .....	<b>6</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>7</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>8</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1 ÁREA DE ESTUDO</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2 DELINEAMENTO AMOSTRAL</b> .....	<b>11</b>
<b>2.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS</b> .....	<b>12</b>
<b>3 RESULTADOS</b> .....	<b>12</b>
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	<b>26</b>
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>28</b>
<b>6 MATERIAL SUPLEMENTAR</b> .....	<b>28</b>
<b>7 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>29</b>

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

- Figura 1. Localização dos pontos amostrados nos municípios de Tailândia, Acará, Flona de Caxiuanã, Paragominas, Parauapebas, Ipixuna do Pará, Marabá, Barcarena e Belterra no Estado do Pará, Brasil.-----11
- Figura 2. Delineamento amostral e amostragem biológica de percevejos semiaquáticos  
Fonte: Adaptado de Peck *et al.*, 2006 e Cunha & Juen, 2017. -----12
- Figura 3. Figura 3. Curva de acumulação de espécies de percevejos semiaquáticos da infraordem Gerromorpha amostrados em 269 pontos no Estado do Pará, Brasil.-----13
- Figura 4. Localização dos pontos de coleta da espécie *Lathriobatoides brunneus* – Floresta Nacional de Caxiuanã e Bacia do Rio Tapajós (Belterra), Estado do Pará, Brasil. -----21
- Figura 5. Localização dos pontos de coleta da espécie *Rheumatobates bonariensis* – Floresta Nacional de Carajás, Estado do Pará, Brasil. -----22
- Figura 6. Localização dos pontos de coleta da espécie *Rheumatobates trinitatis* – Município de Barcarena, Estado do Pará, Brasil. -----22
- Figura 7. Localização dos pontos de coleta da espécie *Veliometra schuhi* – Município de Tailândia e Moju, Estado do Pará, Brasil. -----22
- Figura 8. Localização dos pontos de coleta da espécie *Microvelia takiyae* – Município de Paragominas, Estado do Pará, Brasil. -----23
- Figura 9. Localização dos pontos de coleta da espécie *Platyvelia brachialis* – Município de Ipixuna do Pará, Estado do Pará, Brasil. -----23
- Figura 10. Localização dos pontos de coleta da espécie *Rhagovelia equatoria* – Município de Paragominas, Estado do Pará, Brasil. -----24
- Figura 11. Localização dos pontos de coleta da espécie *Rhagovelia mangle* – Município de Barcarena, Estado do Pará, Brasil. -----24
- Figura 12. Localização dos pontos de coleta da espécie *Rhagovelia zecai* – Município de Acará, Estado do Pará, Brasil. -----25
- Figura 13. Localização dos pontos de coleta da espécie *Stridulivelia astralis* – Município de Paragominas, Estado do Pará, Brasil.----- 25
- Tabela 1. Espécies de percevejos semiaquáticos da Infraordem Gerromorpha do sudeste e nordeste do Estado do Pará, quantidade de fêmeas e machos e locais onde foram coletados. ----- 14

## RESUMO

A sub ordem Heteroptera (Insecta: Hemiptera) constitui um dos mais diversos e importantes grupos de insetos aquáticos no mundo, com cerca de 38.000 espécies distribuídas em todos os continentes, com exceção da Antártica. A infraordem Gerromorpha possui cerca de 206 espécies descritas no Brasil e é composta por percevejos semiaquáticos com a capacidade de deslizar sobre a superfície da água. Além disso, os Gerromorpha se destacam por sua resposta a impactos ambientais, seu papel na reciclagem e transferência de nutrientes na cadeia alimentar, sua identidade como controle biológico natural de espécies invasoras e como possível espécie guarda-chuva. Portanto, em virtude da importância de detectar, registrar e entender a distribuição de ocorrência desse grupo, esse trabalho teve como principal objetivo apresentar a diversidade de percevejos semiaquáticos (Gerromorpha:Heteroptera) do nordeste e sudeste do Estado do Pará, Brasil, aonde elaboramos um checklist, bem como, apontando novas ocorrências de espécies nos locais coletados. Coletamos em 269 riachos, distribuídos entre ambientes de floresta, mas também em ambientes modificados pela ação antrópica para realizarem atividades de mineração, agricultura de ciclo longo (plantação de palma de dendê) e pastagem. Foram registrados 13.353 indivíduos distribuídos em 109 espécies, 5 famílias e 25 gêneros. A espécie mais abundante foi *Rhagovelia evidis*, com 4085 indivíduos e a localidade com maior riqueza foi o município de Tailândia, com um total de 24 espécies coletadas. Além disso, também registramos ocorrências de dez novas espécies de Gerromorpha para o Estado do Pará: *Lathriobatoides brunneus*, *Microvelia takiyae*, *Platyvelia brachialis*, *Rhagovelia equatoria*, *Rhagovelia mangle*, *Rhagovelia zecai*, *Rheumatobates bonariensis*, *Rheumatobates trinitatis*, *Veliometra schuhi* e *Stridulivelia astralis*. Dessa forma, este checklist contribui para futuras pesquisas com focos ecológicos e de conservação, já que fornece dados de distribuição de espécies de Gerromorpha no Estado do Pará.

## ABSTRACT

The sub-order Heteroptera (Insecta: Hemiptera) is one of the most diverse and important groups of aquatic insects in the world, with about 38,000 species distributed on all continents, except Antarctica. The Gerromorpha Infraorder has about 206 species described in Brazil and is composed of semiaquatic bedbugs with the ability to slide on the surface of the water. In addition, the Gerromorpha stand out for their response to environmental impacts, their role in the recycling and transfer of nutrients in the food chain, their identity as a natural biological control of invasive species and as a possible umbrella species. Therefore, due to the importance of detecting, recording and understanding the distribution and occurrence of this group, this study aimed to present the diversity of semiaquatic bedbugs (Gerromorpha:Heteroptera) from the northeast and southeast of Brazil, where we elaborated a Checklist and pointed out new occurrences of species in the collected sites. We collected in 269 streams, distributed among forest environments, but also in environments modified by anthropic action to perform mining activities, long-cycle agriculture (palm oil plantation) and pasture. There were 13,353 individuals distributed in 109 species, 5 families and 25 genera. The most abundant species was *Rhagovelia evidis*, with 4085 individuals and the locality with the highest richness was the municipality of Thailand, with a total of 24 species collected. In addition, ten new species of Gerromorpha have also been recorded in the State of Pará: *Lathriobatoides brunneus*, *Microvelia takiyae*, *Platyvelia brachialis*, *Rhagovelia equatoria*, *Rhagovelia mangle*, *Rhagovelia zecai*, *Rheumatobates bonariensis*, *Rheumatobates trinitatis*, *Velimetra schuhi* and *Stridulivelia astralis*. Thus, this Checklist contributes to future research of ecological analyzes, since it makes available to the scientific community data of distribution of species of Gerromorpha in the State of Pará.

## 1 INTRODUÇÃO

A sub ordem Heteroptera (Insecta:Hemiptera) constitui um dos mais diversos e importantes grupos de insetos aquáticos no mundo, com cerca de 38.000 espécies descritas, distribuídas em todos os continentes, com exceção da Antártica (HAMADA *et al.*, 2014), são considerados o maior grupo de percevejos com metamorfose incompleta (PANIZZI & GRAZIA, 2015). Esse táxon é dividido nas infraordens Nephomorpha (percevejos totalmente aquáticos), Leptopodomorpha e Gerromorpha (ambos percevejos semiaquáticos) e são reconhecidas por ocuparem uma grande quantidade de habitats, em sua maioria ambientes de água doce, porém também presentes em ambientes marinhos e de grandes altitudes (POLHMUS & POLHMUS, 2007; FLORIANO *et al.*, 2013).

Em especial, a infraordem Gerromorpha possui mais de 2.100 espécies descritas, sendo que aproximadamente 238 ocorrem no Brasil e 119 ocorrem na região Norte (POLHEMUS & POLHMUS 2007; RODRIGUES *et al.*, 2021; DOS SANTOS *et al.*, 2020; DOS SANTOS *et al.*, 2021). A maioria das espécies pertencem às famílias: Gerridae, Hebridae, Hydrometridae, Mesoveliidae e Veliidae, as quais são compostas por percevejos predadores semiaquáticos com a capacidade de deslizar sobre a superfície da água. Dessa forma, vivem a maior parte do tempo sobre a superfície de ecossistemas aquáticos e se distribuem desde pequenos ambientes lóticos como riachos e córregos até o mar aberto (GRAZIA & FERNANDES, 2012).

Os percevejos semiaquáticos da infraordem Gerromorpha também se destacam por sua resposta a impactos ambientais e seu papel na reciclagem e transferência de nutrientes na cadeia alimentar (GULLAN *et al.*, 2020). Por serem predadores de topo de cadeia podem responder às mudanças dos níveis tróficos inferiores, sendo considerados um importante bioindicador da qualidade do ambiente (CUNHA & JUAN, 2017; DIAS-SILVA *et al.*, 2021). Outros aspectos que se destacam dos Gerromorpha é a função que eles exercem como controle biológico natural de espécies invasoras em sistemas aquáticos (PANIZZI & GRAZIA, 2015) e, possivelmente, como espécie guarda-chuva, incluindo em sua conservação outras espécies que vivem no mesmo ambiente (RODRIGUES, 2007).

Entretanto, a despeito da sua importância ecológica, trabalhos como listas de espécies e revisões taxonômicas dessa infraordem no território brasileiro são limitadas,

sendo mais concentrados no estado de Minas Gerais e Amazonas (DIAS-SILVA *et al.*, 2013; PEREIRA *et al.*, 2007), o que é um problema, já que, como mostrado anteriormente, a subordem Heteroptera e a infraordem Gerromorpha, possuem destaque na questão da conservação de ambientes aquáticos em geral e são essenciais para gerar índices de avaliação biológica capazes de definir os impactos que estão sendo gerados por ações antrópicas.

Dessa forma, em virtude dessas lacunas de informações (lacunas linelianas e wallaceanas), esse trabalho tem como principal objetivo apresentar a diversidade de percevejos semiaquáticos (Heteroptera: Gerromorpha) do nordeste e sudeste do Estado do Pará, realizando uma lista de espécies, além destacar novas ocorrências de espécies nos locais coletados.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 ÁREA DE ESTUDO**

O estudo foi realizado no estado do Pará (nordeste e sudeste do estado), em áreas com diversos níveis de impacto ambiental. Coletamos em 269 riachos distribuídos entre ambientes de floresta, mineração, plantação de dendê, pasto, rio e estuário, entre os municípios de Tailândia, Acará, Portel, Paragominas, Parauapebas, Ipixuna do Pará, Marabá, Barcarena e Belterra (Figura1).

O clima no estado do Pará é definido na maioria da sua extensão como tropical, quente e úmido (Af), segundo a classificação climática de Köppen (PEEL *et al.*, 2007). É uma região com índices de precipitação elevados durante todo o ano com uma média de 2.344 milímetros cúbicos (mm<sup>3</sup>) de chuva anuais, chegando a atingir 427 mm<sup>3</sup> nos meses mais chuvosos, entre dezembro e março. A temperatura média anual da região é de 26,3 graus celsius (°C) e não possui inverno definido. (ALBUQUERQUE *et al.*, 2012).

A vegetação dominante da área é definida como Floresta Perenifólia Pluvial Tropical, ou Floresta Semi-perenifólia Pluvial Tropical e/ou Floresta de Várzea (VIEIRA, 1971). A região apresenta como principais tipos de solo o Latossolo e o Argissolo, que juntos representam 80,89% da superfície do Estado do Pará (EMBRAPA, 2016). O Latossolo é caracterizado por um solo mineral com pouca reserva de nutrientes, mas que também é utilizado para agricultura com a aplicação adequada de fertilizantes (DE SOUSA & LOBATO, 2021). Já o Argissolo possui

textura argilosa e pode ser usado para diversas culturas, desde que sejam feitas correções da acidez e adubação (CUNHA *et al.*, 2021)

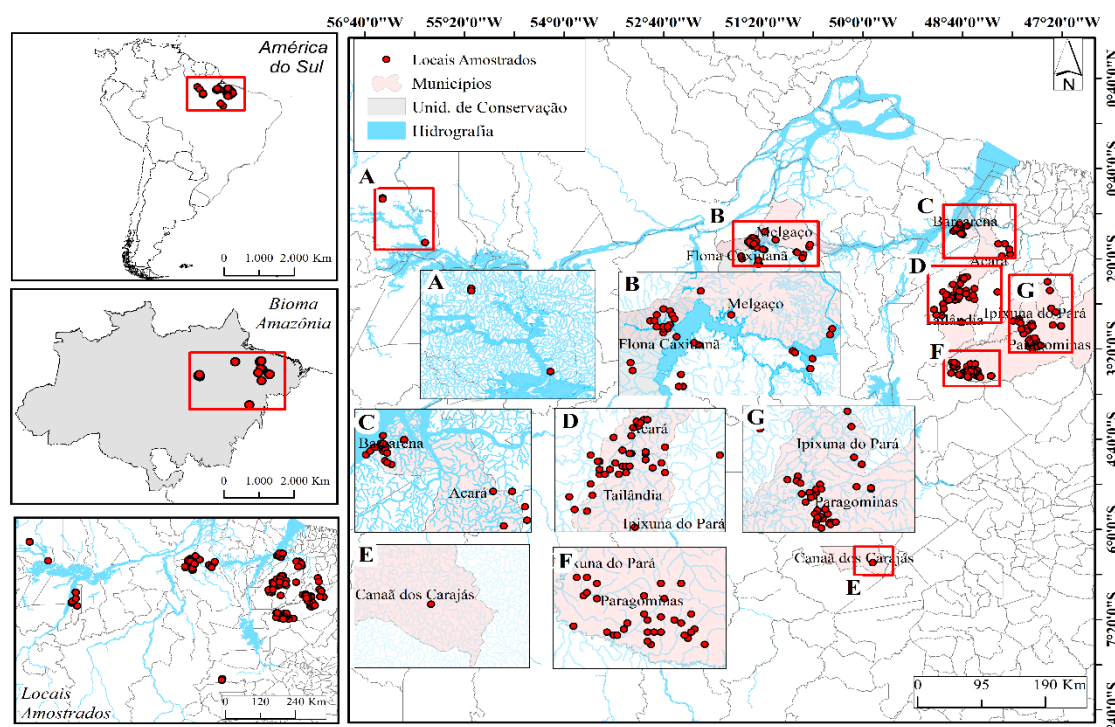


Figura 1. Localização dos pontos amostrados nos municípios de Tailândia, Acará, Flona de Caxiuanã, Paragominas, Parauapebas, Ipixuna do Pará, Marabá, Barcarena e Belterra no Estado do Pará, Brasil.

## 2.2 DELINEAMENTO AMOSTRAL E AMOSTRAGEM BIOLÓGICA

Em cada igarapé a coleta ocorreu em trechos de 150 (cento e cinquenta) metros, dividido em dez seções de quinze metros para a coleta das variáveis ambientais (KAUFMANN *et al.*, 1999). Para a amostragem biológica, dividimos as seções longitudinais em três subseções de sete metros e meio cada, nos quais realizamos a coleta dos heterópteros semiaquáticos (Figura 2).

Para a coleta dos indivíduos em cada igarapé, realizamos uma coleta ativa na superfície da água utilizando um coador de 18 centímetros de diâmetro e malha de 1 mm delimitada pelo tempo aproximado de uma hora (CUNHA & JÜEN, 2017). Dessa forma, triamos os indivíduos coletados em campo e identificamos em laboratório, com o auxílio de chaves dicotômicas até nível de espécie ou morfoespécie (KENAGA, 1941; KENAGA, 1942; NIESER & MELLO, 1997; MOREIRA *et al.*, 2011; MOREIRA & BARBOSA, 2014; FLORIANO *et al.*, 2017).

O material coletado está depositado na coleção do Laboratório de Ecologia e Conservação (LABECO) da Universidade Federal do Pará.

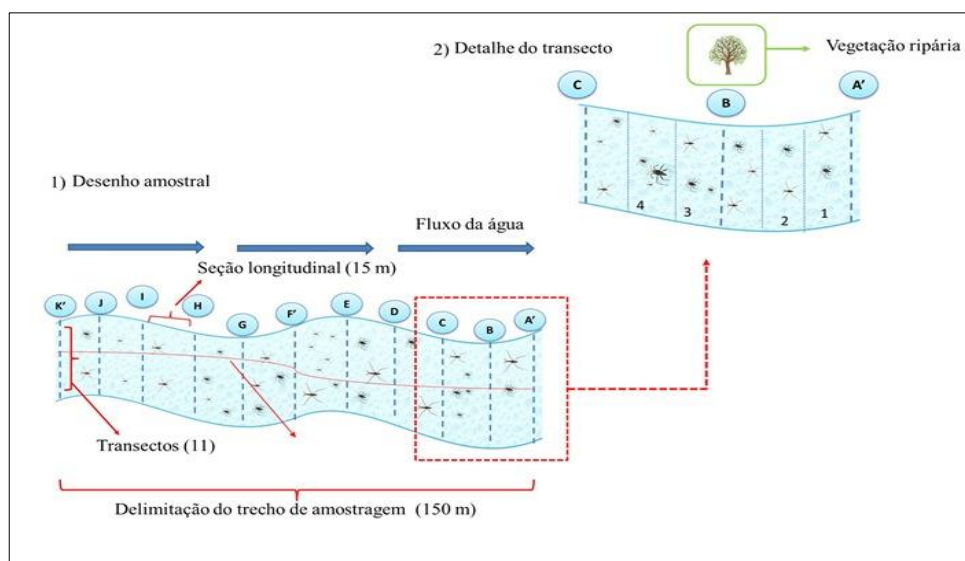


Figura 1. Esquema do delineamento amostral para a coleta dos percevejos semiaquáticos. Fonte: Adaptado de PECK *et al.*, 2006 e CUNHA & JUAN, 2017

### 2.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Estimamos o esforço amostral por meio da curva de acumulação de espécies, baseada no número total de indivíduos (Figura 3). Para isso, utilizamos o pacote Vegan (JARI Oksanen *et al.*, 2020) e as funções *curvacum*, *specaccum* (CHIARUCCI *et al.*, 2011).

### 3 RESULTADOS

O número total de espécies da infraordem Gerromorpha registradas em oito municípios do nordeste e sudeste do Estado do Pará foi de 109, sendo destas, 32 morfoespécies (Tabela 1). Coletamos 13.353 indivíduos distribuídas em cinco famílias e 25 gêneros (ver material suplementar). A família mais abundante foi Veliidae com oito gêneros 67 espécies, seguida de Gerridae, com 11 gêneros e 37 espécies, Hydrometridae, com 3 gêneros e 5 espécies, e Mesoveliidae, com 1 gênero e 3 espécies. A espécie mais abundante foi *Rhagovelia evidis*, com 4085 indivíduos, e as menos abundantes foram *Limnobotodes paradoxos*, *Limnogonus profugus*, *Ovatametra obesa*, *Paravelia dilatata*, *Rhagovelia equatoria*, *Rhagovelia traili* *Rheumatobates crassifemur*

*schroederi*, *Steinovelia virgata* e *Stridulivelia astralis*, as quais tiveram somente 1 indivíduo coletado.

Além disso, a localidade com maior riqueza e abundância de espécies foi a Floresta Nacional de Carajás, com um total de 2479 indivíduos distribuídos em 24 espécies em ambientes de floresta bem como em áreas utilizadas para a mineração. O ambiente de mineração apresentou maior riqueza e abundância com 35 espécies e 1546 indivíduos encontrados, enquanto que no ambiente de floresta coletamos 933 indivíduos de 28 espécies (ver material suplementar).

Também registramos a ocorrência de dez novas espécies de Gerromorpha no Estado do Pará, sendo elas: *Lathriobatoides brunneus*, *Microvelia takiyae*, *Platyvelia brachialis*, *Rhagovelia equatoria*, *Rhagovelia mangle*, *Rhagovelia zecai*, *Rheumatobates bonariensis*, *Rheumatobates trinitatis*, *Veliometra schuhi* e *Stridulivelia astralis*.

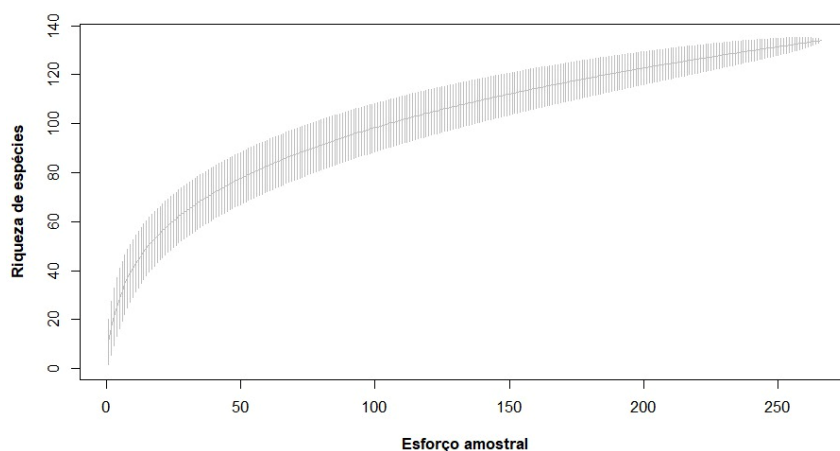


Figura 3. Curva de acumulação de espécies de percevejos semiaquáticos da infraordem Gerromorpha amostrados em 269 pontos no Estado do Pará, Brasil.

Tabela 1. Espécies de percevejos da Infraordem Gerromorpha do sudeste e nordeste do estado do PA, quantidade de fêmeas e machos, locais onde foram coletados neste trabalho, novas ocorrências e ocorrências no Brasil.

Legenda: Município de Tailândia –TAI; Município de Acará – ACR; Floresta Nacional de Carajás – CRJ; Floresta Nacional de Caxiuanã – CAX; Município de Paragominas – PAG; Município de Ipixuna do PA – IPX; Rio Itacaiunas (Marabá) – MAR; Município de Barcarena – BAR; Rio Tapajós (Belterra) - BET

Espécies	Fêmeas	Machos	Localidades	Nova Ocorrência	Ocorrências no Brasil	Referência
<b>GERROMORPHA</b>						
<b>GERRIDAE</b>						
<b><i>Brachymetra</i> Mayr</b>						
<i>Brachymetra albinervus</i> Amyot & Seville	136	110	ACR; CRJ; IPX		PA, AM, AC, RR, AP, RO, TO, CE, BA, AL, PI, SE, PE, PB, RN, MA, MT, GO, MS, DF, ES, MG, SP, RJ, MS, PR, SC	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Brachymetra lata</i> Shawn	1939	1331	TAI; ACR; CAX; PAG; BAR; BRT; IPX		PA, AM, RR, AP, RO, MA, MT	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Brachymetra shawi</i> Hungerford & Matsuda	12	11	ACR; PAG; IPX		PA, AM, RO, MT	MOREIRA F.F.F., 2022
<b><i>Cylindrostethus</i> Mayr</b>						
<i>Cylindrostethus palmaris</i> Drake & Harris	450	438	TAI; ACR; CAX; CRJ; PAG; IPX; BAR; BRT		PA, AM, RR, AP, RO, BA, AL, SE, RN, MA, MT, MS, ES, MG, SP, RJ	MOREIRA F.F.F., 2022
<b><i>Lathriobatoides</i> Polhemus</b>						
<i>Lathriobatoides brunneus</i> J. Polhemus	34	29	CAX; BRT	CAX; BRT (Figura 4)	AM	MOREIRA F.F.F., 2022
<b><i>Limnogonus</i> Stål</b>						
<i>Limnogonus aduncus aduncus</i> Drake & Harris	5	3	TAI; CAX; PAG		AM, PA, MT, ES, RJ, SP, PR, SC	RODRIGUES <i>et al.</i> , 2012
<i>Limnogonus hyalinus</i> Fabricius	2	0	BAR		AM, PA	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Limnogonus profugus</i> Drake & Harris	0	1	IPX		PA, AM, MT, GO, RJ, SP	NIESER, 1970
<i>Limnogonus recurvus</i> Drake & Harris	32	49	TAI; PAG; IPX; BAR		MT, RO, GO, MG	MOREIRA <i>et al.</i> , 2011
<b><i>Neogerris</i> Matsumura</b>						
<i>Neogerris celeris</i> Nieser & Alkins-Koo	0	2	PAG		AP, AM, PA, RO, PI, BA, MT, MS, MG, SP, RJ	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Neogerris lotus</i> White	133	89	ACR; CAX; PAG		PA, AM, MT, DF	MOREIRA F.F.F., 2022

<i>Neogerris lubricus</i> White	6	10	TAI; PAG; BAR		PA, AM, AP, RO, BA, PI, AL, SE, MA, MT, MS, MG, SP, RJ, MS	FRANCO <i>et al.</i> , 2020
<i>Neogerris magnus</i> Kuitert	93	91	TAI; ACR; CAX; PAG		PA, AM, AP, MA, MT	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Neogerris sp</i>	6	1	CAX; PAG; BAR			
<i>Neogerris visendus</i> Drake & Harris	2	6	BAR; CAX		PA, AM, RR, MT	MOREIRA F.F.F., 2022
<b><i>Ovatametra</i> Kenaga</b>						
<i>Ovatametra bella</i> Drake	173	92	CAX		PA	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Ovatametra fusca</i> Kenaga	2	1	CAX		AM, PA	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Ovatametra minima</i> Kenaga	3	5	CAX		PA, AM, RO	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Ovatametra obesa</i> Kenaga	1	0	BAR		PA, AM, BA, AL, SE	MOREIRA F.F.F., 2022
<b><i>Rheumatobates</i> Bergroth</b>						
<i>Rheumatobates bonariensis</i> Berg	35	65	CRJ	CRJ (Figura 5)	MA, MT, SP, RN, MS, SC	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Rheumatobates crassifemur crassifemur</i> Esaki	9	4	MORX		PA, AM, CE, PI, AL, SE, PE, RN, ES, MG, SP, RJ, RN, MS	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Rheumatobates crassifemur schroederi</i> Hungerford	0	1	BAR		PA, AM, CE, PI, AL, SE, PE, RN, MT, GO	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Rheumatobates minutus flavidus</i> Drake & Harris	201	198	TAI; CAX; PAG; BAR; BRT		PA, AM, RO, AL, SE, MT, MG, SP	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Rheumatobates sp1</i>	1	0	BAR			
<i>Rheumatobates sp6</i>	1	0	ACR			
<i>Rheumatobates sp7</i>	6	6	BAR			
<i>Rheumatobates spinosus</i> Hungerford	21	9	CAX		PA, AM	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Rheumatobates trinitatis</i> China	9	7	BAR	BAR (Figura 6)	AL, SE	MOREIRA F.F.F., 2022
<b><i>Tachygerris</i> Drake</b>						
<i>Tachygerris adamsoni</i> Drake	46	65	TAI; ACR; PAG; CAX; CRJ; BAR		PA, AM, PI, AL, SE, MA, MT, MG, RJ	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Tachygerris celocis</i> Drake & Harris	183	257	TAI; ACR; CRJ; PAG; BRT		PA, MT, MG	MOREIRA F.F.F., 2022

<i>Tachygerris opacus</i> Champion	23	18	TAI; ACR; PAG	PA, AM	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Tachygerris sp.</i>	0	1	CRJ		
<b><i>Telmatometra</i> Bergroth</b>					
<i>Telmatometra fusca</i> Kenaga	29	25	PAG; CAX	PA, AM	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Telmatometra parva</i> Kenaga	3	3	PAG; CAX	PA, AM	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Telmatometra retusa</i> Kenaga	27	15	PAG	PA, MT	MOREIRA F.F.F., 2022
<b><i>Trepobates</i> Uhler</b>					
<i>Trepobates sp.</i>	0	1	BAR		
<b>HYDROMETRIDAE</b>					
<b><i>Hydrometra</i> Latreille</b>					
<i>Hydrometra argentina</i> Berg	0	2	PAG; IPX; MORX	PA, AM, AP, BA, AL, SE, PB, MT, MT MS, ES, MG, SP, RJ, MS, PR, SC	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Hydrometra comata</i> Torre- Bueno	24	30	TAI; ACR; PAG; IPX	PA, MT, GO	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Hydrometra guianana</i> Hungerford & Evans	23	20	IPX; BAR	PA, AM, MA, MT	MOREIRA F.F.F., 2022
<b><i>Limnobotodes</i> Hussey</b>					
<i>Limnobotodes paradoxus</i> Hussey	1	0	BAR	PA, AM	MOREIRA F.F.F., 2022
<b><i>Veliometra</i> Andersen</b>					
<i>Veliometra schuhi</i> Andersen	1	1	TAI; ACR	TAI; ACR (Figura 7)	AM MOREIRA F.F.F., 2022
<b>MESOVELIIDAE</b>					
<b><i>Mesovelgia</i> Mulsant &amp; Rey</b>					
<i>Mesovelgia amoena</i> Uhler	55	12	TAI; ACR; CAX; CRJ; PAG; IPX; BAR BRT	PA, AM, RO, CE, BA, AL, SE, MA, MT, ES, MG, SP, RJ	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Mesovelgia mulsanti</i> White	12	8	PAG; CAX	PA, AM, AP, RO, CE, BA, PI, AL, SE, PE, MA, MT, GO, MT MS, ES, MG, SP, RJ, MS, PR, SC	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Mesovelgia zeteki</i> Harris & Drake	2	0	CAX	PA, AM, AP	MOREIRA F.F.F., 2022
<b>VELIIDAE</b>					

<b><i>Euvelia</i> Drake</b>						
<i>Euvelia advena</i> Drake	2	0	CAX		PA, AM, RO, TO, MT	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Euvelia discala</i> J.Polhemus & D.Polhemus	233	245	TAI; ACR; CAX		PA, AM	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Euvelia lata</i> J.Polhemus & D.Polhemus	95	79	TAI; ACR; CAX; PAG; IPX; BAR;		PA, AM, RO, MT	MOREIRA F.F.F., 2022
<b><i>Microvelia</i> Westwood</b>						
<i>Microvelia argentata</i> Nieser & Alkins-Koo	4	1	TAI; ACR; IPX		PA, MT	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Microvelia cf.sp1</i>	1	0	CRJ			
<i>Microvelia cf.sp4</i>	1	0	CRJ			
<i>Microvelia cf.sp7</i>			CRJ			
<i>Microvelia hinei</i> Drake	261	233	TAI; CAX; IPX; BRT		PA, AM, AL, MT, MG, SP	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Microvelia longipes</i> Uhler	2	9	TAI		PA, AM, AL, MT, MG, SP	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Microvelia mimula</i> White	83	60	TAI; IPX; BAR		PA, AM, CE, AL, SE, MA, MT, MT MS, ES, MG, SP, RJ, RS, MS, SC	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Microvelia sp</i>	0	1	CAX			
<i>Microvelia sp1</i>	152	96	IPX; BRT			
<i>Microvelia sp2</i>	16	28	TAI; ACR; IPX			
<i>Microvelia sp3</i>	75	89	TAI; ACR; IPX; BRT			
<i>Microvelia sp4</i>	13	15	IPX			
<i>Microvelia sp5</i>	12	9	IPX			
<i>Microvelia sp6</i>	0	1	IPX			
<i>Microvelia sp7</i>	7	19	BRT			
<i>Microvelia takiyae</i> Barbosa & Ribeiro	1	2	PAG	PAG (Figura 8)	RJ	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Microvelia venustatis</i> Drake & Harris	4	4	CAX		PA, AM, AL, SE, MA, MT, ES, MG, SP, RJ, SC	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Microvelia x.sp1</i>	0	1				
<i>Microvelia x.sp2</i>	0	1				
<i>Microvelia x.sp3</i>	0	1				
<i>Microvelia x.sp4</i>			BAR			
<b><i>Oiovelia</i> Drake &amp; Maldonado-Capriles</b>						
<i>Oiovelia cunucunumana</i> Drake & Maldonado-Capriles	48	85	PAG		PA, AM, AP, BA, MG, SP, SC	MOREIRA F.F.F., 2022

<b><i>Paravelia</i> Padilla-Gil</b>						
<i>Paravelia bullialata</i> Polhemus & Polhemus	61	78	TAI; ACR; PAG; BAR; BRT		PA, AM, RO	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Paravelia conata</i> Hungerford	16	11	TAI; PAG		PA, AM	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Paravelia dilatata</i> J.Polhemus & D.Polhemus	1	0	ACR		PA, AM	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Paravelia sp1</i>	0	1	PAG			
<i>Paravelia spinifera</i> J.Polhemus & D.Polhemus	20	28	TAI; BAR		PA, MA	MOREIRA F.F.F., 2022
<b><i>Platyvelia</i> Polhemus &amp; Polhemus</b>						
<i>Platyvelia brachialis</i> Stål	1	5	IPX	IPX (Figura 9)	RR, PI, AL, SE, PE, MT, GO, MT MS, ES, MG, SP, RJSC	MOREIRA F.F.F., 2022
<b><i>Rhagovelia</i> Mayr</b>						
<i>Rhagovelia angustipes</i> complex 1	6	7	BRT			
<i>Rhagovelia angustipes</i> complex 2	4	0	PAG			
<i>Rhagovelia brunae</i> Magalhães & Moreira	313	205	TAI; ACR; CAX; CRJ; PAG; BAR		PA, AL, SE, MA	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Rhagovelia cf. jubata</i>	8	9	CRJ			
<i>Rhagovelia cf. robusta</i>	6	5	CRJ			
<i>Rhagovelia elegans</i> Uhler	1086	370	TAI; ACR; CRJ; PAG; BAR; BRT		PA, AM, AP, AL, SE, MT, ES, RJ	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Rhagovelia equatoria</i> D. Polhemus	0	1	PAG	PAG (Figura 10)		MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Rhagovelia evidis</i> Bacon	3479	13	TAI; ACR; CAX; PAG; BAR; BRT		PA, AM	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Rhagovelia hambletoni</i> Drake & Harris	67	69	PAG		PA, BA, MA, MT, MT MS, ES, MG, SP, RJ	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Rhagovelia humboldti</i> Polhemus	224	210	TAI; ACR; CRJ; CAX; PAG		PA	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Rhagovelia jubata</i> Bacon	1168	1265	TAI; CAX; CRJ; PAG; MAR; BRT		PA, AM, RO	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Rhagovelia kararao</i> Floriano & Moreira	7	8			PA	MOREIRA F.F.F., 2022

<i>Rhagovelia mangle</i> Moreira, Nessimian & Rúdio	45	80	BAR	BAR (Figura 11)	BA, SE, ES	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Rhagovelia robusta</i> Gould	186	215	CRJ; PAG		PA, SE, MA, MT, GO, ES, MG, SP, RJ, RS, MS, SC	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Rhagovelia scitula</i> Bacon	113	113	CRJ		PA, AM, RS, MS, SC	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Rhagovelia sp (salina group)</i>	39	57	BAR			
<i>Rhagovelia sp. (angustipes) trombetas</i>	7	5				
<i>Rhagovelia sp1</i>	33	27	PAG			
<i>Rhagovelia sp1 (salina group)</i>	1	6				
<i>Rhagovelia sp2 (salina group)</i>	14	12	BAR			
<i>Rhagovelia tenuipes</i> Champion	90	122	CRJ			MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Rhagovelia traili</i> White	0	1			PA	MOREIRA F.F.F., 2022
<i>Rhagovelia zecai</i> Moreira & Barbosa	0	2	ACR	ACR (Figura 12)	AM	MOREIRA F.F.F., 2022
<hr/> <b><i>Steinovelina</i></b> <hr/>						
<i>Steinovelina virgata</i> White	1	0	BAR		PA, AM, MT, MT MS, MG, MS, SC	DIAS-SILVA <i>et al.</i> , 2013
<hr/> <b><i>Stridulivelina</i></b> <hr/>						
<i>Stridulivelina alia</i> Drake	77	48	TAI; ACR; CAX; PAG; BAR; BRT		PA	DOS SANTOS <i>et al.</i> , 2021
<i>Stridulivelina anta</i> J.Polhemus & Spangler	9	7	TAI; BAR		PA	DIAS-SILVA <i>et al.</i> , 2013
<i>Stridulivelina astralis</i> Drake and Harris	1	0	PAG	PAG (Figura 13)	MA, MG, MT, MS, RS, TO.	DOS SANTOS Rodrigues <i>et al.</i> , 2021
<i>Stridulivelina ayacucho</i> Polhemus & Spangler	4	1	TAI; PAG		PA, MG, SP	MAGALHÃES <i>et al.</i> , 2020
<i>Stridulivelina quadrispinosa</i> Hungerford	14	11	PAG; BAR		AL, ES, MT, MG, PA, RJ	DOS SANTOS <i>et al.</i> , 2021
<i>Stridulivelina sp.1</i>	0	2	CRJ			
<i>Stridulivelina strigosa</i> Hungerford	119	181	TAI; ACR; CAX; PAG; BAR; BRT		AM, PA	DOS SANTOS <i>et al.</i> , 2021

<i>Stridulivelia tersa</i> Drake & Harris	130	143	TAI; ACR; CAX; CRJ; PAG; BAR	AL, AM, ES, MT, MG, PA, SE	DOS SANTOS <i>et al</i> , 2021
<i>Stridulivelia transversa</i> Hungerford	244	239	TAI; ACR; CRJ; PAG; BRT	AM, AP, PA	DOS SANTOS <i>et al</i> , 2021

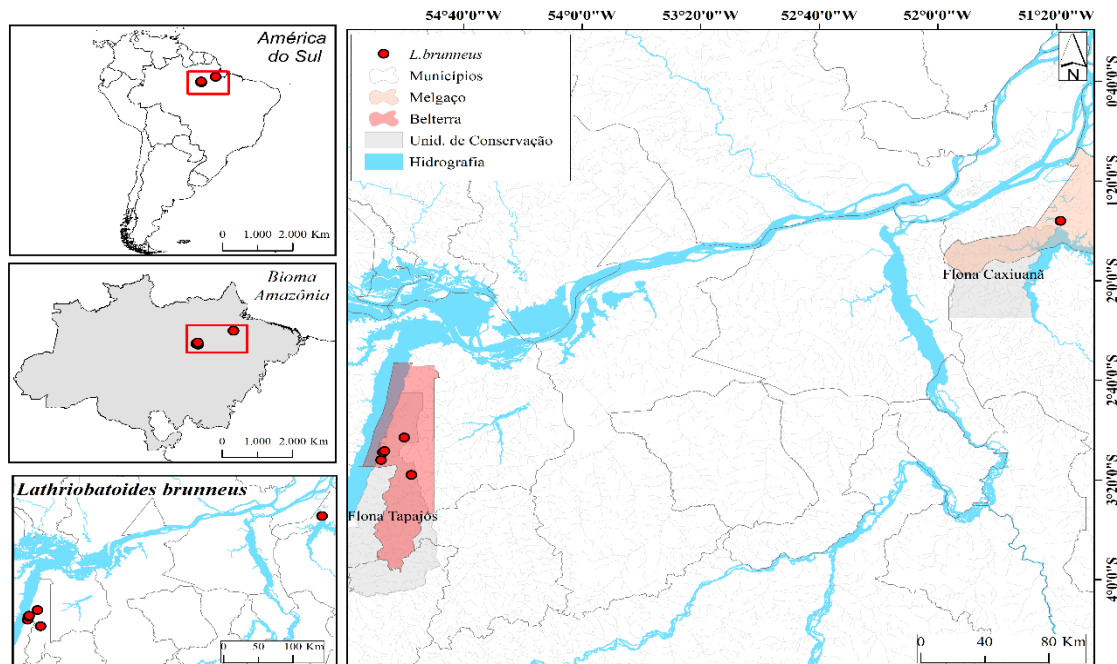


Figura 4. Localização dos pontos de coleta da espécie *Lathriobatooides brunneus* – Floresta Nacional de Caxiuanã e Bacia do Rio Tapajós (Belterra), Estado do Pará, Brasil.

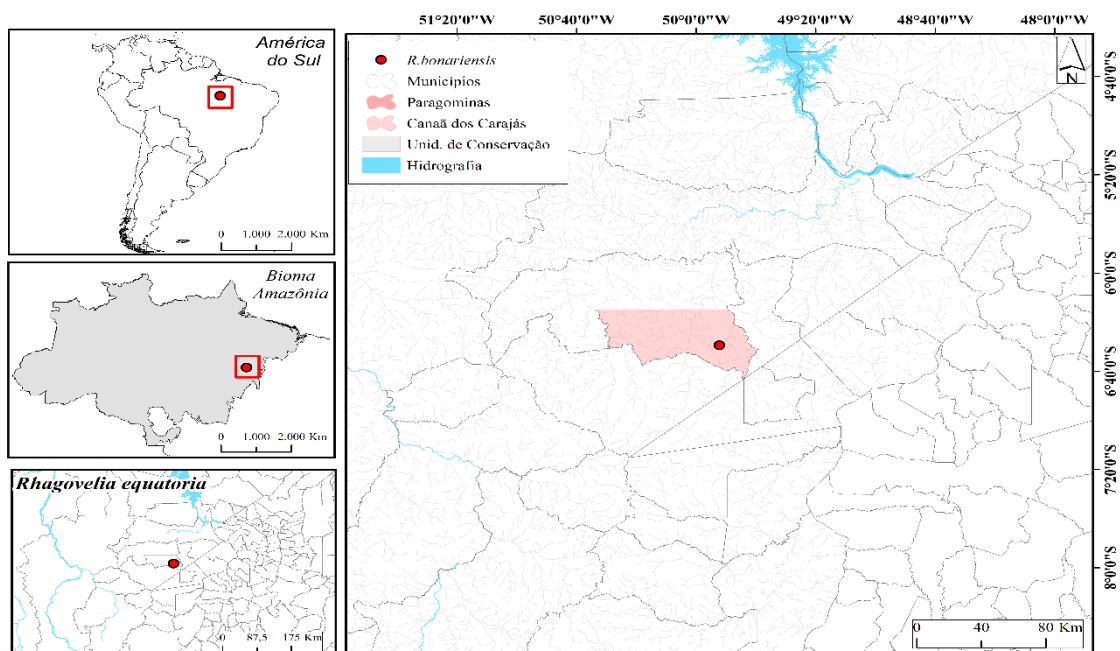


Figura 5. Localização dos pontos de coleta da espécie *Rheumatobates bonariensis* – Floresta Nacional de Carajás, Estado do Pará, Brasil.

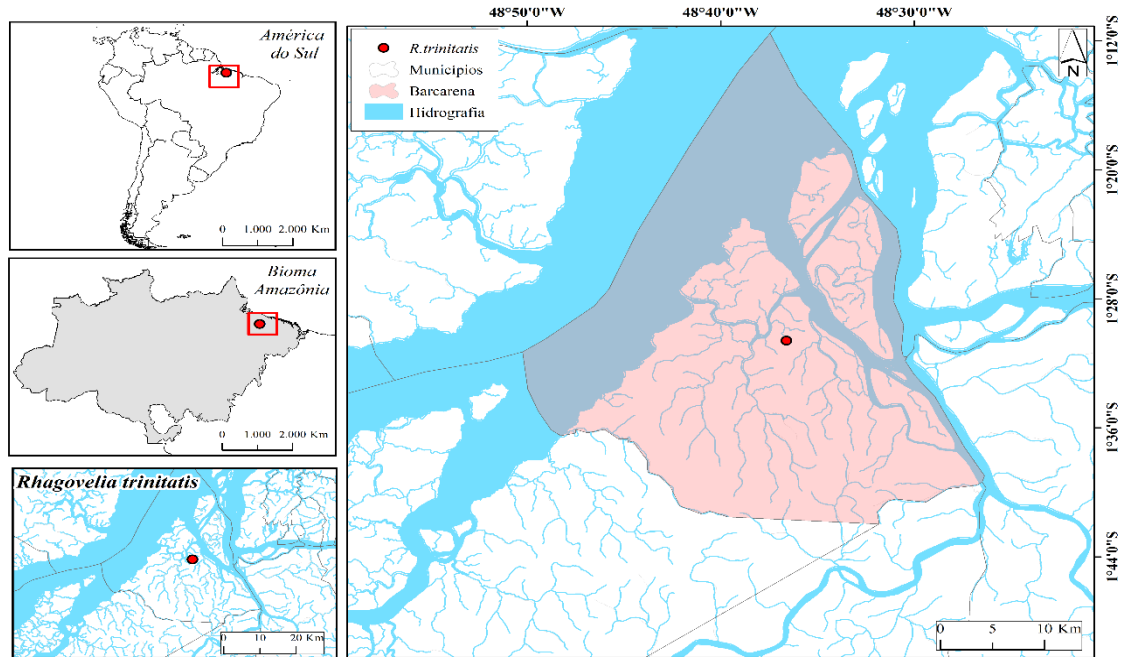


Figura 6. Localização dos pontos de coleta da espécie *Rheumatobates trinitatis* – Município de Barcarena, Estado do Pará, Brasil.

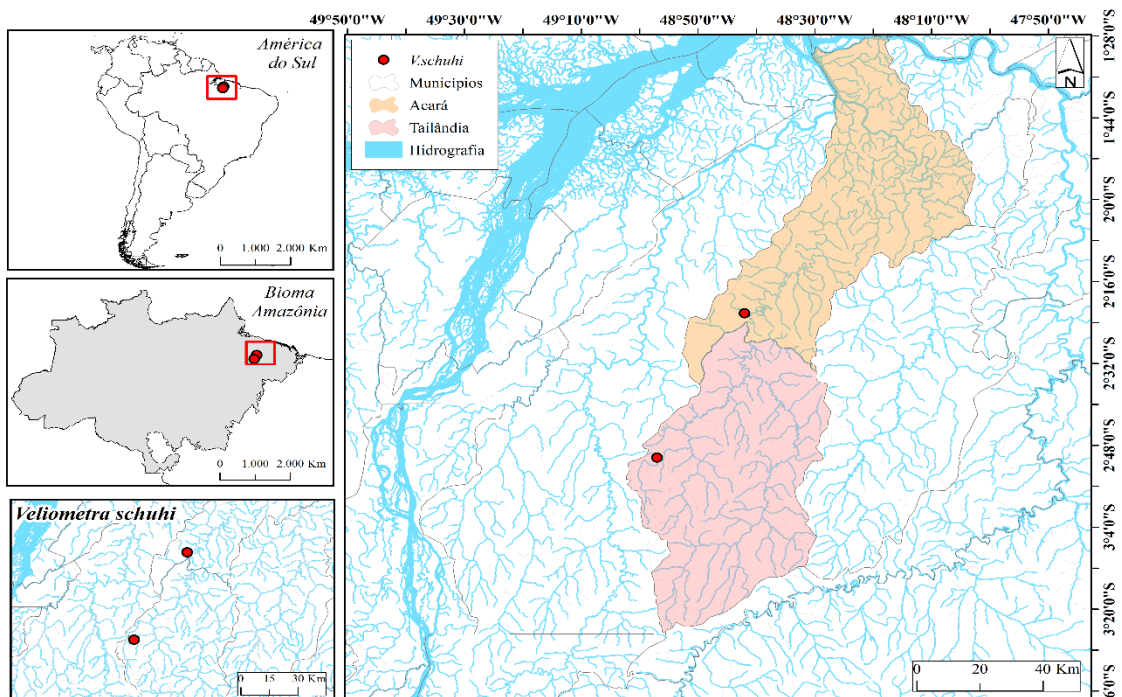


Figura 7. Localização dos pontos de coleta da espécie *Veliometra schuhi* – Município de Tailândia e Acará, Estado do Pará, Brasil.

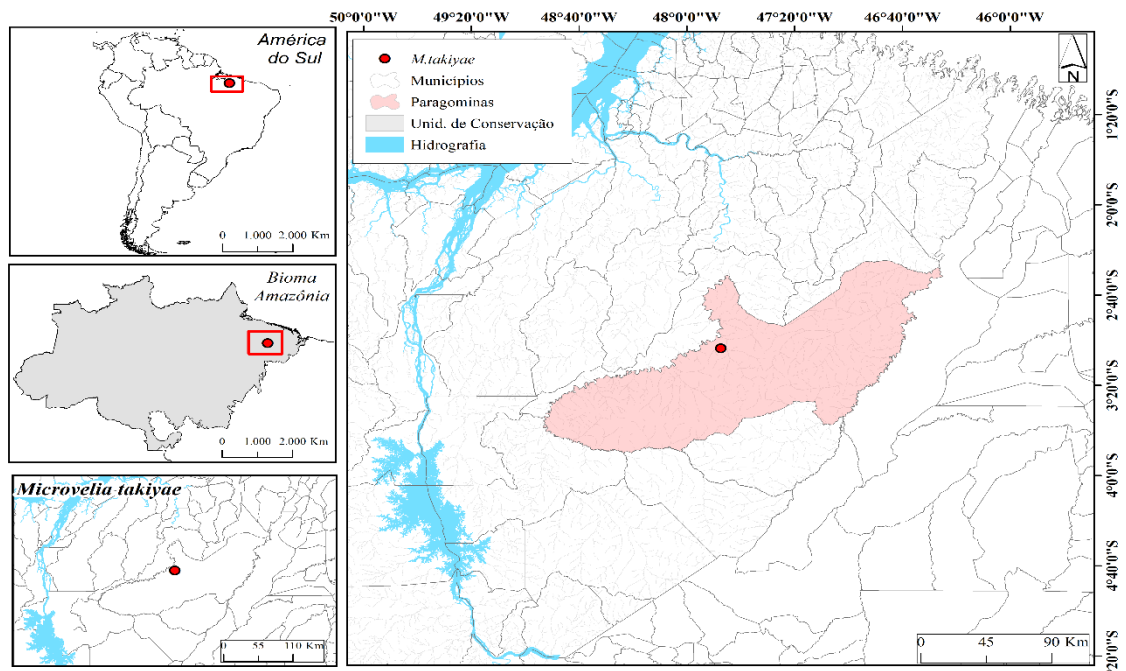


Figura 8. Localização dos pontos de coleta da espécie *Microvelia takiyae* – Município de Paragominas, Estado do Pará, Brasil.

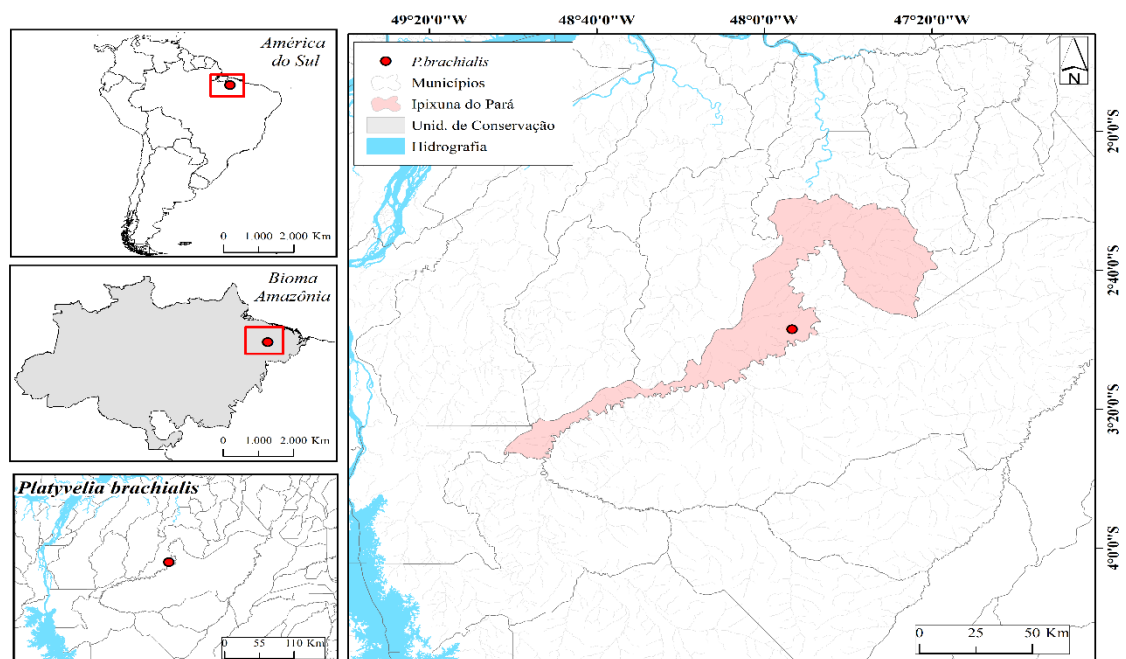


Figura 9. Localização dos pontos de coleta da espécie *Platyvelia brachialis* – Município de Ipixuna do Pará, Estado do Pará, Brasil.

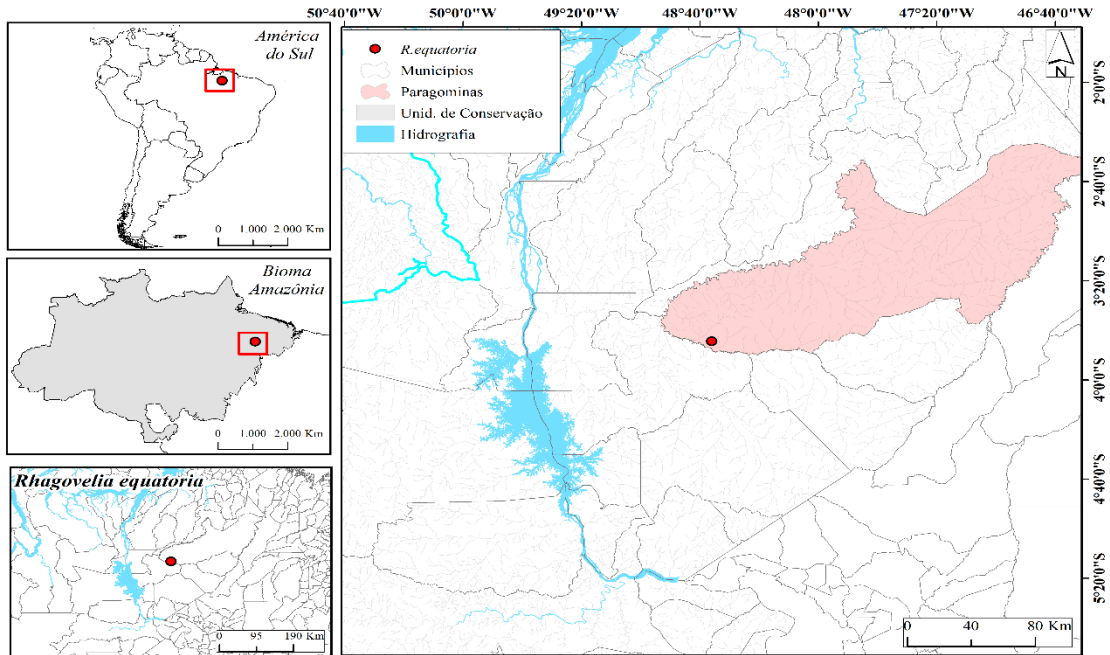


Figura 10. Localização dos pontos de coleta da espécie *Rhagovelia equatoria* – Município de Paragominas, Estado do Pará, Brasil.

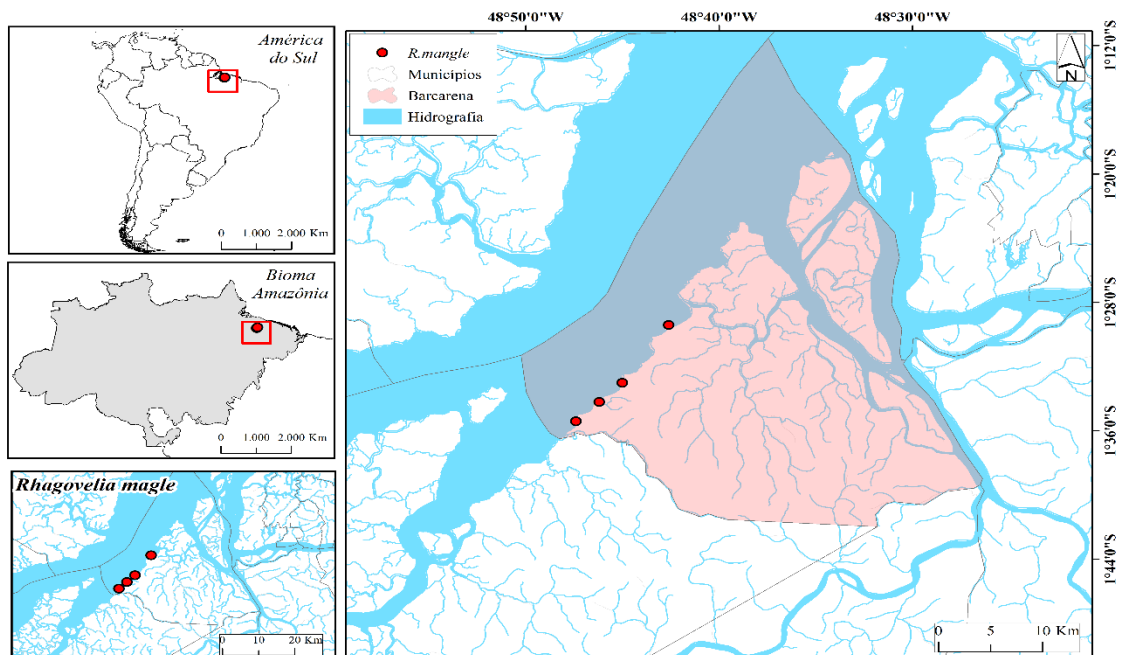


Figura 11. Localização dos pontos de coleta da espécie *Rhagovelia mangle* – Município de Barcarena, Estado do Pará, Brasil.

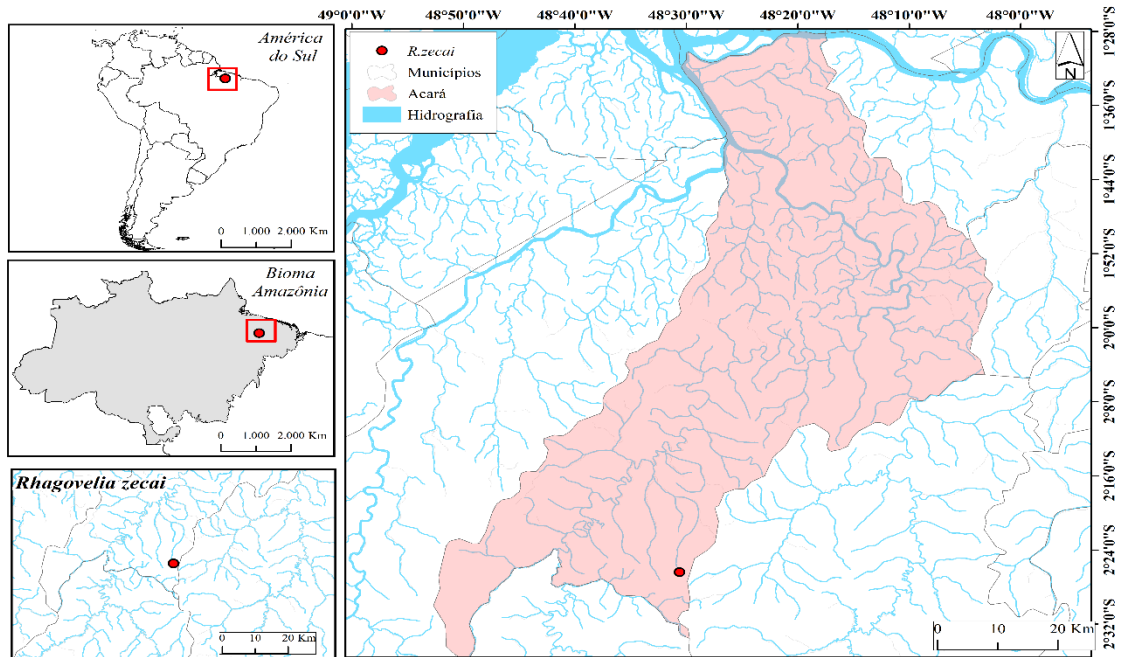


Figura 12. Localização dos pontos de coleta da espécie *Rhagovelia zecai* – Município de Acará, Estado do Pará, Brasil.

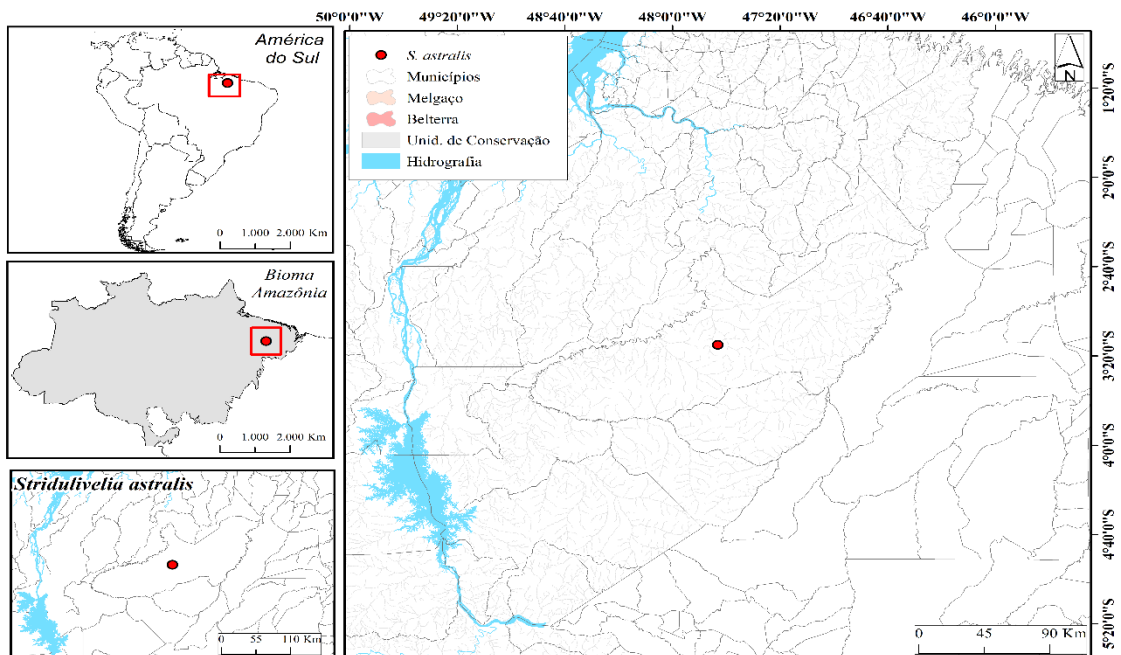


Figura 13. Localização dos pontos de coleta da espécie *Stridulivelia astralis* – Município de Paragominas, Estado do Pará, Brasil.

#### 4 DISCUSSÃO

Nesse trabalho buscamos apresentar a distribuição das espécies de Gerromorpha e as novas ocorrências listadas no estado do Pará. Registramos 8 novas ocorrências no Estado e verificamos que os dados aqui apresentados (25 gêneros e 109 espécies pertencentes as famílias Gerridae, Hebridae, Hydrometridae, Mesoveliidae e Veliidae) representam cerca de 45,7% das espécies pertencentes a infraordem Gerromorpha do Brasil, já que estudos de levantamento recentes registram 238 espécies ocorrendo no País (DOS SANTOS *et al.*, 2020).

Entre as espécies coletadas, *R. equatoria* (Figura 9) é descrita como nova ocorrência no Brasil, aumentando o número de espécies do gênero que ocorrem no país de 54 para 55 (MOREIRA F. F. F., 2022). Esse exemplar foi coletado no Município de Paragominas, na Bacia do Rio Capim em áreas de extração madeireira de baixo impacto (CALVAO *et al.*, 2016). Esse registro contribui diretamente a ampliação do conhecimento sobre o gênero *Rhagovelia* e o grupo robusta no Brasil e no Estado do Pará, já que antes a espécie *R. equatoria* foi registrada somente na Venezuela (MAGALHÃES, O. M., *et al.*, 2019). Adicionalmente, registramos outras duas espécies do mesmo gênero pela primeira vez no Estado do Pará, *R. mangle* (Figura 10) foi encontrada no Município de Barcarena, na Bacia do Rio Pará em ambientes de estuário. Essa espécie foi registrada no Brasil anteriormente somente nos Estados da Bahia, Sergipe e Espírito Santo (RODRIGUES *et al.*, 2021). Já a espécie *R. zecai* (Figura 11) foi coletada no Município de Acará em ambiente de plantação de palma, sendo antes registrado somente no Estado do Amazonas (MOREIRA F. F. F., 2022). Ademais, quanto ao tipo de ambiente que foi encontrada, segundo resultados de Cunha *et al.*, 2022, o gênero *Rhagovelia* pode estar relacionado a locais impactados com plantação de palma, já que apresenta maior abundância nesses ambientes.

Outras espécies da família Veliidae também foram registradas como novas ocorrências no Pará; do gênero *Microvelia*, *M. takiyae* (Figura 7), no Município de Paragominas, Bacia do Rio Capim, em locais de extração madeireira convencional (na qual não é empregada técnicas de extração sustentável) ou extração ilegal, expandindo o conhecimento sobre a distribuição família Veliidae e principalmente da sub família Microveliinae, que ainda não é bem descrita na América do Sul. Além disso, é considerada endêmica do Brasil, sendo registrada anteriormente somente da região Sudeste, no Estado do Rio de Janeiro (MOREIRA F. F. F., 2022). Além dessas, a

espécie *Stridulivelia astralis* (Figura 13) teve sua primeira ocorrência no Pará no município de Paragominas em ambiente de mineração, esta que foi registrada anteriormente na região Norte somente no estado de Tocantins (DOS SANTOS Rodrigues *et al.*, 2021)

Outrossim, a espécie *Platyvelia brachialis* (Figura 8) também é registrada como nova ocorrência no Estado, foi coletada no Município de Ipixuna do Pará em ambiente de pasto, este ao qual está relacionado a ocorrência de espécies de Gerromorpha mais tolerantes (GUTERRES *et al.*, 2021). Esse registro completa a distribuição da espécie no Brasil, desde Santa Catarina no Sul do país, até Roraima no Norte (MOREIRA F. F. F., 2022; RODRIGUES, H. D. *et al.*, 2021).

Quanto a família Gerridae, do gênero *Rheumatobates*, registramos três novas ocorrências: *R. bonariensis* (Figura 4), na Floresta Nacional de Carajás, nos ambientes de floresta e mineração, sendo o primeiro (8 espécimes) expressivamente mais abundante em relação ao segundo (91 espécimes), o que pode ser entendido pelo grau de conservação em áreas de floresta ser maior em comparação a mineração ou indústria, a perda da diversidade e abundância é um resultado de fatores como: a alteração da qualidade da água, integridade de habitat e perda da vegetação natural nessas regiões impactadas por ações antrópicas (CUNHA *et al.*, 2022). *R. trinitatis* (Figura 5) também foi registrada pela primeira vez no Estado no Município de Barcarena, sendo registrado anteriormente no Brasil somente na região Nordeste, nos Estados de Alagoas e Sergipe.

A última nova ocorrência da família Gerridae foi *Lathriobatoides brunneus* (Figura 3), coletadas na Floresta Nacional de Caxiuanã em ambiente de floresta, antes era encontrada somente no Estado do Amazonas (MOREIRA, F. F. F., *et al.*, 2011). Além disso, a espécie *Veliometra schuhi* (Figura 6) da família Hydrometridae também foi registrada pela primeira vez no estado do Pará, coletada no município de Tailândia em ambiente de palma. Esse novo registro aumenta a distribuição dessa espécie em cerca de 1.230 km, já que antes era registrada somente no estado no Amazonas (ANDERSEN, N. M., 1977).

## **5 CONCLUSÃO**

Nesse trabalho apresentamos nova ocorrência de 10 espécies de Heteroptera nas principais bacias do estado do Pará, em locais estratégicos de extração madeireira, de mineração e de plantação de palma. Pesquisas que analisam a distribuição e ocorrência das espécies são essenciais, pois servem como base para estimativas atuais do número de espécies, elaboração de planos de manejo, criação de reservas e áreas prioritárias de preservação e conservação e para estudos evolutivos. Sobre esse aspecto, aprofundar os conhecimentos e a realização de estudos em áreas lacunas de informação é imprescindível para aprofundar o conhecimento da biodiversidade brasileira. Espécies de Gerromorpha pertencentes às famílias Gerridae e Veliidae são o foco de análises ecológicas e comportamentais pelo fato de viverem tanto sobre a superfície de riachos e estuários (na maior parte do seu período ativo), quanto no ambiente terrestre. Dessa forma, este trabalho pode auxiliar de forma direta futuras pesquisas nesse assunto, já que põe à disposição da comunidade científica dados de levantamento e distribuição de espécies de Gerromorpha no Estado do Pará.

## **6 MATERIAL SUPLEMENTAR**

Os dados complementares a esse trabalho estão disponíveis no link a seguir: <https://drive.google.com/drive/folders/1OJe1A8D-a4RhD0cQklj11fEUuVIXIYxL?usp=sharing>

## 7 REFERÊNCIAS

ANDERSEN, N. Møller. **A new and primitive genus and species of Hydrometridae (Hemiptera, Gerromorpha) with a cladistic analysis of relationships within the family.** *Insect Systematics & Evolution*, v. 8, n. 4, p. 301-316, 1977. Andersen, N. M. (1979). Phylogenetic inference as applied to the study of evolutionary diversification of semiaquatic bugs (Hemiptera: Gerromorpha). *Systematic Zoology*, 28(4), 554-578.

BERG, Carlos. **Descripciones Hydrometrie darum novarum Reipublicae Argentinae.** 1898.

CONJARD, S., GARROUSTE, R., GUSTAVE, S. D., & GROS, O. (2021). **Mangrove semiaquatic bugs (Hemiptera: Gerroidea) from Guadeloupe in Lesser Antilles: first records and new data on species distribution.** *Aquatic Insects*, 1-8.

CORDEIRO, Isabelle RS; MOREIRA, Felipe FF. **New distributional data on aquatic and semiaquatic bugs (Hemiptera: Heteroptera: Gerromorpha & Nepomorpha) from South America.** *Biodiversity data journal*, n. 3, 2015.

CHAO, Anne. **Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability.** *Biometrics*, p. 783-791, 1987.

CHAMPION, G. C. **Hemiptera-Heteroptera.** *Biologia Centrali-Americana.* Rhynchota, 2, 1-416. 1898.

CHIARUCCI, Alessandro et al. **Discovering and rediscovering the sample-based rarefaction formula in the ecological literature.** *Community Ecology*, v. 9, n. 1, p. 121-123, 2008.

CHINA, W. E. **A new genus and two new species of Gerridae, subfamily Halobatinae (Hemiptera Heteroptera) from Trinidad.** In: *Proceedings of the Royal Entomological Society of London. Series B, Taxonomy.* Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd, 1943. p. 71-80.

CUNHA, Erlane José; JUEN, Leandro. **Impacts of oil palm plantations on changes in environmental heterogeneity and Heteroptera (Gerromorpha and Nepomorpha) diversity.** *Journal of Insect Conservation*, v. 21, n. 1, p. 111-119, 2017.

CUNHA, Erlane José Rodrigues da et al. **Padrões de distribuição de espécies de percevejos semi-aquáticos (Hemiptera: Gerromorpha): utilizando fatores**

**ambientais e espaciais para determinar a estrutura das comunidades em riachos amazônicos.** 2018.

CUNHA, Erlane José et al. **Urban development and industrialization impacts on semiaquatic bugs diversity: A case study in eastern Amazonian streams.** *Water Biology and Security*, p. 100061, 2022.

CUNHA, Erlane José et al. **Wing dimorphism in semiaquatic bugs (Hemiptera, Heteroptera, Gerromorpha) as a tool for monitoring streams altered by oil palm plantation in the Amazon.** *Ecological Indicators*, v. 117, p. 106707, 2020.

CUNHA, T. J. F. et al. **Argissolos.** 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-caatinga/solos/argissolos#:~:text=S%C3%A3o%20solos%20medianamente%20profundos%20a,baixos%20teores%20de%20mat%C3%A9ria%20org%C3%A2nica>>

DA MOTTA, Flavia Souza et al. **A new species of *Rhagovelia* Mayr, 1865 (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) from French Guiana, with new records of Gerromorpha from the country.** *Zootaxa*, v. 4433, n. 3, p. 520-530, 2018.

DE ALBUQUERQUE, Monik Fernandes et al. **Precipitação nas mesorregiões do estado do Pará: climatologia, variabilidade e tendências nas últimas décadas (1978-2008).** *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 6, 2010.

DE SOUSA, D. M. G; LOBATO, Edson. **Latossolos.** 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-cerrado/solo/tipos-de-solo/latossolos>>

DIAS-SILVA, Karina et al. **Gerromorpha (Hemiptera: Heteroptera) of eastern Mato Grosso State, Brazil: checklist, new records, and species distribution modeling.** *Zootaxa*, v. 3736, n. 3, p. 201-235, 2013.

DIAS-SILVA, Karina et al. **Distribuição de Heteroptera aquáticos (Insecta) em diferentes tipos de substratos de córregos do Cerrado Matogrossense.** *EntomoBrasilis*, v. 6, n. 2, p. 132-140, 2013.

DIAS-SILVA, Karina et al. **Protected areas are not effective for the conservation of freshwater insects in Brazil.** *Scientific Reports*, v. 11, n. 1, p. 1-11, 2021.

DOS SANTOS RODRIGUES, Juliana Mourão et al. **Description of a new species and new records of Gerromorpha (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) from Panama and Colombia.** Zootaxa, v. 4958, n. 1, p. 226-251, 2021.

DOS SANTOS RODRIGUES, Juliana Mourão et al. **Semiaquatic bugs (Hemiptera, Heteroptera, Gerromorpha) from Rio Grande do Sul, southern Brazil.** Check List, v. 17, p. 1323, 2021.

DOS SANTOS, Suzane E. et al. **Gerromorpha (Hemiptera: Heteroptera) from the Metropolitan Region of Santarém, Brazil, including three new species of Microvelia Westwood, 1834 (Veliidae: Microveliinae).** Biodiversity data journal, v. 9, 2021.

DRAKE, C. J.; HARRIS, H. M. **Notes on some South American Gerridae (Hemiptera).** Annals of the Carnegie Museum, v. 19, n. 4, p. 235-239, 1930.

EMBRAPA Amazônia Oriental. **Mapas de solos e de aptidão agrícola das áreas alteradas do estado do Pará.** 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1052617/mapas-de-solos-e-de-aptidao-agricola-das-areas-alteradas-do-estado-do-para>>

FLORIANO, Carla Fernanda Burguez et al. **New records and checklist of aquatic and semi-aquatic Heteroptera (Insecta: Hemiptera: Gerromorpha and Nepomorpha) from the Southern region of Mato Grosso do Sul, Brazil.** Biota Neotropica, v. 13, p. 210-219, 2013.

FLORIANO, Carla Fernanda Burguez; MOREIRA, Felipe Ferraz Figueiredo; BISPO, Pitágoras Da Conceição. **New records of Gerromorpha (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) from the Neotropical Region.** Transactions of the American Entomological Society, v. 143, n. 2, p. 103-117, 2017.

FRANCO, Cleilton Lima et al. **New records of Gerromorpha (Insecta, Hemiptera, Heteroptera) from Piauí state, northeastern Brazil.** Check List, v. 16, n. 6, p. 1755-1763, 2020.

GRAZIA, Jocélia et al. Hemiptera. **Os insetos do Brasil: Diversidade e taxonomia.** Ribeirão Preto: Editora Holos, p. 348-405, 2012.

GUTERRES, Alana Patricia Meguy; CUNHA, Erlane José; JUEN, Leandro. **Tolerant semiaquatic bugs species (Heteroptera: Gerromorpha) are associated to pasture and conventional logging in the Eastern Amazon.** Journal of Insect Conservation, v. 25, n. 4, p. 555-567, 2021.

GUTERRES, Alana PM et al. **Co-occurrence patterns and morphological similarity of semiaquatic insects (Hemiptera: Gerromorpha) in streams of Eastern Amazonia.** Ecological Entomology, v. 45, n. 1, p. 155-166, 2020.

HAMADA, Neusa et al. **Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia.** Manaus: Editora do INPA, 2014., 2014.

OKSANEN, Jari et al. **Package ‘vegan’.** Community ecology package, version, v. 2, n. 9, p. 1-295, 2013.

KAUFMANN, Philip R. et al. **Quantifying physical habitat in wadeable streams.** USEPA [National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Western Ecology Division], 1999.

KENAGA, Eugene E. **A new genus in the Halobatinae (Gerridae-Hemiptera).** Journal of the Kansas Entomological Society, v. 15, n. 4, p. 136-141, 1942.

KENAGA, Eugene E. **The genus Telmatometra Bergroth (Hemiptera-Gerridae).** University of Kansas, 1941.

MAGALHÃES, Oséias Martins et al. **New records of cave-inhabiting Gerromorpha (Insecta, Hemiptera, Heteroptera) from Brazil.** 2021.

MAGALHÃES, Oséias Martins et al. **New species, new record, and key to the species of Rhagovelia in the robusta group (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) from Venezuela.** Zootaxa, v. 4603, n. 2, p. 389–396-389–396, 2019.

MAGALHÃES, Oséias Martins et al. **Semiaquatic bugs (Insecta, Heteroptera, Gerromorpha) from Vale do Ribeira, São Paulo state, Brazil.** Check List, v. 16, n. 2, p. 349-359, 2020.

MAIA, Ariadne Mendonça et al. **Sinopse do grupo salina do gênero Rhagovelia (Insecta: Hemiptera: Veliidae), com descrição de nova espécie e chave de identificação.** 2014.

MAZZUCCONI, Silvia Ana; DE REYES, CRISTINA ARMÚA; ESTÉVEZ, ANA LÍA. **Aquatic and semiaquatic Heteroptera (Insecta: Hemiptera) from Iberá Natural Reserve (Corrientes Province, Argentina)**. *Zootaxa*, v. 5104, n. 4, p. 451-505, 2022.

MOREIRA, Felipe Ferraz Figueiredo; BARBOSA, Julianna Freires; RIBEIRO, José Ricardo Inacio. **Veliidae (Insecta, Heteroptera Gerromorpha) do Sudeste do Brasil: três novas espécies do Estado do Rio de Janeiro, um novo grupo para espécies neotropicais de Rhagovelia Mayr, e notas sinonímicas e de distribuição**. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 56, p. 147-158, 2012.

MOREIRA, F. F.; BARBOSA, Julianna Freires. **A new *Rhagovelia* (Hemiptera: Heteroptera: Veliidae) from the Brazilian Amazon, with a key to species of the robusta group known from the country**. *Zootaxa*, v. 3790, p. 595-600, 2014.

MOREIRA, Felipe Ferraz Figueiredo; CAMPOS, Gabriela Guerra Ferreira. **New distributional data concerning some Gerromorpha (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) from Brazil**. *Check List*, v. 8, n. 3, p. 542-547, 2012.

MOREIRA, Felipe Ferraz Figueiredo et al. **Checklist and distribution of semiaquatic and aquatic Heteroptera (Gerromorpha and Nepomorpha) occurring in Brazil**. *Zootaxa*, v. 2958, n. 1, p. 1-74, 2011.

MOREIRA, F. F. F. et al. **New species and new records of Veliidae from Espírito Santo State and adjacent Minas Gerais State, Brazil, with notes on nomenclature (Insecta: Heteroptera: Gerromorpha)**. *Journal of Natural History*, v. 44, n. 45-46, p. 2761-2801, 2010.

MOREIRA, Felipe FF et al. **Identification key to the Gerridae (Insecta: Heteroptera: Gerromorpha) from the Amazon River floodplain, Brazil, with new records for the Brazilian Amazon**. *Zoologia (Curitiba)*, v. 28, p. 269-279, 2011.

MOREIRA, Felipe FF. **The semiaquatic gerromorphans**. In: *True bugs (Heteroptera) of the Neotropics*. Springer, Dordrecht, 2015. p. 113-156.

MOREIRA, Felipe Ferraz Figueiredo et al. **New records and distribution expansions for Neotropical water-striders (Insecta: Heteroptera: Gerromorpha)**. *Check List*, v. 7, n. 3, p. 303-309, 2011.

MOREIRA F.F.F.. **Gerridae** in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD, 2022. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/48603>>. Acesso em: 29 Abr. 2022

MOREIRA F.F.F.. **Veliidae** in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD, 2022 Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/18619>>. Acesso em: 18 Abr. 2022.

MORENO R, Claudia et al. **Aquatic and semiaquatic bugs (Insecta, Hemiptera, Heteroptera) from Toluviejo Municipality, Sucre Department, Caribbean region of Colombia.** 2018.

O'HARA, R. B. **Species richness estimators: how many species can dance on the head of a pin?** Journal of Animal Ecology, p. 375-386, 2005.

NIESER, Nico. **Gerridae of Suriname and the Amazon with additional records of other neotropical species.** Studies on the Fauna of Suriname and other Guyanas, v. 12, n. 1, p. 94-138, 1970.

NIESER, Nico et al. **Heterópteros aquáticos de Minas Gerais.** Editora Ufmg, 1997.

PACHECO-CHAVES, Bernald et al. **The water striders (Hemiptera: Heteroptera: Gerridae) of Costa Rica: new species, checklist, and new records.** Zootaxa, v. 4471, n. 3, p. 493–522-493–522, 2018.

PANIZZI, Antônio R.; GRAZIA, Jocélia. **Introduction to true bugs (Heteroptera) of the neotropics. In: True bugs (Heteroptera) of the neotropics.** Springer, Dordrecht, 2015. p. 3-20.

PEEL, Murray C.; FINLAYSON, Brian L.; MCMAHON, Thomas A. **Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification.** Hydrology and earth system sciences, v. 11, n. 5, p. 1633-1644, 2007.

PECK, David V. et al. **Western pilot study field operations manual for wadeable streams.** 2001.

PEREIRA, Domingos LV; MELO, Alan Lane de. **Aquatic and semiaquatic Heteroptera (Insecta) from Pitinga, Amazonas, Brazil.** Acta Amazonica, v. 37, p. 643-647, 2007.

PEREIRA, Domingos LV; MELO, Alan L. de; HAMADA, Neusa. **Chaves de identificação para famílias e gêneros de Gerromorpha e Nepomorpha (Insecta: Heteroptera) na Amazônia Central.** Neotropical Entomology, v. 36, p. 210-228, 2007.

POLHEMUS, John T.; POLHEMUS, Dan A. **Global trends in the description of aquatic and semiaquatic Heteroptera species, 1758-2004.** Tijdschrift voor Entomologie, v. 150, n. 2, p. 271-288, 2007.

POLHEMUS, John T.; POLHEMUS, Dan A. **A review of the veliid fauna of bromeliads, with a key and description of a new species (Heteroptera: Veliidae).** Journal of the New York Entomological Society, p. 204-216, 1991.

POLHEMUS, John T. **Two new neotropical genera of Trepobatinae (Gerridae: Heteroptera).** Journal of the New York Entomological Society, p. 78-86, 1991.

POLHEMUS, John T.; POLHEMUS, Dan A. **Two New Genera for New World Valiinae (Heteroptera: Veliidae).** Journal of the New York Entomological Society, p. 391-398, 1993.

POLHEMUS, Dan A. **Systematics of the genus Rhagovelia Mayr (Heteroptera: Veliidae) in the Western Hemisphere (exclusive of the angustipes complex).** Entomological Society of America, 1997.

POLHEMUS, John T. **Nomenclatural notes on homonymy and synonymy in the Gerromorpha (Heteroptera: Gerridae, Hydrometridae).** Journal of the New York Entomological Society, v. 112, n. 2, p. 212-213, 2004.

POLHEMUS, John T.; POLHEMUS, Dan A. **Global diversity of true bugs (Heteroptera; Insecta) in freshwater.** In: Freshwater animal diversity assessment. Springer, Dordrecht, 2007. p. 379-391.

POLHEMUS, JOHN T.; MANZANO, M. del R. **Marine Heteroptera of the Eastern Tropical Pacific (Gelastocoridae, Gerridae, Mesoveliidae, Saldidae, Veliidae).** Insects of Panama and Mesoamerica, Selected Studies. Oxford University, Londres, Inglaterra, p. 302-320, 1992.

RIVIAUX, Senen Munoz; MOREIRA, Felipe Ferraz Figueiredo; LOPEZ, Carlos Naranjo. **Checklist, distribution, and habitat of the semiaquatic and aquatic bugs**

**from Cuba (Hemiptera: Heteroptera: Dipsocoromorpha, Leptopodomorpha, Gerromorpha and Nepomorpha).** Zootaxa, v. 2562, n. 1, p. 1–23-1–23, 2010.

ROBACK, Selwyn S. **The Catherwood Foundation Peruvian-Amazon Expedition.** Catherwood Foundation Peruvian-Amazon Expedition: Limnological and Systematic Studies, p. 75, 2007.

RODRIGUES, Ana SL; BROOKS, Thomas M. **Shortcuts for biodiversity conservation planning: the effectiveness of surrogates.** Annual review of ecology, evolution, and systematics, p. 713-737, 2007.

RODRIGUES, Higor Daniel Duarte; DE MELO, Alan Lane; FERREIRA-KEPPLER, Ruth Leila. **New records of Gerromorpha (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) from Brazil.** Check List, v. 8, n. 5, p. 908-913, 2012.

RODRIGUES, Juliana Mourão Dos Santos et al. **Survey of the semiaquatic bugs (Hemiptera: Heteroptera: Gerromorpha) from Alagoas and Sergipe, Northeast Brazil.** Zootaxa, v. 4958, n. 1, p. 103–159-103–159, 2021.

RODRIGUES, Higor DD et al. **Revision of the American genus *Platyvelia* Polhemus & Polhemus, 1993 (Heteroptera: Gerromorpha: Veliidae).** Revista Brasileira de Entomologia, v. 65, 2021.

SANTOS, Suzane Evaristo dos. **Gerromorpha (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) da região metropolitana de Santarém, Pará, Brasil.** Diss. Universidade Federal do Oeste do Pará, 2021.

SAMPAIO, Raquel T.; PY-DANIEL, Victor. **A subfamília Gerrinae (Hemiptera: Heteroptera: Gerridae) na Bacia Hidrográfica do rio Trombetas, Pará, Brasil.** Acta Amazonica, v. 23, p. 83-94, 1993.

SCHUH, Randall T.; SLATER, James Alexander. **True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera): classification and natural history.** Cornell UNIVERSITY press, 1995.

SHAW, J. Gilbert. **A study of the genus *Brachymetra* (Hemiptera: Gerridae).** University, Lawrence, Kansas, 1933.

SILVA, Pedro Rocha. **Os rios Paraenses: ama breve descrição Potamográfica.** Boletim Amazônico de Geografia, v. 1, n. 02, 2015.

TORRES, Patricia LM; MAZZUCCONI, Silvia A.; MICHAT, Mariano C. **Los coleópteros y heterópteros acuáticos del Parque Nacional El Palmar (Provincia de Entre Ríos, Argentina): lista faunística, diversidad y distribución.** Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, v. 66, n. 3-4, p. 127-153, 2007.

VIEIRA, Lúcio Salgado et al. **Soils of the State of Pará.** 1971.