

**JACIANE CORREA DOS SANTOS**

**RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE HETEROPTERA (NEPOMORPHA E  
GERROMORPHA) EM RIACHOS COM CACHOEIRA DO CERRADO  
MATO-GROSSENSE**

Altamira - PA

2023

**JACIANE CORREA DOS SANTOS**

**RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE HETEROPTERA (NEPOMORPHA E  
GERROMORPHA) EM RIACHOS COM CACHOEIRA DO CERRADO  
MATO-GROSSENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido a aprovação, como requisito parcial para a obtenção de grau de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira.

**Orientador(a):** Karina Dias da Silva.

Altamira - PA

2023JACIANE CORREA DOS SANTOS

**RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE HETEROPTERA (NEPOMORPHA E  
GERROMORPHA) EM RIACHOS COM CACHOEIRA DO CERRADO  
MATO-GROSSENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido a aprovação, como requisito parcial para a obtenção de grau de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira, pela banca examinadora formada pelos professores:

**Orientador(a):**

Prof.<sup>a</sup>(a) Dra.<sup>a</sup> Karina Dias da Silva.

Faculdade de Ciências Biológicas – UFPA - Altamira

---

**Banca Examinadora:**

Prof. Ma. Ana Caroline Leal Nascimento

Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade – UFOPA –Santarém

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Renata Cristina de Lima Gomes

Faculdade de Ciências Biológicas – UFPA – Altamira

---

Altamira – PA

2023

Dedico este trabalho, a minha mãe CÉLIA CONCEIÇÃO CORREA DOS SANTOS, por ser a principal responsável por realização da minha formação e a minha bisavó GEORGINA CORREA, por estar sempre ao meu lado nos momentos em que precisei e também gostaria de dedicar este trabalho a minha amiga ALCILENE MEDEIROS NASCIMENTO

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder a vida e pela oportunidade de estar fazendo um curso superior na Universidade Federal do Pará, pois sem sua permissão não haveria chegado ao final do curso.

Agradeço a minha mãe, Celia Correa dos Santos, por ter me dado o incentivo para continuar com os meus estudos, aos meus sobrinhos Angelina Celia, Isabela Cristina, Caleb Santos e aos meus irmãos por serem meu apoio nos momentos mais difíceis.

A minha querida professora e orientadora Karina Dias da Silva pelo apoio no desenvolvimento desse trabalho e ter aceitado o desafio de me orientar durante o percurso de minha graduação.

Aos professores do curso de licenciatura em ciências biológicas que através dos seus ensinamentos permitiram que eu pudesse hoje estar concluindo este trabalho.

A todos da minha comunidade Quilombola São Jose de Icatu pelo apoio que foi me dado no decorrer do curso.

Agradeço aos meus amigos, aos novos que a universidade me deu e por compartilharem momentos incríveis comigo no decorrer da graduação.

Ao professor Domingos Flavio, por incentivar o ingresso a uma universidade.

E por fim gratidão a todas as pessoas que fizeram parte dessa etapa decisiva da minha vida.

## RESUMO

Nosso objetivo foi avaliar a diferença de riqueza e abundância de gêneros de Heteroptera aquáticos (Nepomorpha) e semiaquáticos (Gerromorpha) a montante, a jusante e nas cachoeiras em três córregos no Cerrado. Os Heteroptera foram coletados em três córregos no Cerrado que possuem cachoeiras, localizados na região leste do estado de Mato Grosso, foram amostrados indivíduos em cada córrego a montante (M), a jusante (J) e na cachoeira (CH) nos anos de 2010 e 2011. Em cada córrego, as coletas a M, a J e na CH, foram realizadas a distância mínima de 50 m da queda d'água. Nos pontos a J e M, demarcamos transectos de 100 m lineares em cada um dos córregos, subdivididos em 20 segmentos de 5 m de comprimento. Os Nepomorpha (aquáticos) foram coletados com auxílio de um rapiché e os Gerromorpha (semiaquáticos) com auxílio de um coador. Foram identificados no total 1359 indivíduos, 778 a jusante, 552 a montante, 29 na cachoeira, distribuídos em nove famílias e 20 gêneros. Analisando as infra-ordens (Gerromorpha e Nepomorpha) separadamente, Gerromorpha contribuiu com 1153 indivíduos e Nepomorpha com 226 indivíduos. Os ambientes a jusante (J) e a montante (M), apresentaram maior riqueza e abundância estimada de Heteroptera em comparação a cachoeira. No entanto, a riqueza estimada na montante e jusante não diferiu entre si. A maior riqueza de Gerromorpha a jusante pode estar relacionada ao isolamento estabelecido pela cachoeira, pois esse grupo possui vários representantes braquípteros (sem asa), o que torna restrita capacidade migratória. E a ausência nas cachoeiras, é devido a esses insetos não possuírem estruturas adaptadas as paredes e a queda d'água da cachoeira. Já para Nepomorpha esses dois ambientes apresentaram riqueza similar.

**Palavras-chave:** Insetos aquáticos; Percevejos Aquáticos Integridade Ambiental; Diversidade

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 AMOSTRAGEM.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 ANÁLISE.....</b>	<b>9</b>
<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 HETEROPTERA.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 GERROMORPHA.....</b>	<b>12</b>
<b>3.3 NEPOMORPHA.....</b>	<b>14</b>
<b>4. DISCUSSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>18</b>



## 1. INTRODUÇÃO

Os riachos são ecossistemas aquáticos que apresentam condições ambientais diferenciadas, essa heterogeneidade possibilita a coexistência de diferentes organismos (CRUMIÈRE et al., 2016; DITRICH & PAPÁČEK, 2016). Nesses ecossistemas há uma variação natural em relação as suas propriedades físicas e químicas, por exemplo, velocidade, profundidade, composição do substrato, composição da matéria orgânica e disponibilidade de local para refúgio, pois, existe a presença de diferentes tipos de ambientes em um mesmo corpo d'água, tais como corredeiras, remansos e poções (BROWN & BRUSSOCK, 1991; KOBAYASHI & KAGAYA, 2002, 2004 e 2005a).

Os insetos aquáticos são dependentes tanto da estrutura de habitat, quanto do tamanho do riacho e velocidade de fluxo da água (IKPI & OFFEM, 2011). Os heterópteros constituem uma importante ordem de insetos nos ecossistemas límnicos, podendo ser encontrados em todos os ambientes aquáticos e semiaquáticos. Ocupam uma série de habitats, como lagos salinos, lagos de altitude, nascentes quentes, poças, riachos e grandes rios (MERRITT & CUMMINS, 1996). É um grupo predador (NERI ET AL 2005), apresenta indivíduos aquáticos, representados por Nepomorpha, e semiaquáticos representados por Gerromorpha (NIESER & MELO 1997).

Cachoeira é caracterizada como uma queda d'água, onde a água passa por uma formação rochosa resistente a erosão em locais de altitude e cai abruptamente (OFFEM & IKPI, 2012). Podendo ainda serem definidas como drenagens que tem origem nos platôs e escoam para as planícies formando as quedas de água (BRASIL, 1981). Esses ambientes podem ser considerados como barreiras ambientais naturais para as comunidades de insetos aquáticos presentes nesses riachos, uma vez que a montante das cachoeiras, ou seja nos platôs, as fisionomias diferem-se da jusante, sendo compostas principalmente por campo limpo, campo sujo ou cerrado rupestre e a jusante já pode ser observada a presença de matas de galeria (RIBEIRO & WALTER, 1998). A jusante da cachoeira pode apresentar condições de vazão, luminosidade e temperatura diferenciada da montante. Assim essas características podem alterar a riqueza e abundância de Heteroptera.

Apesar dos córregos de Cerrado exibirem inúmeras cachoeiras, o conhecimento sobre como a fauna se distribuí neles é escasso. Nosso objetivo foi avaliar a diferença de riqueza e abundância de gêneros de Heteroptera aquáticos (Nepomorpha) e semiaquáticos (Gerromorpha) a montante, a jusante e nas cachoeiras em três córregos no Cerrado.

## **2. Material e Métodos**

### **2.1 Descrição da área de estudo**

Os Heteroptera foram coletados em três córregos de Cerrado que possuem cachoeiras, localizados na região leste do estado de Mato Grosso, sendo: Córrego Avoadeira (Latitude: 14°45'04,1"; longitude: 52°33'11,0"); Córrego Botina (Latitude: 14°48'19,3"; Longitude: 52°30'10,9") e Córrego Bonísia (Latitude: 14°45'04,0"; longitude: 52°33'11,2"), todos tributários do Rio das Mortes.

### **2.2 Amostragem**

Foram amostradas três porções em cada córrego a montante (M), jusante (J) e na cachoeira (CH), nos anos de 2010 e 2011 entre os meses de abril, maio e setembro. As amostragens tanto a M quanto a J da CH, foram realizadas mantendo uma distância mínima de 50 m da queda d'água. As cachoeiras apresentam altura média de 25 m. Nos pontos a J e M, foram demarcados transectos de 100 m lineares nos córregos, subdivididos em 20 segmentos de 5 m de comprimento cada. As coletas foram realizadas na superfície da água e nos diferentes substratos. Em cada segmento foram coletados três subamostras de substrato, do centro para margem com um coador de 18 cm de diâmetro e malha de 0,50 mm (rapiché) (CABETTE et al., 2010). A coleta de Gerromorpha foi realizada utilizando um coador na superfície da água (DIAS-SILVA et al., 2010). Para as coletas no paredão da cachoeira foi replicado o mesmo esforço de coleta aplicada nos ambientes a jusante e a montante, com auxílio de uma armadilha específica para coleta de insetos aquáticos em superfícies verticais, proposto por CABETTE & CASTRO (2014).

### **2.3 Análise**

Verificamos a diferença na riqueza de gêneros de Heteroptera, Gerromorpha e Nepomorpha utilizando a análise de inferência com médias e intervalo de confiança. Avaliamos a diferença na abundância de Nepomorpha entre as três porções (jusante, montante e cachoeira) utilizando uma análise de variância de um fator (ANOVA) (ZAR, 2010). E por fim, avaliamos a diferença na abundância de Gerromorpha a montante e a jusante, utilizando um teste t de amostras independentes (ZAR, 2010). Os pressupostos de homogeneidade de variâncias foram testados.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Heteroptera

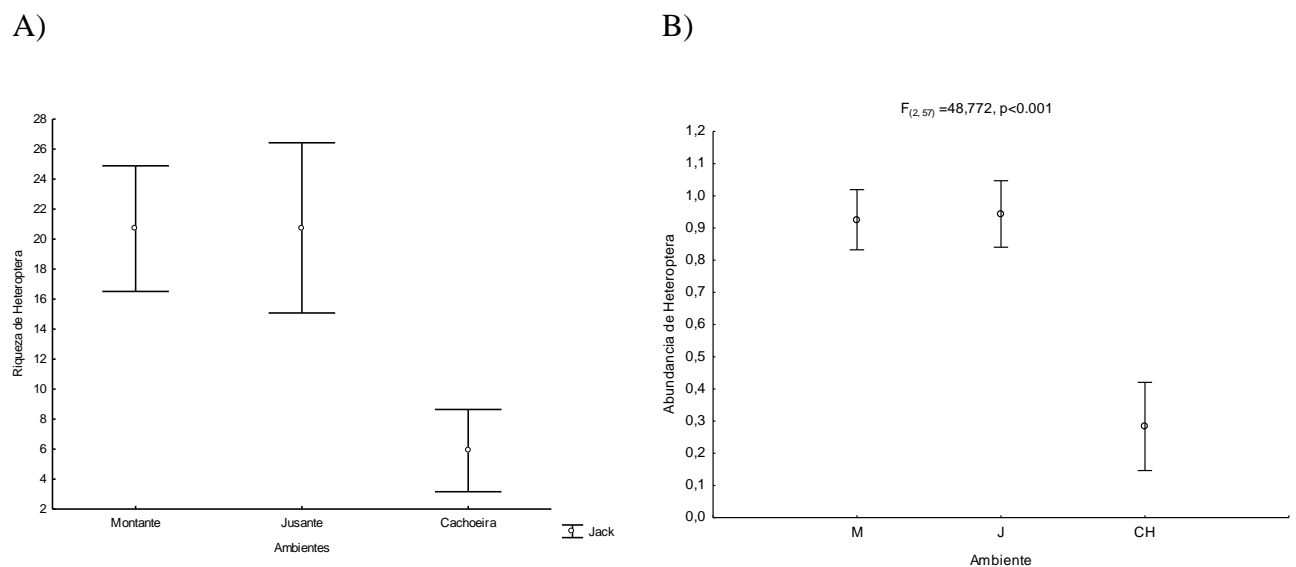
Foram coletados um total 1359 indivíduos, 552 a montante, 29 na cachoeira e 778 a jusante, distribuídos em nove famílias e 20 gêneros. Gerromorpha contribuiu com 1153 indivíduos e Nepomorpha com 226 indivíduos (Tabela 1). Os gêneros mais abundantes foram *Limnocoris* (n=90), seguido por *Rhagovelia* (n=69) e *Neotrephes* (n=62). A porção jusante apresentou média e DP ( $34 \pm 91$ ), a montante ( $24 \pm 84$ ) e cachoeira ( $1 \pm 3$ ) indivíduos de Heteroptera.

**Tabela 1:** Gêneros de Heteroptera aquáticos e semiaquáticos coletados em áreas de jusante (J), montante (M) e áreas de cachoeira (CH).

Heteroptera	J	M	CH	Total
<b>Gerromorpha</b>				
<b>Gerridae</b>				
<i>Brachymetra</i> Mayr (1845)	33	6	0	39
<i>Cylindrostethus</i> Mayr 1865	40	8	0	48
<i>Halobatopsis</i> Bianchi 1896	0	3	0	3
<i>Limnogonus</i> Stål 1868	1	17	0	18
<i>Neogerris</i> Matsumura 1913	6	10	0	16
<i>Microvelia</i> Westwood 1834	1	7	0	8
<i>Tachygerris</i> Drake 1957	3	3	0	6
<b>Veliidae</b>			0	
<i>Mesovelia</i> Mulsant & Rey 1852	3	0	0	3
<i>Platyvelia</i> Polhemus & Polhemus 1993	8	0	0	8
<i>Rhagovelia</i> Mayr, 1865	431	410	0	841
<i>Stridulivelia</i> Stridulivelia Hungerford, 1929	141	22	0	163
<b>Nepomorpha</b>				
<b>Belostomatidae</b>				
<i>Belostoma</i> Latreille, 1807	4	5	0	9
<b>Naucoridae</b>				
<i>Ambrysus</i> Stål, 1862	14	8	10	22
<i>Carvalhoiella</i> (Latreille, 1810)	0	0	12	12
<i>Limnocoris</i> Stal, 1860	49	34	0	83
<i>Pelocoris</i>	5	0	0	5
<b>Nepidae</b>				3
<i>Curicta</i> Stal 1861	1	2	0	3
<i>Ranatra</i> Fabricius, 1790	1	1	1	3
<b>Notonectidae</b>				
<i>Buenoa</i> Kirkaldy, 1904	7	4	0	11

<i>Martarega</i> White, 1879	2	6	0	8
<i>Notonecta</i> Linnaeus, 1758	3	1	0	4
<b>Pleidae</b>				
<i>Neoplea</i> Esaki and China, 1928	0	1	0	1
<i>Neotrephes</i> China, 1936	46	10	6	62

Os ambientes a jusante (J) e montante (M), apresentaram maior riqueza de Heteroptera, estimada ( $20,75 \pm 2,71$ ;  $20,7 \pm 2$  respectivamente), apresentando 14 gêneros a mais que na Cachoeira. No entanto, houve diferença na riqueza entre cachoeira, montante e a jusante. (Figura 2 - A). Os ambientes montante e jusante apresentaram maior abundância de Heteroptera  $F_{(2, 57)} = 48,772$ ,  $p < 0,001$ , em comparação a porção da cachoeira (CH). A montante tem em média 66 e a jusante 64 indivíduos a mais que a cachoeira (Tukey  $< 0,001$ ) (Figura 2 - B).



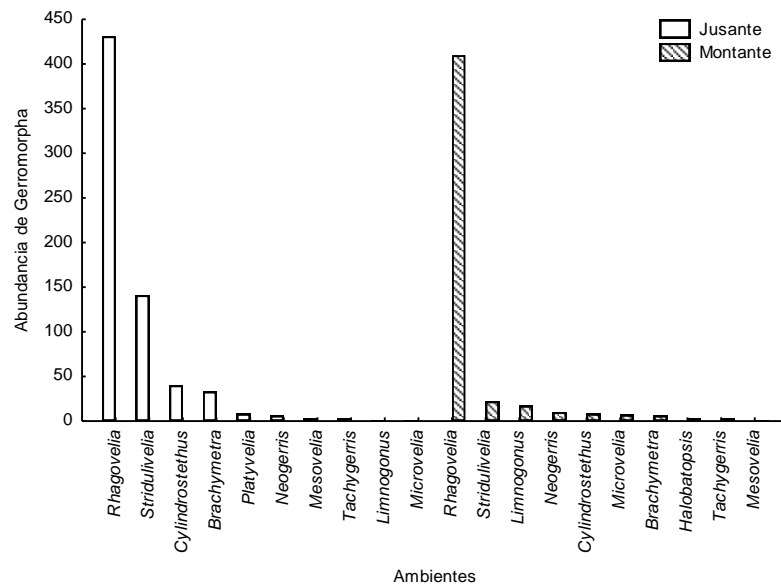
**Figura 2.** Riqueza e abundância estimada de gêneros de Heteroptera em três córregos associados ao complexo de cachoeiras da Serra do Roncador, Nova Xavantina, MT. 2010, 2011.

Os ambientes montante e jusante apresentaram maior abundância  $F_{(2, 57)} = 48,772$ ,  $p < 0,001$ . A montante tem em média 66 e a jusante 64 indivíduos a mais que cachoeira (Tukey  $< 0,001$ ) (Figura 3).

**Figura 3.** Abundância de gêneros de Heteroptera em três córregos associados ao complexo de cachoeiras da Serra do Roncador, Nova Xavantina, MT. 2010, 2011.

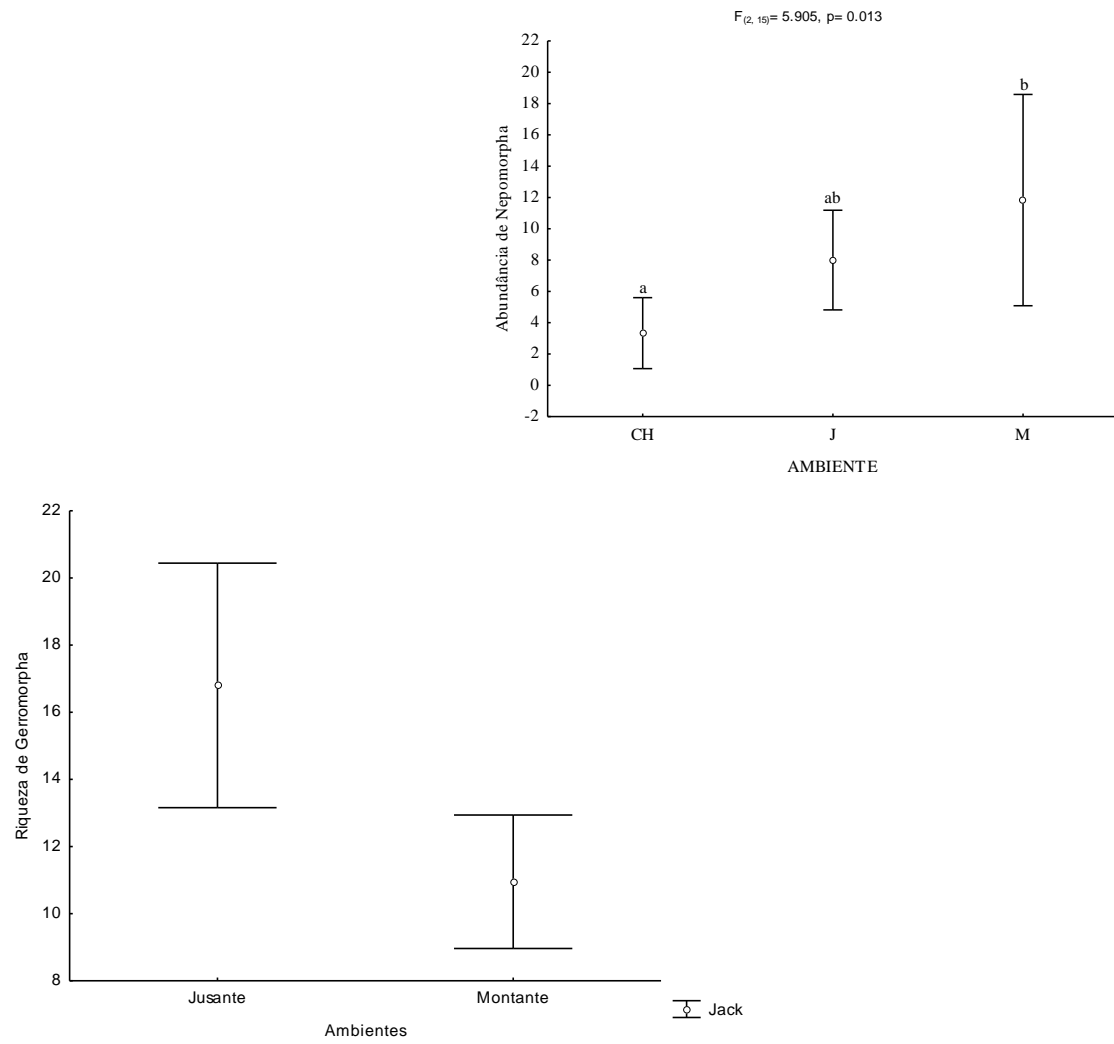
### 3.2 Gerromorpha (superfície e substrato montante e jusante)

Foram coletados 955 indivíduos, destes 816 na coleta de superfície e 139 na coleta de substrato, *Rhagovelia* foi o gênero mais abundante (n=650), seguido de *Stridulivelia* (n=155) (Figura 3). Houve diferença na abundância de Gerromorpha a jusante e a montante ( $t=7,458$ ,  $gl=38$ ,  $p=0,001$ ). Ambientes a jusante apresentam em média 10 (dez) indivíduos a mais do que ambientes a montante.



**Figura 3.** Abundância de gêneros de Gerromorpha em três córregos associados ao complexo de cachoeiras da Serra do Roncador, Nova Xavantina, MT. 2010, 2011.

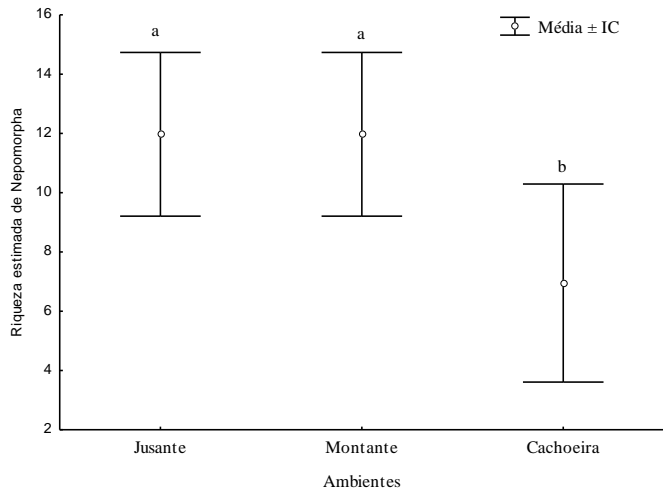
Existe diferença na abundância de Gerromorpha entre os ambientes ( $t=7,458$ ,  $gl=38$ ,  $p=0,001$ ). Ambientes a jusante apresentam em média 10 (dez) indivíduos a mais do que ambientes a montante. A jusante (J) também foi o ambiente com maior riqueza estimada ( $16,8 \pm 1,74$ ), apresentando em média seis (6) gêneros a mais do que ambientes a montante (Figura 5).



**Figura 4.** Riqueza estimada de gêneros de Gerromorpha (a montante e a jusante) em três córregos associados ao complexo de cachoeiras da Serra do Roncador, Nova Xavantina, MT. 2010, 2011.

### 3.3 Nepomorpha (substrato Montante, jusante e cachoeira)

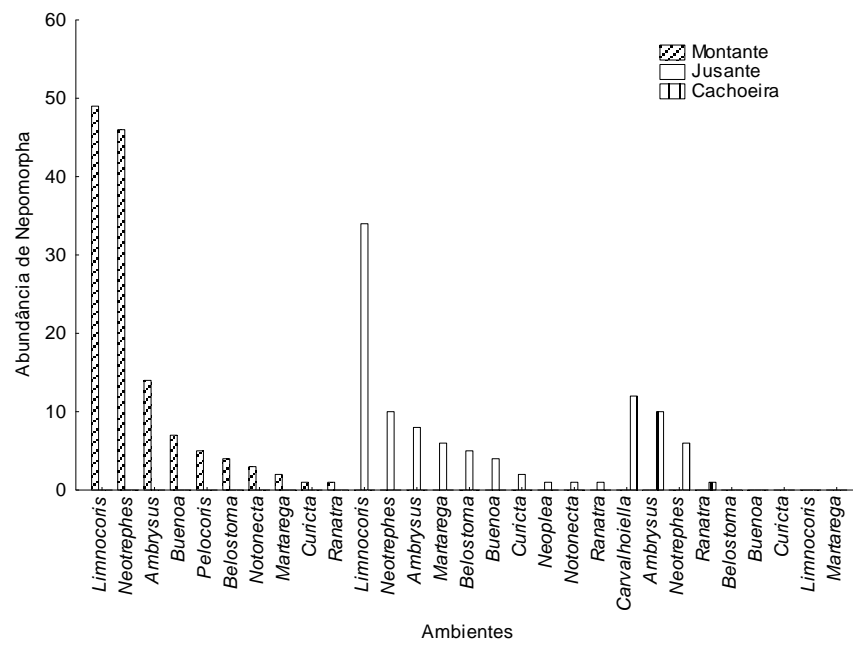
A riqueza e abundância de Nepomorpha se diferem entre os ambientes analisados (Figura 5), com os trechos de cachoeira apresentando a menor riqueza e o trecho a montante apresentando maior abundância do que os de cachoeira (Figura 8).



A)

B)

**Figura 5.** Riqueza e abundância estimada de gêneros de Nepomorpha (na queda da cachoeira, à montante e a jusante) em três córregos associados ao complexo de cachoeiras da Serra do Roncador, Nova Xavantina, MT. 2010, 2011.



**Figura 6.** Abundância de indivíduos de Nepomorpha (na queda da Cachoeira, à montante e a jusante) em três córregos associados ao complexo de cachoeiras da Serra do Roncador, Nova Xavantina, MT. 2010, 2011.

#### 4. DISCUSSÃO

Os Heteroptera aquáticos e semiaquáticos apresentam ampla diversidade de formas morfológicas, o que lhes proporciona viver em variados tipos de habitats (MERRITT & CUMMINS, 1996; NIESER & MELO, 1997). Podem ser encontrados em ambientes lênticos ou lóticos, profundos ou rasos, sobre plantas ou livres sobre a água, em fitotelmata, margens úmidas, cavernas e regiões costeiras (MAZZUCONI et al., 2014). Assim a disponibilidade de alimento e diversidade de substratos, são importantes fatores que influenciam distribuição e riqueza das espécies de heterópteros aquáticos (ELLIS & BORDEN, 1970; Ward, 1992).

A maior riqueza de Gerromorpha encontrada à área a jusante pode estar relacionada a vegetação ciliar e velocidade da água, pois abaixo da cachoeira a velocidade da água é menor e a vegetação ciliar sombreia o riacho (BRASIL et al., 2014). E a ausência deles nas cachoeiras é devido a esses insetos não possuírem estruturas adaptadas às paredes e a queda d'água da cachoeira. Estudos prévios no Cerrado demonstram que locais mais abertos, ou seja, com ausência de cobertura vegetal beneficiam alguns grupos de Gerromorpha. Geralmente a maioria das espécies está associada com vegetação ciliar bem fechada, uma vez que predadores necessitam de alimento (presas) e habitat (raízes), provido pela vegetação ciliar (VANNOTE et al., 1980, CUMMINS et al 2005).

As áreas a montante das cachoeiras apresentam vegetação de Cerrado rupestre, ou seja, não formam galeria sobre os riachos, não sombreando os mesmos. Consequentemente forma um ambiente mais homogêneo de condições, o que permite que poucas espécies consigam viver nestes locais (MINSHALL & ROBINSON, 1998, THORP et al., 2006; BRASIL et al., 2020, DIAS-SILVA et al., 2020, GIEHL et al., 2020).

Já para Nepomorpha, apresentou maior abundância a montante e menor abundância e riqueza de gêneros na cachoeira. A montante e jusante não se diferiram em abundância e riqueza. Nepomorpha demonstrou ampla distribuição, além de dependerem do substrato, também dependem das variáveis limnológicas e o formato do corpo, que os permite viver tanto em ambientes rasos com rápidas correntezas, como é o caso da montante, em ambientes com correnteza menos intensa ou em locais mais profundos e sombreados, como é o caso dos riachos a jusante da cachoeira. Além disso, a presença de substratos de areia, cascalho e folhiço nos dois ambientes, possibilita que estes organismos habitem os mesmos (SILVA-COSTA et al., 2022, NIESER & MELO, 1997, DIAS-SILVA et al, 2010; BARROS et al., 2023).

## 5. CONCLUSÃO

Para Gerromorpha as cachoeiras podem representar uma barreira geográfica, pois a riqueza e a abundância se diferiram somente a montante e a jusante da cachoeira. Já para Nepomorpha não houve diferença entre esses dois ambientes, mostrando que os dois comportam riqueza similar. No paredão da cachoeira foram encontrados representantes de Nepomorpha, mesmo que em baixa abundância e riqueza (apenas quatro gêneros), sendo um achado importante, pois o paredão da cachoeira geralmente parece um ambiente inóspito para os organismos aquáticos, devido à instabilidade do substrato e a velocidade da água.

## 6. REFERÊNCIAS

- ALLAN, J. D. & CASTILLO, M. M. 2007. Stream ecology: structure and function of running waters, 2 edn. Springer.
- ALLAN, J. D. & FLECKER, A. S. 1993. Biodiversity conservation in running waters. *Bioscience* 43(1):32-43.
- ALLAN, J. D. 2004. Landscapes and riverscapes: the influence of land-use on river ecosystems. *Annual Review of Ecology and Systematics* 35(1):257-284.
- ANDERSON, M. J. 2001. "A new method for non-parametric multivariate analysis of variance". *Austral Ecology* 26 (1): 32–46.
- ANDERSON, MARTI J. Análise de variância multivariada permutacional. **Departamento de Estatística, Universidade de Auckland, Auckland**, v. 26, p. 32-46, 2005.
- BROWN, A. V. & P. P. BRUSSOCK. 1991. Comparisons of benthic invertebrates between riffles and pools. *Hydrobiologia* 220: 99-108.
- CABETTE, H.S.R.; GIEHL, N.F.S.; DIAS-SILVA, K.; JUEN, L. & BATISTA, J.D. 2010 Distribuição de Nepomorpha e Gerromorpha (Insecta: Heteroptera) da Bacia Hidrográfica do Rio Suiá-Miçú, MT: riqueza relacionada à qualidade da água e do hábitat; P. 113-137 IN SANTOS, J.E., C. GALBIATI AND L.E. MOSCHINI (ORG.). *Gestão e Educação Ambiental – Água, Biodiversidade e Cultura*. Volume II. São Paulo: RiMa Editora.
- CRUMIÈRE, A.J.J.; SANTOS, M.E.; SÉMON, M.; ARMISÉN, D.; MOREIRA, F,F,F., & KHILA, A. 2016. Diversity in Morphology and Locomotory Behavior Is Associated with Niche Expansion in the Semiaquatic Bugs. *CURRENT BIOLOGY* 26: 1-7.
- CUMMINS K.W.; MERRITT R.W.; ANDRADE P.C.N. 2005 The use of invertebrate functional groups to characterize ecosystem attributes in selected streams and rivers in southeast Brazil. *Stud Neotropical Fauna Environ* 40:71–90.
- DIAS-SILVA, K.; CABETTE, H. S. R.; JUEN, L. & DE MARCO, P. JR. 2010. The influence of habitat integrity and physical-chemical water variables on the structure of aquatic and semi-aquatic Heteroptera. *Zoologia* 27(6):918-930.
- DIAS-SILVA, K., CABETTE, H. S. R., DA SILVA GIEHL, N. F., & JUEN, L. (2013). Distribuição de Heteroptera aquáticos (Insecta) em diferentes tipos de substratos de córregos do Cerrado Matogrossense. *EntomoBrasilis*, 6(2), 132-140.

- DITRICH., T. & PAPACEK, M. 2016 Differences in prey capture in semiaquatic bugs (Heteroptera: Gerromorpha). *Entomological Science*, 19, 34–41.
- ELLIS, R.A. & BORDEN, J.H. Predation by *Notonecta undulata* (Heteroptera: Notonectidae) on Larvae of the Yellow-Fever Mosquito. *Annals of the Entomological Society of America*, v. 63, n. 4, p. 963-973, 1970.
- IKPI, G. U., & OFFEM, B. O. (2012). Fishery and the tourism potential of Agbokum Waterfalls, Nigeria. Vol.4 No.9(2012), Article ID:22725,13 pages
- KOBAYASHI, S. & T. KAGAYA. 2002. Differences in litter characteristics and macroinvertebrate assemblages between litter patches in pools and riffles in a headwater stream. *Limnology* 3: 37-42.
- KOBAYASHI, S. & T. KAGAYA. 2004. Litter patch types determine macroinvertebrate assemblages in pools of a Japanese headwater stream. *J. N. Am. Benthol. Soc.* 23 (1): 78- 89.
- KOBAYASHI, S. & T. KAGAYA. 2005A. Hot spots of leaf breakdown within a headwater stream reach: comparing breakdown rates among litter patch types with diferente macroinvertebrate assemblages. *Freshwater Biology* 50: 921-929.
- MAZZUCCONI, S.A.; RUF, M.L. & BACHMANN, A.O. Hemiptera – Heteroptera: Gerromorpha y Nepomorpha. In: Domínguez, E. & Fernández, H.R. (Org.). *Macroinvertebrados bentônicos sudamericanos: sistemática y biología*. Tucumán: Fundación Miguell Lillo, 2014. p. 167-231.
- MERRITT, R. & CUMMINS, K. *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*. Kendall/Hunt Publishing Company, 1996. 862 p.
- MINSHALL, G.W. & C.T. ROBINSON. 1998. Macroinvertebrate community structure in relation to measures of lotic habitat heterogeneity. ***Archiv für Hydrobiologie* 141 (2): 129-151.**
- NERI, DAMARIS B.; KOTZIAN, CARLA B.; SIEGLOCH, ANA EMÍLIA. Composição de Heteroptera aquáticos e semi-aquáticos na área de abrangência da UHE Dona Francisca, RS, Brasil: fase de pré-enchimento. ***Iheringia. Série Zoologia***, v. 95, p. 421-429, 2005.
- NIESER, N. & MELO, A. L. 1997. Os heterópteros aquáticos de Minas Gerais: guia introdutório com chave de identificação para as espécies de Nepomorpha e Gerromorpha. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais.180p.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado In: Sano, S. M.; Almeida, S. P. (ed.). Cerrado: ambiente e flora. Brasília, Embrapa Cerrados, 1998. p.87-166.

SILVA-COSTA, I., GIEHL, N. F. S., POZZOBOM, U. M., CARVALHO-SOARES, A. A., OLIVEIRA-JUNIOR, J. M. B., CABETTE, H. S. R., & DIAS-SILVA, K. (2022). Aquatic and Semiaquatic Heteroptera (Hemiptera: Insecta) Distribution in Streams on the Cerrado–Amazon Ecotone in Headwaters of Xingu River. *Arthropoda*, 1(1), 11-22.

SOUZA, M.A.A.; MELO, A.L. & VIANNA, G.J.C. Heterópteros aquáticos oriundos do Município de Mariana, MG. *Neotropical Entomology*, v. 35, p. 803–810, 2006.

THORP JH, THOMS MC, DELONG MD (2006). The riverine ecosystem synthesis: biocomplexity in river networks across space and time. *River Res Appl* 22:123–147.

TOWNSEND CR, ARBUCKLE CJ (1997). The relationship between land use and physicochemistry, food resources and macroinvertebrate communities in tributaries of the Taieri River, New Zealand: a hierarchically scaled approach. *Freshw Biol* 37:177–191

VANNOTE RL, MINSHALL GW, CUMMINS KW, SEDELL JR, CUSHING CE (1980) The river continuum concept. *Can J Fish Aquat Sci* 37: 130–137.

WARD, J.V. Aquatic insect ecology: biology and habitat. New York: John Wiley & Sons Inc., 1992. 438 p.

ZAR JH (2010) Biostatistical analysis. Prentice Hall, New Jersey, USA

ZAR, J. H., 1990. Biostatistical analysis, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.Y.