

## **Entre macrófitas e microplásticos: dieta de Crustacea Decapoda *Dilocarcinus pagei* (Stimpson, 1861) e *Trichodactylus petropolitanus* (Göldi, 1886) na região do Pantanal de Cáceres – MT**

Among macrophytes and microplastics: diet of Crustacea Decapoda *Dilocarcinus pagei* (Stimpson, 1861) and *Trichodactylus petropolitanus* (Göldi, 1886) in the Pantanal region of Cáceres - MT

Entre macrófitos y microplásticos: dieta de Crustacea Decapoda *Dilocarcinus pagei* (Stimpson, 1861) y *Trichodactylus petropolitanus* (Göldi, 1886) en la región del Pantanal de Cáceres – MT

Recebido: 17/01/2023 | Revisado: 07/02/2023 | Aceitado: 08/02/2023 | Publicado: 13/02/2023

### **Cleverson Ricardo Soares Viana**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3448-8684>  
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil  
E-mail: [cleverson.viana@unemat.br](mailto:cleverson.viana@unemat.br)

### **Ernandes Sobreira Oliveira Junior**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6953-6917>  
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil  
E-mail: [ernandes.sobreira@unemat.br](mailto:ernandes.sobreira@unemat.br)

### **Milaine Fernandes dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5726-3520>  
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil  
E-mail: [milaine.fernandes@unemat.br](mailto:milaine.fernandes@unemat.br)

### **Wilkinson Lopes Lázaro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6499-6631>  
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil  
E-mail: [wilkinson.lopes@unemat.br](mailto:wilkinson.lopes@unemat.br)

### **Claudineia Lizieri**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5704-8636>  
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil  
E-mail: [c.lizieri@gmail.com](mailto:c.lizieri@gmail.com)

### **Claumir Cesar Muniz**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2082-2234>  
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil  
E-mail: [claumir@unemat.br](mailto:claumir@unemat.br)

### **Resumo**

Caranguejos são abundantes no Pantanal e apresentam papel fundamental na cadeia trófica, pois fazem parte da dieta de mamíferos, aves, répteis e anfíbios dos ecossistemas pantaneiros. São encontrados, aproximadamente, 0,63 indivíduos/m<sup>2</sup> desses organismos no Pantanal, distribuídos em 6 espécies, entre elas, *Dilocarcinus pagei* (Stimpson, 1861) e *Trichodactylus petropolitanus* (Göldi, 1886). Esta pesquisa investigou a riqueza, abundância, morfologia e hábitos alimentares de caranguejos no Pantanal de Cáceres, sob influência urbana e área remota. As amostragens foram realizadas na Estação Ecológica de Taiamã (168 km de Cáceres) e no Rio Paraguai incorporado à paisagem da cidade de Cáceres - MT. As coletas foram feitas em bancos de macrófitas aquáticas usando tela de nylon de 2 m de comprimento x 1 m de largura. Ao todo, foram coletados 256 caranguejos sendo 226 pertencentes a espécie *D. pagei* e 20 da espécie *T. petropolitanus*. As duas espécies foram encontradas associadas às macrófitas *Eichhornia crassipes* e *Eichhornia azurea*, que formam bancos densos de plantas funcionando como locais de refúgio para os caranguejos em termos de abrigo, alimento e segurança contra predadores. Os organismos amostrados tiveram preferência, em sua base alimentar, por matéria orgânica, talo e raiz de macrófita. Adicionalmente, microplásticos e outros materiais particulados não identificados foram constatados no conteúdo alimentar, indicando prejuízo na dieta e na morfofisiologia dos caranguejos. Os nossos achados contribuem para elucidar a dieta de caranguejos no Pantanal e projetar os efeitos de poluentes, como os microplásticos, sobre esses organismos e na cadeia trófica aquática, podendo atingir a saúde humana.

**Palavras-chave:** Áreas alagadas; Macrófitas aquáticas; Alimentação; Poluição.

### Abstract

Crabs are abundant in the Pantanal and play a fundamental role in the trophic chain, as they are part of diet for mammals, birds, reptiles and amphibians in the Pantanal ecosystems. Approximately 0.63 individuals/m<sup>2</sup> of these organisms are found in the Pantanal, distributed in 6 species, including, *Dilocarcinus pagei* (Stimpson, 1861) and *Trichodactylus petropolitanus* (Göldi, 1886). This research investigated the richness, abundance, morphology and feeding habits of crabs in the Pantanal of Cáceres, under urban and remote area influence. Samplings were carried out at the Taiamã Ecological Station (168 km from Cáceres) and on the Paraguay River incorporated into the landscape of the Cáceres city - MT. The collections were made under banks of aquatic macrophytes using a 2 m long x 1 m wide nylon screen. In all, 256 crabs were collected, 226 belonging to the *D. pagei* species and 20 to the *T. petropolitanus* species. The two species were found associated with the macrophytes *Eichhornia crassipes* and *Eichhornia azurea*, which form dense banks of plants that provide a place of refuge for crabs in terms of shelter, food and security against predators. The sampled organisms had preference in their food base for organic matter, stalk and root of macrophyte. Additionally, microplastic and other unidentified particulate matter were found in the food content, indicating damage to the diet and morphophysiology of the crabs. Our findings contribute to elucidate the diet of crabs in the Pantanal and project the effects of pollutants, such as microplastics, on these organisms and on the aquatic trophic chain, potentially affecting human health.

**Keywords:** Wetlands; Aquatic macrophytes; Food; Pollution.

### Resumen

Los cangrejos son abundantes en el Pantanal y juegan un papel fundamental en la cadena trófica, ya que forman parte de la dieta de mamíferos, aves, reptiles y anfibios en los ecosistemas del Pantanal. Aproximadamente 0,63 individuos/m<sup>2</sup> de estos organismos se encuentran en el Pantanal, distribuidos en 6 especies, incluyendo, *Dilocarcinus pagei* (Stimpson, 1861) y *Trichodactylus petropolitanus* (Göldi, 1886). Esta investigación investigó la riqueza, abundancia, morfología y hábitos alimenticios de los cangrejos en el Pantanal, bajo influencia urbana y en un área remota. Los muestreos se realizaron en la Estación Ecológica Taiamã (a 168 km de Cáceres) y en el río Paraguay incorporado al paisaje de la ciudad de Cáceres - MT. Las colecciones se realizaron en bancos de macrófitos acuáticos utilizando una pantalla de nylon de 2 m de largo x 1 m de ancho. En total, se recolectaron 256 cangrejos, 226 pertenecientes a la especie *D. pagei* y 20 a la especie *T. petropolitanus*. Las dos especies se encontraron asociadas con los macrófitos *Eichhornia crassipes* y *Eichhornia azurea*, que forman densos bancos de plantas que proporcionan un lugar de refugio para los cangrejos en términos de refugio, alimentación y seguridad contra los depredadores. Los organismos muestreados tenían preferencia en su base alimenticia por la materia orgánica, el tallo y la raíz del macrófito. Además, se encontraron microplásticos y otras partículas no identificadas en el contenido de alimentos, lo que indica daños en la dieta y la morfofisiología de los cangrejos. Nuestros hallazgos contribuyen a dilucidar la dieta de los cangrejos en el Pantanal y proyectan los efectos de los contaminantes, como los microplásticos, sobre estos organismos y sobre la cadena trófica acuática, afectando potencialmente la salud humana.

**Palabras clave:** Humedales; macrófitos acuáticos; Alimentación; Contaminación.

## 1. Introdução

A região do Pantanal é a maior planície contínua inundável do mundo, localizada em uma bacia sedimentar na região central da América do Sul, com cerca de 140 mil km<sup>2</sup> (Harris et al., 2005). Nesta planície há duas estações, de chuva e seca, com o período chuvoso começando em setembro/outubro e terminando em abril/maio (Lázaro & Oliveira Junior et al., 2020). Essa dinâmica das águas favorece a ocorrência de uma rica fauna, principalmente a fauna aquática (Alho, 2019).

Dentre os organismos aquáticos, os invertebrados possuem uma dinâmica que reflète o fluxo de água, principalmente por causa da disponibilidade de alimento e refúgio contra predadores (Oliveira Junior et al., 2013, Oliveira Junior et al., 2014, Souza et al., 2018). Os invertebrados aquáticos estão entre os mais diversos e abundantes organismos encontrados nos ecossistemas aquáticos de áreas úmidas, como o Pantanal, sendo um táxon que inclui uma gama de animais e ecologias de convivência (Oliveira Junior et al., 2014). Tais organismos possuem um papel importante no funcionamento destes ambientes devido a sua posição central nas cadeias alimentares, ligados diretamente com produtores primários e os consumidores, e participando do fluxo de energia e da ciclagem de nutrientes (Tambelini & Callil, 2010; Silva, 2014).

Os caranguejos, organismos semiaquáticos, são de grande abundância no Pantanal, onde podem ser encontrados 0.63 indivíduos/m<sup>2</sup> distribuídos principalmente em 6 espécies (Rosa et al., 2009). Pescadores profissionais da região do Pantanal capturam esses organismos para serem comercializados como isca viva, no entanto, caranguejos não são vistos como uma isca de fácil acesso e captura, apresentando baixo potencial e representatividade no setor de iscas na região pantaneira (Moraes et

al., 2001; De Oliveira et al., 2022). Enquanto, em outros ecossistemas, esses organismos são largamente explorados como iscas vivas, principalmente devido sua alta abundância (Pinheiro et al., 2018).

Caranguejos estão situados na base da cadeia trófica em ambientes aquáticos, e por essa razão são fundamentais para a transferência de energia nesses ecossistemas. Pesquisas recentes, em regiões do Amazonas (AM) demonstraram a presença de microplástico no conteúdo alimentar de caranguejos sugerindo que existe transferência dos detritos de plásticos para a fauna predadora desses organismos (Pontes, 2019). Considerando a importância de manter a integridade biológica dos ambientes aquáticos e a necessidade de investigações envolvendo poluentes e organismos da base da cadeia alimentar no Pantanal, este trabalho analisou os recursos alimentares explorados por caranguejos, bem como, a morfologia externa, riqueza e abundância dos organismos sob bancos de macrófitas no Pantanal Norte.

## 2. Metodologia

### 2.1 Procedimentos de campo

As coletas foram realizadas no período de cheia do Rio Paraguai (Jan e Fev de 2020), sendo um sítio de amostragem localizado na Estação Ecologia de Taianã, região anexa da estação denominada “Campo” (16°59’16.8”S, 57°35’07.1”W), e outro na zona urbana de Cáceres - MT (16°04’29.8”S, 57°42’04.1”W). As coletas sob bancos das macrófitas aquáticas *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms e *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth foram realizadas utilizando uma tela de nylon previamente instalada em uma estrutura metálica (2 m de comprimento x 1 m de largura), onde as raízes das espécies vegetais foram manuseadas para a triagem dos caranguejos.

Ao todo, foram realizadas 12 passadas de tela nos pontos de coletas. Em campo, os organismos foram quantificados por passada de tela, posteriormente, colocados em sacos plásticos devidamente etiquetados e armazenados em uma caixa com gelo em processo de eutanásia para conservação. As macrófitas aquáticas associadas aos bancos de coletas e captura dos caranguejos foram identificadas visualmente em campo e se necessário, com auxílio da literatura (Pott & Pott, 2000).

### 2.2 Procedimento laboratorial

No Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte – LIPAN foi realizada a identificação taxonômica, análise de parâmetros morfológicos e triagem do conteúdo estomacal presente dos organismos coletados. Para a identificação dos caranguejos em nível de espécie foi utilizado o Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil (de Melo, 2003).

Os parâmetros morfológicos foram mensurados com o auxílio de um paquímetro digital. Foram determinados e avaliados 17 parâmetros para os indivíduos fêmeas e 16 para os machos: Largura da Carapaça (LC), Comprimento da Carapaça (CC), Altura da Carapaça (AL), Largura do Abdômen das Fêmeas (LAF), Largura da Região Orbital (LRO), Comprimento Total da Perna Ambulatória 1 (CTP1), Comprimento do Mero da Perna ambulatória 1 (CM1), Largura do Mero da Perna Ambulatória 1 (LM1), Comprimento do Dátilo da Perna Ambulatória 1 (CD1), Comprimento Total da Perna Ambulatória 4 (CTP4), Comprimento do Mero da Perna Ambulatória 4 (CM4), Largura do Mero da Perna Ambulatória 4 (LM4), Comprimento do Dátilo da Perna Ambulatória 4 (CD4), Comprimento do Quelípodo Maior (CQM), Altura do Quelípodo Maior (AQM), Comprimento do Quelípodo Menor (CQm) e Altura do Quelípodo Menor (Aqm). Parâmetros morfológicos que são fundamentais para determinar o estágio de vida e sexo dos organismos que foram pesquisados.

Os conteúdos estomacais encontrados nos organismos foram identificados e contabilizados em estereomicroscópio binocular Coleman com 40x de aumento, utilizando pinças, paquímetro digital com 0.005 milímetros de precisão e placa de petri. A identificação foi realizada seguindo especificações encontradas em literatura especializada, sendo considerada uma partícula de microplástico se ela obtiver a dimensão de 25 µm à 5 mm (Galgani et al., 2013; Hartmann et al., 2019).

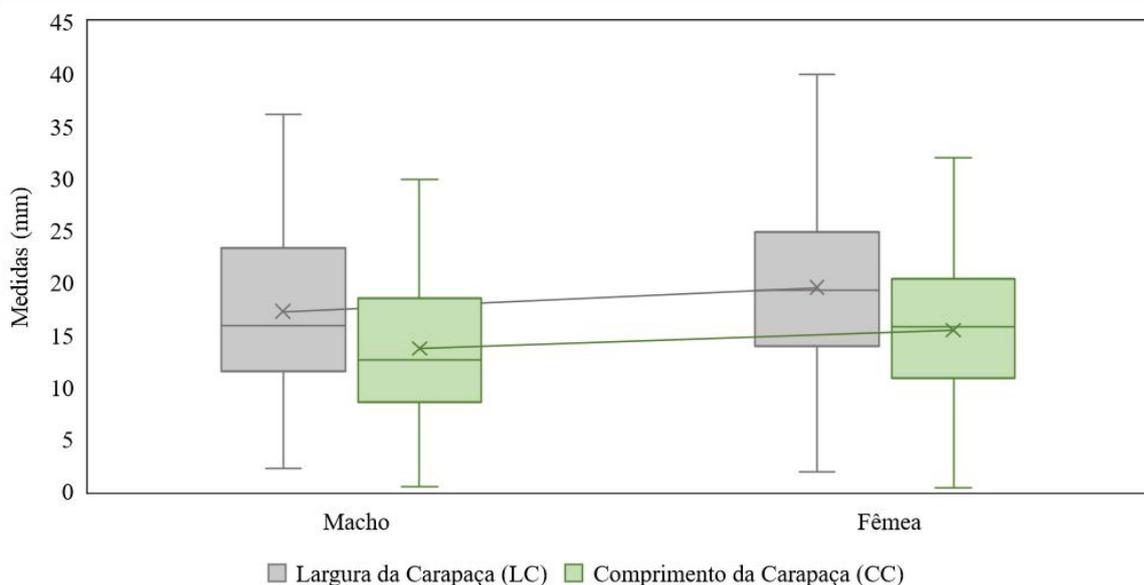
Comparações entre machos e fêmeas e entre espécies foi realizada utilizando teste de *student* (Teste t) com nível de significância quando  $p \leq 0,05$ . As análises estatísticas foram realizadas no programa Excel®.

### 3. Resultados e Discussão

Dos 246 caranguejos capturados, 226 foram pertencentes a espécie *Dilocarcinus pagei* (Stimpson, 1861) e 20 indivíduos pertencentes a *Trichodactylus petropolitanus* (Göldi, 1886). Ambas as espécies foram encontradas associadas às macrófitas aquáticas *E. crassipes* e *E. azurea*. Essas plantas são flutuantes, apresentam folhas grossas, raízes evidentes e dominam as faixas na margem dos rios (Pott & Pott, 2000). Portanto, são ótimos refúgios para caranguejos que encontram nessa vegetação um local de proteção contra predadores, suporte para reprodução e alimentação (Martins et al., 2011).

Foram identificados 145 indivíduos machos e 101 indivíduos fêmeas. Durante a sexagem, foram visualizadas diferenças na morfologia externa entre esses indivíduos (Figura 1). A largura da carapaça (LC) da fêmea ( $19,51 \pm 7,82$ ) é maior do que a carapaça do macho ( $17,20 \pm 8,15$ ) (Teste t;  $t = 2,24$ ;  $p < 0,05$ ), assim como também o comprimento da carapaça (CC) da fêmea ( $15,41 \pm 6,95$ ) é maior que o comprimento da carapaça do macho ( $13,68 \pm 7,14$ ) (Teste t;  $t = 1,90$ ;  $p < 0,05$ ). Isso porque nas fêmeas há um processo de crescimento mais rápido, resultando no maior crescimento da carapaça que auxilia na reprodução, possibilitando a armazenagem de maior quantidade de ovos (Pinheiro & Taddei, 2005, Taddei & Herrera, 2010).

**Figura 1** – Largura (LC) e comprimento (CC) da carapaça de fêmeas e machos de *D. pagei* e *T. petropolitanus* amostrados no Pantanal de Cáceres – MT.



Fonte: Viana et al (2022).

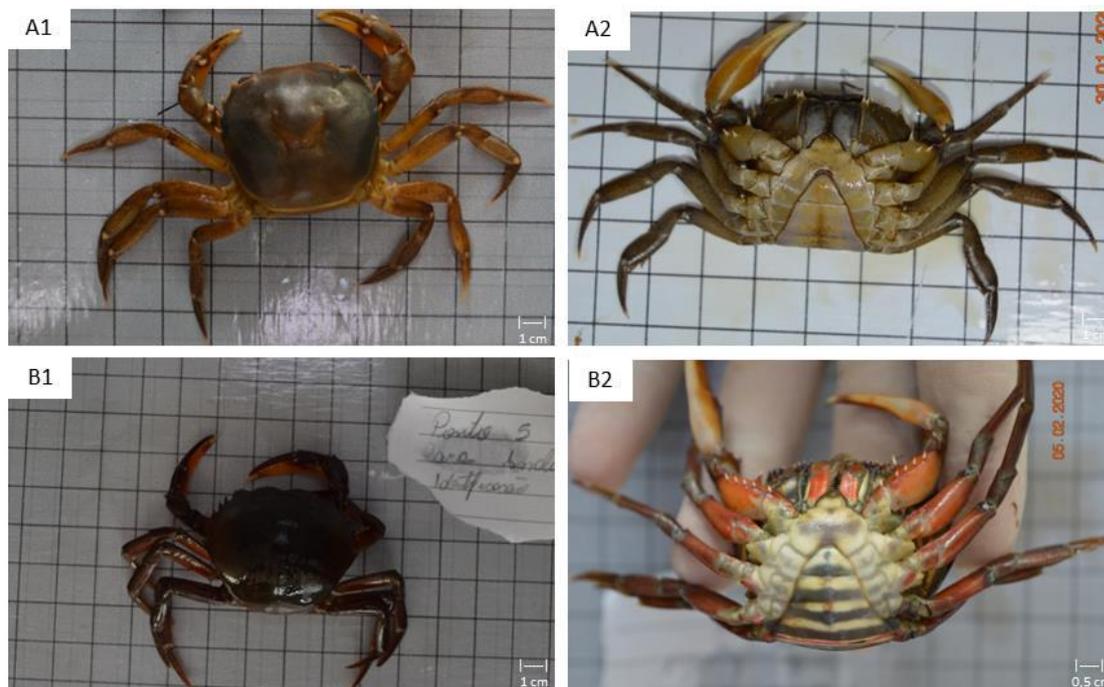
Embora a diferença é pequena entre os sexos, ela é crucial, pois a ausência desta característica morfológica acarretaria o menor armazenamento de ovos pelas fêmeas, diminuindo as chances de sobrevivência da espécie. A média de diferença entre largura da carapaça (LC) foi de 18,33 mm para o sexo masculino e 20,84 mm para o feminino, e entre o comprimento da carapaça (CC) foi de 14,81 mm para o sexo masculino e 16,75 mm para o feminino (Tabela 1). Em relação ao tamanho dos caranguejos, os organismos da espécie *D. pagei* foram proporcionalmente 1.38 vezes maiores comparados aos *T. petropolitanus* como o demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Média dos parâmetros morfológicos entre os organismos das espécies de <i>Dilocarcinus pagei</i> (Stimpson 1861) e <i>Trichodactylus petropolitanus</i> (Göldi, 1886) amostrados no Pantanal de Cáceres – MT. Parâmetros Morfológicos (mm)	Espécies	
	<i>Trichodactylus petropolitanus</i>	<i>Dilocarcinus pagei</i>
	Média e Desvio Padrão	Média e Desvio Padrão
LC	18,97 ± 7,24	19,36 ± 7,28
CC	14,87 ± 5,90	15,60 ± 6,16
AC	9,51 ± 4,04	9,77 ± 4,16
LAF	4,06 ± 3,76	7,89 ± 3,60
LRO	1,25 ± 3,52	2,94 ± 2,49
CTP1	11,53 ± 9,39	21,26 ± 9,65
CM1	5,09 ± 3,45	7,81 ± 3,54
LM1	1,11 ± 0,94	1,79 ± 0,98
CD1	3,61 ± 2,76	6,15 ± 2,94
CTP4	11,06 ± 7,71	17,67 ± 7,62
CM4	4,35 ± 3,16	6,92 ± 9,10
LM4	0,76 ± 0,85	1,50 ± 0,94
CD4	2,69 ± 2,22	4,63 ± 2,54
CQM	7,06 ± 4,47	10,95 ± 4,49
AQM	1,68 ± 1,53	2,79 ± 1,77
CQm	6,12 ± 4,34	10,33 ± 4,43
AQm	1,32 ± 1,19	2,19 ± 1,30

Fonte: Viana et al (2022).

O maior organismo encontrado considerando os parâmetros de largura (LC), comprimento (CC) e altura (AC) da carapaça - foi pertencente a espécie *D. pagei* com 40 mm, 32 mm e 28mm, respectivamente, e o menor caranguejo coletado pertence a espécie *T. petropolitanus* com LC em 7,2 mm, CC 6,2 mm e AC com 4,1 mm. O tamanho proporcional desses organismos se refere também ao seu estágio de vida, onde os menores são jovens e os maiores são indivíduos adultos, da mesma forma que o peso pode determinar a sua fase de vida, devido ao processo de crescimento rápido que acontece com esses organismos (Taddei & Herrera, 2010). E dentre todos os caranguejos o mais pesado foi da espécie *D. pagei* com 14,24 gramas, e o caranguejo com menor peso da espécie *T. petropolitanus* com 0,135 gramas (Figura 2).

**Figura 2** – Espécies de caranguejos registradas no Pantanal de Cáceres. A1-A2: espécie *Trichodactylus petropolitanus* (Göldi, 1886). B1-B2: espécie *Dilocarcinus pagei* (Stimpson, 1861).

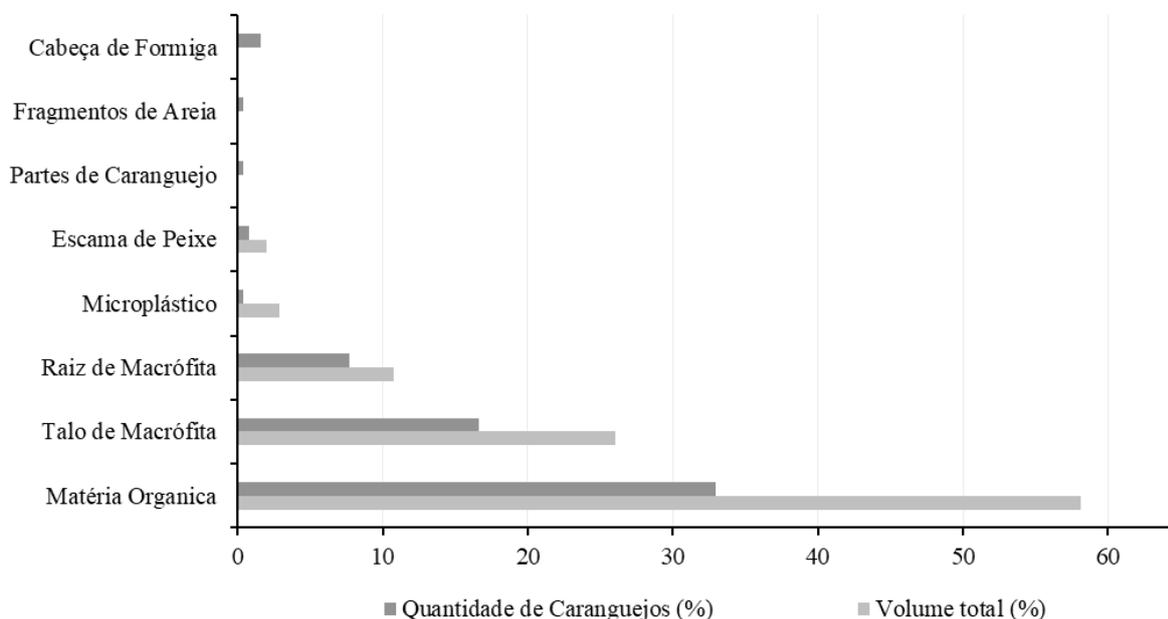


Fonte: Viana et al (2022).

Com relação ao esforço amostral para as coletas, foi constatado que era preciso aproximadamente 12 passadas de telas nos bancos de macrófitas para conseguir um montante de 120 caranguejos. Essa proporção de passadas de telas, sugere que quem faz o uso comercial dos caranguejos, precise realizar um alto esforço amostral para coletar quantidade significativa de indivíduos para venda. Além disso, o valor do caranguejo varia de acordo com o seu tamanho. Em pesquisas realizadas em mangues no Pará, o esforço amostral dos pescadores envolve a coleta de 92 caranguejos em média por dia por pessoa (Freitas et al., 2015). Há de se comparar que na região do Pará, no mangue, os caranguejos são maiores e utilizados para a culinária, já no Pantanal, os organismos são menores e utilizados como iscas vivas pelos pescadores (De Oliveira et al., 2022).

Em relação à dieta alimentar, dos 246 caranguejos encontrados, 96 estavam com o estômago vazio, sem nenhum tipo de alimento. Dentre aqueles com algum tipo de alimento no estômago, 32% ingeriram matéria orgânica, 16% talo de macrófita, 7% raiz de macrófita e partes de membros de caranguejos, demonstrando que houve canibalismo entre os organismos (Figura 3).

**Figura 3** – Conteúdo estomacal identificado em caranguejos das espécies *Dilocarcinus pagei* (Stimpson, 1861) e *Trichodactylus petropolitanus* (Göldi, 1886) no Pantanal de Cáceres – MT.



Fonte: Viana et al (2022).

A presença de partículas de plásticos (microplásticos) foi detectada no conteúdo estomacal dos organismos que estavam próximos ao perímetro urbano de Cáceres. A presença de um emaranhado de microplásticos foi verificada em indivíduo da espécie *T. petropolitanus* (Figura 4). De Sá et al (2018) relatam que em ambientes de água doce, invertebrados que ali vivem têm ingerido as partículas de plásticos como recurso alimentar, pois este material fica disperso na coluna d'água e pode ser facilmente confundido com alimentos de preferência da sua dieta. O caranguejo as preda devido a facilidade obtida, já que são indivíduos oportunistas quando se trata da alimentação (Farrell & Nelson, 2013). O microplástico pode ser transportado pelos caranguejos para outros níveis da cadeia alimentar, afetando outras espécies aquáticas, até mesmo a população humana que consome esses animais (Rainieri, & Barranco, 2019; McGoran et al., 2020). Os microplásticos são partículas que derivam de materiais particulados maiores e seu tamanho é variado. Hartmann et al (2019) relatam que elas têm de 1 a 5 mm, enquanto os pesquisadores Hale et al (2020) relatam de 1 a 5.000  $\mu\text{m}$ . Mesmo sendo partículas que variam em tamanho é comum considerar um microplástico as partículas que tenham 5 mm ou menos (Cauwenberghe et al., 2015; Bellasi et al., 2021).

**Figura 4** – Emaranhado de partículas plásticas (microplásticos) encontrado no intestino da espécie de caranguejo *T. Petropolitanus* (Göldi, 1886) no Pantanal de Cáceres – MT.



Fonte: Viana et al (2022).

A ingestão das partículas de microplásticos pode acarretar danos para os organismos que a ingerem, ocasionando inibição de suas funções fisiológicas e morfológicas. As partículas que não são digestíveis prejudicam o ciclo alimentar por também ocuparem espaços do estômago, que deveria ser ocupado por itens alimentares nutritivos podendo, portanto, causar a deficiência em seu desenvolvimento nutricional, danos que podem ocasionar a morte precoce desses organismos (Sant’Ana et al., 2015, Costa & Nakagaki, 2018, Kalčíková, 2020).

#### 4. Conclusão

O estudo ecológico sobre os caranguejos contribui para a análise da manutenção da cadeia alimentar de todo ambiente aquático. O papel que o caranguejo tem na troca de energia dentro dos ecossistemas aquáticos é fundamental para a sucessão ecológica.

A presença de microplásticos no conteúdo estomacal do caranguejo *T. petropolitanus* acende um alerta sobre as alterações ambientais e dinâmica das cadeias alimentares no Pantanal. É necessário o monitoramento regular dos corpos d’água antropizados quanto à característica físico-química, entrada de resíduos sólidos através dos canais de despejo de efluentes e outros meios. Assim como, desenvolver medidas para minimizar os efeitos de poluentes, entre eles os microplásticos, sobre as espécies da base da cadeia trófica e níveis tróficos posteriores, através da predação.

A criação e manutenção das Unidades de Conservação como a Estação Ecológica de Taiamã é primordial, pois são locais que desempenham um papel importante na manutenção da diversidade biológica e na proteção dos recursos hídricos, além de preservar os solos e contribuir para a saúde do clima. O desenvolvimento de pesquisas que relacionem os recursos alimentares explorados por caranguejos, épocas do ano e danos de microplásticos a longo prazo, também se faz importante para maior compreensão do processo.

## Referências

- Alho, C. J., Mamede, S. B., Benites, M., Andrade, B. S., & Sepúlveda, J. J. (2019). Ameaças à biodiversidade do Pantanal Brasileiro pelo uso e ocupação da terra. *Ambiente & Sociedade*, 22.
- Bellasi, A., Binda, G., Pozzi, A., Boldrocchi, G., & Bettinetti, R. (2021). The extraction of microplastics from sediments: An overview of existing methods and the proposal of a new and green alternative. *Chemosphere*, 278, 130357.
- Farrell, P., & Nelson, K. (2013). Trophic level transfer of microplastic: *Mytilus edulis* (L.) to *Carcinus maenas* (L.). *Environmental pollution*, 177, 1-3.
- Freitas, Á. D. C., Furtado Júnior, I., Tavares, M. C. D. S., & Borcem, E. R. (2015). Análise socioeconômica e esforço de pesca na captura do caranguejo-uçá-*Ucides cordatus* (Crustacea: Ucididae)–na Reserva Extrativista Maracanã–costa amazônica do Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, 10, 711-722.
- Galgani, F., Hanke, G., Werner, S. D. V. L., & De Vrees, L. (2013). Marine litter within the European marine strategy framework directive. *ICES Journal of marine Science*, 70(6), 1055-1064.
- Hale, R. C., Seeley, M. E., La Guardia, M. J., Mai, L., & Zeng, E. Y. (2020). A global perspective on microplastics. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 125(1), e2018JC014719.
- Harris, M. B., Tomas, W., Mourao, G., Da Silva, C. J., Guimaraes, E., Sonoda, F., & Fachim, E. (2005). Safeguarding the Pantanal wetlands: threats and conservation initiatives. *Conservation Biology*, 19(3), 714-720.
- Hartmann, N. B., Huffer, T., Thompson, R. C., Hassellöv, M., Verschoor, A., Daugaard, A. E., & Wagner, M. (2019). Are we speaking the same language? Recommendations for a definition and categorization framework for plastic debris.
- Kalčíková, G., Skalar, T., Marolt, G., & Kokalj, A. J. (2020). An environmental concentration of aged microplastics with adsorbed silver significantly affects aquatic organisms. *Water Research*, 175, 115644.
- Lázaro, W. L., Oliveira-Júnior, E. S., Silva, C. J. D., Castrillon, S. K. I., & Muniz, C. C. (2020). Climate change reflected in one of the largest wetlands in the world: an overview of the Northern Pantanal water regime. *Acta Limnologica Brasiliensis*, 32.
- Machado da Costa, M., & Nakagaki, J. (2018). Evaluation of the Territorial Dispute by the Freshwater Crab *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 (Crustacea, Brachyura, Trichodactylidae), in Laboratory. *Journal of Aquatic Science and Marine Biology*, 1(3), 1.
- Martins, R. T., Silveira, L. S., & Alves, R. G. (2011). Colonization by oligochaetes (Annelida: Clitellata) in decomposing leaves of *Eichhornia azurea* (SW.) Kunth (Pontederiaceae) in a neotropical lentic system. In *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology* (47(4), 339-346). EDP Sciences.
- McGoran, A. R., Clark, P. F., Smith, B. D., & Morritt, D. (2020). High prevalence of plastic ingestion by *Eriocheir sinensis* and *Carcinus maenas* (Crustacea: Decapoda: Brachyura) in the Thames Estuary. *Environmental Pollution*, 265, 114972.
- Melo, G. A. S. (2003). *Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil*. Edições Loyola.
- Moraes, A. S., & Espinoza, L. W. (2001). Captura e comercialização de iscas vivas em Corumba, MS.
- Oliveira-Junior, E. S., de Menezes Butakka, C. M., da Silva, C. J., & Muniz, C. C. (2013). A influência do pulso de inundação na ecologia de baías pantaneiras: um estudo na dinâmica de invertebrados aquáticos. *Holos Environment*, 13(2), 188-199.
- Oliveira Rodrigues, C. K., Junior, E. S. O., Lázaro, W. L., Delmadi, L. C., Santos, A. J. S., & Muniz, C. C. (2022). Between batumes and swamps: the life of the isqueiros of the North Pantanal. *Research, Society and Development*, 11(15), e31111536912-e31111536912.
- Pinheiro, M. A., & Taddei, F. G. (2005). Crescimento do caranguejo de água doce, *Dilocarcinus pagei* Stimpson (Crustacea, Brachyura, Trichodactylidae). *Revista brasileira de Zoologia*, 22, 522-528.
- Pontes, N. D. A. (2019). Efeito dos microplásticos no desenvolvimento do caranguejo de água doce *Dilocarcinus pagei* capturados em Itacoatiara (AM), Brasil. *Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos) – Universidade Federal do Amazonas, Itacoatiara, Amazonas*.
- Pott, V. J., & Pott, A. 2000. Plantas aquáticas do Pantanal. Brasília, DF: Embrapa, 404p.
- Rainieri, S., & Barranco, A. (2019). Microplastics, a food safety issue? *Trends in food science & technology*, 84, 55-57.
- Rosa, F. R. D., Lopes, I. R., Sanches, V. Q. A., & Rezende, E. K. (2009). Distribuição de caranguejos Trichodactylidae (Crustacea, Brachyura) em alagados do Pantanal Mato-Grossense (Brasil) e sua correlação com a proximidade do rio Cuiabá e cobertura vegetal. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 49, 311-317.
- Sá, L. C., Oliveira, M., Ribeiro, F., Rocha, T. L., & Futter, M. N. (2018). Studies of the effects of microplastics on aquatic organisms: what do we know and where should we focus our efforts in the future? *Science of the total environment*, 645, 1029-1039.
- Sant'anna, B. S., Takahashi, E. L. H., & Hattori, G. Y. (2015). Experimental culture of the freshwater crab *Dilocarcinus pagei*: effect of density on the growth. *Boletim do Instituto de Pesca*, 41(3), 645-653.
- Silva, F. P. M. D. (2014). Aspectos etnozoológicos sobre os crustáceos estomatópodes e decápodes das praias do litoral norte da Bahia, Brasil. *Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia*.
- Souza, A., Muniz, C. C., & Junior, E. O. (2018). *Eichhornia azurea* Como HOTSPOT para Macroinvertebrados aquáticos: Ferramenta para a aplicação de índices de avaliação ambiental. *Enciclopédia Biosfera*, 15(28).

Taddei, F. G., & Herrera, D. R. (2010). Crescimento do caranguejo *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 (Crustacea, Brachyura, Trichodactylidae) na represa Barra Mansa, Mendonça, SP. *Boletim do Instituto de Pesca*, 36(2), 99-110.

Tambelini, M., & Callil, C.T. (2010). Invertebrados Aquáticos. In: Izaías M. Fernandes; Cleiton A. Signor; Jerry Penha. (Org.). Biodiversidade no Pantanal de Poconé. Manaus: *Atema*, 1, 1-196.