

ANÁLISES DAS POSSÍVEIS AÇÕES ANTRÓPICAS NA MEIOFAUNA BENTÔNICA DAS PRAIAS DE MÃE-BÁ, ALÉM E UBU (ANCHIETA/ES) NAS ESTAÇÕES CHUVOSA E SECA DE 2021

Anelise Rodrigues Lellis Dos Santos¹

Danilo Camargo Santos²

RESUMO

Levando em consideração o atual cenário sobre ações antrópicas, este estudo aponta para importância da averiguação da ação antrópica nos locais povoados próxima as regiões costeiras, pois são locais que tem possibilidades de sofrer ações malélicas por meio das ações humanas. Além disso, o crescimento urbano possui potencial para impacto do ambiente, sendo necessário o entendimento de como essa urbanização pode influenciar em ambientes ricos em biodiversidade. O presente estudo trata sobre as análises das possíveis ações antrópicas na meiofauna bentônica das praias de Mãe-Bá, Além e Ubu, localizados no Município de Anchieta no Espírito Santo nas estações chuvosa e seca de 2021, a fim de investigar as possíveis ações antrópicas na Meiofauna Bentônica das praias Mãe-Bá, Além e Ubu, utilizando dados provenientes do programa de monitoramento da qualidade do ambiente realizado pela empresa JRuano Consultoria e serviços LTDA, para a Samarco mineração S.A, durante as estações seca e chuvosa do ano de 2021. Para tanto, foi necessário investigar possíveis fatores antrópicos que influenciam na meiofauna, analisar quais condições são favoráveis para os microrganismos e comparar resultados entre as estações seca e chuvosa. Realizou-se, então, uma pesquisa básica, de abordagem quali-quantitativa e de caráter descritivo, a partir de um levantamento de campo, apresentando uma visão geral sobre a análise das possíveis ações antrópicas na meiofauna bentônica das praias de Mãe-Bá, Além e Ubu em Anchieta, localizado no Estado do Espírito Santo. Diante disso, verificou-se que o grupo Arthropoda obteve os maiores resultados, a meiofauna possui comportamento positivo na estação chuvosa, o impacto antrópico foi considerado como sujeito direto das mudanças relacionados aos índices ecológicos.

¹ Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Católica de Vitória Centro Universitário. E-mail: liselellisbio@gmail.com

² Graduado em Ciências Biológicas, Mestrado em Biologia Vegetal, Professor e Coordenador de Curso de Ciências Biológicas Unisaes, danylus@gmail.com

ABSTRACT

Taking into account the current scenario on anthropic actions, this study points to the importance of investigating anthropic actions in populated places close to coastal regions, as they are places that have the possibility of suffering harmful actions through human actions. In addition, urban growth has the potential to impact the environment, and it is necessary to understand how this urbanization can influence environments rich in biodiversity. The present study deals with the analysis of possible anthropic actions in the benthic meiofauna of the beaches of Mão-Bá, Além and Ubu, located in the Municipality of Anchieta in Espírito Santo in the rainy and dry seasons of 2021, in order to investigate the possible anthropic actions in the Meiofauna Benthic from Mãe-Bá, Além and Ubu beaches, using data from the environmental quality monitoring program carried out by the company JRuano Consultoria e Serviços LTDA, for Samarco Mining S.A, during the dry and rainy seasons of the year 2021. For this purpose, it was necessary to investigate possible anthropic factors that influence the meiofauna, what conditions are accepted for microorganisms and compare the results between the dry and rainy seasons. Basic research was then carried out, with a qualitative and quantitative approach and of a descriptive nature, based on a field survey, presenting an overview of the analysis of possible anthropic actions on the benthic meiofauna of the beaches of Mãe-Bá, Além and Ubu in Anchieta, located in the state of Espírito Santo. Therefore, considering that the Arthropoda group obtained the best results, the meiofauna has a positive behavior in the rainy season, the anthropic impact was considered as a direct subject of changes related to ecological indices.

Keywords: Meiofauna. Impacto Antrópico. Índices ecológicos.

1. INTRODUÇÃO

A meiofauna, de acordo com Mare (1942) é definida como animais de pequeno porte que ficam retidos em peneiras com abertura de malha entre 0,5 e 0,044 mm. A riqueza e a diversidade das espécies são reguladas pelas interações de fatores bióticos como a predação, a competição e as estratégias reprodutivas e esses fatores bióticos possuem efeito eficaz na estruturação da comunidade da meiofauna, em contrapartida, nos ecossistemas estáveis, as interações competitivas podem ocasionar instabilidade nas populações, causando a exclusão da espécie menos competitiva (LAGE; COUTINHO, 2012).

No entanto, nas últimas décadas, o ambiente aquático tem sido alterado por diversos tipos de atividades antrópicas. As características do ambiente, em especial as comunidades biológicas, fornecem meios de identificação das consequências por meio das ações do homem (CALLISTO et al., 2001) sendo bioindicadores, diante disso, o crescimento urbano possui potencial para impacto do ambiente, sendo necessário a compreensão de como essa urbanização pode influenciar em ambientes ricos em biodiversidade (CARRIÇO; PINHO, 2021).

Os problemas relacionados as possíveis consequências da ação antrópica sobre a meiofauna bentônica são diversos. Pode-se citar a exploração imobiliária, a introdução de espécies exóticas e a contaminação ambiental por derramamento de óleo próximo a zonas portuárias, como ocorre no Terminal de Ubú (Anchieta, ES).

Dessa forma, é possível notar que as análises das possíveis ações antrópicas sobre a meiofauna bentônica podem impactar direta ou indiretamente a abundância, riqueza, diversidade, dominância e equitabilidade presentes nas praias de Mãe-Bá, Além e Ubu, todas localizadas no município de Anchieta (ES), trazendo o conhecimento de quais são os possíveis impactos presentes no local, o perfil dos organismos que ali vivem e a extrema importância da preservação desse ecossistema.

Nesse sentido, o objetivo dessa pesquisa foi investigar a influência das possíveis ações antrópicas na meiofauna bentônica das praias Mãe-Bá, Além e Ubu, utilizando dados do programa de monitoramento da qualidade do ambiente realizado pela empresa JRuano Consultoria e serviços LTDA, para a Samarco mineração S.A, durante as estações chuvosa e seca do ano de 2021. De forma mais específica, buscou-se investigar possíveis fatores antrópicos que influenciam na meiofauna, analisar quais condições são favoráveis para os microrganismos e comparar resultados entre as estações seca e chuvosa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Praias arenosas

As praias arenosas é um ambiente sedimentar acumulados pela ação das ondas, porém praia arenosas segundo King (1956), é definida como ambiente sedimentar costeiro, formado por areias de diversas constituições, sendo desde a interferência da velocidade das ondas no fundo marinho até o limite das ondas em tempestades ou mudanças fisiológicas, além disso, a região arenosa, a temperatura, salinidade e umidade apresentam diferenças de acordo com a estação do ano, permitindo que os organismos estejam expostos a muitas variações ambientais (AMARAL; STEINER, 2011). Além disso, fazem parte de um sistema sujeito a instabilidade ambiental como bruscas diferenças energéticas provenientes de processos eólicos, biológicos ou hidráulicos (GOMES; FILHO, 2009).

Aspectos como a composição, diversidade e abundância da população da fauna nas praias arenosas são mais controladas por meios abióticos como os aspectos dos sedimentos e das ondas do que as interações biológicas (MCLACHLAN; DORVLO, 2005). Esse ambiente apresenta uma população de invertebrados que são adaptados às condições desfavoráveis predominantes na faixa entre-marés (VELOSO et al. 1997). Além disso, muitas espécies de vertebrados aproveitam esse ecossistema em alguma fase do seu crescimento, seja para descanso, reprodução ou alimentação (MCLACHLAN, 1983). A população de copépodos e nematodas podem ser influenciados pelos tamanhos dos grãos do sedimento (CRUZ, 2019).

Acerca do ambiente praias, estão ocorrendo a descaracterização e degradação devido a ocupação populacional desordenada e aumento do turismo. Porém, poucos estudos foram realizados em praias arenosas acerca de impactos antrópicos devido adversidades de amostragens, no qual são ambientes controlados por meio das marés, correntes e ondas nesse ecossistema. Propostas acerca do uso adequado do litoral do Brasil por meio de documentos de zoneamento, não possui modos para um desenvolvimento rápido de impactos antropogênicos para quantificação e qualificação, todavia, os indicadores biológicos são extremamente viáveis para tomada de decisões a respeito da preservação do ecossistema, a fim de conhecer as condições favoráveis do ambiente, mesmo possuindo obstáculos para mensurar todas as variáveis possíveis a uma vasta informação para integrar a um processo de tomada de decisões (BLANKENSTEYN, 2006). O Município deve proporcionar a defesa e a preservação do meio ambiente para a atual e futura populações ecossistema conforme disposto no art. 225 da Constituição Federal (CARRIÇO; PINHO, 2021).

2.2 Meiofauna e sua importância

A meiofauna foi descrita por Maré (1942). Esse termo foi definido como os animais que apresentam pequeno porte, que são retidos por uma malha com abertura entre 0,044 e 0,5 mm. Essa comunidade, apesar de possuírem um tamanho pequeno ocupa grande espaço no ambiente (MENOR, 2003).

Este grupo marinho apresenta importância no âmbito científico, devido à sua teia trófica na regeneração de nutrientes e como indicador de poluição. Este grupo é ecologicamente heterogêneo, ocupando diversos ambientes (MENOR, 2003).

Dentro da comunidade meiofaunística, o Nematoda é reconhecido por ser o filo mais abundante, além disso, é o grupo mais importante em relação a densidade e diversidade. Dependendo do tipo e estrutura do sedimento do ambiente, são um dos responsáveis na biomineralização dos nutrientes em ambientes aquáticos e atua como bioindicador de poluição (BERTO DE SOUSA, 2013).

A passagem de tempestades pode causar a mobilização dos sedimentos, fazendo com que haja grande remoção por parte de pequenos animais bentônicos, principalmente a meiofauna (MENOR, 2003).

Essa comunidade possui grande importância ecológica, já que estes organismos compõem diferentes níveis de relações tróficas em sua cadeia alimentar (CABRAL et al., 2019).

Esses organismos desempenham papel fundamental, sendo alimento para a Própria meiofauna, além dos macrobentos, camarões e peixes (COULL, 1988).

Diante desses aspectos, a meiofauna apresenta essas características por serem elevadamente sensíveis aos impactos causados por meio da ação antrópica, sendo utilizadas como bioindicador da qualidade e preservação do ambiente, no qual dentro desse aspecto, é necessário a compreensão que a comunidade marinha pode submeter-se.

2.3 Fatores antropogênicos

O turismo é considerado um aspecto sociocultural da sociedade que necessita de mudanças, pois essa prática altera o conjunto de condições naturais refletindo em suas interações. Sem o controle da atividade turística, podem ocorrer diversas alterações, tornando propício para o impacto, alterando o meio ambiente, em contrapartida, a prática do turismo de forma equilibrada junto com às ações públicas, podem ocasionar melhoras na infraestrutura de acordo com as leis, sendo fiscalizadas e promovendo a educação ambiental em relação à comunidade (COSTA, 2007).

As ações antrópicas são fatores de variabilidade e responsável por grande parte da urbanização, possibilitando perturbações nos ecossistemas costeiros, podendo alterar a diversidade de organismos (DEFEO; MCLACHLAN, 2005). No Brasil, ocorre muito pisoteio, descarte de resíduos e plásticos no ambiente meiofaunístico, isso acontece

principalmente durante o Carnaval, contribuindo para ocorrência desses aspectos (SANTANA; SENNA, 2019),

Sem a educação ambiental, o planejamento e infraestrutura dos órgãos competentes, o crescimento da população constante no litoral resulta na degradação do ambiente (ARAUJO, 2003). O acréscimo do número de moradores devido aos aspectos relacionados as oportunidades em regiões turísticas, possibilidades maiores de renda e movimentações por meio do turismo, alteram o ecossistema acerca da paisagem, trazendo poluição do mar junto ao crescimento do descarte de resíduos sólidos (SILVA, 2021).

O ecossistema é utilizado como fonte de recursos naturais pelas populações, provocando necessidades econômicas envolvendo o ecossistema, sendo meio principal de recurso, causando a sobrecarga (COSTA, 2007). A exploração do ambiente natural por meio do turismo tem possibilidade de transformação temporal e espacial na qual tem se desenvolvido consideravelmente (SANTOS, 2014).

Ambientes urbanizados próximo às praias arenosas estão sendo estudadas devido ao grande fluxo de turistas que ocasionam pisoteamento (SENA, 2018), devido a esse fator, o aumento do turismo na alta temporada causa danos socioambientais de várias maneiras (VIDAL et al., 2006). Os resíduos causam diversos impactos no ambiente costeiro e marinho como o impacto na biodiversidade costeira e marinha, danos ao turismo entre outros. (GREGORY, 1999). As praias arenosas possuem aspectos maléficos por meio do aspecto consumista pela geração de resíduos antrópicos, degradando características do ambiente costeiro e o ecossistema (ARAUJO, 2003).

Segundo Barboza (2014) o pisoteio é motivo de perturbação na estrutura da comunidade bentônica e em ambientes costeiros nos estratos do supra e médio litoral indicam que há uma redução na densidade da fauna devido ao pisoteio. A alta concentração humana a meiofauna migra para os estratos mais baixos do sedimento, fugindo da perturbação antrópica de acordo com as pesquisas de Moellmann e Corbisier (2003).

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O município de Anchieta (40°39'05"W; 20°40'13"S) está localizado a 79 km da capital Vitória, na região sul do estado do Espírito Santo, possuindo uma área de 404 km² e uma população com estimativa de 30.285 habitantes (IBGE, 2021). A presente pesquisa foi realizada em três ambientes litorâneos de Anchieta: Praia de Mãe-Bá, Praia do Além e Praia de Ubu.

A Praia de Mãe-Bá (20°46'05.9"S 40°34'23.9"W) situa-se às margens da rodovia do sol, próximo ao Porto de Ubu. Possuem uma característica de praia deserta com falésias de cor rosada, mar aberto e águas azuis e com pouco contato humano, apesar disso, atraem pescadores para execução da pesca (Prefeitura Municipal de Anchieta Turismo, 2022).

A Praia de o Ubu (20°48'10.3"S 40°35'42.0"W) encontra-se em uma área urbana, sendo um ambiente bem pavimentado, tendo sua faixa de areia extensa. Além da presença de um grande Costão rochoso, em sua orla, há a presença de amendoeiras e coqueiros, além de quiosques e a presença de bastante turistas no ambiente (Prefeitura Municipal de Anchieta Turismo, 2022).

Por fim, a Praia do Além (20°48'04.0"S 40°34'57.1"W) está localizada próxima ao porto da Samarco. Esta possui extensa faixa de areia e águas agitadas. Este ambiente também é utilizado para prática do surf, porém o acesso a essa praia é dificultada pela presença de uma extensa área de mata próxima à região supra litoral (Prefeitura Municipal de Anchieta Turismo, 2022).

3.2 PERIODICIDADE E PONTOS AMOSTRAIS

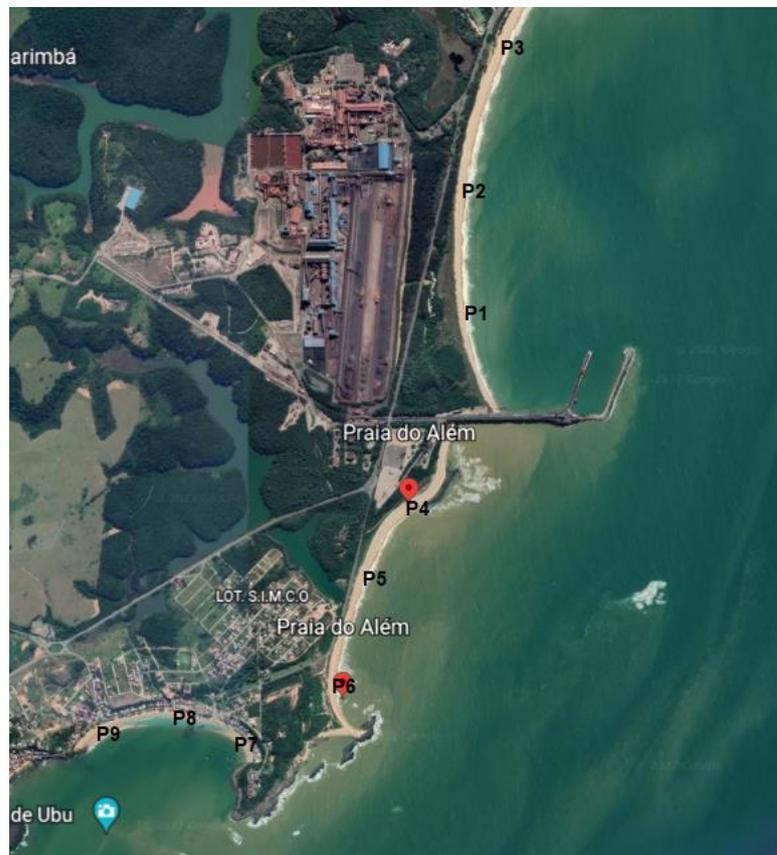
As coletas foram realizadas nos dias 12, 13 e 14 no mês de janeiro de 2021 durante a estação chuvosa, enquanto as coletas da estação seca foram realizadas nos dias 09 e 12 no mês de julho de 2021, devido ao número de cooperadores para coleta ser maior, o que aumentou a velocidade do processo de amostragem, sendo finalizado em dois dias.

Vale ressaltar que normalmente é no período da estação chuvosa que são registrados maiores números de visitantes no litoral de Anchieta, por se tratar dos meses mais quentes do ano e comumente ser o período de férias escolares. Porém, especificamente em 2021, durante a estação chuvosa, o município de Anchieta recebeu um menor quantitativo de pessoas, pois ainda existiam restrições de circulação social por conta da pandemia de COVID-19 (Portaria Nº 003-R, Sesa, 2021). Logo, nessa pesquisa, é na estação seca que foi registrada a maior frequência de visitantes nas praias do município em questão. Além disso, há a limpeza das praias pela manhã e à tarde diariamente por parte dos profissionais, outrossim, a Prefeitura de Anchieta e conjunto com a Secretaria Municipal de Meio ambiente promoveu ações de educação ambiental nas praias do município e conduziu os moradores acerca da

relevância da preservação e conservação das praias, bem como o cumprimento da legislação em vigor (Prefeitura de Anchieta Turismo, 2022).

Foram feitas nove estações amostrais, nomeadas de P1 a P9, sendo que os pontos P1, P2 e P3 localizam-se na praia de Mãe-Bá; P4, P5 e P6 na praia o Além e P7, P8 e P9 na praia de Ubu, conforme indica a Figura 1. Considerando a mesma praia, o primeiro ponto de coleta está distante cerca de 500m do segundo ponto. Este, por sua vez, está a cerca de 500m de distância do terceiro ponto de amostragem.

Figura 1: Pontos de coleta da Meiofauna - Pontos P1 ao P9.



Fonte: Adaptado de Google Earth.

3.3 METODOS DE COLETA EM CAMPO

Para a coleta do sedimento de meiofauna, foi utilizado um coletor cilindro de PVC com 7 centímetros de diâmetro e 10 centímetros de altura. O tubo de PVC foi pressionado contra a areia até atingir a marcação de 10 centímetros. Às amostras foi adicionada a solução formol a 10% com água filtrada no saco em que foi depositado o sedimento, evitando a contaminação das amostras por copépodos presentes na água marinha. Após serem devidamente sinalizadas, as amostras foram encaminhadas ao laboratório para triagem e análise.

3.4 PROCEDIMENTOS LABORATORIAIS

No laboratório as amostras de meiofauna foram lavadas em peneiras e os organismos foram extraídos pela técnica de flotação, que consiste na separação de acordo com a densidade em relação a uma solução de açúcar Cristal com concentração de 568 gramas (ESTEVEES et al., 1995). O sedimento foi agitado de forma circular durante alguns segundos, possibilitando a suspensão dos animais pertencentes a meiofauna.

Após esse processo, os organismos foram transferidos para uma peneira e lavados diretamente para um pote Dappen com uma solução contendo 12,5 de glicerina, 75 ml de álcool a 70% e 1 litro de água e foi depositado sobre uma placa aquecedora até a evaporação completa, restando apenas a fauna presente na glicerina. Posteriormente, o material remanescente foi depositado sobre lâminas e com o auxílio de um microscópio óptico, o material foi triado, quantificado e identificado. A identificação foi feita com o auxílio de microscopia óptica, utilizando-se bibliografia especializada (LANG, 1948; WELLS, 1976 e HUYS *et al.*, 1996).

3.5 ÍNDICES ECOLÓGICOS E TRATAMENTO ESTATÍSTICO

A comunidade de meiofauna praias foi estudada quanto à abundância (número de indivíduos), diversidade (Shannon - H'), Equitabilidade (J'), Dominância de Simpson e riqueza de espécies (S) (CLARKE e WARWICK, 1994) por meio do número total das espécies observada na comunidade, além de apurar a composição de cada táxons nas praias.

O índice de diversidade (Shannon-Wiener (H')) foi calculada utilizando o logaritmo na base e , expressa pela fórmula: $H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$, onde p_i = proporção da abundância de uma espécie em relação às demais espécies da amostra. É utilizado para medir a diversidade em dados sendo baseado na teoria da informação (SHANNON; WIEVER, 1949).

A dominância de Simpson é o índice de dominância que demonstra a probabilidade de dois indivíduos na comunidade pertencerem à mesma espécie, variando entre 0 e 1 e quanto mais alto o valor, maiores são as probabilidades da dominância e de serem da mesma espécie (URAMOTO; WALDER; ZUCCHI, 2005).

O grau de equitabilidade, por sua vez, é expresso como: $J' = H'/H'max$, onde: J' = equitabilidade, H' = índice de Shannon-Wiener, $H'max$ é dado pela seguinte expressão: $H'max = \text{Log}S$, onde: S = número total de espécies na amostra. O grau de equitabilidade determina quão uniformemente os indivíduos são distribuídos entre as espécies registradas e encontra-se delimitado dentro de uma faixa que oscila entre zero e um, definindo uma amostra pouco uniforme se o valor estiver perto de zero e muito uniforme se próximo de um (WASHINGTON, 1984).

Além destes índices também foi calculada a densidade de indivíduos, expressa em m^2 , ao longo das estações amostrais, obtendo-se conforme a fórmula a seguir: $DA = \frac{NI}{AC}$, Onde: NI = número total de indivíduos presentes na amostra, AC = área do corer (m^2) ou unidade da área (Enciclopédia Temática, Knoow).

A Abundância Relativa (AR) de cada táxon foi calculada por meio da seguinte fórmula: $AR = \frac{DA(N) \times 100}{DA(T)}$, Em que: $DA(N)$ = Densidade animal de cada táxon; $DA(T)$ = Densidade total da comunidade (LOBO FARIA, p. 6).

As estações amostrais em relação à diversidade, equitabilidade, dominância, riqueza, número de indivíduos e Densidade na área costeira foram avaliados no Excel versão 2010.

A curva do coletor foi realizada no Estimates e pode ser descrita como uma técnica de grande importância para a caracterização de comunidades, sendo relacionada com a espécie-área para indicar a suficiência da área amostral (SCHILLING; BATISTA, 2008).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ÍNDICES ECOLÓGICOS DA ESTAÇÃO CHUVOSA E SECA DE 2021

Na campanha realizada na estação Chuvosa e seca de 2021 foram identificados 26 táxons nas áreas monitoradas, sendo distribuídos em 7 filis: 12 Arthropoda, 05 Annelida, 03 Platyhelminthes, 02 Nematoda, 02 do Tardigrada 01 Kinorhyncha, e um 01 Nemertea (Tabela 1).

Na campanha da estação chuvosa, foram identificados 14 táxons, considerando as três áreas monitoradas, sendo distribuídos em 7 filis: 06 Arthropoda, 03 Annelida, 01 Platyhelminthes, 01 Nematoda, 01 Tardigrada 01 Kinorhyncha, 01 Nemertea (Tabela 1).

Já na campanha da estação seca, foram identificados 12 táxons na meiofauna de praia das áreas monitoradas, sendo distribuídos em 5 filis: 06 Arthropoda, 02 Annelida, 02 Platyhelminthes, 01 Nematoda e 01 Tardigrada (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de Táxons por Filo nas estações Chuvosa e Seca/2021.

FILO	TOTAL	ESTAÇÃO CHUVOSA	ESTAÇÃO SECA
ARTHROPHODA	12	6	6
ANNELIDA	5	3	2
PLATHELMINTHES	3	1	2
NEMATODA	2	1	1
TARDIGRADA	2	1	1
KYNORHYNCHA	1	1	0
NEMERTEA	1	1	0
TOTAL	26	14	12

A riqueza acerca da estação chuvosa 2021 definida por praia, averiguou que a Praia de Mãe-Bá e Praia de Ubú ambos obtiveram sua maior riqueza $S=13$, em oposição a riqueza total da Praia do Além foi de $S=10$ (Tabela 2). Já relacionado com a estação seca/2021, a Praia de Mãe-Bá teve o menor valor de Riqueza $S=7$, seguido da Praia do Além com valor $S=9$ e Praia de Ubu com maior valor $S=12$ (Tabela 3).

Os parâmetros ecológicos da comunidade na estação chuvosa relacionado com a Riqueza Total (S), demonstrou que o ponto de amostragem P2 com riqueza de $S=11$. Dos 13 táxons identificados na meiofauna, o P9 apresentou riqueza de $S=12$. Na Praia de Ubú encontra-se o ponto de amostragem P7, com riqueza $S=9$ (Tabela 2).

Em relação aos parâmetros ecológicos da comunidade da riqueza total na estação seca, o ponto P9 apresentou o maior valor de Riqueza total $S=11$, seguido do ponto P7 $S=10$, também na Praia de Ubú. Os pontos P2 e P3 da Praia de Mãe-Bá e p6 DA Praia do Além destacaram-se com de riqueza $S=9$ seguido do P9 e P7. O ponto P5 apresentou riqueza total $S=7$ e o ponto P4 apresentou $S=8$ e o P1 apresentou 7 táxons (Tabela 3).

Tabela 2 – Riqueza Total (S) por Ponto e por Praia - Estação chuvosa/2021.

ESTAÇÃO CHUVOSA	PRAIA DE MÃE-BÁ			PRAIA DO ALÉM			PRAIA DE UBÚ		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
RIQUEZA (S) TOTAL	11	11	12	9	9	10	9	10	12
RIQUEZA (S) POR PRAIA	13			10			13		

Tabela 3 – Riqueza Total (S) por Ponto e por Praia - Estação seca/2021.

ESTAÇÃO SECA	PRAIA DE MÃE-BÁ			PRAIA DO ALÉM			PRAIA DE UBÚ		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
RIQUEZA (S) TOTAL	7	9	9	8	7	9	10	9	11
RIQUEZA (S) POR PRAIA	7			9			12		

Acerca da densidade média total na estação chuvosa e seca de 2021, meiofauna da Praia de Ubu teve a maior Densidade Média Total, sendo 160.064 ind/m², a Praia de Mãe-Bá resultou 117.449 ind/m² e a Praia do Além com Densidade Média de 105.150 ind/m² (Tabela 4).

Tabela 4 – Densidade Média Total (em ind/m²) da meiofauna das estações Chuvosa e Seca de 2021, organizadas por filo.

FILO	DENSIDADE MÉDIA TOTAL [IND/M ²]					
	Praia de Mãe-Bá		Praia do Além		Praia de Ubú	
	Chuvoso	Seco	Chuvoso	Seco	Chuvoso	Seco
FILO ANNELIDA	3551	7795	9614	2251	14204	1905
FILO ARTHROPODA	42181	1359	27543	30315	20267	18708
FILO KINORHYNCHA	692	0,00	0,00	0,00	346	0,00
FILO NEMATODA	18275	805	11173	8141	23212	37417
FILO NEMERTEA	6842	0,00	1039	0,00	2858	0,00
FILO PHATYHELMINTHES	9354	1472	6236	5543	5716	11866
FILO TARDIGRADA	4417	1212	3291	0,00	2598	20960
TOTAL DE CADA PRAIA POR ESTAÇÃO	85312	12643	58896	46250	69201	90856
TOTAL POR PRAIA	117.449		105.150		160.064	
TOTAL GERAL	382.663					

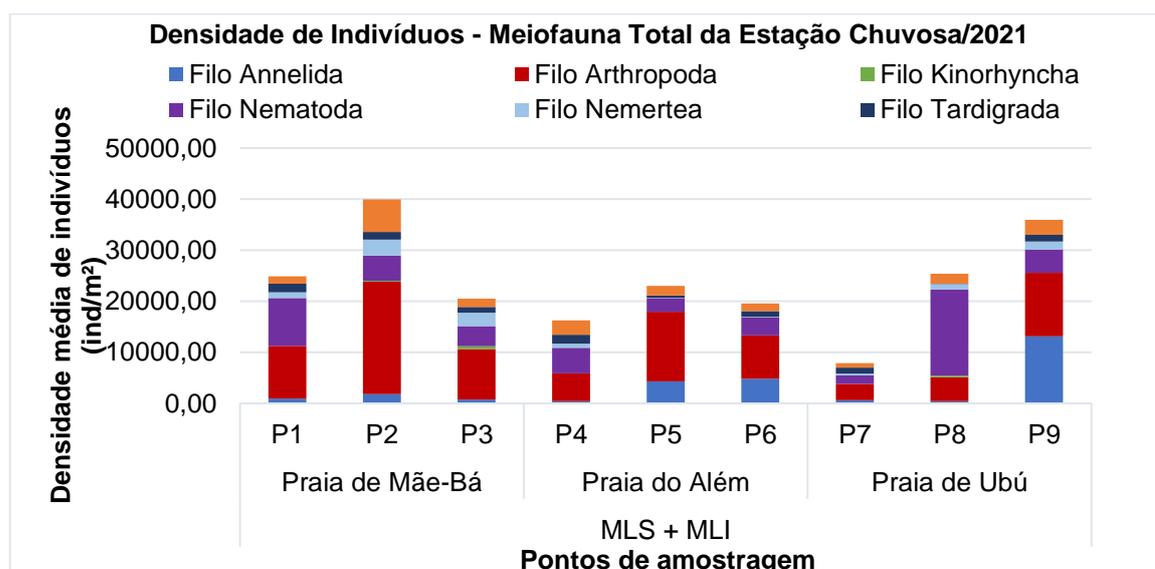
Acerca da densidade média total de indivíduos na estação chuvosa/2021 de meiofauna de praia foi 213.419 ind/m², sendo o Filo Arthropoda com 89.992 ind/m², Filo Nematoda com 52.661 ind/m², e o Filo Annelida com 27.370 ind/m², os filamentos com maiores valores de densidade. Já a densidade média total de indivíduos de meiofauna de praia na estação seca/2021, apresentou 169.245 ind/m², e os Filos Arthropoda com 62.622 ind/m² e Nematoda com 53.614 ind/m² apresentaram os maiores valores de densidade (Tabela 5).

Tabela 5 – Densidade total de meiofauna de praia nas estações chuvosa e seca/2021.

FILO	DENSIDADE TOTAL - ESTAÇÃO CHUVOSA	DENSIDADE TOTAL - ESTAÇÃO SECA
FILO ARTHROPODA	89992	62622
FILO NEMATODA	52661	53614
FILO ANNELIDA	27370	11952
FILO NEMERTEA	10740	0
FILO PHATYHELMINTHES	21307	18882
FILO TARDIGRADA	10307	22173
FILO KINORHYNCHA	1039	0
TOTAL	213419	169245

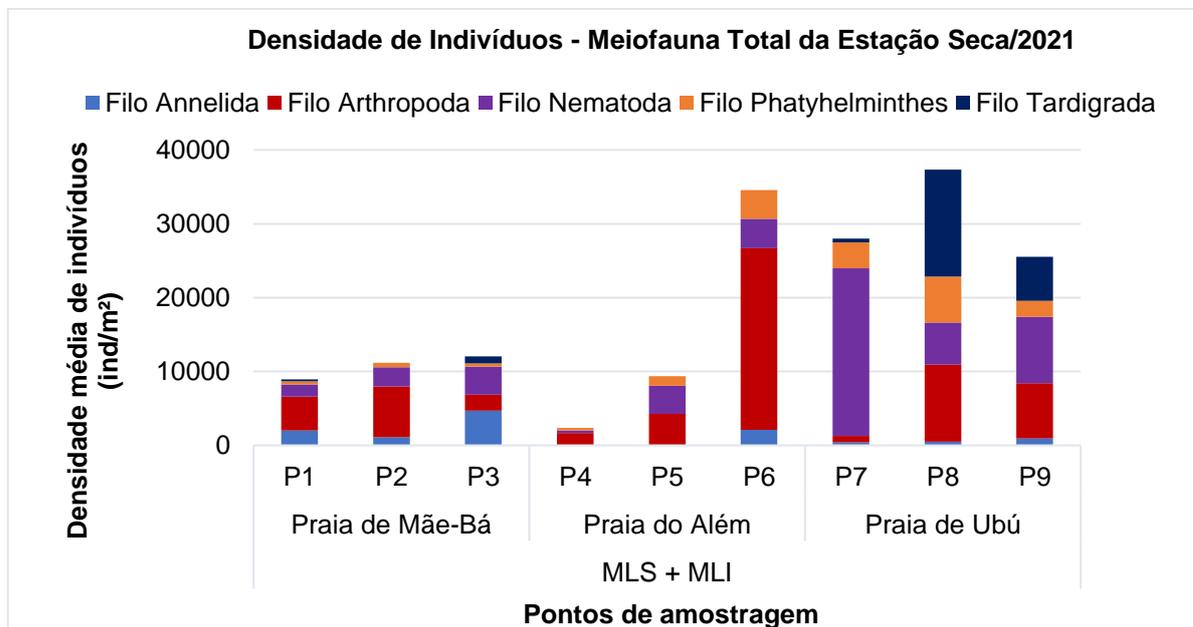
Em cada ponto foram avaliados a densidade e comparados entre si, tanto na estação seca, quanto a estação chuvosa. Podemos observar que na estação chuvosa, os pontos P2, P8 E P9 tiveram as maiores densidades (Figura 2) e na estação seca, os pontos P6, P8 e P9 obtiveram as maiores densidades (Figura 3).

Figura 2: Densidade total da meiofauna de praia da estação chuvosa/2021



Fonte: Environlink, 2021.

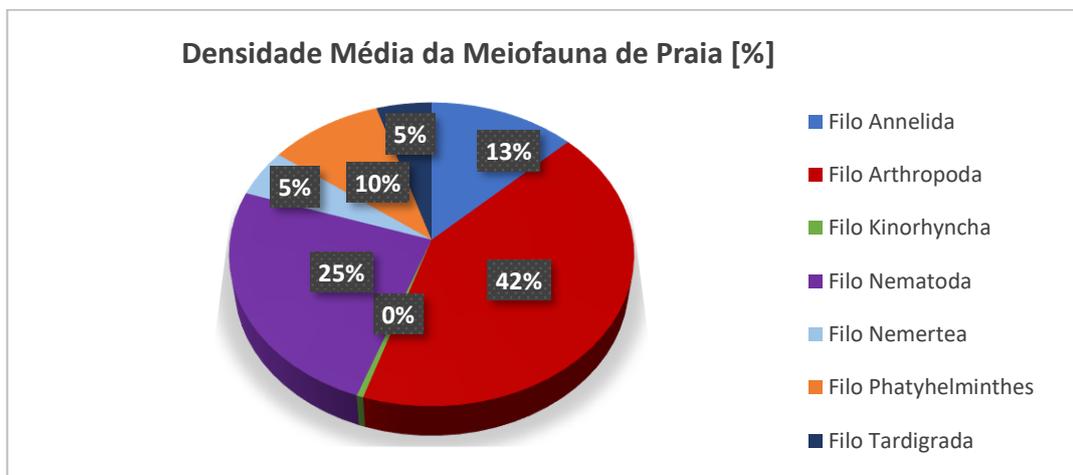
Figura 3: Densidade total da meiofauna de praia da estação seca/2021.



Fonte: Environlink, 2021.

Acerca de porcentagem, a densidade média da chuvosa, averiguou que o Filo Arthropoda é dominante na meiofauna, apresentando densidade média de 42%, o Filo Nematoda com 25% e o Filo Annelida com 13% (figura 4).

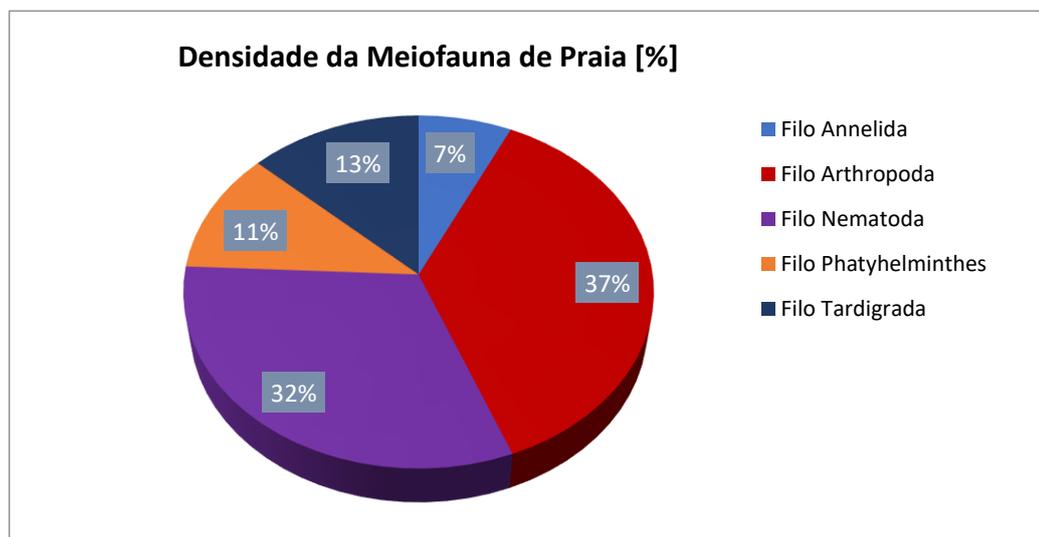
Figura 4 – Densidade Média Total da Meiofauna de Praia (%) – Estação chuvosa/2021.



Fonte: Environlink, 2021.

Na estação seca, a densidade do Filo Arthropoda é dominante na meiofauna, correspondendo a 37% do total, seguido do Filo Nematoda com 32% e do Filo Tardigrada com 13% (Figura 5).

Figura 5 – Densidade Total da Meiofauna de Praia (%) – Estação seca/2021.



Fonte: Environlink, 2021.

Em relação aos parâmetros ecológicos da comunidade da comunidade da estação chuvosa/2021, a Praia de Mãe-Bá apresentou maior valor em número de indivíduos N=985, tendo o ponto de amostragem P2 se destacado com N=461. A Praia de Ubú apresentou o segundo maior valor em número de indivíduos, com N=799, com destaque para o P9, com N=415. A Praia do Além apresentou número inferior de indivíduos N=680 e na Praia de Ubú encontra-se o ponto de amostragem P7 com o menor número de indivíduos, N=91 (Tabela 6).

Os parâmetros ecológicos da comunidade na estação seca/2021, a Praia de Ubú apresentou valor superior em número de indivíduos N=1049. O ponto de amostragem P8 apresentou maior número de indivíduos em relação aos outros dois desta praia, com N=431, seguido de P7 com N=323 e P9 com N=295. A Praia do Além apresentou o segundo maior valor em número de indivíduos, com N=534 Nessa praia, o ponto P6 destacou-se com os maiores valores de indivíduos N=399), o ponto P5 apresentou N=108 e o ponto P4 apresentou o menor número de indivíduos dessa campanha N=27. A Praia de Mãe-Bá apresentou os menores valores de número de indivíduos e riqueza N=371. Entre as três áreas, o ponto P3 apresentou o maior valor de número de indivíduos dessa praia N= 139, seguido do ponto P2 N=129 e do Ponto P1 N=103 (Tabela 7).

Tabela 6 – Número de Indivíduos (N) por Ponto e por Praia – Estação chuvosa/2021.

ESTAÇÃO CHUVOSA	PRAIA DE MÃE-BÁ			PRAIA DO ALÉM			PRAIA DE UBÚ		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
NÚMERO DE INDIVÍDUOS (N)	287	461	237	188	266	226	91	293	415
NÚMERO DE INDIVÍDUOS (N) POR PRAIA	985			680			799		

Tabela 7 – Número de Indivíduos (N) por Ponto e por Praia – Estação seca/2021.

ESTAÇÃO SECA	PRAIA DE MÃE-BÁ			PRAIA DO ALÉM			PRAIA DE UBÚ		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
NÚMERO DE INDIVÍDUOS (N)	103	129	13	27	108	399	323	431	295
NÚMERO DE INDIVÍDUOS (N) POR PRAIA	371			534			1049		

Também na estação chuvosa/2021, o índice de diversidade de Shannon na Praia de Mãe-Bá foi maior ($H'=1,92$), enquanto na Praia de Ubú apresentou o menor índice de diversidade de Shannon $H'=1,59$. O maior valor de diversidade foi obtido na Praia de Mãe-Bá $H=1,21$ no período da estação seca/2021. O menor valor registrado foi na Praia de Ubú $H=0,65$ também durante a estação seca (Tabela 8).

Tabela 8 – Valor Médio índice de Diversidade de Shannon [H'] - Estação chuvosa e seca/2021.

MEIOFAUNA DE PRAIA			
ÍNDICES ECOLÓGICOS ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON [H']	Valores Médios		
	Praia de Mãe-Bá	Praia do Além	Praia de Ubú
ESTAÇÃO CHUVOSA	1,92	1,74	1,59
ESTAÇÃO SECA	1,21	1,13	0,65

No índice de Dominância de Simpson, as três praias apresentaram o mesmo valor de $D=0,99$ na estação chuvosa/2021. A Praia de Ubú na estação seca/2021 também apresentou dominância $D=0,99$. Em contrapartida, a Praia de Mãe-Bá apresentou valor de $D=0,97$, seguido da Praia do Além apresentou o menor valor $D=0,96$ (Tabela 9).

Tabela 9 – Valor Médio Dominância de Simpson [D] - Estação chuvosa e seca/2021.

MEIOFAUNA DE PRAIA			
ÍNDICES ECOLÓGICOS DOMINÂNCIA DE SIMPSON [D]	Valores Médios		
	Praia de Mãe-Bá	Praia do Além	Praia de Ubú
ESTAÇÃO CHUVOSA	0,99	0,99	0,99
ESTAÇÃO SECA	0,97	0,96	0,99

Na estação chuvosa/2021 a Praia de Ubú apresentou o menor índice de Equitabilidade $J=0,74$, contudo a Praia do Além apresentou o maior índice de Equitabilidade com $J=0,85$. Na estação seca/2021 a Praia de Mãe-Bá resultou em $J=0,65$ sendo o maior valor da estação. O menor valor de equitabilidade registrado foi na Praia de Ubú, sendo $J=0,34$ (Tabela 10).

Tabela 10 – Valor Médio índice de Equitabilidade [J] - Estação chuvosa e seca/2021.

MEIOFAUNA DE PRAIA			
ÍNDICES ECOLÓGICOS ÍNDICE DE EQUITABILIDADE [J]	Valores Médios		
	Praia de Mãe-Bá	Praia do Além	Praia de Ubú
ESTAÇÃO CHUVOSA	0,80	0,85	0,74
ESTAÇÃO SECA	0,65	0,63	0,34

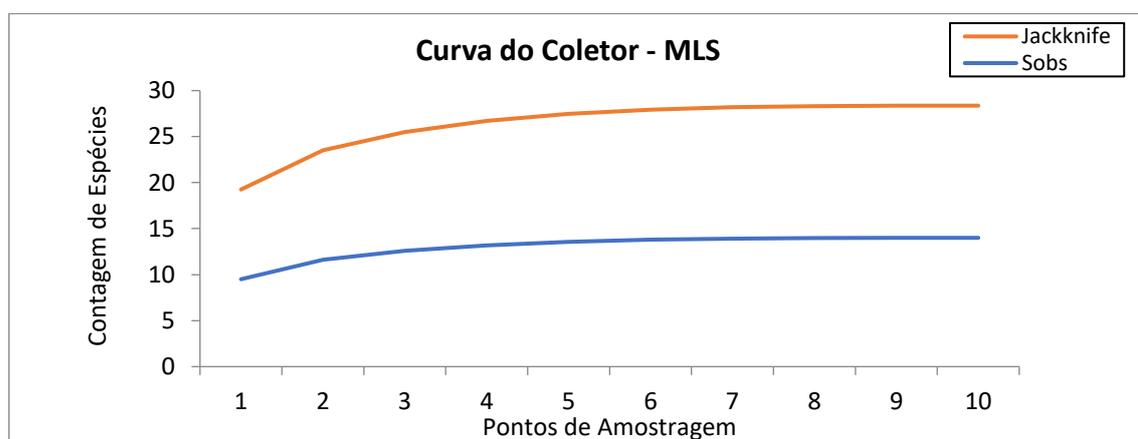
Considerando que Abundância Relativa (AR) é a expressão do número de indivíduos de uma população em relação ao número total de indivíduos em todas as populações, os filos mais abundantes caracterizaram 42,17% o Filo Arthropoda, 24,68% o Filo Nematoda, e 12,82% para o Filo Annelida. O Filo Kinorhyncha com 0,49%, corresponde a menor porção da comunidade. Acerca da estação seca/2021, a Abundância Relativa (AR) vistoriou que o Filo Arthropoda correspondeu a 37,00% da comunidade e Nematoda e 31,68%. O Filo Annelida com 7,06%, correspondeu a menor porção da comunidade (Tabela 11).

Tabela 11 – Abundância Relativa Total por Filo (AR) – Estação chuvosa e seca/2021.

TÁXON	ESTAÇÃO CHUVOSA	ESTAÇÃO SECA
FILO ANNELIDA	12,82%	7,06%
FILO ARTHROPODA	42,17%	37,00%
FILO NEMATODA	24,68%	31,68%
FILO PHATYHELMINTHES	9,98%	11,16%
FILO TARDIGRADA	4,83%	13,10%
FILO NEMERTEA	5,03%	
FILO KINORHYNCHA	0,64%	
ABUNDÂNCIA RELATIVA TOTAL	100,00%	100,00%

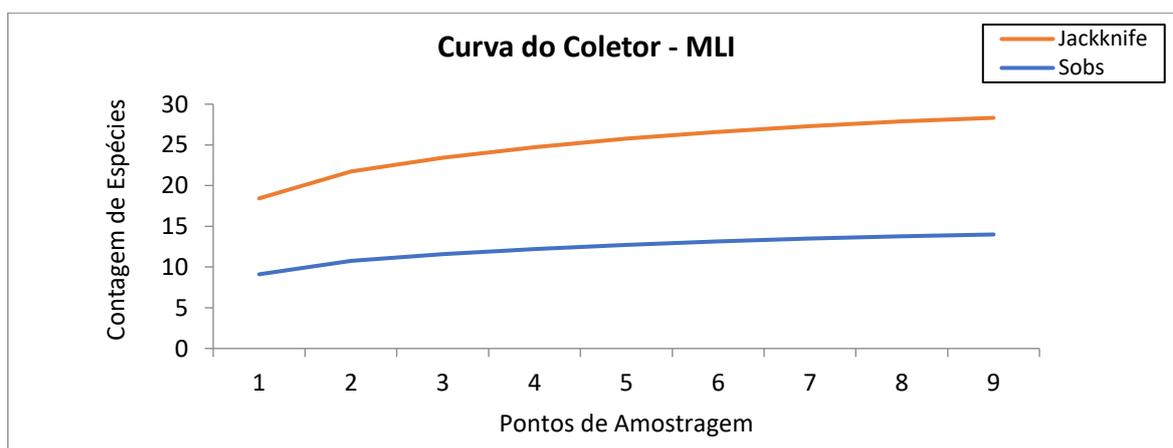
As curvas do coletor utilizadas, Espécies Observadas - Sobs e do estimador de riqueza, Jackknife 1 – primeira ordem, no MLS da meiofauna de praia, da estação seca de 2021, demonstraram que as espécies observadas (Sobs) atingiram o seu ponto máximo, pois apontam a estabilização. Para o MLI as curvas se comportaram de forma distinta ao MLS, apesar do estimador Jackknife apontar uma continuidade no aumento de espécies, a curva de Sobs apresenta uma tendência a estabilização (Figura 6 e Figura 7).

Figura 6 - Curva do coletor da meiofauna de praia no MLS da estação seca/2021.



Fonte: Environlink, 2021.

Figura 7 - Curva do coletor da meiofauna de praia no MLI da estação seca/2021.

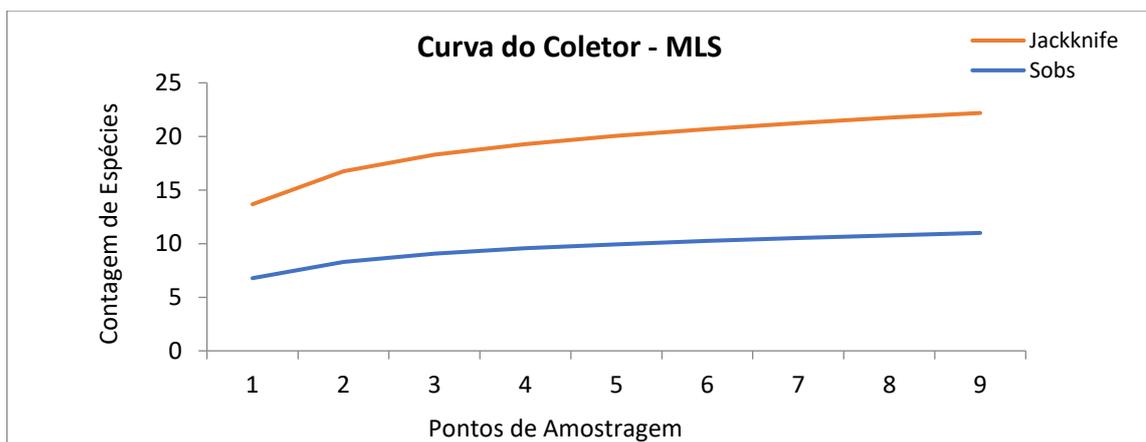


Fonte: Environlink, 2021.

No MLI da meiofauna de praia no período chuvoso de 2021, foi demonstrado que as espécies observadas atingiram o seu ponto máximo, e o estimador de riqueza Jackknife indica que o ambiente atingiu estabilidade (Figura 8). No MLS embora a

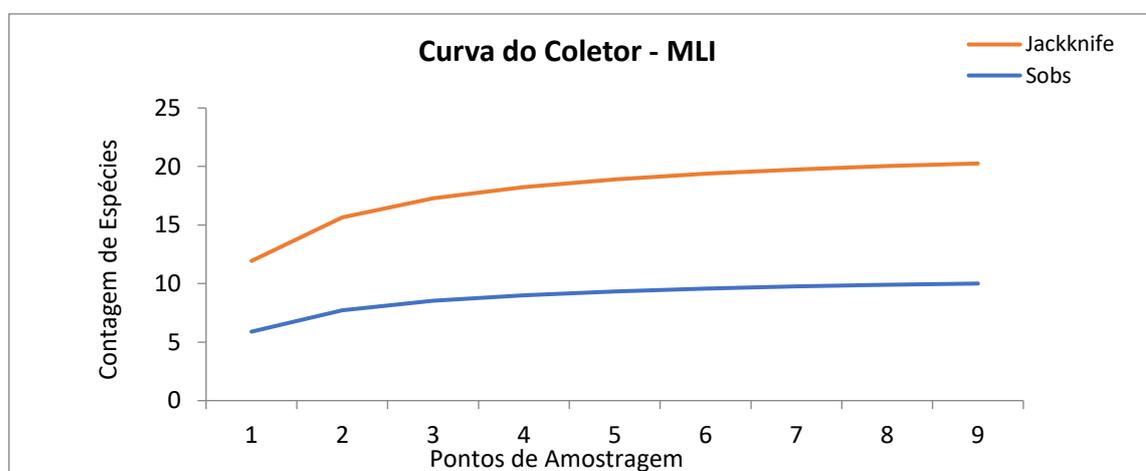
curva de Sobs apresente uma tendência a estabilizar, a curva Jackknife indica que pode ocorrer um sensível acréscimo no número de espécies (Figura 9).

Figura 8 - Curva do coletor da meiofauna de praia no MLS – Estação chuvosa/2021.



Fonte: Environlink, 2021.

Figura 9 - Curva do coletor da meiofauna de praia no MLI – Estação chuvosa/2021.



Fonte: Environlink, 2021.

A comparação realizada nessa pesquisa entre as a comunidade da meiofauna presente no sedimento apontou uma maior riqueza na estação chuvosa do que na seca, sendo 14 e 13 respectivamente, esse resultado foi superior com outras pesquisas na praia do Bessa e em outras praias nordestinas, tais como os de Chaddad (2013) que encontrou 10 táxons na praia de Serrambi; bem como Sousa (2013) e Venekey (2007) que também obtiveram 10 táxons na praia do Bessa e na praia de Tamandaré respectivamente. No entanto, o número de táxons detectados no presente estudo são inferiores aqueles registrados por Sena (2018) com 16 na praia de Candeias.

A diversidade foi inferior na estação seca. De acordo com Beltrão (2018) fatores como carreamento de sedimentos influenciam na estrutura de sedimentos alterando a distribuição da meiofauna. (HAIBIN et al., 2008) apresentou a diminuição da meiofauna sucedendo da estação seca para a estação chuvosa. Entretanto nesta presente pesquisa, o resultado foi o inverso ao longo dos meses. A diversidade de Shannon foi superior na estação chuvosa, sendo o valor de 1,92 e seu menor valor de 0,65 no período seco. Em comparação, esses valores foram inferiores tanto no período chuvoso quanto seco registrado na plataforma continental de Sergipe e Sul de Alagoas (KRAMER PINTO et al., 2018).

A maior dominância foi pelo filo Arthropoda nas três praias citadas no período chuvoso, tendo seu valor iguais em 0,99. Por ser o grupo com maior representação na meiofauna correspondendo a 42% do total da meiofauna no período chuvoso ao contrário de (FUNCH, et al., 2002) que a dominância foi do filo Nematoda. Durante a estação seca, o grupo Nematoda apresentou crescimento considerável, sendo o dominante na estação seca na Praia de Ubu, como na Praia do Bessa (SILVA, 2021) e de granulometria muito fina (MELO, 2016).

O índice de Equitabilidade deu indicativo de que na estação chuvosa a proporção de indivíduos de cada espécie na comunidade foi superior, semelhante ao resultado do trabalho relacionado aos recifes de corais em Santa Cruz em Aracaju no Espírito Santo (MAIOLI, 2009). A equitabilidade no presente estudo foi superior no período chuvoso e inferior no período seco, em controvérsia, foi averiguado que na plataforma continental de Sergipe e Sul de Alagoas obtiveram resultados semelhantes (KRAMER PINTO et al., 2018)

Na abundância relativa, os Filos Arthropoda, Nematoda foram os mais abundantes na estação chuvosa com 89.992,92 ind./m², 52.661,88 ind./m², sendo 42,17% e 24,8% respectivamente. O fator que pode explicar os maiores valores para o Filo Arthropoda, é a granulometria, já que o filo Nematoda possui características que o auxilia a estar em maiores quantidades em sedimentos com predominância de frações de areia fina Coull (1988), porém a fração da areia entre as amostras dos pontos P1 ao P8 são caracterizadas por areia grossa e média, ao contrário dos pontos p7 e p9 que a fração de areia é fina e muito fina.

Segundo Brazeiro (2001), afirma que a comunidade de invertebrados na areia da praia é habitada por grupos de diferentes aspectos ecológicos e de vivência. No ambiente marinho as marés também é um fator determinante na abundância da meiofauna (HULING e GRAY, 1976).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa desenvolvida observou as análises por meio da ação humana em relação as praias mais visitadas de acordo com a estação que mais recebem turistas e quais os impactos que podem ser ocasionados nesses ambientes, a fim de informar importantes impactos e proporcionar a reflexão da conservação do ambiente marinho, as quais poderão proporcionar um significativo desenvolvimento cultural e social no desenvolvimento do ambiente local.

O objetivo do estudo foi alcançado, visto que foi possível analisar se houve impactos provenientes de fatores antrópicos, como a diminuição da população devido a presença de humanos no ambiente durante a estação seca; qual grupo teve o maior destaque, sendo o filo Arthropoda e a comparação das diferenças da estação seca e chuvosa na meiofauna bentônica, o que concluiu que os aspectos positivos foram no período chuvoso.

O filo Arthropoda apresentou os maiores valores, sendo o principal da estação chuvosa e seca, esse fato pode ter ocorrido devido a maioria dos pontos das três praias serem de granulometria grossa e média, pois normalmente nos trabalhos analisados, o filo Nematoda tende a ser mais frequente. No período seco, o filo Nematoda obteve sua melhor densidade, no qual indica que nesse período houve um volume maior de ação antrópica, já que atuam como bioindicadores de impactos ambientais (BERTO DE SOUSA, 2013).

Diante disso, foi possível constatar que a estação chuvosa exibiu resultados favoráveis aos microrganismos da meiofauna bentônica. Nesse sentido, observou-se que os aspectos relacionados aos Táxons, Densidade (D), Riqueza (S), Diversidade (H'), Equitabilidade (J) alcançaram efeitos positivos no ambiente durante a estação chuvosa. Em contrapartida, na estação seca todos os valores relacionados aos índices ecológicos citados acima foram inferiores, sendo um indicativo de impacto antrópico responsável pela diminuição de determinados índices ecológicos.

As condições positivas durante as estação chuvosa indicam que houve menos impacto antrópico nesse ambiente em relação à estação seca. pois houve a menor circulação da população em virtude do período da quarentena decretado pelo Governo Brasileiro em razão da Pandemia Mundial da Covid-19 com o lockdown solicitado, evitando a presença da sociedade no ambiente praias, possibilitando elevação das melhorias de condições do ambiente marinho, nesse caso, o menor número de visitantes pode ter contribuído para a conservação do ambiente e com a deposição de matéria orgânica provenientes dos aspectos das plantas presente na praia.

Assim, conclui-se, que esse estudo contribui para caracterização do ambiente, afim de proporcionar futuras análises comparativas, reconhecer quais os impactos que podem ser proporcionados por atividades antrópicas, reconhecimento e visão da problemática e meios de reversão para consciência ambiental marinha afim de proporcionar a preservação marinha e os cuidados da população com o ambiente.

Perante as considerações, recomenda-se para trabalhos futuros um maior aprofundamento relacionado ao tema. Recomenda-se revisões, atualizações

relacionadas ao tema. Além disso, pode se desenvolver estudos futuros para avaliar a eficácia do ambiente e conhecimento da população por meio da educação ambiental, afim de proporcionar melhorias ambientais e sociais, como no âmbito do turismo. É de suma importância avaliar se as futuras realizações podem promover medidas sustentáveis e impactos positivos, proporcionando desenvolvimento no âmbito meiofaunístico.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, M.C.B. **Resíduos sólidos em praias do litoral sul de Pernambuco: origens e consequências**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

BARBOZA, A. R. P. **Caracterização da comunidade bentônica do recife raso de Pirangi/RN, Brasil, e avaliação do seu processo de estruturação sob impacto de pisoteio**. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, 84 p. 2014.

BERTO DE SOUSA, EDCLEBESON. **COMPARAÇÃO DA COMUNIDADE DA MEIOFAUNA, COM ÊNFASE NO GRUPO NEMATODA, DE PRAIAS DA PARAÍBA: CABO BRANCO, TAMBAÚ, MANAÍRA E BESSA**. 2013. Monografia — Universidade Federal de Campina Grande, Cúite, 2013.

BLANKENSTEYN, Arno. **O uso do caranguejo maria-farinha *Ocypode quadrata* (Fabricius) (Crustacea, Ocypodidae) como indicador de impactos antropogênicos em praias arenosas da Ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia, p1-7, 2006.

BRAZEIRO, A. **Relationship between species richness and morphodynamics in sandy beaches: What are the underlying factors?** Mar. Ecol. Prog. Ser., Vol. 224. p. 35-44, 2001.

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M.D.C. **Benthic macroinvertebrates as a tool of river health assessment**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos 6 (1): 71-82. 2001.

CARRIÇO, J. M.; PINHO, R. M. L. **A URBANIZAÇÃO NA ZONA COSTEIRA E OS IMPACTOS AMBIENTAIS – O CASO DA RMBS NO ESTADO DE SÃO PAULO**. LEOPOLDIANUM, v. 47, n. 131, p. 20–20, 4 maio 2021.

CHADDAD, P. A. S. et al. **Meiofauna da Praia Arenosa de Serrambi (Pernambuco – Brasil)**. XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX – UFRPE: Recife. 2013.

Clarke, KR e Warwick, RM. **Mudanças nas Comunidades Marinhas: Uma Abordagem para Análises Estatísticas e Interpretação**. Conselho de Pesquisa do Ambiente Natural, Plymouth. 1994.

COSTA, N.B.R. **Impactos Sócio-Ambientais do Turismo em Áreas Litorâneas: Um estudo de Percepção Ambiental: Nos Balneários de Praia de Leste, Santa Terezinha e Ipanema – Paraná**. (Dissertação de Mestrado). Revista Geografar, v. 6, n. 2. 2007.

COULL, B. C. **The ecology of the marine meiofauna.** In: HIGGINS, R. P. & THIEL, H. eds. **Introduction to the Study of Meiofauna.** Washington, Smithsonian Institute. p.18- 38. 1988.

CRUZ, Renata Carolina Maria da. **Pode um processo de modificação de habitat alterar a comunidade meio fauna? Estudo de caso de uma praia arenosa que sofreu um processo de engorda.** 2019. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

DA SILVA PEREIRA CABRAL, Jaime Joaquim et al. **ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR NO PROCESSO DE INÍCIO DE REVITALIZAÇÃO DE TRÊS RIACHOS DA BACIA DO RIO CAPIBARIBE.** XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, p. 1-10, 2019.

DEFEO, O.; MCLANGLAN, A. **Patterns processes and regulatory mechanisms in Sandy beach macrofauna: a multi-scale analysis.** Marine Ecology Progress Series. 296: 1-20. 2005.

DENSIDADE Populacional – Know. Disponível em: <https://know.net/ciencterravida/biologia/densidade-populacional/>. Acesso em: 09 dez. 2022.

ESTEVES, A. M.; ABSALÃO, R. S.; SILVA, V. M. A. P. **Padronização e avaliação da eficácia da técnica de flotação na extração da meiofauna em uma praia de areia grossa (Praia Vermelha, RJ).** Publicação Especial do Instituto Oceanográfico, São Paulo, v. 11. 223-227p. 1995.

FUNCH, P; NIELSEN, N.E.K.; GRAF, S. & BUTTLER, F. **Marine Meiofauna.** Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. London. 134 – 13. 2002.

GREGORY, M.R. **Plastics ans South Pacific Island Shores: Environmental implications.** OCEAN OF COASTAL MANAGEMET: 42: (6-7) pp 603-615, 1999.

GUIMARÃES MAIOLI, DAVI. **COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DA MEIOFAUNA BENTÔNICA DE RODOLITOS E SEDIMENTOS DEPOSITADOS NOS RECIFES DE COURAÇAS LATERÍTICAS DE SANTA CRUZ, ARACRUZ-ES.** 2009. 41 p. Monografia — UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, Vitória, 2009.

HAIBING, L.; ZHINAN; SILIANG, F. **Seasonal variability in free-living marine nematoda Community structure in a Sandy beach of the Taiping Bay of Qingdao, China.** Acta Oceanologica Sinica. 27(2):102-115. 2008.

HULING, N.C.; GRAY, J.S. **Physical factors controlling abundae of meiofauna on tidal and atidal beaches.** Mar. Biol., 34: 77-83. 1976.

HUYS, G. A. M.; HANNINEN, M. L. **Genotypic and chemotaxonomic description of two subgroups in the species *Aeromonas eucrenophila* and their affiliation to *A. encheleia* and *Aeromonas* DNA hybridization group 11.** SystApplMicrobiol. 19: 616-23p. 1996.

KING, Lester C.A. **A geomorfologia do Brasil Oriental.** Revista Brasileira de Geografia, 18 p. 147 – 266, 1956.

KINNE, O. Salinity. In: KINNE, O. **Marine ecology. A comprehensive, integrated treatise on life in oceans and coastal waters.** Londo: John Wilwy & Sonsn Ltd. V. 1, n. II). pp. 821-995. 1971.

KRAMER PINTO, Taciana et al. **Meiofauna na Plataforma Continental de Sergipe e Sul de Alagoas.** [S.I]: Editora UFS. V. 2: COLEÇÃO MARSEAL, 2. 2018.

LAGE, Luciana Monteiro; COUTINHO, Ricardo. **Ecology of Marine Meiofauna.** Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, v. 6, n. 1, p. 173-195, 2012.

LANG, K. **Monographie der Harpacticiden.** Otto Koeltz Science Publishers, Lun. 1948.

LOBO FARIA, Patrícia C. **Estudo de Populações e Comunidades: Conceitos, Alguns atributos e Participantes.** Monografia – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, Campus Londrina.

LUCAS DA SILVA, Frediano. **MEIOFAUNA COMO AVALIADORA DE IMPACTOS DAS ATIVIDADES TURÍSTICAS NA PRAIA DO BESSA.** 63 p. 2021.

MARE, M. F. **A study of a marine benthic community with special reference to the microorganisms.** J. Mar. Biol. Ass. U. K., v. 25, p. 517-554, 1942.

McLachlan, A. Sandy Beach Ecology — Uma Revisão. Em: McLachlan, A., Erasmus, T. (eds) Sandy **Beaches as Ecosystems.** Desenvolvimentos em Hidrobiologia, vol 19. Springer, Dordrecht. 1983.

MCLACHLAN, A.; DORVLO, A. **Global patterns in sandy beach macrobenthic communities.** Journal Coastal Research, p.674–687, 2005.

MELO, Tatianne Pereira Gomes de. **Comunidade de meiofauna e associações de nematoda em praias arenosas Amazônicas de macromaré: variações espaciais e sazonais.** 2016. PublishedVersion — Universidade Federal do Pará, [s. l.], 2016.

MENOR, Vasconcelos Danielle. **Distribuição espacial da comunidade da meiofauna e diversidade de Copepoda Harpacticoida no estuário do Rio Formoso**. 2003. PublishedVersion — Universidade Federal de Pernambuco, [s. l.], 2003.

MOELLMANN, A. M; CORBISIER, T.N. **Does tourist flow effect the meiofauna of Sandy beaches**. Preliminary results. Journal of Coastal Research. 590-598p. 2003.

P. GOMES, Tatianne; S. ROSA FILHO, José. **Composição e variabilidade espaço-temporal da meiofauna de uma praia arenosa na região amazônica (Ajuruteua, Pará)**. Scientific Electronic Library Online, 2009.

PEARCE, J.B.; RADOSH, D.J.; CARACCILO, J.V. & STEIMLE, F.W. **Benthic Fauna**. MESA New York Bigh Atlas Monograph. 14: 79 pp. 1981.

SANTANA, A.C.M.; SENNA, M.L.G.S. **Análise de Impactos Ambientais Gerados nas Temporadas de Feriados da Praia dos Buritis em Palmas (TO)**. Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, v.12, n.2, mai/jul, pp.241-257. 2019.

SANTOS, M. C. **Turismo em ambientes costeiros nos dois lados do atlântico: potencialidades e implicações**. Rev. Geogr. Acadêmica v.8, n.2. 2014.

SCHILLING; BATISTA. **Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais**. Revista Brasileira de Botânica, v. 31, n. 1, mar. 2008.

SENA, L.F.V.G. **Efeitos de um processo de engorda de praia sobre a comunidade meiofaunística da zona entre-marés da praia de Candeias (Jaboatão dos Guararapes – PE)**. Monografia. Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. 40 págs., 2018.

SENA, L.F.V.G. **Efeitos de um processo de engorda de praia sobre a comunidade meiofaunística da zona entre-marés da praia de Candeias (Jaboatão dos Guararapes – PE)**. Monografia. Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. 40 págs., 2018.

SHANNON, C.E.; WIENER, W. **The mathematical theory of communication**. Urbana: University of Illinois Press, 1949.

SOUSA, E. B. **Comparação da comunidade da Meiofauna, com Ênfase no Grupo Nematoda, de Praias da Paraíba: Cabo Branco, Tambaú, Manaíra e Bessa**. Monografia. Centro de Educação Saúde (CES) - Universidade Federal de Campina Grande – UFCG – 59 pag, 2013.

SOUSA, Edclebeson Berto de. **Comparação da comunidade da meiofauna com ênfase no grupo nematoda de praias da Paraíba: Cabo Branco, Tambaú, Manaíra e Bessa**. 2013. 58 fl. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité – Paraíba – Brasil, 2013.

URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. **Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de Anastrepha (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP**. Neotropical Entomology, v. 34, n. 1, p. 33–39, fev. 2005.

VELOSO, V.G.; R.S. CARDOSO & D.B. FONSECA. **Adaptações e biologia da macrofauna de praias arenosas expostas com ênfase nas espécies da região entre-marés do litoral fluminense**. Oecologia brasiliensis, Rio de Janeiro, 3: 121-133. 1997.

VENEKEY, V. **Atualização do conhecimento taxonômico dos Nematoda na costa brasileira e sua ecologia na praia de Tamandaré-PE (Brasil)**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco. Recife – PE, 165 f. 2007.

VIDAL, S. G.; LEAL Filha, S. M. e ROCHA, I. C. **Os impactos ambientais e o processo de gestão integrada: experiências na Vila de Abraão – Ilha Grande**, 63 Angra dos Reis (RJ). In.: Revista Sociedade e Natureza, Universidade de Uberlândia, 2006.

WASHINGTON, H. G. **Diversity, biotic, and similarity indices: a review with special relevance to aquatic ecosystems**. Water Research, Amsterdam, 18 (6): 635-694. 1984.

WELLS, J. B. J. **Keys to the aid in the identification of marine harpacticoid copepods**. Technical paper, Dept of Zoology, Univ. of Aberdeen. 1976.

ZACAGNINI AMARAL; MENCHINI STEINER. **Biodiversidade e ecossistemas bentônicos marinhos do Litoral Norte de São Paulo, Sudeste do Brasil**. Campinas-SP: [s. n.], 2011. 574 p. ISBN 9788585783242.