**CONHECIMENTO SOBRE OS ORGANISMOS BENTÔNICOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL E TALUDE DA REGIÃO AMAZÔNICA**

Erivaldo Baia1; Ana Paula dos Santos Santos2; Virág Venekey3

1 Doutorado em Ecologia Aquática e Pesca. Universidade Federal do Pará. E-mail: eri.baia@yahoo.com.br

2 Graduação em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Pará. E-mail: ana.santos.santos@icb.ufpa.br

3 Doutorado em Oceanografia. Universidade Federal do Pará. E-mail: venekey@ufpa.br

**RESUMO**

Informações sobre a biodiversidade da Bacia Pará-Maranhão e da Bacia da Foz do Amazonas são de extrema relevância devido essas regiões serem altamente visadas tanto no âmbito econômico (exploração de óleo e gás) quanto no âmbito ambiental (conservação da biodiversidade do recém descoberto sistema de recifes da Foz do Rio Amazonas). Desse modo, esse estudo realizou o levantamento do conhecimento sobre os organismos bentônicos da Plataforma Continental e Talude do Maranhão, Pará e Amapá (PCTMPA). O levantamento bibliográfico foi conduzida nas bases de dados Web of Science, SCOPUS, SciELO, EBSCOhost e EBSCO UFPA, sendo considerados estudos publicados até agosto de 2024. Um total de 15 filos, 407 gêneros e 498 espécies de organismos bentônicos foram registrados na PCTMPA. Nematoda foi o filo com maior riqueza de gêneros (120), seguido de Cnidaria que apresentou 63 gêneros. A partir dos anos 2000 houve um aumento no número de estudos ao longo dos anos e quase metade do total de estudos foram realizados nos últimos 4 anos (2021-2024). O megabentos/megafauna são os mais estudados (11 estudos), enquanto que os menores organismos (meiobentos/meiofauna e microbentos) são os menos estudados (2 estudos cada). Metade dos estudos foram realizados em águas rasas (< 200 m) e apenas três estudos foram realizados em profundidades maiores que 2000 metros. Apesar do número de estudos sobre bentos ter aumentado nos últimos anos na PCTMPA, pouco ainda se sabe sobre esses organismos, portanto são necessários maiores esforços para a realização de novos estudos na região. Os futuros estudos precisam realizar amostragens em locais de maiores profundidades e os organismos menores como macrobentos e meiobentos precisam ser analisados e identificados ao menor nível taxonômico possível.

**Palavras-chave:** Bentos. Bacia Pará-Maranhão. Bacia da Foz do Amazonas

**Área de Interesse do Simpósio**: Oceanografia

**1. INTRODUÇÃO**

Nos últimos anos, a Bacia Pará-Maranhão e a Bacia da Foz do Amazonas tornaram-se regiões atrativas para a exploração de óleo e gás natural (PELLEGRINI; RIBEIRO, 2018). Além do seu destaque em relação a potencialidade de exploração de hidrocarbonetos, esta região também ganhou notoriedade devido a descoberta do sistema de recifes da Foz do Rio Amazonas (MOURA *et al*., 2016). Portanto, dados sobre a biodiversidade da Bacia Pará-Maranhão e da Bacia da Foz do Amazonas são de extrema importância para uma compreensão mais completa e robusta da dinâmica ecológica dessas regiões que tem grande relevância no âmbito da conservação ambiental e da exploração de recursos naturais.

Dentre as comunidades biológicas de grande importância nos ecossistemas marinhos e costeiros encontra-se a comunidade bentônica que comporta uma grande parcela das espécies marinhas (TRUJILLO; THURMAN, 2010) dependentes de um substrato, ao menos durante parte de seu ciclo de vida (LEVINTON, 2009). Essa comunidade é dividida de acordo com o tamanho em microfauna (organismos menores que 0,062 ou 0,044 mm), meiofauna (metazoários com dimensão variando entre 0,044-0,5 mm), macrofauna (metazoários com dimensão variando entre 0,5 mm-2 cm) e megafauna (animais maiores que 2 cm) (SOARES -GOMES *et al*., 2009).

Os organismos bentônicos no ambiente marinho são de grande importância pelo papel que desempenham nos processos marinhos primários e nos ciclos biogeoquímicos que estão intimamente relacionados com a reciclagem de materiais na interface entre a água e os sedimentos (BRIONES, 2007). Essa comunidade também influencia no equilíbrio químico, na oxigenação, no pH e na transferência de matéria orgânica e, em alguns casos, na salinidade (CRESPO; PARDAL, 2020). Somado a isso, os organismos bentônicos são capazes de alterar a estrutura física do substrato devido a sua capacidade de bioengenharia e a presença de espécies formadoras de habitat (LEMIEUX; CUSSON, 2014).

Devido a relevância ecológica dos organismos bentônicos o presente trabalho realizou o levantamento do conhecimento sobre os organismos bentônicos da Plataforma Continental e Talude do Maranhão, Pará e Amapá (PCTMPA) para servir de embasamento para os futuros estudos na região.

**2. METODOLOGIA**

O levantamento bibliográfico sobre estudos (artigos, literatura cinza e relatórios técnicos) que abordem organismos bentônicos da PCTMPA publicados até 31 de agosto de 2024 foi conduzida nas bases de dados *Web of Science*, SCOPUS, SciELO, EBSCOhost e EBSCO UFPA. Estudos realizados apenas na zona entremaré ou apenas em profundidades menores que 10 metros foram descartados durante o processo de triagem.

A busca foi realizada com as seguintes palavras-chave em inglês e português: "benthos" OR "benthic" OR "megabenthos" OR "megafauna" OR "macrofauna" OR "macrobenthos" OR "meiofauna" OR "meiobenthos" OR "microfauna" OR "microbenthos" OR "benthic organism" OR "benthic invertebrate" AND "Pará" OR "Amapá" OR "Maranhão" OR "equatorial continental margin" OR "Equatorial Atlantic Margin" OR "Amazon coast".

A busca na SciELO foi realizada apenas com as palavras-chave relacionadas aos organismos bentônicos "benthos" OR "benthic" OR "megabenthos" OR "megafauna" OR "macrofauna" OR "macrobenthos" OR "meiofauna" OR "meiobenthos" OR "microfauna" OR "microbenthos" OR "benthic organism" OR "benthic invertebrate") devido não haver resultado quando foi usada todo o conjunto de palavras-chave utilizadas nas outras bases de dados.

Do total de 1674 estudos inicialmente identificados na Web of Science, 333 (incluindo documentos secundários) identificados na SCOPUS, 1677 identificados na SciELO, 767 identificados na EBSCOhost e 833 identificados na EBSCO UFPA, apenas 9 estudos estão relacionados à PCTMPA, seguindo os critérios de exclusão e posterior análise.

Adicionalmente foram incluídos 4 estudos que se enquadram no levantamento bibliográfico (ALLER; ALLER 1986; SILVA *et al*. 2003; PORTO *et al*. 2005; MOURA *et al*. 2016), mas que não foram identificados pela pesquisa nas bases de dados consultadas. Portanto, foram encontrados um total de 13 estudos. Na contabilização do número de espécies, quando a identificação dos organismos nos estudos ocorreu somente até o nível de gênero, o gênero foi contabilizado apenas como sendo/contendo uma espécie.

**3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Até 2024, um total de 15 filos, 407 gêneros e 498 espécies de organismos bentônicos foram registrados na PCTMPA. Nematoda foi o filo com maior riqueza de gêneros (120), apresentando quase o dobro do número de gêneros do segundo filo mais rico, Cnidaria, que apresentou 63 gêneros (Figura 1). De fato, os nematoides são reconhecidos por serem os metazoários bentônicos mais abundantes e com maior riqueza de espécies dos mares e oceanos (GIERE, 2009). É importante salientar que esse alto número de gêneros de Nematoda na região analisada é resultado de apenas um trabalho, o de PEREIRA *et al.* (2022). Portanto, se mais estudos com identificação ao nível de gênero/espécie tivessem sido feitos, a riqueza de Nematoda provavelmente seria muito maior.

Figura 1 – Número de gêneros para cada filo registrados na Plataforma Continental e Talude do Maranhão, Pará e Amapá.

D:\Eri - Academico\Pós-doc\Levantamento bentos\Número de gêneros por filo com figuras.tif

Baia et al. (2024)

O primeiro estudo que registrou organismos bentônicos na PCTMPA foi o de Aller & Aller (1986) no qual foram analisados a macrofauna, meiofauna e bactérias de sedimentos lamacentos na plataforma continental interna próxima ao Rio Amazonas. Na década de 1990 houve uma pausa até novos estudos serem realizados e a partir dos anos 2000 houve um aumento no número de estudos ao longo dos anos, sendo quase metade (6 de um total de 13 estudos) do total de estudos realizados nos últimos 4 anos (2021-2024) (Figura 2). Esse grande aumento recente no número de estudos na região se deve provavelmente a descoberta da sua potencialidade de exploração de hidrocarbonetos (PELLEGRINI; RIBEIRO, 2018), somado a descoberta do sistema de recifes da Foz do Rio Amazonas (MOURA *et al*., 2016).

Figura 2 – Número de estudos realizados na Plataforma Continental e Talude do Maranhão, Pará e Amapá desde 1986.

D:\Eri - Academico\Pós-doc\Levantamento bentos\Número de trabalhos ao longo dos anos.tif

Baia et al. (2024)

Quanto ao número de estudos em relação a categoria de tamanho dos organismos, o megabentos/megafauna são os mais estudados (11 estudos), enquanto que os menores organismos (meiobentos/meiofauna e microbentos) são os menos estudados (2 estudos cada) (Figura 3). O megabentos apresenta um maior número de estudos devido a facilidade da sua visualização e identificação que pode ser feita até mesmo por meio de sua fotografia (HANAFI-PORTIER *et al*., 2021), somado ao fato deles poderem ser capturados por artes de pesca como redes de arrasto (CLARK *et al*., 2016). Já a macrofauna é mais estudada, quando comparada a meiofauna, devido ser mais facilmente identificável e quantificável (SCHRATZBERGER *et al*., 2000). Por outro lado, os protocolos tradicionais de processamento e identificação de amostras de meiofauna consomem muito tempo e exigem habilidades taxonômicas especializadas (MOENS *et al*., 2022).

Figura 3 – Número de estudos de acordo com a classificação dos organismos baseada em seus tamanhos realizados na Plataforma Continental e Talude do Maranhão, Pará e Amapá.

D:\Eri - Academico\Pós-doc\Levantamento bentos\Número de trabalhos por tamanho dos organismos.tif

Baia et al. (2024)

Dos estudos que informam a profundidade da coleta dos organismos (10 estudos), metade (5 estudos) foram realizados em águas rasas (< 200 m) e apenas três estudos foram realizados em profundidades maiores que 2000 metros (Tabela 1). Esse maior número de estudos em águas rasas se deve a maior facilidade de se amostrar ou registrar os organismos devido as menores profundidades na qual estes estão presentes. Nesse sentido, diversos estudos com organismos bentônicos (macrofauna e meiofauna) já foram realizados no entremarés dos estados do Amapá, Maranhão e Pará (e.g. BAIA; VENEKEY, 2019; SANTOS *et al*., 2021; CHECON *et al*., 2023; SANTOS *et al*., 2024).

Tabela 1 – Lista de estudos realizados na Plataforma Continental e Talude do Maranhão, Pará e Amapá. N.I. = não informado.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Estudo** | **Estado** | **Classificação por tamanho** | **Profundidade (m)** |
| Aller e Aller 1986 | Amapá e Pará | Macrofauna, meiofauna e microbentos | 3-123 |
| Silva et al. 2003 | Amapá e Pará | Megafauna | 75-626 |
| Porto et al. 2005 | Amapá e Pará | Megafauna | N.I. |
| Moura et al. 2016 | Amapá, Maranhão e Pará | Megabentos | 40-2480 |
| Francini-Filho et al. 2018 | N.I. | Megafauna | N.I. |
| Neto et al. 2018 | Pará | Megabentos | N.I. |
| Sales et al. 2019 | N.I. | Megafauna | 80 |
| Cordeiro et al. 2020 | Maranhão | Megabentos e microbentos | 5-27 |
| Nóbrega et al. 2021 | Amapá e Pará | Megafauna e macrofauna | 35-85 |
| Menezes et al. 2022 | Amapá, Maranhão e Pará | Megabentos | 23-120 |
| Pereira et al. 2022 | Amapá, Maranhão e Pará | Meiofauna | 632-2618 |
| Moura et al. 2023 | Amapá, Maranhão e Pará | Megafauna e macrofauna | 0-3888 |
| Jovane et al. 2024 | Amapá | Megafauna e macrofauna | 206-309 |

Fonte: Baia et al. (2024)

**4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Apesar do aumento de interesse nos últimos anos sobre os organismos bentônicos da PCTMPA, pouco se sabe sobre esses organismos. Desse modo, são necessários maiores esforços para a realização de novos estudos na região que abranjam as diferentes profundidades e os diferentes tamanhos de organismos. Os futuros estudos precisam realizar amostragens em locais de maiores profundidades e os organismos menores como macrobentos e meiobentos precisam ser analisados e identificados ao menor nível taxonômico possível. Desta forma será possível se ter um conhecimento mais robusto e completo dessa região de grande importância tanto na área econômica quanto na área da conservação ambiental.

**REFERÊNCIAS**

ALLER, J. Y.; ALLER, R. C. General characteristics of benthic faunas on the Amazon inner continental shelf with comparison to the shelf off the Changjiang River, East China Sea. **Continental Shelf Research**, v. 6, n. 1-2, p. 291-310, 1986.

BAIA, E.; VENEKEY, V. Distribution patterns of meiofauna on a tropical macrotidal sandy beach, with special focus on nematodes (Caixa d’Água, Amazon Coast, Brazil). **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 67, n. e19230, p. 1-18, 2019.

BRIONES, E. E. 2007. Current Knowledge of Benthic Communities in the Gulf of Mexico. In: CASO, M.; PISANTY, I.; EZCURRA, E. **Environmental analysis of the Gulf of Mexico**. Harte Research Institute for Gulf of Mexico Studies. p. 108-136.

CHECON, H. H. et al. Rainfall Influences the Patterns of Diversity and Species Distribution in Sandy Beaches of the Amazon Coast. **Sustainability**, v. 15, n. 6, p. 1-15, 2023.

CLARK, M. R.; CONSALVEY, M.; ROWDEN, A. A. **Biological Sampling In The Deep Sea**. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2016. 451 p.

CORDEIRO, C. A. M. M. et al. Conservation status of the southernmost reef of the Amazon Reef System: the Parcel de Manuel Luís. **Coral Reefs**, v. 40, n. 1, p. 165-185, 2020.

CRESPO, D., PARDAL, M. Â. 2020. Ecological and Economic Importance of Benthic Communities. In: LEAL FILHO, W., AZUL, A., BRANDLI, L., LANGE SALVIA, A., WALL, T. **Life Below Water. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals**. Springer. p. 1-11.

FRANCINI-FILHO, R. B. et al. Perspectives on the Great Amazon Reef: Extension, Biodiversity, and Threats. **Frontiers in Marine Science**, v. 5, p. 1-5, 2018

GIERE, O. **Meiobenthology: The microscopic fauna in aquatic sediments**. Heidelberg: Springer, 2009. 527 p.

HANAFI-PORTIER, M. et al. When Imagery and Physical Sampling Work Together: Toward na Integrative Methodology of Deep-Sea Image-Based Megafauna Identification. **Frontiers in Marine Science**, v. 8, n. 749078, p. 1-25, 2021.

JOVANE, L. et al. Mesophotic Hardground Revealed by Multidisciplinary Cruise on the Brazilian Equatorial Margin. **Minerals**, v. 14, n. 702, p. 1-26, 2024.

LEMIEUX J.; CUSSON M. Effects of habitat-forming species richness, evenness, identity, and abundance on benthic intertidal community establishment and productivity. **Plos One**, v. 9, n. 10, p. e109261. 2014.

LEVINTON, J. 2009. **Marine Biology. Function, biodiversity, ecology**. 3a Ed. Oxford : Oxford University Press. 523 p.

MENEZES, T. A. et al. Fluxes of the Amazon River plume nutrients and microbes into marine sponges. **Science of The Total Environment**, v. 847, p. 157474, 2022.

MOENS, T.; SROCZYNSKA, K.; ADÃO, H. Meiofauna in a changing world. **Ecological Indicators**, v. 138, n. 108769, p. 1-7, 2022.

MOURA, R. L. et al. An extensive reef system at the Amazon River mouth. **Science Advances**, v. 2, n. e1501252, p. 1-11, 2016.

MOURA, A. C. et al. Hydroids (Cnidaria, Hydrozoa) from the Northern and North-eastern coast of Brazil: addressing knowledge gaps in neglected regions. **Marine Biodiversity**, v. 53, n. 81, p. 1-17, 2023.

NOBREGA, P. S. V. et al. Invertebrates assemblage captured by a pink shrimp's fishery on Amazon continental shelf. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 49, n. 2, p. 227-241, 2021.

NETO, C. S. et al. Taxonomy of Oceanapia Norman, 1869 (Demospongiae: Haplosclerida: Phloeodictyidae) from the Brazilian coast. **Zootaxa**, v. 4455, n. 2, p. 363-376, 2018.

PELLEGRINI, B. S.; RIBEIRO, S. H. J. P. Exploratory plays of Pará-Maranhão and Barreirinhas basins in deep and ultra-deep waters, Brazilian Equatorial Margin. **Brazilian Journal of Geology**, v. 48, n. 3, p. 485-502, 2018.

PEREIRA, T. J.; CASTELLÕES, P. V.; NETTO, S. A. Amazon River discharge impacts deep-sea meiofauna. **Limnology and Oceanography**, v. 67, p. 2190-2203, 2022.

PORTO, V. M. S.; CINTRA, I. H. A.; SILVA, K. C. A. Sobre a pesca da Lagosta-vermelha, Panulirus argus (LATREILLE, 1804), na Costa Norte do Brasil. Relatório técnico. CEPNOR, Belém, v. 5, n. 1, p. 83-92, 2005.

SALES, J. B. L. et al. Surveying cephalopod diversity of the Amazon reef system using samples from red snapper stomachs and description of a new genus and species of octopus. **Scientific Reports**, v. 9, n. 5956, p. 1-16, 2019.

SANTOS, T. M. T.; PETRACCO, M.; VENEKEY, V. Recreational activities trigger changes in meiofauna and free-living nematodes on Amazonian macrotidal sandy beaches. **Marine Environmental Research**, v. 167, n. 105289, p. 1-14, 2021.

SANTOS, M. E. M. et al. Spatial marine meiofauna variations in areas undergoing different disturbance levels on the Amazon coast. **Biologia**, v. 79, p. 483-494, 2024.

SCHRATZBERGER, M. et al. The structure and taxonomic composition of sublittoral meiofauna assemblages as an indicator of the status of marine environments. **Journal of the Marine Biological Association of the UK**, v. 80, n. 6, p. 969-980, 2000.

SOARES-GOMES, A.; PITOMBO, F. B., PAIVA, P. C. 2009. Bentos de sedimentos não consolidados. In: PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. **Biologia Marinha**. Rio de Janeiro : Interciência. pp. 319-238

SILVA, K. C. A. et al. Lagostas capturadas durante pescarias experimentais para o programa REVIZEE/NORTE (Crustacea, Nephropoidea, Eryonoidea, Palinuroidea). Relatório técnico. CEPNOR, Belém, v.3, n.1, p. 21-35, 2003.

TRUJILLO, A.; THURMAN, H. **Essentials of oceanography**. 10a Ed. Pearson, 2010. 551 p.