



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**  
**CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**RENATA CAROLINA MARIA DA CRUZ**

**PODE UM PROCESSO DE MODIFICAÇÃO DE HABITAT ALTERAR A  
COMUNIDADE DA MEIOFAUNA? ESTUDO DE CASO DE UMA PRAIA  
ARENOSA QUE SOFREU UM PROCESSO DE ENGORDA.**

Recife, 2019

RENATA CAROLINA MARIA DA CRUZ

**PODE UM PROCESSO DE MODIFICAÇÃO DE HABITAT ALTERAR A  
COMUNIDADE DA MEIOFAUNA? ESTUDO DE CASO DE UMA PRAIA  
ARENOSA QUE SOFREU UM PROCESSO DE ENGORDA.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado para o cumprimento parcial  
das exigências para obtenção do título de  
Bacharel em Ciências Biológicas pela  
Universidade Federal Rural de  
Pernambuco.

**Orientadora:** Profa. Dra. Betânia Cristina Guilherme

**Coorientador:** Msc. Mário G. da Silva Filho

]

Recife, 2019

RENATA CAROLINA MARIA DA CRUZ

**PODE UM PROCESSO DE MODIFICAÇÃO DE HABITAT ALTERAR A  
COMUNIDADE DA MEIOFAUNA? ESTUDO DE CASO DE UMA PRAIA  
ARENOSA QUE SOFREU UM PROCESSO DE ENGORDA.**

Área de concentração: Ciências Biológicas

Data de defesa: 19/07/2019

Resultado: \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA:

---

Profa. Dra Betânia Cristina Guilherme (Presidente)  
Departamento de Biologia, UFRPE

---

Dra Érika Cavalcante Leite dos Santos (1° Titular)  
Departamento de Biologia, UFRPE

---

Msc Mariana da Fonseca Cavalcanti (2° titular)  
Departamento de Oceanografia – UFRPE

---

Bacharel Priscila da Silva Alves (suplente)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

C957p Cruz, Renata Carolina Maria da.  
Pode um processo de modificação de habitat alterar a comunidade da meiofauna? Estudo de caso de uma praia arenosa que sofreu um processo de engorda / Renata Carolina Maria da Cruz. – Recife, 2019. 41 f.: il.

Orientador(a) : Betânia Cristina Guilherme.  
Coorientador(a) : Mário Guimarães da Silva Filho.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento em Ciências Biológicas, Recife, BR-PE, 2019.

Inclui referências.

1. Ambiente 2. Grupos meiofaunísticos 3. Sedimento I. Guilherme, Betânia Cristina, orient. II. Silva Filho, Mário Guimarães da, coorient.  
II. Título

CDD 574

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por sempre ter me dado forças e coragem para continuar mesmo não sendo fácil.

Aos meus pais, por sempre me incentivarem a estudar, por sempre estarem do meu lado me apoiando e me ajudando a sempre ser um ser humano melhor.

A minha irmã, eu sei que nem sempre é fácil ser minha irmã, mas eu sei que você sempre vai me apoiar e vai estar do meu lado, graças à Deus, você nasceu com o dom para cozinhar, e, sei que no futuro meus almoços de domingo estarão garantidos.

A minha orientadora Betânia Guilherme, por ter me aceitado em seu laboratório e ter permitido que por três anos e meio eu fosse estagiária do LEMS, local onde ampliei meus conhecimentos e pude conhecer pessoas incríveis.

A meus amigos do LEMS, Swane Sâmia (a pessoa mais paciente e que nas horas vagas faz críticas construtivas aos meus trabalhos) a Will Silva (a pessoa mais dramática e mais maravilhosa que eu poderia ter conhecido) e Klyvia Lethier (a melhor pessoa que me escuta e sempre me ajuda a amezinhar meus problemas, além de ser a pessoa que me levou a conhecer o teatro). Sem dúvida, esses anos no laboratório não teriam sido a mesma coisa sem vocês, muito obrigada por me escutarem, por todo o incentivo, apoio, paciência, pelas diversas risadas, mas principalmente por não me deixarem desanimar, obrigada!

A Duda Braga, que me “aperreava” pra caramba principalmente para escrever um relatório e a Victória Fonseca, que era mais calma e que juntas formavam o equilíbrio, vocês fizeram minhas tardes muito mais alegre e engraçada, obrigada meninas!

Mário Guimarães, obrigado por ter aceitado ser meu coorientador, agradeço pela paciência em me ajudar a finalizar esse TCC.

Regina Célia, muito obrigada pela amizade e por ter me ajudado e coorientadora no meu primeiro Pibic quando eu nem sabia pra onde ia, você é muito importante na minha formação acadêmica.

A professora Aldenir Alves, na qual nem tenho palavras suficientes para agradecer por ser essa professora incrível, que me ajudou, me incentivou e foi extremamente importante para minha formação quando ainda era estudante da FAFIRE.

Agradeço a Dressa Silva, desde a época do colégio e minha amiga a quase 14 anos, que mesmo a gente nem sempre podendo se encontrar, eu sei que torce muito por mim e fica feliz por minhas conquistas, assim como fico com as suas.

Aos meus amigos que a rural colocou em meu caminho, Maysa Arcanjo, Larissa Rabelo, Niely Priscila e Artur Ferreira, obrigada por todas as risadas, vocês fizeram com que fosse muito mais fácil aguentar as disciplinas, trabalhos e todos o resto, vocês são incríveis.

A Jana Oliveira e Angelina Xavier, obrigada meninas por fazerem da minha volta pra Vitória todos os dias muito mais legais.

Sou grata a todas as pessoas que passaram de forma direta ou indireta pela minha vida em todo esse tempo que passei sendo estudante da rural.

Agradeço a banca examinadora, por aceitar o convite.

A UFRPE, pela minha formação acadêmica e ao CNPq pelos dois anos do qual foi permitido eu ser bolsista PIBIC.

## RESUMO

Praias arenosas são ambientes com uma alta biodiversidade, apresentando uma fauna de invertebrados que são resistentes e adaptados a várias situações adversas. A meiofauna são metazoários que passam através da malha de 0,5 mm de abertura e ficam retidos numa malha de 0,044 mm. O objetivo desse trabalho foi identificar se a praia arenosa de Piedade-PE, que passou por um processo de engorda sofreu uma mudança estrutural na sua comunidade da meiofauna. Os animais da meiofauna possuem um modo de vida adaptado ao ambiente intersticial, podendo variar de acordo com o ambiente e tamanho dos grãos. As coletas foram realizadas na praia de Piedade antes da engorda, 1, 7, 15, 30, 60 e 90 dias após a deposição de sedimentos, no infralitoral e no mediolitoral. A coleta foi realizada durante a baixa-mar, onde foi estabelecido um transecto perpendicular à linha d'água e foi extraída utilizando-se um amostrador tipo "corer" nos 10cm do sedimento, três réplicas biosedimentológicas e uma para análise granulométrica no mediolitoral e infralitoral. O material biosedimentológico foi lavado, elutriado, e levado ao estereomicroscópio para contagem da meiofauna ao nível de grandes grupos. As amostras de sedimento foram processadas através de um agitador "rot-up". Foi utilizado o teste estatístico PERMANOVA a fim de verificar se houve alteração na comunidade pós engorda. A meiofauna foi composta por 17 *taxa* sendo o grupo Nematoda o mais abundante. A Praia de Piedade passou por várias mudanças na sua estrutura, tanto na riqueza de espécies, quanto na abundância. O teste estatístico da PERMANOVA mostrou que existem diferenças entre a comunidade da pré e pós a engorda e a mesma tende à estabilização após os 90 dias de engorda pode se tornar semelhante à meiofauna originalmente existente na praia. Sendo assim, os resultados apontam que após um processo de engorda a comunidade vai ser modificada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ambiente, Grupos meiofaunísticos, Sedimento.

## ABSTRACT

Sandy beaches are environments with a high biodiversity, presenting a fauna of invertebrates that are resistant and adapted to several adverse situations. The meiofauna is considered by metazoa that pass through the mesh of 0.5 mm of opening and are retained in a mesh of 0.044 mm. The objective of this work was to identify if the sandy beach of Piedade-PE, which underwent a fattening process, has undergone a structural change in its meiofauna community. The animals of the meiofauna have a way of life adapted to the interstitial environment, and may vary according to the variation of the environment and grain size. The collections were made at Piedade beach before fattening, 1, 7, 15, 30, 60 and 90 days after sediment deposition, in the infralittoral and mediolittoral areas. The collection was performed during the low seas, where a transect perpendicular to the waterline was established and was extracted using a "corer" type sampler in the 10 cm of the sediment, three biosedimentological replicas and one for particle size analysis in the mediolittoral and infralittoral regions. The biosedimentological material was washed, elutriated, and taken to the stereomicroscope to count the meiofauna at the level of large groups. The sediment samples were processed using a rot-up agitator. The PERMANOVA statistical test was used to verify if there was any change in the community after fattening. The meiofauna was composed of 17 taxa, the Nematoda group being the most abundant. Praia de Piedade underwent several changes in its structure, both in species richness and abundance. PERMANOVA's statistical test showed that there are differences between the pre- and post-fattening community and that it tends to stabilize after 90 days of fattening may become similar to the meiofauna originally existing on the beach. Thus, the results indicate that after a fattening process the community will be modified.

**KEYWORDS:** Environment, Meiofaunisticos groups, Sediment.



## **LISTA DE SIGLA**

Infralitoral (INFRA)

Mediolitoral inferior (MI)

Mediolitoral (MM)

Mediolitoral superior (MS)

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Grupos meiofaunísticos que apareceram no período da Pré- engorda e Pós- engorda na praia de Piedade – PE, 2013. ....	29
<b>Tabela 2.</b> Abundância relativa dos cinco grandes grupos mais representativos pós- engorda no estudo na Praia de Piedade-PE .....	30
<b>Tabela 3.</b> Resultados da PERMANOVA para a comunidade da meiofauna e dos cinco grupos mais representativos. Valores significativos ( $p < 0,05$ ) estão destacados em negrito. Valores entre parênteses indicam os graus de liberdade e o resíduo. ....	33

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localização da Praia de Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE.....	23
<b>Figura 2.</b> Praia de Piedade, local onde passou pelo processo de engorda. a) pré-engorda e b) pós engorda.....	24
<b>Figura 3.</b> Peneira geologica e placa de dolffus.....	25
<b>Figura 4.</b> Aparelho de rot-up para a execução da granulometria. ....	27
<b>Figura 5.</b> Apresenta a densidade total de todo o estudo envolvendo a meiofauna da pré e da pós-engordade Piedade. ....	31
<b>Figura 6.</b> Densidade média da comunidade meiofaunística do infralitoral raso ao longo do processo de engorda da faixa de areia da praia de Piedade (Jaboatão dos Guararapes – PE). ....	31
<b>Figura 7.</b> Densidade média da comunidade meiofaunística do médio litoral inferior ao longo do processo de engorda da faixa de areia da praia de Piedade (Jaboatão dos Guararapes – PE). ....	32
<b>Figura 8.</b> Densidade média da comunidade meiofaunística do médio litoral inferior ao longo do processo de engorda da faixa de areia da praia de Piedade (Jaboatão dos Guararapes – PE). ....	32
<b>Figura 9.</b> Densidade média da comunidade meiofauna do médio litoral superior ao longo do processo de engorda da faixa de areia da praia de Piedade (Jaboatão dos Guararapes – PE. ....	33

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 Praias arenosas .....	16
2.2 Meiofauna .....	17
2.3 Componentes da meiofauna.....	20
2.3.1 Nematoda .....	19
2.3.2 Copepoda.....	20
2.3.3 Ostracoda.....	20
2.3.4 Acari .....	21
2.3.5 Nemertea .....	21
3. OBJETIVOS .....	22
3.1 Objetivo Geral.....	22
3.2 Objetivos específicos.....	22
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	24
4.1 Áreas de estudo .....	24
4.2 Procedimentos em campo.....	25
4.3. Em laboratório.....	26
4.4 Material sedimentológico .....	27
4.5 Análise de dados.....	28
4.6 Análises estatísticas .....	29
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
5.1 Sedimentologia.....	30
5.2. Composição da meiofauna .....	30
5.3 Abundância relativa.....	30
5.4 Densidade .....	30
6. DISCUSSÃO .....	34
7. REFERÊNCIAS .....	38

## 1. INTRODUÇÃO

As praias arenosas são ambientes dinâmicos que dominam em diversas áreas costeiras temperadas e tropicais. Estes ecossistemas podem ser explorados para fins comerciais, recreacionais e, servem como uma zona de proteção do litoral contra a ação das ondas (McLACHLAN, 1983). O termo praia arenosa se aplica para diferentes tipos de ecossistemas costeiros, desde praias oceânicas de alta energia (refletivas) até planícies de marés estuarinas protegidas (McLACHLAN, 1983). Por alguns anos, as praias arenosas eram ignoradas pelos pesquisadores, em termos ecológicos, devido a seu aspecto desértico, negligenciando completamente o meiobentos, até que Remane (1933) iniciou os estudos com este componente da biota na região costeira da Alemanha. As praias arenosas podem ser consideradas um ambiente rico em biodiversidade, sendo hábitat de grupos animais distintos, desde os visíveis como os mamíferos, aves e répteis, até os “invisíveis” aos olhos humanos, dentre estes, os invertebrados bentônicos, que são alguns dos representantes que compõem a meiofauna, organismos que interagem em uma rede trófica para criar o ecossistema de areia da praia (McLACHLAN e BROWN, 2006). Os organismos invertebrados do meio bentônico são aqueles que possuem uma relação íntima com o substrato de ambientes aquáticos, seja para fixar-se, escavá-lo, andar sobre sua superfície ou mesmo nadar sobre o substrato sem separar-se dele (VÉLEZ, 1971).

Ao redor do mundo, estudos sobre a meiofauna em praias arenosas têm sido realizados desde muito tempo, a maioria sendo documentado após o início do século XX. Tais pesquisas têm objetivos taxonômicos (Muitas vezes para fazer descrição de espécies) ou ecológicos, e vem sido realizadas tanto em regiões temperadas (GHESKIERE et al., 2002; 2006; MARIA et al., 2016 ROGRÍGUEZ; LASTRA; LÓPEZ; 2003), regiões árticas (URBAN-MALINGA et al., 2004), quanto em regiões tropicais (GOMES e ROSA FILHO, 2009; CHADDAD, 2105).

A partir dos anos 80, além da abordagem taxonômica de grupos da meiofauna, começam a surgir estudos tratando da descrição geral do ambiente e/ou focando na composição e abundância das comunidades, bem como a contribuição da meiofauna para a comunidade bentônica (SILVA et al, 1997).

Os trabalhos relacionados ao estudo da meiofauna de praias arenosas no Brasil foram realizados em diferentes locais da costa, de Norte a Sul do país, destacamos o Nordeste que até o presente teve trabalhos que mostram a estrutura da comunidade da meiofauna em praias arenosas (CARVALHO, 1992; BEZERRA et al; 1996; 1997; ESTEVES e FONSECA-GENEVOIS, 1997; ESTEVES et al. 1997; SOMERFIELD et al. 2003; SOUZA-SANTOS et al. 2003; PINTO e SANTOS 2006; DA ROCHA et al. 2009; GUILHERME et 2011; VENEKEY et al., 2014a b; CHADDAD, 2015; ALVES, 2017, SENA, 2018).

Obras de engenharia para contenção da erosão marinha, como diques e quebra-mares, foram as opções preferenciais em nível mundial (SCHLACHER et al., 2012), mas estas estruturas não são sempre eficazes, por vezes causando a perda da praia (PILKEY E WRIGHT, 1988).

Por outro lado, soluções alternativas como a engorda de praias (despejo de sedimentos trazidos de outra localidade) têm se tornado crescentemente popular (FINKL e WALKER, 2002). A engorda de praias é uma técnica ambientalmente sustentável e relativamente eficaz tanto para emergências erosivas em curto prazo como para proteções a médio/longo prazo (HAMM et al., 2002).

Hayden e Dolan (1974) mostraram que a engorda de praia em Cape Hatteras (EUA) provocou a redistribuição dos organismos desta espécie, ao invés de aumentar as taxas de mortalidade como presumido. Como este estudo citado, a maioria dos trabalhos enfoca os impactos ecológicos da engorda de praias são de curta duração e abordam a macrofauna da zona entre-marés (VAN TOMME et al., 2013, PETERSON et al., 2000, JONES et al., 2008).

Porém não é apenas a macrofauna que pode ser alterada após um processo de engorda, destaca-se aqui alguns trabalhos que analisaram a estrutura da comunidade da meiofauna após o processo de engorda em praias arenosas e mostram essa mudança (ELLIS et al., 2000; HAMM et al., 2002; NORKKO et al., 2002; SMITH e RULE, 2001; AIROLDI, 2003; CONNELL, 2005; COLOSIO et al., 2007; NORKKO et al., 2002, ALVES, 2017 e SENNA, 2018).

Sabe-se que o processo de engorda em praias arenosas pode alterar as comunidades que vivem nesses ambientes (COOKE et al., 2012), entre eles os

indivíduos meiofaunísticos, que ficam vulneráveis ao soterramento e privação de oxigênio provocados pela deposição do sedimento (SENNA, 2018; TARGUSI et al 2019).

Analisando essa problemática do processo de engorda, será que houve mudança na estrutura e composição na comunidade da meiofauna na praia de Piedade?

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Praias arenosas

O litoral brasileiro possui uma extensão de aproximadamente 9.500km (KNOPPERS et al., 2002), dentre os quais 187km correspondem ao litoral pernambucano, aproximadamente 2% da costa brasileira, onde se encontram praias arenosas, estuarinas e rochosas, favorecendo o incremento da biodiversidade de organismos marinhos bentônicos (TENÓRIO et al., 2000; ABSALÃO et al., 2003).

As praias arenosas são exemplos de ecossistemas simples, e são influenciadas principalmente pela interação das ondas, marés e granulometria dos sedimentos (GHESKIERE et al., 2005b). Esse ambiente apresenta variabilidade ao longo da costa em diferentes escalas espaço-temporais, a qual está associada à atuação individual ou conjunta de múltiplos fatores e processos (ESTEVES et al., 2006; DEL RIO et al., 2007; MERLOTTO et al., 2014). Devido à interação desses fatores, as praias sofrem mudanças morfológicas e trocas de sedimento com regiões adjacentes em diferentes escalas temporais (SHORT, 2003). Como consequência deste presumido rigor ambiental, estas áreas foram muitas vezes consideradas desertos biológicos (McLACHLAN e BROWN, 2006), e somente em anos recentes foi demonstrado que sua fauna bentônica pode ser diversa e abundante (ARMONIES e REISE, 2000; RODRÍGUEZ, 2004; McLACHLAN e DORVLO, 2005).

O conhecimento sobre a forma como um sistema praias se comporta nas distintas escalas temporais é essencial, tanto para o desenvolvimento de projetos de proteção da costa quanto para o gerenciamento costeiro (PILKEY e COOPER, 2004; RAHMSTORF, 2007; COSTA et al., 2008). As praias arenosas oceânicas constituem sistemas de elevada instabilidade ambiental sujeitos a bruscas variações energéticas geradas por processos eólicos, biológicos e hidráulicos (GOMES, 2009).

A zona entre-marés corresponde à área compreendida entre as linhas da máxima preamar e máxima baixa-mar. Esta zona é dividida em andares: Supralitoral área que se encontra geralmente sujeita apenas a respingos da água das ondas; Mediolitoral, área que está sujeita à variação da maré duas vezes ao dia; e Infralitoral, andar que se estende desde o mediolitoral até a profundidade onde ainda ocorrem algas fotófilas ou angiospermas marinhas (SALDANHA, 2003). O mediolitoral pode ainda ser dividido



em superior e médio que correspondem à zona mais seca onde é o alcance das ondas é menor, é a zona de retenção em que a areia retém umidade nos seus poros; mediolitoral inferior que corresponde à zona de ressurgência onde a água movimentada a areia e está se encontra saturada (CASCON e LOTUFO, 2006).

O sistema intersticial do sedimento das praias pode representar até 40% do volume do sedimento é formado por um sistema de poros que varia de acordo com o grau, tamanho e forma do grão (CRISP e WILLIAMS, 1971). As atividades da fauna intersticial e a filtração da água através dos poros do sedimento arenoso são fatores que influenciam no processo de fornecimento de nutrientes para o mar, assim as praias arenosas desempenham importantes funções, além de processar matéria orgânica através dos seus interstícios (McLACHLAN e TURNER, 1994).

A composição sedimentar é um fator controlador de alterações estruturais em comunidades bênticas, principalmente por determinar o teor de matéria orgânica (disponibilidade de alimento), que por sua vez é um primordial para a estruturação da complexidade trófica e abundância de espécies destas comunidades (VAN TOMME et al., 2013; INCERA et al., 2006; KNOX, 2001; RODIL et al., 2012).

## **2.2 Meiofauna**

O termo "meiobentos" foi introduzido e definido em 1942 por Mare, em seu relato sobre os Bentos de substratos lamacentos de Plymouth, Inglaterra. O trabalho foi pioneiro pois representou descrições taxonômicas / sistemáticas / morfológicas regional de grupos individuais, por exemplo, os subclasses de molusco intersticial (KOWALESKY, 1901 a b).

Os primeiros estudos detalhando o microambiente físico das praias arenosas foram feitos quase um século (BRUCE, 1928). Pesquisas relacionando fatores abióticos à ocorrência e distribuição da meiofauna eram escassas até meados da década de 1960, logo após esse período, os estudos de meiofauna tiveram rápido crescimento devido a uma variedade de fatores: mais cientistas trabalhando em meiofauna, um interesse renovado na ecologia dos animais, desenvolvimento de pesquisas meiobênticas na América do Norte, melhores técnicas de amostragem e extração, novos equipamentos prontamente disponíveis (GIERE, 2009).

Durante a década de 1960, com o advento da pesquisa sobre meiofauna na América do Norte e um maior interesse pela ecologia bêntica em todo o mundo (GIERE, 2009). Por exemplo, (1) certos táxons estão restritos a certos tipos de sedimentos e posição vertical no sedimento, (2) em camadas anóxicas de certos sedimentos abrigam pouca meiofauna, (3) a biomassa da meiofauna em estuários e em mar profundo tende a ser igual a da macrofauna, (4) na maioria das áreas rasas do mundo (até 100 m de profundidade) existem cerca de 106 organismos de meiofauna por m<sup>2</sup> no fundo do mar. (BRUCE, 1928a, b)

A meiofauna, segundo Mare (1942) é caracterizada como pequenos animais bentônicos que ficam retidos em peneiras com abertura de malha, entre 0,5 e 0,044 mm, e tem representantes de quase todos os filos de invertebrados, além de ocorre com grande abundância em sedimentos de todo o mundo (SOLTWEDEL, 2000).

Os invertebrados bentônicos podem ser divididos em pelo menos quatro grupos, microfauna (organismos menores que 0,062 ou 0,044 mm), meiofauna (dimensão variando entre 0,044-0,5 mm), macrofauna (dimensão variando entre 0,5 mm-2 cm) e megafauna (maiores que 2 cm) (SOARES-GOMES et al., 2009).

A meiofauna ocorre em todos os tipos de sedimento e em uma grande variedade de habitats, sendo mais diversa que qualquer outro componente da biota associada ao substrato oceânico, onde ocorrem desde o mediolitoral até profundidades abissais (VERNBERG e COULL, 1981). Quase todos os filos de invertebrados estão representados na meiofauna, e apesar da heterogeneidade em sua composição, a fauna intersticial de ambientes com sedimentos inconsolidados (ex: praia, manguezal), apresenta uma série de adaptações convergentes que decorrem das características do ambiente em ao qual vivem (GIERE, 2009).

Estes organismos participam da cadeia alimentar tanto como consumidores (MONTAGNA et al, 1995), quanto como alimento (GEE, 1989), constituindo uma das maiores fatias no fluxo de energia dos sistemas bentônicos (STEAD et al., 2004).

Alimentam-se de bactérias, do microprodutores primários bentônicos (diatomáceas e fitoflagelados), de fitodetritos e absorvem matéria orgânica dissolvida (HEIP et al., 1985). Copepoda e Ostracoda são grandes consumidores do microfítobentos (MONTAGNA et al., 1995; CARMAN et al., 1997) e são presas

importantes de pequenos peixes jovens, grandes invertebrados e para a própria meiofauna (COULL, 1990; MCCALL e FLEEGER, 1995; SCHMID-ARAYA et al., 2002). Além disso, atuam na remineralização de detritos orgânicos (TENORE et al., 1977). Desta forma, a meiofauna pode ser uma ferramenta útil na avaliação das condições ecológicas do meio (GIERE, 2009; GOODSELL et al., 2009; MORENO et al., 2011).

A frequente utilização da meiofauna em estudos de biomonitoramento é possível devido a algumas características deste grupo, como a facilidade na amostragem, o curto ciclo biológico, a rápida resposta a impactos ambientais, a captação trófica até 10 vezes mais eficiente que a macrofauna, e finalmente, a íntima relação com o sedimento, onde a maioria dos contaminantes fica acumulada (ZEPPILLI, 2015; GIERE, 2009; SILVA et al., 1997; COULL e CHANDLER, 1992). O número de indivíduos presentes em qualquer hábitat sedimentar marinho é normalmente de ordem ou magnitude maior do que para qualquer outro grande táxon (PLATT e WARWICK, 1980).

Em ambientes arenosos, o padrão de distribuição permite que os organismos meiofaunísticos penetrem desde alguns centímetros (praias dissipativas) até metros dentro do sedimento (praias reflectivas) (SANTOS, 2016). Por sua vez em ambientes estuarinos ricos em lama, os organismos da meiofauna ficam restritos aos primeiros centímetros do sedimento, devido à oclusão dos espaços intersticiais e reduzida quantidade de oxigênio disponível nas camadas mais profundas (GUO et al., 2003; BOCKHEI, 2005).

Em ambientes praias, a distribuição da meiofauna é condicionada por diferentes escalas espaciais e temporais (GIERE, 2009). Espacialmente, observa-se grande agregação horizontal e vertical, sendo a granulometria do sedimento, salinidade da água, tensão de oxigênio, composição química da água intersticial e disponibilidade de alimento citadas como as principais características ambientais geradoras desse padrão (GIERE, 2009).

A variabilidade temporal da meiofauna se dá em pequena (relacionada ao ciclo das marés e mudanças na umidade no sedimento), média (base diária, relacionada às mudanças de temperatura) e larga escala (ligada às estações do ano) (McLACHLAN e BROWN, 2006). Além das características ambientais, adicionam complexidade à

variabilidade espaço-temporal da meiofauna em praias arenosas, às interações biológicas e a história de vida das espécies (GIERE, 2009; KAISER et al., 2005).

As comunidades da meiofauna mostram um padrão de distribuição tridimensional bastante complexo, ligado a grande diversidade de sua composição taxonômica que é, em geral, maior que a da macrofauna (SILVA, 1997). Em uma larga escala, ou seja, em metros e quilômetros, esta distribuição está relacionada, principalmente, com os parâmetros físicos, químicos e sedimentológicos, outro fator determinante para distribuição e abundância da meiofauna seria as variações de maré. (HULLINGS e GRAY, 1976).

## **2.3 Componentes da meiofauna**

Será apresentada uma breve descrição sobre estrutura corporal, locomoção e nutrição dos cinco grupos mais representativos neste trabalho.

### **2.3.1 Nematoda**

Sendo o metazoário mais frequente, Nematoda geralmente domina na meiofauna, tanto em abundância como em biomassa em sua maioria os nematoides meiobentônicos tem 0,5 a 3 mm de comprimento, sendo o menos de 0,2 mm (RUPPERT; FOX; BARNES, 2006). A estrutura corporal se adequa de acordo com o sedimento em que o grupo pode ser encontrado, podendo ser o substrato arenoso ou lamoso (GIERE, 2009). Acredita-se que até o momento já foram descritos apenas cerca de 20.000, e especula-se que ainda há milhões a serem descritos (RUPPERT; FOX; BARNES et al., 2006).

A morfologia dos nematoides é bem homogênea e a maioria compartilha de um plano corporal comum, com o corpo cilíndrico, não é dividido em regiões. (DECRAEMER; COOMANS; BALDWIN, 2013). A locomoção dos nematoides acontece para frente e para trás usando ondulações sinuosas do corpo. A maioria é de vida livre e intersticial e pode se mover de forma rápida e eficaz contra o substrato nos pequenos espaços que habitam, o tamanho do poro que é o ideal para a locomoção é de 1,5 vez o diâmetro do verme, e no caso dos nematoides o tamanho perfeito do poro precisa ser entre 15 a 45µm. (RUPPERT et al., 2006). Muitos nematoides de vida livre são carnívoros e se alimentam de pequenos animais, o que inclui outros nematoides,

porém outro são herbívoros. Muitas das espécies marinhas se alimentam de diatomáceas, algas, fungos e bactérias. (MOENS, T; VINCX, M, 1997).

### **2.3.2 Copepoda**

Sendo a subclasse Copepoda o grupo mais diversificado dentre os crustáceos e o mais abundante dentre os metazoários; possuem grande importância ecológica, pois são fundamentais na cadeia trófica e no funcionamento dos ecossistemas aquáticos (HUYS e BOXSHALL, 1991). O corpo característico dos copépodes é curto, com uma cabeça e um tronco com 10 segmentos e seguido de um télson (RUPPERT; FOX; BARNES 2006). Os apêndices torácicos e o segundo par de antenas são usados durante a natação rápida, essas antenas birremes realizam movimentos rotatórios e parecem ser mais importantes para a natação (RUPPERT; FOX; BARNES, 2006).

### **2.3.3 Ostracoda**

Ostracodas são pequenos crustáceos que variam em comprimento de 0,08 a 32 mm. Seu corpo inteiro é envolto em uma carapaça calcificada e bivalvulada, que pode ser lisa e ornamentada de várias formas. As duas válvulas são unidas por uma dobradiça dorsal oposta pelo fechamento do músculo (GIERE, 2009). O corpo dos Ostracodas não é segmentado e tem um número reduzido de membros. A cabeça é maior que o tórax e abdômen combinados. Possui cinco apêndices pareados: primeira e segunda antena, mandíbulas e o primeiro e o segundo maxilares. Comumente, dois toracópodes adicionais também estão presentes (GIERE, 2009). A segunda maxila e os dois toracópodes são frequentemente usados como pernas para caminhar ou limpar. Masculinos (GIERE, 2009).

Ruppert et al (2006) diz que espécies bentônicas caminham sobre as pontas das antenas e do primeiro par de apêndices do troco, isso serve para impulsionar o animal para frente. Os Ostracodas em sua maioria são suspensívoras, podendo ser carnívoros, herbívoros ou saprófagos. Esse grupo também pode ser considerado como comedores de depósitos tanto generalista como seletivos (RUPPERT; FOX; BARNES, 2006).

### **2.3.4 Acari**

Acari em sua maioria é de vida livre, porém numerosas espécies são parasitas de pessoas, animais domésticos ou de plantas. Os ácaros são os únicos aracnídeos que tem presenças em ambientes aquáticos e são comuns em água doce e no mar. (RUPPERT; FOX; BARNES, 2006). Os ácaros estão entre os menores aracnídeos que alcançaram o sucesso evolutivo. A característica mais notável na estrutura corporal dos ácaros é a aparente ausência de tagmas ou segmentação (RUPPERT; FOX; BARNES, 2006).

Os ácaros podem usar uma estrutura modificada nomeada de pedipalpos que pode ter várias funções desde pernas ou como garras (RUPPERT; FOX; BARNES, 2006). Os ácaros exibem uma diversidade e uma especialização das dietas e dos hábitos alimentares, vai desde carnívoros, herbívoros, detritívoros. (RUPPERT; FOX; BARNES, 2006).

### **2.3.5 Nemertea**

Todo o filo Nemertea parece perfeitamente adaptado a um ambiente bentônico, tanto que possuem um tamanho reduzido. Pode ser por isso que os representantes menores, meiobentônicos entre eles (cerca de 50 espécies) têm essencialmente o mesmo padrão organizacional que os enormes vermes (GIERE,2009)

Eles são totalmente ciliados, têm uma probóscide ectodérmica única que se projeta de uma cavidade que está envolvida na locomoção, a probóscide é armada com glândulas viscosas (GIERE, 2009). A musculatura corporal complicada permite extrema flexibilidade e forma além da largura do corpo em constante mudança: nemérteos podem contrair o corpo a 1/12 do seu comprimento e espremer através de pequenos espaços vazios (Giere, 2009).

Os nemérteos são bastante insensíveis a fatores como tamanho de grão, oxigênio e até suprimento de alimentos. Eles são predadores vorazes e também comem carniça, mas podem sobreviver a longas fases de fome enquanto reduzem seu tamanho corporal (GIERE,2009).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

- Avaliar a influência da engorda na composição da meiofauna em diferentes zonações de uma praia arenosa localizada na Região Metropolitana do Recife.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Identificar a diferença significativa na comunidade da meiofauna entre os períodos pré e pós-engordade praia.
- Analisar a estrutura da comunidade meiofaunística presente no mediolitoral e infralitoral rasos da praia de Piedade-PE
- Correlacionar a granulometria com a comunidade da meiofauna da pré e da pós engorda.

Partindo dos objetivos descritos iremos testar a seguinte hipótese: há diferenças significativas na comunidade meiofaunística em uma praia que sofreu engorda.

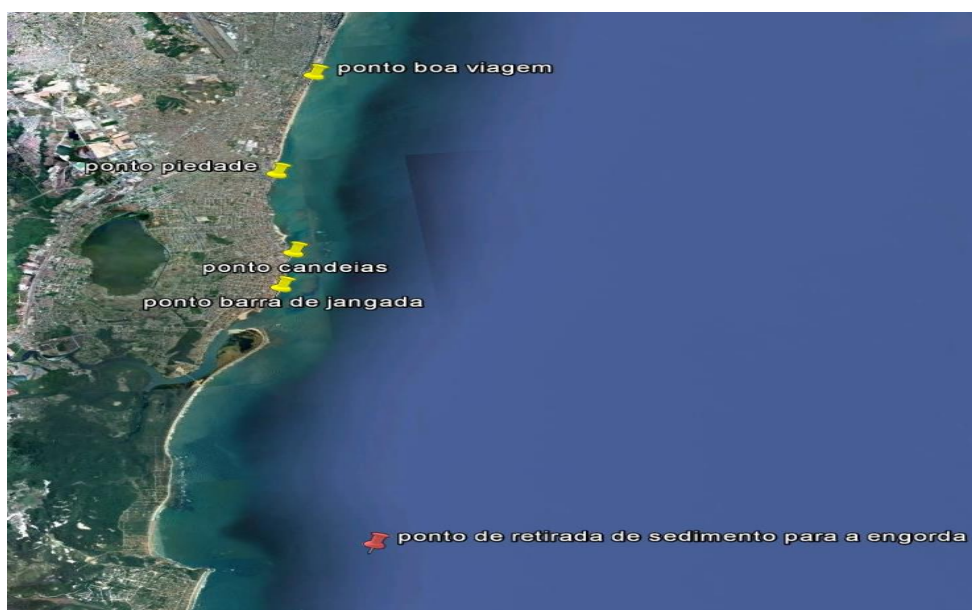
## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Áreas de estudo

A praia de Piedade pertence ao município de Jaboatão dos Guararapes, situada entre os paralelos  $08^{\circ} 09' 17''$  e  $08^{\circ} 11' 19''$  de latitude sul e faz limite norte com a praia de Boa Viagem na cidade do Recife, possuindo uma extensão de 5,6 Km (COUTINHO et al., 1994). Possui também duas formações de recifes de arenito, que se encontra em posição paralela ao litoral, formando uma espécie de proteção natural contra a força das ondas em relação à costa (BORBA, 1999).

A praia de Piedade juntamente com as praias de Barra de Jangada e Candeias, litoral sul do estado de Pernambuco, compreendem parte da faixa costeira que faz um total de, aproximadamente, 5,5Km de extensão. Este trecho vem passando por sérios riscos de erosão marinha, em que o setor de pós-praia, alguns pontos, encontra-se totalmente impermeabilizado pela ocupação de grandes edifícios, com seus muros de contenção, e muretas construídas pela Prefeitura Municipal de Jaboatão dos Guararapes sem nenhum estudo prévio. Segundo Coutinho et al. (1994), estas praias encontram-se no Setor Médio do litoral pernambucano, que compreende a porção entre Olinda e o Cabo de Santo Agostinho (Figura 1 e 2)

**Figura 1:** Localização da Praia de Piedade, Jaboatão dos Guararapes-PE. **Fonte:** Clélia Rocha.





**Figura 2:** Praia de Piedade, local onde passou pelo processo de engorda. a) imagem corresponde a Pré-engorda e b) a Pós engorda. **Fonte:** Clélia Rocha.



## 4.2 Procedimentos em campo

A coleta foi realizada antes do processo engorda das praias com o objetivo de se fazer uma caracterização prévia das comunidades meiofaunísticas e dos sedimentos presentes originalmente no ambiente. Coletas posteriores foram realizadas no período de 1, 7, 15, 30, 60 e 90 após o referido processo.

Para a coleta das amostras foi estabelecido na praia um transecto perpendicular à linha de praia, com quatro pontos de coleta, distribuídos da seguinte forma: um ponto

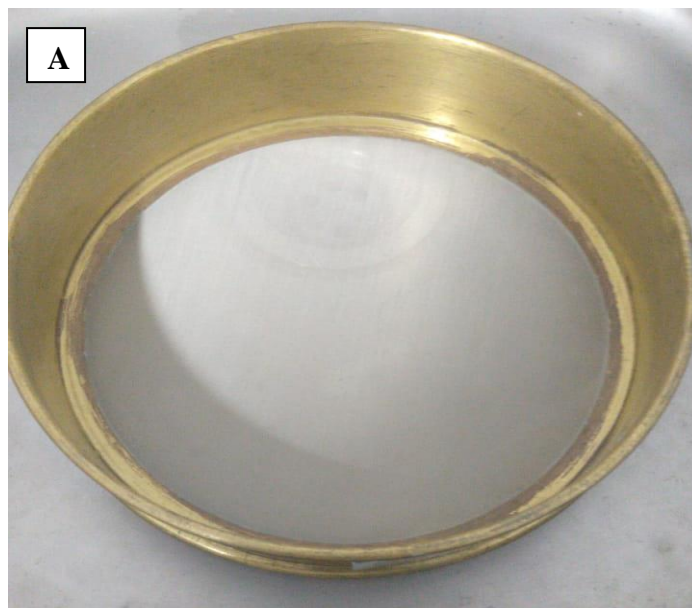
no mediolitoral superior, um ponto no médio-litoral, um ponto no mediolitoral inferior e um ponto no infralitoral raso.

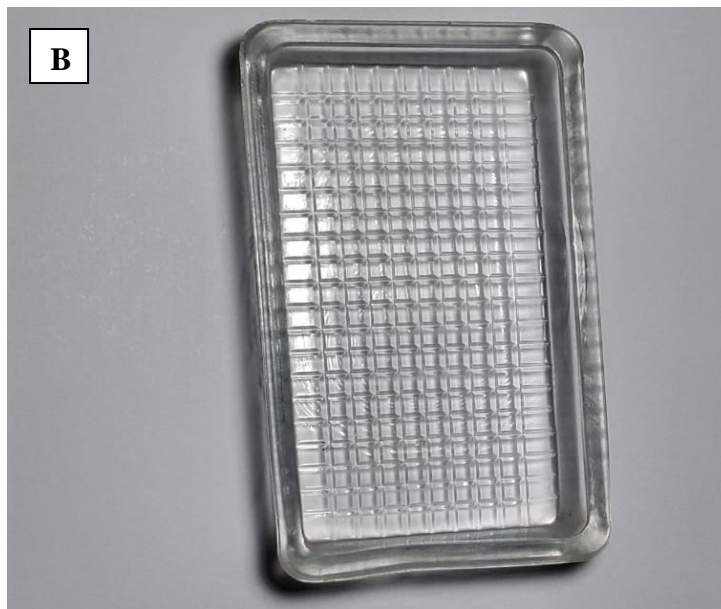
Em cada ponto foram coletadas três réplicas de sedimento do estrato de 0 a 10 centímetros de profundidade, utilizando-se um amostrador cilíndrico de PVC com 10 cm<sup>2</sup> de área interna e 10 cm de comprimento (HULLINGS e GRAY, 1976). O sedimento coletado foi acondicionado em potes plásticos, identificado e conduzindo ao laboratório de meiofauna – UFRPE e posteriormente ao Laboratório de Estudos Meiofaunísticos e Socioambientais–LEMS - UFRPE, onde foi lavado em água doce e fixado com formol a 4%, para análise.

#### 4.3. Em laboratório

As amostras foram colocadas em Becker de 1.000 mL, lavadas em água corrente, e elutriadas. O sobrenadante foi vertido em peneiras geológicas com intervalo de malhas de 0,5 mm 0,044 mm, seguindo a metodologia de Boisseau (1957). Após a elutriação, o sobrenadante foi vertido em placas de *Dolffus*, composta de 200 quadrados de 0,25 cm<sup>2</sup> cada um e levados ao estereomicroscópio para identificação e contagem da meiofauna em nível de grandes grupos (Figura 3).

**Figura 3.** A) Peneira geologica e B) placa de *Dolffus*. **Fonte:** próprio autor





A identificação dos indivíduos da meiofauna foi feita usando pranchas de identificação e a bibliografia de Ruppert et al (2006).

#### **4.4 Material sedimentológico**

As análises granulométricas foram realizadas na UFPE, no Departamento de Oceanografia, no LABOGEO, sendo utilizado o método de Suguio (1973). As amostras foram submetidas à desidratação em estufa, com temperatura em torno de 90°C por 24 horas. Após a secagem as amostras foram desagregadas para evitar quebra dos grãos. Pesou-se 30 g de sedimento e em seguida a amostra foi submetida ao processo de peneiramento seco através da agitação em “rot-up” com peneiras de malhas com intervalos correspondentes à escala granulométrica de Krumbein (SUGUIO, 2003), por períodos de 15 minutos. Depois do peneiramento, a fração retida em cada peneira foi pesada em balança digital. O peso da fração fina (silte e argila) foi obtido através da soma dos pesos de cada fração, subtraindo-se do peso total da amostra. Os dados obtidos foram analisados com o software SYSGRAN® 3.0, que utiliza os parâmetros de Folk e Ward (1957) (Figura 4).

**Figura 4.** Aparelho de “rot-up” para a execução da granulometria. **Fonte:** Mário Guimaraes



#### 4.5 Análise de dados

##### Abundância relativa

$Ar = N \cdot 100 / Na$ , onde: Ar = Abundância relativa, N = número de organismos de cada táxon nas amostras, e Na = número total de organismos na amostra. Os taxa foram classificados como dominantes acima de 50%.

##### Densidade

A densidade dos grandes grupos da meiofauna foi expressa em número de indivíduos por 10 cm<sup>2</sup>.

#### **4.6 Análises estatísticas**

Diferenças na composição da comunidade da meiofauna e nas densidades dos cinco grupos mais representativos da mesma foram testadas por uma PERMANOVA bifatorial, com os fatores período e zonação da praia, sendo esses dois fixos, e as réplicas aninhados no fator zonação. Embora a PERMANOVA possa mostrar a diferença entre grupos, esse teste não distingue se essa diferença ocorre devida ao efeito dos fatores analisados ou da dispersão das amostras, assim, a homogeneidade da dispersão multivariada foi testada utilizando o PERMDISP, utilizando a distância entre os centroides. Matrizes de similaridades baseadas no índice de Bray-Curtis e na Distância Euclidiana foram utilizadas para análises multivariadas (composição da comunidade) e univariadas (densidade dos grupos mais representativos), respectivamente.

Todas as análises foram realizadas utilizando o programa estatístico PRIMER (versão 6.0) com o pacote de atualização PERMANOVA (ANDERSON et al., 2008; CLARKE E GORLEY, 2006).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Sedimentologia

A análise granulométrica do sedimento da areia da praia de Piedade no transecto estudado não apresentou diferenças na composição, sendo predominantemente areia média, moderadamente selecionada, em todos os períodos estudados.

### 5.2. Composição da meiofauna

De todo o estudo envolvendo a pré e a pós-engorda foram encontrados uma riqueza 2401 indivíduos sendo caracterizada por 17 grupos taxonômicos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Grupos meiofaunísticos que apareceram no período da Pré- engorda e Pós-engorda na praia de Piedade – PE, 2013.

<b>GRUPOS</b>	<b>PRÉ-ENGORDA</b>	<b>PÓS-ENGORDA</b>
Nematoda	X	X
Nemertea	X	X
Ostracoda	X	X
Copepoda	X	X
Acari	X	X
Turbellaria	X	X
Polychaeta	X	X
Isopoda	X	X
Oligochaeta	-	X
Amphipoda	-	X
Tanaidacea	-	X

Pycnogonida	-	X
Cladocera	-	X
Insecta	-	X
Cumacea	-	X
Bivalvia	-	X
Gastrotricha	-	X

### 5.3 Abundância relativa

Registramos que tanto na pré como na pós-engorda o filo Nematoda foi o grupo dominante (52,72%) seguido por Ostracoda (16,32%) e Acari (11,45%). Também foram registrados os grupos Nemertea (4,71%) e Copepoda (3,67%), quanto aos demais grupos somados chegaram a um valor total de 11,12% (tabela 2).

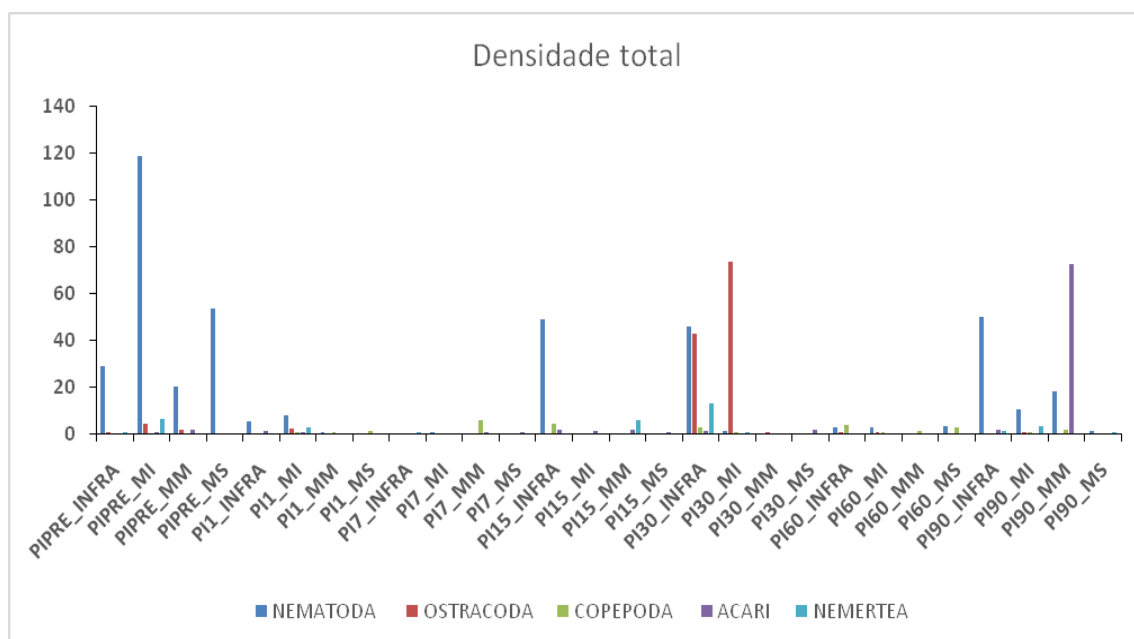
**Tabela 2.** Abundância relativa dos cinco grandes grupos mais representativos pós-engorda no estudo na Praia de Piedade-PE

	PRÉ	1	7	15	30	60	90	TOTAL
NEMATODA	89,3531	55	3,2	65,6	21,4	38,0	45,2	52,7
ACARI	1,078167	8,7	5,4	8,0	6,3	1,4	42,2	11,4
OSTRACODA	2,96496	10	0	0	53,2	8,4	0,5	16,3
NEMERTEA	3,234501	11,2	3,2	8,0	1,8	0	3,2	4,7
COPEPODA	0,134771	10	19,7	6,2	1,6	36,6	1,8	3,6
DEMAIS GRUPOS	3,234501	5	68,13187	12,05357	15,53544	15,49296	6,792453	11,12037

### 5.4 Densidade

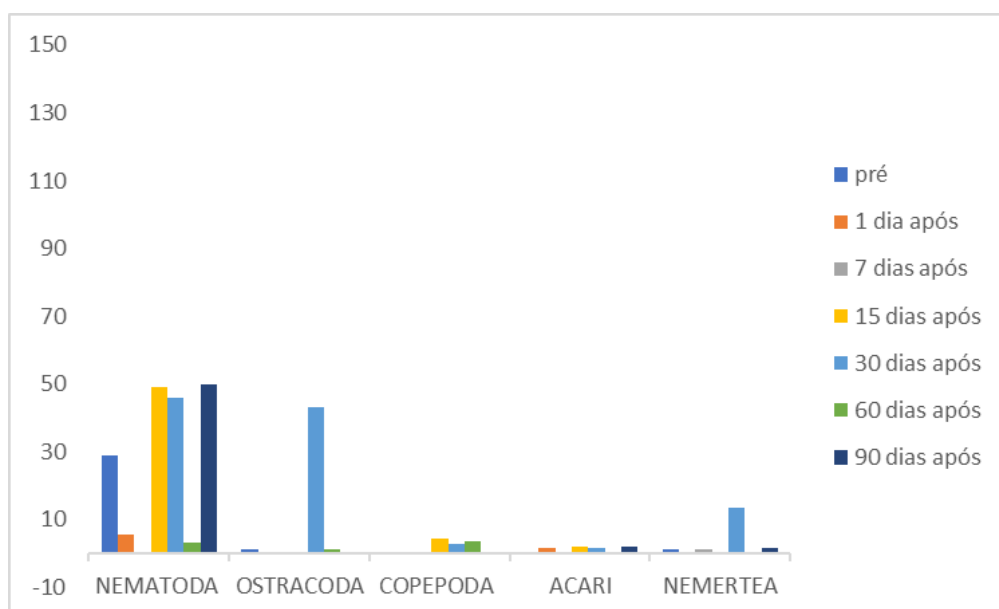
Foram registradas as seguintes densidade total para os cinco grupos mais representativos em diferentes zonações: Nematoda no mediolitoral inferior (MI) (118,33 ind/10cm<sup>2</sup>), Ostracoda no MI (73,66 ind/10cm<sup>2</sup>), Acari no mediolitoral (MM) (72,66ind/10cm<sup>2</sup>), Nemertea no infralitoral (INFRA) (13,33 ind/10cm<sup>2</sup>) e Copepoda no INFRA ( 4,33 ind/cm<sup>2</sup>) (Figura 5).

**Figura 5.** Apresenta a densidade total de todo o estudo envolvendo a meiofauna da pré-engorda e da pós-engorda de Piedade, Infralitoral (INFRA), mediolitoral inferior (MI), mediolitoral (MM) e mediolitoral superior (MS)



No INFRA, Nematoda foi o grupo mais abundante tendo destaque tanto para o período da pré-engorda como da pós. Enquanto Ostracoda esteve mais abundante no período de 30 dias pós engorda, Copepoda, Nemertea e Acari estiveram presentes em quase todos os dias após a engorda (Figura 6).

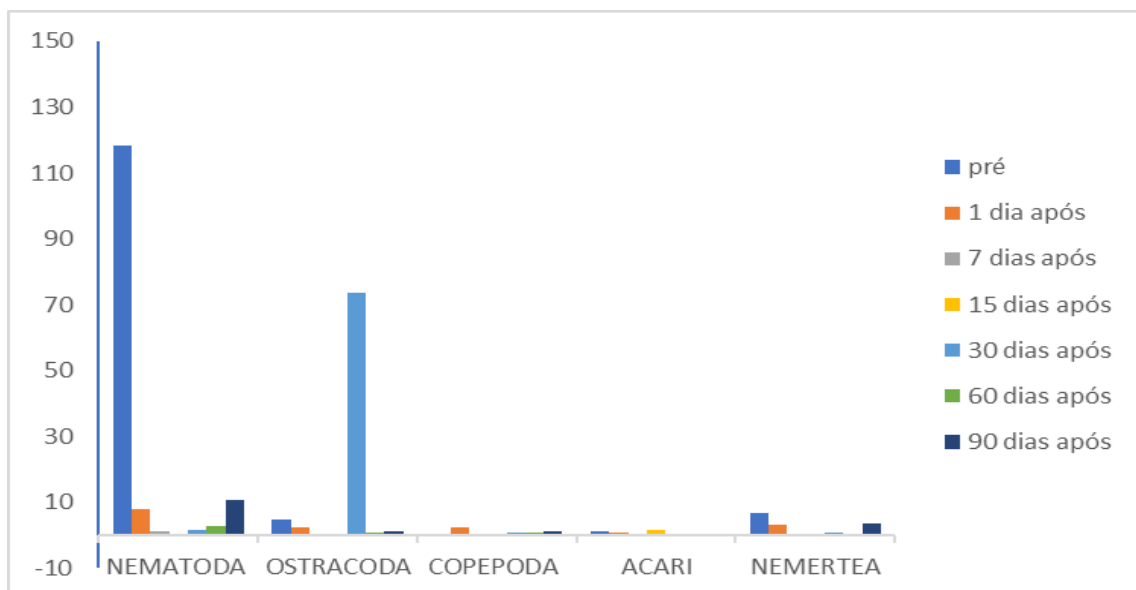
**Figura 6.** Densidade média da comunidade meiofaunística do infralitoral raso ao longo do processo de engorda da faixa de areia da praia de Piedade (Jaboatão dos Guararapes – PE).





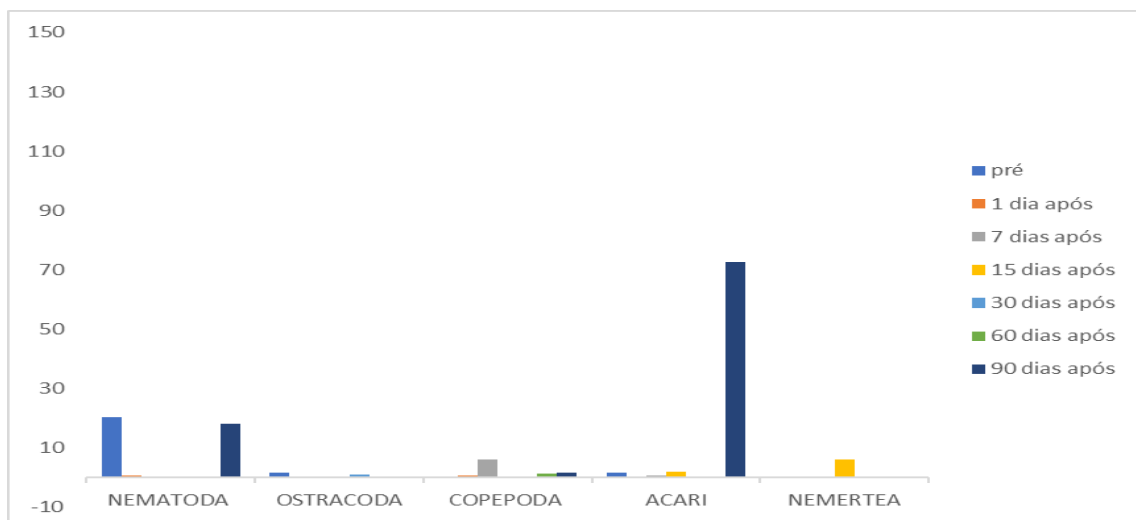
O MI, por sua vez, apresentou uma redução na população dos Nematoda no período pós-engorda assim como os demais grupos em relação ao infralitoral (Figura 7).

**Figura 7.** Densidade média da comunidade meiofaunística do mediolitoral inferior ao longo do processo de engorda da faixa de areia da praia de Piedade (Jaboatão dos Guararapes – PE).



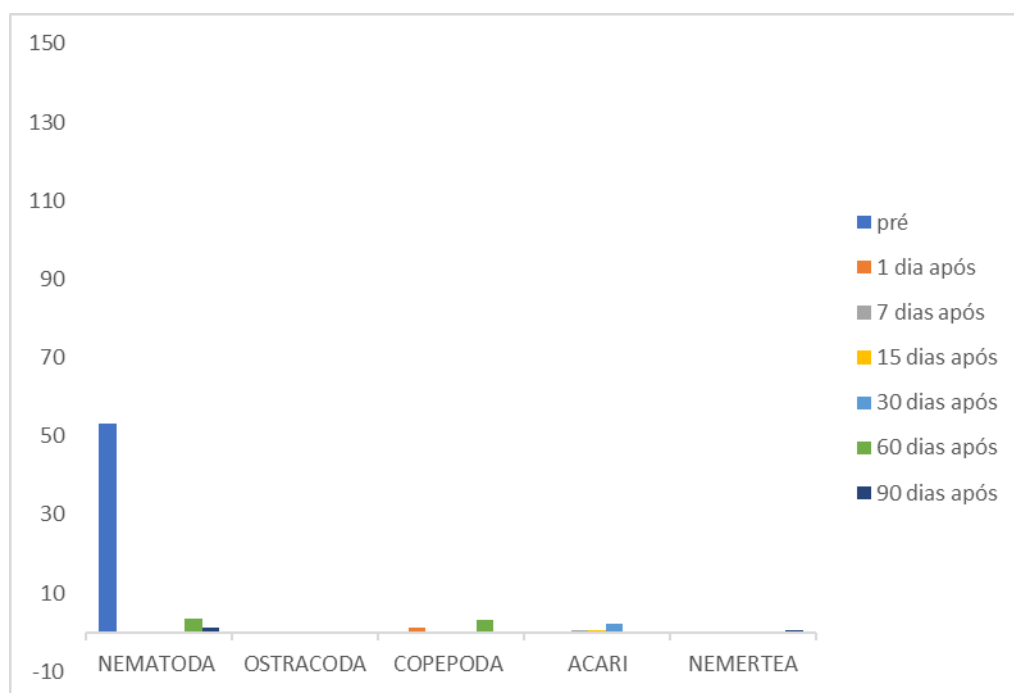
No MM, a população de Acari cresceu em noventa dias e se destacou em relação aos outros grupos. (Figura 8).

**Figura 8.** Densidade média da comunidade meiofaunística do mediolitoral inferior ao longo do processo de engorda da faixa de areia da praia de Piedade (Jaboatão dos Guararapes – PE).



O MS, foi o que apresentou a menor densidade dos grupos da meiofauna, sendo o Filo Nematoda o dominante na pré-engorda e os demais grupos apareceram em baixa densidade nos outros períodos (Figura 9).

**Figura 9.** Densidade média da comunidade meiofauna do mediolitoral superior ao longo do processo de engorda da faixa de areia da praia de Piedade (Jaboatão dos Guararapes – PE).



A comunidade da meiofauna apresentou valores significativos em todas as variáveis usadas no teste PERMANOVA.

A densidade dos três (Nematoda, Copepoda e Nemertea) dos cinco grupos mais representativos foi diferente significativamente na interação dos dois fatores analisados (Período x Zonação). As densidades de Acari diferiram significativamente entre as zonações enquanto as densidades de Ostracoda só foram diferentes entre os períodos (tabela 3).

**Tabela 3.** Resultados da PERMANOVA para a comunidade da meiofauna e dos cinco grupos mais representativos. Valores significativos ( $p < 0,05$ ) estão destacados em negrito. Valores entre parênteses indicam os graus de liberdade e o resíduo.

Variáveis		Comunidade Meiofauna	Nematoda	Ostracoda	Acari	Copepoda	Nemertea
Período (6, 83)	MS	11962	61,11	9,42	3,53	1,32	1,65
	Pseudo-F	5,88	21,05	2,24	1,20	3,88	4,61
	p	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,041</b>	0,32	<b>0,003</b>	<b>&lt;0,001</b>
Zonação (3, 83)	MS	5202,5	32,08	7,33	3,66	0,83	2,45
	Pseudo-F	2,11	12,81	1,84	2,67	1,78	2,23
	p	<b>0,009</b>	<b>&lt;0,001</b>	0,2	<b>0,002</b>	0,22	0,16
Período x Zonação (18, 83)	MS	4297,1	10,29	2,50	3,06	1,53	2,64
	Pseudo-F	2,11	3,54	0,59	1,04	4,51	7,38
	p	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	0,9	0,4	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>

## 6. DISCUSSÃO

No presente trabalho foram identificados 17 táxons meiofaunísticos na praia de Piedade no período pós-engorda da faixa de areia. Maranhão (2000), estudando a comunidade meiofaunística da praia de Tamandaré, encontrou apenas 4 táxons. O processo de engorda pode ter favorecido o aparecimento de outros táxons uma vez que antes foram encontrados oito táxons, e no período pós-engorda foram encontrados nove táxons que não estavam antes. Um dia após a deposição de sedimentos na praia foram encontrados, Nematoda, Nemertea, Ostracoda, Copepoda, Acari e Bivalvia.

O processo erosivo pode explicar a baixa densidade populacional no período que antecedeu a engorda (SENA, 2018). O tamanho dos sedimentos é um fator muito importante para as condições estruturais e espaciais, como também, indiretamente, determina as porções físicas e químicas dos grãos (GIERE, 2009). A diferença do tamanho dos sedimentos interfere na vida de dois grandes grupos, que são os Copepoda e Nematoda.

Estudos apontam que a meiofauna tende a apresentar uma maior densidade no mediolitoral (BROWN e McLACHLAN, 1990). McLACHLAN (1983) afirmou que, a zona de retenção é a que apresenta ótimas condições para a vida intersticial, pois oferece condições favoráveis. No estudo da praia de Piedade os indivíduos encontrados ficaram em sua maioria concentrados na região do mediolitoral. Observou-se que em um estudo do mar mediterrâneo esse pico e decaimento também ocorreram no mediolitoral (TARGUSI et al., 2019; DANOVARO et al., 2018).

A quantidade de grupos da meiofauna encontrada na pós-engorda neste estudo foi superior a outros estudos previamente realizados em praias arenosas com engorda do litoral pernambucano (ALVES, 2017; SENA, 2018). Isso pode ser explicado devido a composição do sedimento e a profundidade onde ele se encontra, pelos resultados obtidos, a meiofauna que foi trazida juntamente com os sedimentos da plataforma continental adjacente à praia de Xaréu, a 13 metros de profundidade, pode ser diferente da praia de Piedade.

Bongers e Ferris (1999), afirmam que grupos como Nematoda, Copepoda e Ostracoda ocupam posições-chave nas cadeias alimentares dos ambientes bentônicos,

apresentando diferentes hábitos alimentares e estratégias de vida, bem como diferentes níveis de tolerância a mudanças nas condições ambientais.

Em praias arenosas, os nematódeos tendem a ser o grupo mais abundante da meiofauna (GHESKIERE, 2002), uma vez que o tamanho dos sedimentos está diretamente ligado com o tamanho do corpo dos animais da meiofauna (WILLIAMS, 1972), eles habitam tanto sedimentos lodosos como arenosos, tendo, entretanto, preferência por sedimentos mais finos (HEIP et al., 1985).

Destacamos que em seus estudos Amaral (1979) observou que as maiores densidades de nematódeos foram encontradas em areias de tamanho intermediários (sedimentos médios e finos), observação essa que foi corroborada por esse estudo na praia de Piedade tendo o Filo Nematoda com maior abundância e densidade.

Nematoda e Copepoda são organismos que passam todo o seu ciclo biológico na meiofauna, enquanto Gastropoda, Nemertea e Polychaeta habitam apenas por um período no sedimento (Giere, 2009).

Os Copepoda, apesar da sensibilidade às mudanças do meio, são os de recuperação mais rápida (ATILLA, 2003; DE TROCH, 2005), porém isso não aconteceu na praia de Piedade, após o processo de engorda, Copepoda não conseguiu aumentar sua população.

Já stracoda teve um aumento populacional após a engorda no MI. Assim como os Nematoda que após quinze dias, obteve uma rápida recuperação na amostragem; Copepoda, Acari e Nemertea mostraram uma alta sensibilidade aos estresses causados pelo processo de engorda. O hidrodinamismo local interfere na distribuição da meiofauna pelos perfis da praia (FLEGER; DECHO, 1987).

A alta concentração de Ostracoda no MI pode estar relacionada ao tamanho do grão, pois é fator importante na estruturação da comunidade desses indivíduos (COIMBRA et al., 1999). Outro fator, a ser levado em consideração seriam as concentrações de clorofila-*a*, pois esses animais são relevantes consumidores de microfitobentos (CARMAN et al., 1997; PINTO e SANTOS, 2006).

Em um estudo na costa do mar Adriático Targusi et al (2019), verificou que as comunidades em vários períodos após o processo de engorda permaneciam diferentes da

comunidade original devido à predominância de grande número de indivíduos pertencentes a diversos grupos, tais como Mollusca, Polychaeta e subfilo crustacea. Neste estudo também registramos a ocorrência desses grupos, principalmente dando destaque para Nematoda, Copepoda e Nemertea que foram os principais responsáveis pela diferença na estrutura da comunidade.

Targusi et al (2019) em seu estudo no mar Adriático central a PERMANOVA mostrou que as diferenças entre as estruturas da comunidade relacionam-se significativamente com o local, fatores de pesquisa e de profundidade o que corrobora com esse estudo na praia de Piedade, que mostra que entre as zonações e os períodos os grupos da meiofauna variam.

## CONCLUSÕES

Com esse trabalho podemos concluir que o processo de engorda altera bastante a comunidade meiofaunística, devido ao estresse causado pela engorda e através da análise estatística podemos considerar a hipótese aqui levantada que através do processo de engorda pode haver mudança significativa, pelos menos nos grupos mais abundantes registrados. Entretanto, destacamos que o ideal seria a realização de coletas em 180/365 dias e dois anos após a engorda para a realização do biomonitoramento nessa área objetivando averiguar com maior detalhe o processo de sucessão ecológica dos principais grupos meiofaunísticos. Como o projeto foi prospectado e coletado em 2013, seria necessário um novo estudo para saber se a comunidade conseguiu se reestabelecer ao que era antes da pós engorda.

## 7. REFERÊNCIAS

ABSALÃO, R.S.; F.N. SANTOS; D. DE O. TENÓRIO. **Five new species of Turbonilla Risso, 1826 (Gastropoda, Heterobranchia, Pyramidellidae) found off the northeast coast of Brazil (02°-13° S)**. Zootaxa. v.235, p.1-1, 2003.

AIROLDI, L. **The effects of sedimentation on rocky coast assemblages**. Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. v.41, p.161-236, 2003.

ALVES, S. P. **Diagnóstico da Comunidade Nematofaunística após um processo de engorda em uma praia arenosa da Região Metropolitana do Recife**. Monografia de Graduação. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brazil. 2017

ANDERSON, M. J.; GORLEY, R. N.; CLARKE, K. R. **PERMANOVA+ for PRIMER: guide to software and statistical methods**. PRIMER-E, Plymouth, p.274, 2008.

ARMONIES, W.; REISE, K. **Faunal diversity across a sandy shore**. Marine Ecology Progress Series, v.196, p.49-57. 2000.

ATILLA, N.; WETZEL, M. A.; FLEEGER, J. W. **Abundance and colonization potential of artificial hard substrate-associated meiofauna**. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, v.287, p.273- 287, 2003.

BEZERRA, T. N. C.; FONSÊCA-GENEVOIS, V.; GENEVOIS B. **Distribuição horizontal e vertical da meiofauna em uma região tropical intermareal (Istmo de Olinda Pernambuco Brasil)**. Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pernamb., v. 24, p. 249-264, 1996.

BEZERRA, T. N. C.; GENEVOIS, B.; FONSÊCA-GENEVOIS, V. **Influência da granulometria na distribuição e adaptação da meiofauna na praia arenosa do Istmo de Olinda PE**. In: SILVA, S. A.; GROHMANN, P. A.; ESTEVES, A. M. (Orgs.). Ecologia de Praias Arenosas do Litoral Brasileiro. Rio de Janeiro: Programa de Pós-Graduação em Ecologia da UFRJ, v. 3, p. 107-116, 1997.

BOCKHEIM, J. G. **Soil of endemism and its relation to soil formation theory**. In. Geoderma, 129: 109-124.2005.

BOISSEAU, J. P. **Technique pour l'etude quantitative de la faune interstitielle des sables.** 1957. In: mooINS, RP. et al. Introduction to the study of meiofauna. Washington, D.C. Smithsonian Institution Press, p.138, 1988.

BONGERS, T.; FERRIS, H. **Nematode community structure as a bioindicator in environmental monitoring.** Trends in Ecology & Evolution. 14. 224-228. 10.1016/S0169-5347(98)01583-3.1999.

BORBA, A. L. S. **Estudos sedimentológicos, morfodinâmicos e da vulnerabilidade das praias da piedade, candeias e barra das jangadas - município do Jaboatão dos Guararapes-PE.** Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Dissertação de Mestrado, p.146.1999.

BRUCE, J.R. **Physical Factors on the Sandy Beach. Part 1. Tidal, Climatic and Edaphic.** Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 15:535.,552. 1928a.

BRUCE, J.R. **Physical Factors on the Sandy Beach. Part n. Chemical Changes - Carbon Dioxide Concentration and Sulphides.** Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v.15, p.553-565, 1928b.

CARMAN K.R.; FLEEGER, J.W.; POMARICO, S.M. **Response of benthic food web to hydrocarbon contamination.** Limnol. Oceanogr. v.42, p.561-571, 1997.

CARVALHO, I. B.; FONSÊCA-GENEVOIS, V. G.; GENEVOIS, B. **Heterogeneidade espaço-temporal da meiofauna na baía de Tamandaré-Pernambuco, Brasil.** Biol. Bras., v. 4, n. 1, p. 43-56, 1992.

CASCON, H.M.; LOTUFO, T.M.C. **Biota marinha da costa oeste do Ceará.** MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília-DF. 2006.

CASTRO, F.J.V.; FOSECA-GENEVOIS, V.; LIRA, L.; DA ROCHA, C.M.C. **Efeito da sedimentação sobre a distribuição de *Battilipes pennaki* Marcus, (1946) em zona tropical típica: Restinga do Paiva, Pernambuco, Brasil.** Trab. Oceanogr. Univ. Federal Pernambuco, Recife. v.27, n.2, p.89-102, 1999.

CHADDAD, P. A. S. **Estrutura e distribuição espacial das comunidades meiofaunísticas e nematofaunísticas presentes na Praia Arenosa de Gaibu - PE.**



2015. 91f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

CLARKE, K.; GORLEY, R. N. **Primer v6: User Manual/Tutorial**. PRIMER-E, Plymouth, 2006.

COIMBRA, J.C., PINTO, I.D., WQRDIG, N.L., CARMO, D.A. **Zoogeography of Holocene Podocopina Ostracoda from the Brazilian equatorial continental shelf**. Marine Micropaleontology, v.37, p.365-379, 1999.

COULL, B.C. **Are members of the meiofauna food for higher trophic levels?** Transactions of the American Microscopical Society. v.109, p.233-25. 1990

COULL, B. C., CHANDLER, G. T. **Pollution and meiofauna: field, laboratory and mesocosm studies**. Oceanogr. mar. Biol. a. Rev. v.30, p.191-271, 1992.

COLOSIO, F., ABBIATI, M., AIROLDI, L. **Effects of beach nourishment on sediments and benthic assemblages**. Marine Pollution Bulletin, v.54, p.1197-1206, 2007.

CONNELL S. D. **Assembly and maintenance of subtidal habitat heterogeneity: synergistic effects of light penetration and sedimentation**. Marine Ecology Progress Series. v.289, p.53-61, 2005.

COSTA, M.B.S.F., PONTES, P.M., ARAUJO, T.C.M. **Monitoramento da Linha de Preamar das Praias de Olinda - PE (Brasil) como Ferramenta à Gestão Costeira**. Revista da Gestão Costeira Integrada, v.8, p.101-112, 2008.

COUTINHO, P. N. et al., **Coastal Quaternary of Pernambuco. Brazil. 14th International Sedimentological Congress**.1994.

CRISP, D.J.; WILLIAMS, R. **Direct measurement of pore-size distribution on artificial and natural deposits and prediction of pore space accessible to interstitial organisms**. Marine Biology., v.10. p. 214-22, 1971.

DA ROCHA, C. M. C.; VERÇOSA, M. M.; DOS SANTOS, P. J. P.; BARBOSA, D. F.; OLIVEIRA, D. A. S.; SOUZA, J. R. B. **Marine tardigrades from the coast of Pernambuco, Brazil.** *Meiofauna Mar.*, v.17, p.97-101, 2009.

DE TROCH, M.; VANDEPITTE, L; RAES, M.; SUÁREZ-MORALES, E.; VINCX M. **A field colonization experiment with meiofauna and seagrass mimics: effect of time, distance and leaf surface area.** *Marine Biology*, 148: 73–86. 2005

DECRAEMER, W.; COOMANS, A.; BALDWIN, J. **Morphology of Nematoda.** In: **SCHMIDT-RHAESA, A.** (ed.) *Handbook of Zoology – Gastrotricha, Cycloneuralia and Gnathifera.*, v.2, p. 109-152, 2013.

DEL RÍO, J.L., et al. **Shoreline retreat at the Gulf San Matías.** Argentina. *Thalassas.*, v.23, p.43–5, 2007.

DANOVARO, R et al. **Limited impact of beach nourishment on macrofaunal recruitment/ settlement in a site of community interest in coastal area of the Adriatic Sea (Mediterranean Sea).** *Marine Pollution Bulletin.*, v.128, p.259-266, 2018.

ELLIS J. I.; NORKKO A.; THRUSH S. F. **Broad-scale disturbance of intertidal and shallow sublittoral and soft-sediment habitats: effects on the benthic macrofauna.** *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery.*, v.7, p.57-74, 2000.

ESTEVES, A.M.; FONSÊCA-GENEVOIS, V. **Microdistribuição da meiofauna na Coroa do Avião, Pernambuco Brasil, com referência especial à utilização de análise de autocorrelação espacial.** *Arq. Biol. Tecnol.*, v.40, n.1, p.89-95, 1997.

ESTEVES, A. M.; ABSALÃO, R. S.; DA SILVA, V. M. A. P. **The importance of costeffectiveness sampling in the study of intertidal sandy beach meiofauna.** *Trop. Ecol.*, v.38, n.1, p.47-53, 1997.

ESTEVES L.S.; WILLIAMS J.J.; DILLENBURG,S.R. **Seasonal and interannual influences on the patterns of shoreline changes in Rio Grande do Sul, Southern Brazil.** *Journal of Coastal Research*, v.22, p.1076-1093, 2006.

FINKL C. W.; WALKER H. J. **Beach nourishment.***In: J. Chen, K. Hotta, D. Eisma, and H. J. Walker, (eds.), Engineered Coasts* Dordrecht, The Netherlands: Kluwer, p.1-22, 2002.

FOLK, R.L.; WARD W.C. **Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters.** *Journal of Sedimentary Petrology.*, v.27, p.3–26, 1957.

FLEGER, J. W.; DECHO, A W. **Spatial variability of interstitial meiofauna: A review.** *Stygologia.*, v.3, p.35-54, 1987.

GEE, J.M. An ecological and economic review of meiofauna as food for fish. *Zoological Journal of the Linnean Society.*, v.96, p.243-261, 1989.

GIERE, O. **Meiobenthology – The microscopic fauna in aquatic sediments.** Springer Verlag., p.327, 2009.

GOODSELL, P. J., UNDERWOOD, A. J.; CHAPMAN, M. G. **Evidence necessary for taxa to be reliable indicators for environmental conditions or impacts.** *Mar. Pollut. Bull.*, v.58, n.3, p.323- 331, 2009.

GOMES, E.T.A. **Diagnóstico do turismo nos municípios de Cabo de Santo Agostinho, Ipojuca e São José da Coroa Grande.** Ministério do Meio Ambiente/SECTMA/CPH-GERCO-PE, 2003.

GOMES, T. P.; ROSA FILHO, J. S. **Composição e variabilidade espaço-temporal da meiofauna de uma praia arenosa amazônica (Ajuruteua, Pará).** *Iheringia, Sér. Zool.*, v. 99, n. 2, p. 210-216, 2009.

GUILHERME, B. C.; SILVA, G. B. ; EL-DEIR, A. C. A. ; SANTOS, P. J. P. **Meiofauna associada ao tubo de Diopatra cuprea Bosc, 1802 (Polychaeta:Onuphidae).** *Revista Nordestina de Zoologia.*, v. 05, p. 37-52, 2011.

GUO, Y.; GONG, P.; AMUNDSON, R. **Pedodiversity in the United States of America.** *Geoderma*, v.117, p.99-115, 2003.

GHESKIERE, T., et al. **The sandy beach meiofauna and free-living nematodes from De Panne (Belgium).** *Bull. Roy. Belgian Inst. Nat. Sci. Biol. Suppl.*, v.72, p.53–57, 2002.

GHESKIERE, T.; MAGDA, V.; GREET, P.; STEVEN, D. Are strandline meiofaunal assemblages affected by a once-only mechanical beach cleaning? Experimental findings. *Marine Environmental Research* v.61 p.245–264. 2006.

HAYDEN, B. P., DOLAN, R. Impact of the beach nourishment on the distribution of *Emerita talpoida*, the common mole crab. *Journal of Waterways, Harbours and Coastal Engineering Division*, 100, 123-132, 1974.

HAMM L.; CAPOBIANCO M.; DETTE H. H.; LECHUGA A.; SPANHOFF R.; STIVE M. J. F. **A Summary of European experience with shore nourishment.** *Coastal Engineering.*, v.47, p.237-264, 2002.

HEIP, C.; VINCX, M.; VRANKEN, G. **The ecology of marine nematodes.** *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, v.23, p. 399-489, 1985.

HULLINGS, N.C., GRAY, J.S. **Physical factors controlling abundance of meiofauna on tidal and antidal beaches.** *Marine biology*, 34: 77-83. 1976.

HUYS, R.; BOXSHALL, G. A. **Copepod evolution.** London, **The Ray Society.** p.468, 1991.

INCERA M.; LASTRA M; LOPEZ J. **Effect of swash climate and food availability on sandy beach macrofauna along the NW of the Iberian Peninsula.** *Marine Ecology Progress Series.*, v.314, p.25-33, 2006.

JONES A. R.; MURRAY A.; LASIAK T. A.; MARSH R. E.; The effects of beach nourishment on the sandy-beach amphipod *Exoediceros fossor*: impact and recovery in Botany Bay, New South Wales, Australia. **Marine Ecology – an Evolutionary Perspective.** 29, 28-36. 2008.

KAISER, M. J.; **et al. Marine ecology: processes, systems, and impacts.** Oxford University. p.557, 2005.

KNOPPERS, B.; EKAU, W.; FIGUEIREDO-JÚNIOR, A. G. e SOARES-GOMES, A. **Zona costeira e plataforma continental do Brasil**. In: PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. *Biologia marinha*. Rio de Janeiro: Editora Inerciência. p. 353-361, 2002.

KNOX, G. A. 2001. **The ecology of seashores**. CRC Press.

KOWALESKY, A. **Etudes anatomiques sur le genre Pseudovermis**. *Memoires de l'Academie des Sciences St. Petersburg (Sciences Mathematiques, Physique Naturelle)*., v.12, p.1-28, 1901a.

KOWALESKY, A. **Les Hedyliides, etudes anatomiques**. *Memoires de l'Academie des Sciences St. Petersburg (Sciences Mathematiques, Physique Naturelle)*., v.12, n.6, p.1-32, 1901b.

MARANHÃO, G. M. B.; FONSECA-GENEVOIS, V.; PASSAVANTE, J. Z. O. **Meiofauna da Área Recifal da Baía de Tamandaré (Pernambuco, Brasil)**. *Trab. Oceanog. Univ. Fed. PE, Recife*, v.28, n.1, p.47-59, 2000.

MCCALL, J.N.; FLEEGER, J.W. **Predation by juvenile fish on hiperbenthic meiofauna: a review with data on post-larval *Leiostomus xanthurus***. *Vie Milieu*., v.45, n.1, p.61-73, 1995.

MCLACHLAN, A. **Sandy beach ecology: a review**. In: **Sandy beaches as an ecosystem**. MCLACHLAN, A.; ERASMUS, T. (eds). Junk, The Hague, the Netherlands, p. 321-328, 1983.

MCLACHLAN, A.; TURNER, I. **The interstitial environment of sandy beaches**. *Mar. Ecol.*, v. 15, n. 3/4. 1994. p. 177-211.

MCLACHLAN, A. & DORVLO, A. **Global patterns in sandy beach macrobenthic communities**. *Journal of Coastal Research* 21(4):674-687. 2005.

MCLACHLAN, A.; BROWN, A.C. **The ecology of sandy shores**, 2nd edn., Acad. Press, New York. 2006.

MCLACHLAN, A., BROWN, A. **The ecology of sandy shores**. Amsterdam, Academic. p.373. 2006.

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.

MARIA, T.F., WANDENESS, P.A., ESTEVES, A.M. State of the art of the meiofauna of Brazilian Sandy Beaches. **Brazilian journal of oceanography**, 64(sp2):17-26; 2016.

MERLOTTO A., BERTOLA G.R., ISLA F.I., CORTIZO L.C., PICCOLO M.C. Short and medium-term coastal evolution of Necochea Municipality, Buenos Aires province, Argentina. **Environmental Earth Science**, 71: p.1213–1225. 2014.

MOENS, T., VINCX, M. Observations on the feeding ecology of estuarine nematodes. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 77, p. 211–227. 1997.

MORENO, M., SEMPRUCCI, F., VEZZULLI, L., BALSAMO, M., FABIANO, M.; ALBERTELLI, G. **The use of nematodes in assessing ecological quality status in the Mediterranean coastal ecosystems**. Ecological Indicators. 11(2), 328- 336. 2011.

MONTAGNA, P.A.; BLANCHARD, G.F.; DINET, A. Effects of production and biomass of intertidal microphytobenthos on meiofaunal grazing rates. **Journal Exp. Marine Biol. Ecol.**, 185:149-165.1995.

NEPOTE, E.; BIANCHI, C.N.; MORRI, C.; FERRARI, M.; MONTEFALCONE, M. **Impact of a harbour construction on the benthic community of two shallow marine caves**. Mar. Pollut. Bull. 114, 35–45.2017.

NORKKO A.; et al. Smothering of estuarine sandflats bay terrigenous clay: the role of wind-wave disturbance and bioturbation in site-dependent macrofaunal recovery. **Marine Ecology Progress Series** 234, 23-41, 2002.

PLATT, H. M. & WARWICK, R. M. **The significance of free-living nematodes to the littoral ecosystem**. Systematic Association Special, v. 7, p. 729-759. 1980.

PETERSON, C. H., HICKERSON, D. H. M., JOHNSON, G. G. Short-term consequences of nourishment and bulldozing on the dominant large invertebrates of a sandy beach. **Journal of Coastal Research**, 368-378. 2000.

PILKEY O. H. JR; WRIGHT H. L. III. Sea-walls vs. beaches. In: Kraus N. C. and PILKEY O. H. JR, (eds.), **Journal of Coastal Research Special Issue 4**, p.41-54. 1988.

PILKEY, O.H., Cooper A. **Society and sea level rise**. Science, 303:1781-1782.2004

PINTO, T. K. O.; SANTOS, P. J. P. **Meiofauna community variation in a Brazilian tropical sandy beach**. *Atlântica*, v. 28, n. 2, p. 117-127, 2006.

RAHMSTORF, S. **A semi-empirical approach to projecting future sea-level rise**. Science, 315: 368-370. 2007

REMANE, A. Verteilung und Organisation der benthonischen Mikrofauna der Kieler Bucht. *Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. \*Abteilung Kie\*1*, v. 21, p. 161-221. 1933.

RODIL, I. F.; COMPTON T. J.; LASTRA M. **Exploring macroinvertebrate species distribution at regional and local scales across a sandy beach geographic continuum**. PloS One 7, e39609. 2012.

RODRIGUEZ, J. G.; LASTRA, M.; LOPEZ, J. **Meiofauna distribution along a gradient of sandy beaches in northern Spain**. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 58S:p.63-69. 2003.

RODRÍGUEZ, J. G. **Community structure of the intertidal meiofauna along a gradient of morphodynamic states on an exposed North Sea beach**. *Sarsia* 89:p.22-32. 2004.

RUIZ, J.M.; ROMERO, J. **Effects of disturbances caused by coastal constructions on spatial structure, growth dynamics and photosynthesis of the seagrass *Posidonia oceanica***. *Mar. Pollut. Bull.* 46, 1523-1533.2003

RUPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva**. São Paulo: Roca, p. 1145. 2006.

SALDANHA, L. Fauna submarina atlântica. Portugal Continental, Açores e Madeira. 4a. ed. **Publicações Europa-América, Lda**. Portugal. 2003.

SANTOS, T. M.T. **Distribuição espaço-temporal da meiofauna em praias arenosas da ilha Trindade com especial referência aos Nematoda de vida livre**. Universidade Federal do Pará, Dissertação de Mestrado, p. 84. 2016.

SENNA, 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 de Graduação. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brazil. 2018.

SILVA, V.M.A.P.; GROHMANN, P.A. & ESTEVES, A.M. Aspectos gerais do estudo da meiofauna de praias arenosas. **Oecologia Brasiliensis**, 3: 67-92, 1997.

SCHLACHER, T.A.; NORIEGA, R.; JONES, A.; DYE, T. The effects of beach nourishment on benthic invertebrates in eastern Australia: impacts and variable recovery. **Science of the total Environment** 435, 411-417. 2012.

SCHMID-ARAYA, J.M.; HILDREW, A.G.; ROBERTSON, A.; SCHMID, P.E.; WINTERBOTTOM, J. **The importance of meiofauna in food webs: evidence from acid stream**. *Ecology*. 83(5):1271-1785. 2002.

SMITH S. D. A.; RULE M. J. The effects of dredge-spoil dumping on a shallow water soft-sediments community in the Solitary Islands. Marine Park NSW, Australia. **Marine Pollution Bulletin** 42, 1040-1048. 2001.

STEAD, T.K.; SCHMID-ARAYA, J.M.; HILDREW, A.G. **The contribution of surface to benthic density and biomass in a gravel stream**. *Arch. Hydrobiol.* 2004. 160:171-191.

SHORT, A. D. **Handbook of beach and shoreface morphodynamics**. New York, John Wiley & Sons. 375. 2003.



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

SOLTWEDEL, T. Metazoan meiobenthos along continental margins: a review. **Prog. Oceanogr.**, v. 46, p. 59–84, 2000.

SOMERFIELD, P. J.; FONSÊCA-GENEVOIS, V. G.; RODRIGUES, A. C. L.; CASTRO, F. J. V.; SANTOS, G. A. P. **Factors affecting meiofaunal community structure in the Pina Basin, an urbanized embayment on the coast of Pernambuco, Brazil**. J. Mar. Biol. Ass. U. K., v. 83, n. 6, p. 1209-1213, 2003.

SOUZA-SANTOS, L.; RIBEIRO, V. S. S.; SANTOS, P. J. P.; FONSÊCA-GENEVOIS, V. G. **Seasonality of intertidal meiofauna on a tropical sandy beach in Tamandaré Bay (Northeast Brazil)**. J. Coast. Res., v. 35, p. 369-377, 2003.

SUGUIO, K. **Geologia Sedimentar**. Edgard Blücher Ltda./EDUSP, São Paulo, SP. p 400. 2003.

SILVA, V. M. A. P.; GROHMANN, P. A.; ESTEVES, A. M. Aspectos gerais do estudo da meiofauna de praias arenosas. In: ABSALÃO, R. S.; ESTEVES, A. M. (Eds.). **Oecologia Brasiliensis III: Ecologia de Praias Arenosas do Litoral Brasileiro**. Rio de Janeiro: UFRJ. p. 67-92. 1997.

TARGUSI, M. et al. Beach nourishment using sediments from relict sand deposit: Effects on subtidal macrobenthic communities in the Central Adriatic Sea (Eastern Mediterranean Sea-Italy). **Marine Environmental Research**. v. 144, February, p.186-193.2019.

TENORE, K.R.; TIEJEN, J.H.; LEE, J.J. Effect of meiofauna in incorporation of aged eelgrass, *Zoostera marinha*, detritus by the polychaete *Nephtys incisa*. **Journal of fish Research**. Bd Canada. 34:563-56. 1977.

TENÓRIO, D.O.; SANTOS, M.A.C.; SANTOS, W.S. Biodiversidade do canal de Santa Cruz – Itamaracá – Pernambuco Brasil. In: Conferência Internacional de sustentabilidade de estuários e manguezais. Desafios e perspectivas. **Anais**. Recife, (CD-R), p.10. 2000.

URBAN-MALINGA B, et al. **Composition and distribution of meiofauna, including nematode genera, in two contrasting Arctic beaches.** Polar Biol 27: 447-457. 2004..

VAN TOMME J.; EEDE V. S.; SPEYBROECK J.; DEGRAER S.; VINCX M. **Macrofaunal sediment selectivity considerations for beach nourishment.** Marine Environmental Research (84):10-16, 2013.

VÉLEZ, M.V. **Introducción a la ecología del bentos marino.** Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, Washington. p. 89. 1971.

VERNEKEY, V.; SANTOS, P. J. P.; FONSÊCA-GENEVOIS, V. G. The influence of tidal and rainfall cycles on intertidal nematodes: a case study in a tropical sandy beach. **Braz. J. Oceanogr.**, v. 62, n. 4, p. 247-256, 2014a.

VERNEKEY, V.; SANTOS, P. J. P.; FONSÊCA-GENEVOIS, V. G. **Effect of environmental factors on intertidal Nematoda in a tropical sandy beach (Tamandaré Bay, Pernambuco, Brazil).** J. Coast. Res., v. 30, n. 4, p. 785-794, 2014b..

VERNBERG, W. B.; COULL, B. C. Meiofauna. In: VERNBERG, F. J. & VERNBERG, W. B.(Ed.) **Functional Adaptations of Marine Organisms**, Chapter 5. Academic Press. New York. 147-177. Viglierchio, D. R. 1991. The world of nematodes. 226p.1981.

ZEPELLI, D.; et al. **Is the meiofauna a good indicator for climate change and anthropogenic impacts?** Mar. Biodiv., v. 45, n. 3, p. 505-535, 2015