UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
ESCOLA DE ENGENHARIA DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA

EFEITO DA MARÉ NA DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DA MEIOFAUNA E DE COPEPODA HARPACTICOIDA NA PRAIA ARENOSA DE MARACAÍPE (PERNAMBUCO, BRASIL)

ALZIRA PATRÍCIA CONSTANTINO DA SILVA

RECIFE, 2006.

ALZIRA PATRÍCIA CONSTANTINO DA SILVA

EFEITO DA MARÉ NA DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DA MEIOFAUNA E DE COPEPODA HARPACTICOIDA NA PRAIA ARENOSA DE MARACAÍPE (PERNAMBUCO, BRASIL)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Oceanografia, na área de Oceanografia Biológica.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Jorge Parreira dos Santos

RECIFE, 2006.

S586e **Silva, Alzira Patrícia Constantino da.**

Efeito da maré na distribuição vertical da meiofauna e de copepoda harpacticoida na praia arenosa de Maracaípe (Pernambuco, Brasil) . – Recife: O Autor, 2006.

xii, 56 folhas. : il. ; fig., tabs., gráfs.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Oceanografia, 2006.

Inclui bibliografia.

1. Oceanografia. 2. Meiofauna – distribuição vertical – praia de Maracaípe (PE). 3. Meiofauna – Copepoda Harpacticoida. 4. Meiofauna – praia de Maracaípe (PE). I. Título.

UFPE

551.46 CDD (22.ed.) **BCTG/2006-26**

ALZIRA PATRÍCIA CONSTANTINO DA SILVA

BANCA EXAMINADORA

TITULARES

Dr Paulo Jorge Parreira dos Santos
UFPE – CCB – Deptº de Zoologia (Orientador)

Dr André Morgado Esteves
UFPE – CCB – Deptº de Zoologia

Drª Lília Pereira de Souza-Santos
UFPE – CTG – Deptº de Oceanografia

Drª Núbia Chaves Guerra
UFPE – CTG – Deptº de Oceanografia

SUPLENTES

Drª Verônica Gomes da Fonsêca-Genevois
UFPE – CCB – Deptº de Zoologia

Drª Taciana Kramer de Oliveira Pinto
UFPE – CCB – Deptº de Zoologia

Com Tua mão ó meu Senhor, segura a minha, pois não me atrevo a um passo só sem Teu amparo. Sem Teu apoio eu não andarei. Eu só iria fraquejar, eu andaria a vacilar, sem Tua mão a me sustentar. Mas se Tua mão me segurar eu correrei até voar, subirei apoiado em Ti...
(Com Tua mão segura a minha – Jefferson Neres)

Deus. Se você acredita, nenhuma prova é necessária; se não acredita, nenhuma será suficiente.

(Kenneth L. Woodward)

DEDICATÓRIA

A painho e mainha.
Com todo amor.
Dedico.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor da minha vida, por preencher meu coração com seu Espírito Santo, por me dar uma nova oportunidade todos os dias, por me amar incondicionalmente como filha e por me carregar nos braços nas horas mais difíceis. Minha vida está sempre em suas mãos, Senhor;

À Sagrada Família de Nazaré, Nossa Senhora das Graças, São Francisco de Assis, a todos os Santos e Santas, expressões de dedicação sem limites, que me ajudam a aprender, crescer e florescer onde a vontade do Pai me colocou;

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) pelo incentivo concedendo a bolsa de pesquisa ao longo do mestrado, que foi tão importante pra mim;

Aos mais amados pais, Otacílio (véio) e Suely (véia), primeiro pela dedicação ao passar uma semana comigo em Maracaípe fazendo experimento, e mais importante ainda, pelo amor sem medidas. Pelo excesso de carinho e por tudo o que sou hoje. Porque sem vocês nada valeria a pena. Vocês são o meu exemplo e o meu orgulho!;

Aos meus queridos irmãos Júnior, Fabinho, Katinha (minha Neguinha) e Jandira, porque o amor que nos une é uma das coisas mais importantes da minha vida, e sem vocês eu não sou nada. Por vocês eu dou minha vida e dedico parte deste trabalho. Eu amo vocês mais do que a mim mesma;

A Céa, minha babá, que cuida tanto de mim mesmo quando não estou em casa. Por organizar minhas coisas mesmo antes de eu pedir, e pelo que você representa para minha família. Valeu!!;

À toda minha família, meus avós, tios e tias, primos e primas. Que mesmo sem entender com o que eu realmente trabalho, nem os motivos que me faziam ficar longe deles nos finais de semana, sempre me apoiaram e torceram por mim;

Em especial a Tio Nandinho e Tia Fernanda, que depositaram toda confiança deles em mim e me julgaram capaz de ajudá-los num momento tão importante, que me fez crescer muito mais. Peço a Deus que continue abençoando essa família maravilhosa e que eu amo tanto...;

Ao meu amigo e orientador, Paulo Santos, por me deixar sem palavras para agradecer tanta confiança e dedicação, pelos ensinamentos e muita paciência comigo. Por nossas boas risadas e brigas constantes, pela maneira nem sempre delicada de mostrar nossos erros. Por todo o tempo que pude crescer ao seu lado, como pessoa e profissional. Eu vou pedir a Deus pra guardar um cantinho no céu pra você... Obrigada por tudo!;

Aos membros titulares e suplentes da Banca Examinadora, Profª Drª Lília Pereira de Souza-Santos, Profº Drº André Morgado Esteves, Profª Drª Núbia Chaves Guerra, Profª Drª Verônica Gomes da Fonsêca-Genevois e Drª Taciana Kramer de Oliveira Pinto pela disponibilidade, paciência, disposição e pelas valiosas contribuições a esse trabalho;

Aos Harpacticoida, por insistentemente testar minha paciência, minha respiração e minha visão. Porque se eles não estivessem lá, nada disso seria possível. Da próxima vez, dá pra crescer mais um pouquinho?;

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, especialmente aos Professores Fernando Feitosa e Elisabeth Araújo, ex-coordenadores, e às Professoras Lília Pereira de Souza-Santos e Núbia Chaves Guerra, atuais coordenadoras, pela luta incessante na tentativa de melhorar o nosso curso, pela ajuda burocrática e pelo incentivo à pesquisa;

À Myrna Lins, grande profissional e companheira rubro-negra. Por providenciar as papeladas, resolver todas as broncas do nosso curso e nunca deixar uma dúvida minha sem resposta. Não só por isso, mas pelos bons e divertidos momentos que partilhamos no DOCEAN, na maioria deles malhando os timinhos, pelas boas risadas e saudáveis brincadeiras.... Valeu, chefinha!!;

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, em especial aos professores Fernando Feitosa, Lília Santos, Moacir Araújo, Mônica Costa e Sigrid Neumman, pelos ensinamentos, por se tornarem pessoas acessíveis e amigas fora da sala de aula;

Ao professor José Roberto, por ter sempre um tempinho para nos ajudar, por ser uma pessoa tão solícita e preocupada com nosso crescimento profissional. Obrigada!;

À professora Verônica Genevois, por todos os conselhos de vida, por acreditar em mim e nesse trabalho e pelo brilho que vejo nos seus olhos quando a gente toca nesse assunto...;

À professora Cleide, não só pelo empréstimo da balança e do espectrofotômetro, mas por sua delicadeza, sinceridade e a amizade que cultivamos desde a época que fui sua aluna;

À "professora" Adilma, aos amigos Nathalia e Thiago, pela amizade tão carinhosa e sincera, pelos estudos em grupo, pelo crescimento coletivo e pelo nosso "aperreio" com as disciplinas;

Aos meus amigos de turma, Adriana, Amanda (e Bruno!), Ana Lídia, Bárbara, Bianca, Cristiano, Erick, Jaqueline, Mônica, Rafa Barraca, Rodrigo e Unilton, pela amizade, companheirismo e por sempre me ajudar a ficar "atenta" nas aulas. Valeu, pessoal!. Eu nunca vou esquecer vocês!!;

Ao amigo Marcos Vieira, por ter sido meu amigo em todos os momentos e ter divido comigo, com Erick e com Mônica momentos estressantes e divertidos durante as disciplinas.... Obrigada!;

Aos poucos e bons amigos do DOCEAN, que sempre torceram por mim e me incentivaram com suas palavras de carinho, seus abraços e seus sorrisos...;

Aos amigos do LABDIN: Adriane, Ana Maria (Ãna), Ananias Jr (Ânа), Ana Paula (Ana), Danielle, Eduardo, Emmanuela, Gil (A Lenda), Glória (Aleluia!), Hilquias Mestrado, José Roberto, Maria (Cabeça), Mônica Botter, Paula, Paulo Bonifácio, Paulo Botter, Paulo Santos, Priscila, Raquel, Renata, Selma e Tatiana, pela grande ajuda, ensinamentos e compreensão. Pelos seus sentimentos, suas palavras (nem sempre doces) e seus gestos. Aproveito para pedir publicamente desculpas por todo meu estresse em alguns momentos. Obrigada a todos!!;

A todos os amigos da meiofauna, em especial, a Virág, Cris, Lara, Neyvan, Vivi e Geruso pela amizade, pelos artigos cedidos, pelas conversas e pela ajuda quando precisei;

Aos companheiros e amigos do “turno da noite”: Eduardo, Enilma, Elvya, Maria (Cabeça), Mônica Botter, Paulo Botter, Priscila e Malaca. A companhia de vocês foi tão importante quanto divertida. Acho que vou sentir falta de tudo o que passamos trancados no laboratório;

Aos saudosos amigos da graduação, que sempre chegam pra dar uma palavra de incentivo, mostrando que existe felicidade além do mundo científico, pelo simples fato de estarmos juntos e darmos boas risadas das coisas simples da vida...;

Aos funcionários do CCB e grandes amigos, Sr Mário, Sr Ramiro, Sr Roberto e Cristina, pela nossa amizade, pelo respeito e pelas boas conversas que partilhamos há tanto tempo;

À minha amiga Ana Paula (com extensão a Sant’Ana), pela sua delicadeza, bom humor e tanto carinho que me oferece quando estamos juntas. Por sempre chegar com um abraço carinhoso pelas costas e perguntar “e aí, como estão esses bichinhos?”. Esses gestos sempre chegavam nas horas certas, minha amiga! A Sant’Ana, pelos pratos deliciosos e sobremesas maravilhosas, motivos de disputas homéricas entre os labdinianos (principalmente eu!);

Aos amigos Mônica e Paulo Botter, pela amizade sem medidas, pela chance de trabalharmos juntos e de me fazer crescer como profissional. Pelas maravilhosas coletas no mangue, por suportar meu estresse e muitas vezes sofrer comigo, pela paciência na leitura desse trabalho e pela ajuda estatística. Saber que posso contar sempre com vocês é um conforto... obrigada!!;

À amiga Priscila, por nossa amizade ter começado de trás pra frente: das brigas às boas risadas. O pedido de desculpas parece fácil, mas poucas pessoas sabem como foi difícil. Obrigada pela sinceridade, confiança, pela ajuda com o inglês e principalmente pela tradução do resumo, por ser tão solícita e ceder sua casa sempre. Você é uma cabeça mesmo!!!;

À amiga Danielle Menor, pela ajuda nas coletas em Maracaípe, pelas nossas brincadeiras e pelos momentos divertidos que passamos pegando jacaré (leia-se, tomando muitos caldos). Por disponibilizar seu tempo para passar uma semana comigo e minha família fazendo experimento e desfrutando tudo o que a Pousada do Ray tem a nos oferecer;

Às amigas Enilma e Elvya, por acompanhar todo o meu sofrimento de perto, por todas as vezes que ouvi “vai dar tudo certo” e “relaxa”, por me acolher com paciência e principalmente pelo maravilhoso mingau de tapioca! Acho que mereço mais um...;

À minha amiga Cabeça-Mor (Maria) por nossa amizade ter crescido tanto nos últimos tempos e por ter se tornado uma pessoa tão importante na minha vida! Obrigada por dividir comigo as dúvidas e incertezas dessa jornada, por nossas brigas, por chorar e sorrir comigo diante das várias provações que passamos e por ser essa pessoa tão amiga e verdadeira! *Strani amori che fanno crescere, e sorridere tra le lacrime, quante pagine lì da scrivere, sogni da lividi da dividere. E quante notti perse a piangere...*;

A Sr José Luiz, D Sônia, João Paulo, Micheline e Camilinha, por me acolher em sua casa sempre de coração aberto, por essas amizades tão novas e tão sinceras que Deus colocou na minha vida como um presente. Eu sei que vocês me amam muito e a recíproca é verdadeira;

A Nielson Luz, porque depois de 10 anos de amizade eu não tenho como agradecer o que você fez por mim. A gente não podia passar por essa vida sem se conhecer. Obrigada e desculpa por tudo (a bagunça na sala, o macarrão grudado, o perfume sumido, o vaso quebrado, as sacoleiras, os "nuggets" no bar do Arlindo...). Tem amigo safado quem pode!;

A Maria (Cabeça), Rodrigo (Marlindo) e principalmente a Tiago, por mal comemorar a chegada de 2006 e imediatamente ir comigo pra Maracaípe fazer experimento, pegar insolação e explicar aos turistas "o que danado" eram aquelas vassouras enterradas na areia; foi muito bom dividir esse momento com vocês. Obrigada por tudo!;

A Luiz Carlos (Lula) e sua família, por nos receber em sua casa de modo tão humilde e familiar, com direito a churrasco e música boa depois de um longo e cansativo dia fazendo experimento. Muito obrigada! (A gente fica devendo uma visita pra passear de Catamarã...);

Aos amigos-irmãos da Paróquia São Francisco de Assis e Paróquia da Assunção de Maria, especialmente aos jovens e casais do Encontro de Namorados com Cristo (ENC) e Encontro de Jovens com Cristo (EJC). Por todo ensinamento bíblico e humano, pela evangelização que podemos dar e receber quando estamos juntos. Pelos retiros espirituais, pelos animados pedágios, pelas adorações, louvores e pelos encontros maravilhosos;

À comunidade que participa do Cenáculo Mariano toda quarta-feira, porque é na oração que eu encontro forças pra suportar tudo o que está planejado para minha vida;

Aos coordenadores, professores e alunos do Conexão e da Politec, que me deram a oportunidade de crescer como pessoa e profissional. Eu sinto muita falta de tê-los por perto;

À minha segunda família, Tio Murilo, Tia Vera, Myriam e Alexandre, Milena e Spinelli, Mariana e Felipe, por todo carinho, pelas conversas e pelos finais de semana tão simples e tão importantes pra mim. Por me acolher nos momentos decisivos e finais desse trabalho!;

A Milena Sardou, minha cunhada, por deixar eu me apossar do seu computador durante todo o tempo que precisei para escrever a dissertação (e olhe que não foi pouco...). Você não sabe como isso foi importante pra mim! Obrigada por tudo!;

A você, Marlindo (Rodrigo Sardou), meu noivo lindo e cúmplice, pela sua infinita paciência, seu amor e sua dedicação. Por ter trabalhado comigo e por mim em todos os momentos, por entender e apoiar minha ausência e, principalmente, por todo sentimento que nos une. Sem você, tudo isso seria muito mais difícil. Eu te amo, Môre!;

E finalmente ao meu reflexo no espelho, que me sorri todas as manhãs mostrando que eu sou realmente linda. A esse reflexo que encoraja, que me anima e me pergunta: "O que temes, se Deus está contigo?". A essa força que vem de dentro, que instiga, que me move e que nunca sei até onde vai me levar....

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	TÍTULO	PÁGINA
Figura 01.	Praia de Maracaípe, litoral Sul de Pernambuco	05
Figura 02.	Estratificação granulométrica visual da praia de Maracaípe na coleta 3	06
Figura 03.	Fórmula para determinação do diâmetro médio (2***x***) do amostrador de PVC utilizado para coleta da meiofauna na praia de Maracaípe, Pernambuco	08
Figura 04.	Perfil da praia de Maracaípe, Pernambuco nos dias 16 (coleta 1), 23 (coleta 2) e 30 (coleta 3) de setembro de 2004	11
Figura 05.	Distribuição vertical da temperatura nos estratos da coleta 1 (A), coleta 2 (B) e coleta 3 (C), na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco	12
Figura 06.	Distribuição vertical da salinidade nos estratos da coleta 1 (A), coleta 2 (B) e coleta 3 (C), na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco	13
Figura 07.	Distribuição vertical da clorofila equivalente nos estratos da coleta 1 (A), coleta 2 (B) e coleta 3 (C), na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco	14
Figura 08.	Análise multivariada do tipo MDS (Escalonamento Multi-Dimensional) mostrando a estrutura do habitat intersticial com relação às características granulométricas e outros parâmetros ambientais durante a coleta 1 (A), coleta 2 (B) e coleta 3 (C), na praia de Maracaípe, Pernambuco	17
Figura 09.	Abundância relativa (%) dos grupos dominantes da meiofauna durante as marés enchente e vazante nas coletas, na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco	18
Figura 10.	Análise multivariada do tipo MDS (Escalonamento Multi-Dimensional) mostrando a estrutura da comunidade da meiofauna durante a coleta 1 (A), coleta 2 (B) e coleta 3 (C), na praia de Maracaípe, Pernambuco	19
Figura 11.	Distribuição vertical de Copepoda Harpacticoida (incluindo Nauplius) no sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco, durante a coleta 1 (A e B), coleta 2 (C e D) e coleta 3 (E e F)	21
Figura 12.	Distribuição vertical de Nematoda no sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco, durante a coleta 1 (A e B), coleta 2 (C e D) e coleta 3 (E e F)	22
Figura 13.	Distribuição vertical de Acari no sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco, durante a coleta 1 (A e B), coleta 2 (C e D) e coleta 3 (E e F)	24

FIGURA **TÍTULO** **PÁGINA**

Figura 14. Distribuição vertical de Tardigrada no sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco, durante a coleta 1 (A e B), coleta 2 (C e D) e coleta 3 (E e F) 25

Figura 15. Espécies de Copepoda Harpacticoida dominantes na praia arenosa de Maracaípe. (A) *Arenopontia* (*N.*) *indica*; (B) *Noodtiella hoodensis*; (C) *Schizoperopsis* (*P.*) sp. (barra = 150μm) 27

Figura 16. Abundância relativa (%) das espécies dominantes de Copepoda Harpacticoida durante as marés enchente e vazante nas coletas, na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco 28

Figura 17. Análise multivariada do tipo MDS (Escalonamento Multi-Dimensional) mostrando a estrutura da comunidade de Copepoda Harpacticoida durante a coleta 1 (A), coleta 2 (B) e coleta 3 (C), na praia de Maracaípe, Pernambuco 29

Figura 18. Distribuição vertical de *Schizoperopsis* (*Psammoschizoperopsis*) sp. no sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco, durante a coleta 1 (A e B), coleta 2 (C e D) e coleta 3 (E e F) 31

Figura 19. Distribuição vertical de *Arenopontia* (*Neoleptastacus*) *indica* no sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco, durante a coleta 1 (A e B), coleta 2 (C e D) e coleta 3 (E e F) 32

Figura 20. Distribuição vertical de *Noodtiella hoodensis* no sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco, durante a coleta 1 (A e B), coleta 2 (C e D) e coleta 3 (E e F) 34

Figura 21. Índice de diversidade de Shannon-Wiener ($\log_e$) para as espécies de Copepoda Harpacticoida no sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco, durante a coleta 1 (A e B), coleta 2 (C e D) e coleta 3 (E e F) 37

LISTA DE TABELAS

TABELA	TÍTULO	PÁGINA
Tabela 01.	Tábua de marés dos dias de coleta, com horário e amplitude da maré do Porto de Suape, Pernambuco, Brasil. BM – baixa-mar; PM – preamar	07
Tabela 02.	Variação (%) das frações do sedimento ao longo dos estratos (E2 a E9), durante a coleta 1 (C1), coleta 2 (C2) e coleta 3 (C3) no período de enchente (E) e vazante (V), da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco. (Legendas: AMG=areia muito grossa; AG=areia grossa; AM=areia média; AF=areia fina; AMF=areia muito fina)	15
Tabela 03.	Média dos grãos (mm), classificação para medianas e grau de seleção do sedimento ao longo dos estratos (E2 a E9), durante a coleta 1 (C1), coleta 2 (C2) e coleta 3 (C3) no período de enchente (E) e vazante (V), da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco	16
Tabela 04.	Correlações significativas entre os grupos dominantes da comunidade da meiofauna com os fatores ambientais na praia de Maracaípe, Pernambuco ...	26
Tabela 05.	Correlações significativas entre as espécies dominantes da comunidade de Copepoda Harpacticoida com os fatores ambientais na praia de Maracaípe, Pernambuco.....	34
Tabela 06.	Número de espécies (S), eqüitabilidade (*J*') e índice de diversidade de Shannon-Wiener (*H*' - $\log_e$) ao longo dos estratos (E2 a E9), durante a Coleta 1(C1), Coleta 2 (C2) e Coleta 3 (C3) no período de enchente (E) e vazante (V), da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco.....	36
Tabela 07.	Correlações significativas entre a eqüitabilidade (*J*') e o índice de diversidade de Shannon-Wiener (*H*' - $\log_e$) com os fatores ambientais na praia de Maracaípe, Pernambuco	38

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo identificar os fatores ambientais que determinam a distribuição vertical dos grupos de meiofauna e espécies de Copepoda Harpacticoida na praia de Maracaípe. Foi cavada uma trincheira de ≈50cm de profundidade em um ponto fixo no mediolitoral, sendo coletadas para cada estrato (E2 a E9) três réplicas para a meiofauna, granulometria, salinidade e microfitobentos. Os Harpacticoida foram colocados em tubos de Ependorff com formol a 4%, sendo posteriormente separados em morfotipos, dissecados e identificados. A morfologia da praia apresentou processos de mobilização de sedimento entre o supralitoral e o mediolitoral. A média de tamanho do grão variou de 0,224 a 1,078mm. A classificação do sedimento variou entre areia fina a média nos estratos superficiais e areia grossa a muito grossa nos estratos profundos. O grau de seleção do grão variou de pobremente a moderadamente selecionado. A meiofauna, composta por 14 grupos taxonômicos, apresentou densidades variando de 27 ind.10cm^{-2} a 908 ind.10cm^{-2}. Nas coletas 1 e 2, Copepoda foi o grupo dominante, seguido de Nematoda; um padrão inverso ocorreu na última coleta. Copepoda Harpacticoida esteve representado por 19 espécies dentre as quais *Schizoperopsis* (*P*.) sp. foi a espécie dominante, seguida por *Arenopontia* (*N*.) *indica* e *Noodtiela hoodensis*. Houve diferenças significativas na densidade das associações da meiofauna e das espécies de Copepoda entre os estratos e entre as marés para todas as coletas. A estrutura da comunidade da meiofauna na coleta 1 apresentou forte correlação com temperatura, salinidade, areia média e areia muito fina (r_s=0,710). Na coleta 2, houve correlação com a concentração de clorofila equivalente (r_s=0,485) e na coleta 3 com a porcentagem de areia muito grossa e areia muito fina (r_s=0,917). A distribuição vertical de Copepoda apresentou correlação significativa positiva com a porcentagem de areia fina, areia muito fina e curtose, com correlações significativas negativas com assimetria e média de tamanho do grão. Os padrões de distribuição vertical e migração da meiofauna e das espécies de Harpacticoida foram fortemente influenciados pela estratificação do sedimento e pela variação da maré, devido aos processos de mobilização de sedimento. A formação de microhabitats não uniformes nos estratos da coluna, com relação aos parâmetros ambientais, foi um fator relevante na determinação das relações existentes entre os organismos e o ambiente intersticial.

ABSTRACT

The main objective of the present research was to identify the environmental factors which determine the vertical distribution of meiofauna and Copepoda Harpacticoida species at Maracaípe beach. A trench with ≈50cm depth was dug and three replicates were sampled in each stratum (E2 to E9) for meiofauna, granulometry, salinity and microphytobenthos analysis. The Harpacticoida were stored in Ependorff tubes, fixed with formalin 4%, being subsequently separated according to their body shape, dissected and identified. Beach's morphology presented evidence of sediment mobilization processes occurring between the supralittoral and intertidal zones. The average grain size varied from 0.224 to 1.078mm. Sediment classification varied between fine and medium sand in the superficial strata and coarse and very coarse in the deepest. The degree of selection of the grain varied from poorly to moderately selected. Meiofauna was composed by 14 taxonomic groups and presented densities varying from 27 ind.10cm^{-2} to 908 ind.10cm^{-2}. Copepoda was the dominant group followed by Nematoda in the 1 and 2 samplings while an inverse pattern occurred in the third sampling. Copepoda Harpacticoida was represented by 19 species with *Schizoperopsis* (*P.*) sp., being the dominant one, followed by *Arenopontia* (*N.*) *indica* and *Noodtiela hoodensis*. There were significant differences in the structure of meiofauna and Copepoda species associations among strata and tides for the whole samplings. In the first sampling, community structure of meiofauna presented a strong correlation with temperature, salinity, medium sand and very fine sand (r_s=0.710). In the second sampling there was a moderate correlation with equivalent chlorophyll concentration (r_s=0.485) while in the third sampling the correlation was with very coarse and very fine sand percentages (r_s=0.917). Copepoda vertical distribution presented positive and significant correlation with percentages of fine and very fine sand and kurtosis and negative significant correlation with assimetry and average grain size. Patterns of vertical distribution and migration of meiofauna and Harpacticoida species were strongly influenced by the stratification of sediment and tidal variation due to mobilization processes of sediment. Concerning granulometric characteristics and environmental parameters, the formation of non-uniform microhabitats was quite important to determine the relations between organisms and interstitial environment.

SUMÁRIO

	PÁGINA
Citação	i
Dedicatória	ii
Agradecimentos	iii
Lista de Figuras	vii
Lista de Tabelas	ix
Resumo	x
Abstract	xi
Introdução	01
Objetivos	04
Hipóteses	04
Material e Métodos	05
Área de Estudo	05
Metodologia em Campo	06
Metodologia em Laboratório	08
Meiofauna e Copepoda Harpacticoida	08
Fatores Ambientais	09
Análise dos Dados	09
Resultados	11
Fatores Ambientais	11
Meiofauna	17
Copepoda Harpacticoida	26
Discussão	39
Conclusão	50
Referências Bibliográficas	51
Anexos	

INTRODUÇÃO

As praias arenosas são os ambientes mais simples e dinâmicos de todo o ecossistema marinho e se distribuem predominantemente nas zonas costeiras de regiões temperadas e tropicais (McLachlan, 1983; McLachlan & Turner, 1994). Além de serem alvo de ampla exploração comercial, também são considerados ambientes produtivos (McLachlan, 1983) que abrigam uma fauna cujo amplo espectro de tamanho permite-a viver sobre o substrato ou nos interstícios da areia, enterrada a poucos centímetros ou até grandes profundidades.

Os principais fatores que concorrem para a formação das praias arenosas são o sedimento e a energia das ondas, especialmente no que diz respeito às características das partículas do sedimento, ao regime de ondas e à amplitude de maré (McLachlan & Turner, 1994). As propriedades do sedimento e a distribuição dos grãos de areia controlam as dimensões do espaço intersticial. Dentre estas propriedades, o grau de seleção e o tamanho do grão, bem como seu tipo e o formato, a porosidade e a permeabilidade são as mais importantes na definição do ambiente intersticial (McLachlan & Turner, 1994). Em ambientes onde predomina grãos mais grossos, bem selecionados, o espaço intersticial é maior do que naqueles onde o sedimento é composto por areia fina, silte ou argila. Nas praias com predominância de sedimento grosso, bem selecionado, o suprimento de oxigênio geralmente é maior e os animais intersticiais podem atingir camadas que chegam a alguns metros de profundidade. Além disso, há uma grande infiltração de material orgânico nos interstícios desse sedimento, tornando este, um ambiente favorável para o estabelecimento de diversas espécies.

Dentre a diversidade de organismos que habitam as regiões costeiras e as praias arenosas, destaca-se a meiofauna, que é definida como um grupo de pequenos metazoários cujo tamanho corporal permite sua passagem através de malhas de 1000 ou 500 μm, sendo retidos em malhas de 63 ou 42 μm (Santos, 1999). Esse grupo pode ser encontrado em uma grande diversidade de habitats aquáticos. No ambiente marinho ocorrem desde o mediolitoral até as grandes profundidades abissais, sendo o grupo mais abundante (Vernberg & Coull, 1981). Quase todos os filos de invertebrados estão representados na meiofauna, e apesar da heterogeneidade em sua composição, a fauna intersticial de ambientes arenosos apresenta uma série de adaptações convergentes que decorrem das características do ambiente em que vivem (Giere, 1993).

As características físicas do sedimento são de reconhecida importância na estruturação das comunidades bênticas, entretanto, tem-se dado maior ênfase aos fatores biológicos nos trabalhos relacionados a essas comunidades (McLachlan, 1996). Em alguns casos, no entanto, os fatores físicos não podem ser deixados sem consideração. De acordo com vários autores (Coull,

1988; Fenchel, 1969; Giere, 1993; McLachlan & Turner, 1994) o tamanho dos grãos de sedimento e o grau de seleção são os fatores de maior relevância no que diz respeito às condições estruturais, espaciais, químicas e físicas do sedimento, e estes parâmetros por sua vez estão estreitamente ligados ao habitat da meiofauna. No ambiente intersticial, os principais fatores responsáveis pela distribuição da meiofauna são o tamanho do grão e os diferentes fatores físico-químicos (Coull, 1988). Entretanto, outros fatores foram sugeridos como causadores da agregação dos organismos, entre os quais destacam-se o alimento disponível, as estruturas biogênicas de plantas e animais maiores e o comportamento sócio-reprodutivo (Esteves, 1995).

A influência do substrato na composição meiofaunística é claramente demonstrada pela dominância de formas intersticiais em depósitos de sedimento grosso. Um aumento no volume de silte e argila no sedimento de 4 a 10%, levaria à redução dessas formas devido à oclusão dos espaços entre os poros (Hicks & Coull, 1983). Diversos autores sugerem o diâmetro de 200μm como o limite inferior crítico para o desenvolvimento da meiofauna intersticial (Pollock, 1971).

Em termos espaciais, a meiofauna apresenta padrões verticais e horizontais de distribuição que podem ser influenciados por uma complexa combinação de fatores (Giere, 1993). De acordo com Silva *et al*. (1997) e Giere (1993), em praias arenosas, a meiofauna se distribui horizontalmente e verticalmente dependendo de fatores, tais como: granulometria, teor de matéria orgânica e fatores físico-químicos, tais como salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido. Este último decresce conforme a profundidade, sendo um fator limitante em praias com características químicas extremas. O padrão vertical depende fortemente das características granulométricas do sedimento, que por sua vez estão relacionadas com as características do habitat. Em ambientes de areia grossa nas regiões intermareais de praias reflectivas, o padrão de distribuição permite que os organismos penetrem até muitos centímetros ou metros dentro do sedimento (Souza-Santos *et al*., 2004). Em ambientes estuarinos ricos em lama, a meiofauna fica restrita aos primeiros centímetros do sedimento, pela oclusão do espaço intersticial e redução na quantidade de oxigênio disponível nas camadas mais profundas. O padrão de distribuição vertical da meiofauna pode ainda ser modificado em várias escalas temporais: mareal, diurna, quinzenal e sazonal (Fleeger & Decho, 1987; Brown & McLachlan, 1990).

Muitos estudos foram realizados sobre a distribuição vertical do macrobentos em uma grande variedade de habitats aquáticos. Infelizmente, existe uma escassez de dados detalhados sobre a zonação vertical da microfauna e da meiofauna. Alguns estudos indicam que a maior parte da meiofauna está restrita aos poucos centímetros, e às vezes milímetros, superiores (Fenchel *et al*., 1967). Contudo, McLachlan *et al*. (1981) afirmaram que a meiofauna é encontrada até profundidades de 50 a 160 cm dentro do sedimento, mas é tipicamente mais

abundante perto da superfície. No ambiente intersticial, as espécies geralmente exibem uma zonação vertical evidente e pronunciada. Esse padrão tem sido demonstrado em uma parte dos taxa da meiofauna, incluindo Copepoda Harpacticoida (Harris, 1972; Moore, 1979 a, b, c; Joint *et al*., 1982; Foy & Thistle, 1991).

Um dos maiores grupos pertencentes à meiofauna são os Copepoda. Nesta sub-classe, a ordem Harpacticoida contém pequenos crustáceos que variam de 0,2 a 2,5 mm e é nitidamente a principal ordem nos ecossistemas bênticos marinhos, sendo conhecidas atualmente mais de 4000 espécies (Souza-Santos *et al*. 2004). Dentre elas, aproximadamente 138 espécies pertencentes a 67 gêneros e 24 famílias já foram registradas para o Brasil (Kihara, 2003). As densidades médias variam entre 200 a 1000 indivíduos x $10cm^{-2}$, podendo atingir valores de até 3000 indivíduos x $10cm^{-2}$ (Castro, 1998; Nascimento, 1998; Gomes, 1999). Os Copepoda Harpacticoida representam um elo importante dentro das cadeias tróficas marinhas, sendo importantes consumidores (Montagna, 1995) que se alimentam da microbiota existente nos sedimentos ou água do mar adjacente, como por exemplo, diatomáceas, fitoflagelados, bactérias, cianobactérias, fungos e leveduras (Hicks & Coull, 1983). Além disso, os Harpacticoida são predados por níveis tróficos superiores, constituindo uma importante fonte alimentar para a macrofauna e pequenos crustáceos, assim como para muitas larvas e juvenis de algumas espécies de peixes (McCall & Fleeger, 1995; Pace & Carman, 1996).

Alguns trabalhos sobre a distribuição vertical da meiofauna e de Copepoda Harpacticoida vêm sendo realizados em estuários (Johnson, 1967; Heip *et al*., 1977; Sikora & Sikora, 1982; Jensen, 1983; Armonies, 1994; Fleeger *et al*., 1995), praias arenosas (Seshappa, 1961; Harris, 1972 (a,b,c,d); McLachlan *et al*. 1977; Meineke & Westheide, 1979; Moore, 1979 a; Joint *et al*., 1982; Fleeger & Decho, 1987; Brown & McLachlan, 1990; Bezerra *et al*., 1996; Souza-Santos *et al*., 2003), algas (Vasconcelos, 2001) e mar profundo (Danovaro *et al*., 1995), porém poucos trabalhos têm sido realizados no Brasil. A maioria dos trabalhos sobre distribuição vertical da meiofauna associa a migração dos indivíduos às mudanças sazonais ou mensais dos fatores ambientais, sendo as amostras coletadas com esse intervalo de tempo. De um modo geral, mudanças de curto prazo, como as associadas ao ciclo de marés, foram pouco estudadas como possíveis determinantes da migração dos organismos.

Levando em consideração o importante papel que cada vez mais vem sendo atribuído à meiofauna no sistema bêntico, este trabalho visa contribuir para o conhecimento da diversidade de Copepoda Harpacticoida e determinar os fatores ambientais que influenciam seus padrões de distribuição vertical em uma praia arenosa.

OBJETIVOS

- Identificar os fatores ambientais que determinam os padrões de distribuição vertical dos grandes grupos da meiofauna e das espécies de Copepoda Harpacticoida;
- Obter informações sobre a migração vertical dos grandes grupos da meiofauna e das espécies de Harpacticoida em praia arenosa tropical;
- Determinar a diversidade de Copepoda Harpacticoida no mediolitoral na praia arenosa de Maracaípe.

HIPÓTESES

- A composição e abundância dos grandes grupos da meiofauna e das espécies de Copepoda Harpacticoida variam em função da estratificação da granulometria e da clorofila no sedimento da praia de Maracaípe;
- A migração vertical dos grandes grupos da meiofauna e das espécies de Harpacticoida é influenciada pela maré.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A praia de Maracaípe localiza-se no município de Ipojuca, litoral sul de Pernambuco e possui 07 km de extensão, sendo caracterizada por uma área exposta com inclinações médias de 5° e ondas quebrando próximo à praia ao norte e uma área abrigada, com inclinações médias de 3° e protegida por recifes ao sul, onde se localiza a foz do rio Maracaípe (Figura 01). A região apresenta média de temperatura variando de 25° a 30°C, com precipitação pluviométrica atingindo 2000 mm/ano (Ribeiro, 1999).

Na área exposta, coletas preliminares realizadas em abril de 2002 em três pontos, localizados no supralitoral, área de ressurgência e área de fluxo e refluxo das ondas no mediolitoral, indicaram que a meiofauna possui densidades que variam de 250 a 500 ind.10cm^{-2}, e que os Copepoda Harpacticoida podem variar de 7,5% a 55% destes valores dependendo do ponto de coleta (P.J.P. Santos, comunicação pessoal).

Figura 01: Praia de Maracaípe, litoral Sul de Pernambuco (seta indica o local de coleta).

Metodologia em Campo

Na coleta piloto realizada em janeiro de 2004, foi verificado que, com relação à composição granulométrica, a coluna de sedimento estava visualmente estratificada em 8 estratos, variando de E1 (o mais superficial) a E8 (o mais profundo). Ao longo das semanas de coleta, em setembro de 2004, o estrato 1 esteve ausente em todos os momentos, sendo os estratos E4, E2 e E5 os mais superficiais da coluna durante as coletas 1, 2 e 3, respectivamente. A altura de cada estrato durante a maré enchente e vazante no período de coleta encontra-se no Anexo 01.

Em setembro de 2004 foram realizadas 3 coletas no mediolitoral superior da praia de Maracaípe com intervalos semanais, em um ponto fixo marcado com GPS (8º32,123' S e 35º00,345' O). As coletas foram feitas em dois momentos: um durante a maré vazante (V) e o outro durante a maré enchente (E). Para determinar o horário das coletas em cada semana, foi utilizada a tábua de marés para o Porto de Suape, sendo este o mais próximo da região estudada (Tabela 01). Para a coleta da meiofauna e dos parâmetros ambientais no sedimento, foi cavada uma trincheira de aproximadamente 50cm de profundidade, sendo coletadas três réplicas de cada parâmetro, variando de sedimento superficial a sedimento profundo (E2 a E9), em função da estratificação granulométrica visual do sedimento observada durante a coleta piloto. A quantidade de estratos que puderam ser amostrados na coluna sedimentar variou em função da semana de coleta. A coleta 1 apresentou 5 estratos (E4 a E8) (Anexo 14) na maré enchente (obtenção de amostras de ≈13-14h) e vazante (obtenção de amostras de ≈08-09h), a coleta 2 apresentou 8 estratos (E2 a E9) (Anexo 15) na maré enchente (obtenção de amostras de ≈09-10h) e 7 estratos (E2 a E8) na maré vazante (obtenção de amostras de ≈14-15h) e a coleta 3 apresentou 4 estratos (E5 a E8) em ambas as marés (obtenção de amostras de ≈13-14h na enchente e de ≈08-09h na vazante) (Figura 02) (Anexo 16).

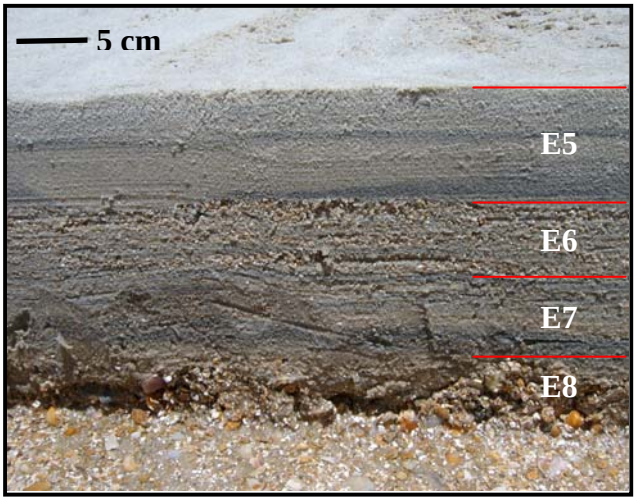
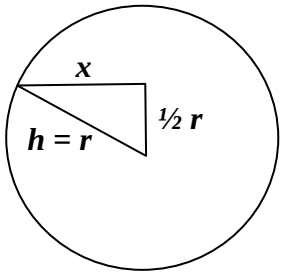


Figura 02: Estratificação granulométrica visual da praia de Maracaípe na coleta 3.

Tabela 01: Tábua de marés dos dias de coleta, com horário e amplitude da maré do Porto de Suape, Pernambuco, Brasil (Fonte: http://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas). BM – baixa-mar; PM – preamar.

Coleta	Data	Horário	Maré (m)	Maré
1	16 setembro 2004	10:47h	BM 0,1	Sizígia
		16:54h	PM 2,3	
2	23 setembro 2004	11:54h	PM 1,8	Quadratura
		18:04h	BM 0,7	
3	30 setembro 2004	10:51h	BM 0,2	Sizígia
		16:58h	PM 2,2	

A coleta das amostras para análise da meiofauna, granulometria e salinidade foi realizada com auxílio de um amostrador de PVC com 15,8 cm^2 [área média considerando a profundidade de inserção do amostrador no sedimento, 5cm, e o diâmetro médio ***(d)*** obtido a partir da fórmula ***d=1,732.r*** ver Figura 03) introduzido horizontalmente em cada estrato da trincheira. As amostras de meiofauna foram devidamente acondicionadas em potes, fixadas com formol a 4% e levadas ao laboratório, onde foram armazenadas e posteriormente triadas.



$$r^2 = (½\ r)^2 + \chi^2$$

Figura 03: Fórmula para determinação do diâmetro médio (2***x***) do amostrador de PVC utilizado para coleta da meiofauna na praia de Maracaípe, Pernambuco.

A temperatura do sedimento foi medida com o auxílio de um termômetro de mercúrio, introduzido em cada estrato de coleta de sedimento e em seguida efetuada a leitura. As amostras de sedimento para análise da salinidade da água intersticial foram acondicionadas em potes de vidro hermeticamente fechados e levadas ao laboratório, sendo analisadas no dia seguinte à coleta.

Aproximadamente 100 gramas de sedimento adjacente às amostras de meiofauna foram coletados para posterior análise granulométrica. Para a estimativa da biomassa do microfitobentos, expressa como concentração de clorofila-*a* por unidade de área ($\mu g.cm^{-2}$), foram

coletadas três amostras de sedimento, com auxílio de uma seringa de 2,5 cm^2. As amostras foram acondicionadas em frascos âmbar e conservadas em gelo, ao abrigo da luz, e posteriormente congeladas (-20ºC) no escuro.

O perfil da praia foi determinado com auxílio de uma mangueira de nível graduada em centímetros resultando em levantamentos topográficos da face da praia. As leituras foram realizadas a partir de um ponto fixo no supralitoral até o limite superior do infralitoral. Para determinar a variação do perfil de praia entre as coletas, a semana 1 correspondeu ao período entre a coleta 1 e a coleta 2 e a semana 2 correspondeu ao período entre as coletas 2 e 3.

Metodologia em Laboratório

Meiofauna e Copepoda Harpacticoida

As amostras de sedimento para análise da fauna intersticial foram elutriadas manualmente com água filtrada em peneira geológica com abertura de malha de 42 μm, na qual os organismos da meiofauna ficam retidos, a fim de separá-los do sedimento. Todo o processo foi repetido aproximadamente 10 vezes para extração segura da fauna. O material retido foi corado com Rosa de Bengala durante um período mínimo de 24 h para garantir uma coloração adequada, sendo mantido com formol a 4%.

Durante a triagem e contagem da meiofauna, os Copepoda Harpacticoida foram colocados em recipientes plásticos (tubos de Ependorff) com formol a 4%, sendo posteriormente separados em grupos taxonômicos.

Para a identificação das espécies, foram feitas dissecções das partes do corpo dos animais, separando os segmentos que contêm as patas, furca e os apêndices bucais, processo efetuado com o auxílio de um estereomicroscópio em aumento de 80 a 160x. Em seguida, as partes dissecadas foram montadas em lâminas com meio de gelatina (Morholt *et al*., 1966) e levadas ao microscópio óptico para observação. Para auxiliar a identificação dos Harpacticoida foram feitas observações e desenhos das partes do corpo do animal dissecadas, com o auxílio de uma câmara clara em aumento de até 630 vezes, sendo baseada em chaves taxonômicas e descrições de Lang (1948), Lang (1965), Wells (1976), Huys *et al.* (1996) e outras publicações. Para cada estrato foi analisada a totalidade dos Copepoda Harpacticoida.

Fatores Ambientais

Para determinação da salinidade da água intersticial, as amostras de sedimento foram vertidas em placas de Petri e a água embebida em dois papéis de filtro. A água retida no papel foi extraída com auxílio de um espremedor e efetuada a leitura em refratômetro.

As amostras para análise granulométrica foram submetidas ao peneiramento úmido sob água corrente filtrada com auxílio de uma peneira de 63 μm, para eliminação do sal e das frações de silte e argila do sedimento (análises indicam que o percentual destas frações é inferior a 0,1% na área de estudo). O sedimento retido na malha foi seco em estufa por um período mínimo de 48 horas, pesado em balança de precisão e levado ao agitador eletro-magnético por 10 minutos em peneiras com malhas em intervalos de 1 phi, variando de 2mm a 63 μm (-1 a 4 phi). Em seguida, o material retido em cada peneira foi pesado em balança e determinada a porcentagem de cada fração do sedimento com relação ao peso inicial. A análise granulométrica foi feita com auxílio do programa SysGran, versão 2.4 (Camargo, 1999).

Para análise do microfitobentos, as amostras foram descongeladas e a extração dos pigmentos fotossintéticos se deu pela adição de 8mL de acetona a 100% (P.A.), seguida de homogeneização e refrigeração ($\pm$4ºC) por 20h, ao abrigo da luz. As concentrações de clorofila-*a* e feopigmentos foram determinadas por espectrofotometria, pela leitura nos comprimentos de onda 665 e 750nm, antes e depois de acidificadas em 50μL de HCl (0,1N) (modificado de Colijn e Dijkema, 1981) e calculadas através das equações de Lorenzen (1967). Em função da baixa concentração dos pigmentos fotossintéticos registrados no decorrer das análises, com registro de valores negativos, as concentrações de clorofila-*a* e feopigmentos foram expressas na forma de clorofila equivalente (clorofila-*a* + feopigmentos).

Análise dos Dados

A densidade dos grupos da Meiofauna e das espécies de Harpacticoida foi expressa em número de indivíduos por 10 cm^2. Foram realizadas correlações não-paramétricas de Spearman (Zar, 1996) entre os resultados dos parâmetros univariados da comunidade bêntica como densidade, diversidade de Shannon-Wiener (*H'*) e número de espécies e os diversos parâmetros físico-químicos do sedimento. A correlação não paramétrica de Spearman também foi utilizada para associar os dados de densidade dos grupos dominantes da meiofauna e das espécies dominantes de Harpacticoida com os fatores ambientais, foi utilizada a correlação de Spearman (Zar, 1996). Para estas análises foi utilizado o nível de significância de 0,01.

Tabelas de Contingência foram utilizadas para verificar diferenças significativas no padrão de distribuição vertical entre marés enchente e vazante para os grupos dominantes da Meiofauna e para as espécies dominantes de Copepoda Harpacticoida.

A análise multivariada do tipo MDS (Escalonamento Multi-Dimensional) foi feita utilizando dados de densidade dos grupos taxonômicos e das espécies de Harpacticoida para representar a estrutura da comunidade nas semanas amostradas. A matriz de similaridade entre os estratos foi feita utilizando a medida de Bray-Curtis com dados de densidade transformados em $\log_{10}$ (x+1) enquanto a medida de distância entre as amostras utilizou a distância Euclidiana para dados dos parâmetros físico-químicos estandardizados.

O procedimento Bio-Env (Clarke & Warwick, 1994) foi utilizado, conforme disponível no programa Primer 5 (v. 5.2.4), para associar a variação da comunidade (como expressa no MDS em função de uma única matriz de similaridades) à variação dos parâmetros físico-químicos para amostras obtidas nos diferentes estratos e períodos de coleta (expressa pelas diferentes matrizes de distância resultantes de combinações dos *n* parâmetros físico-químicos).

A matriz de similaridade entre as estações utilizou a distância Euclidiana para dados dos parâmetros físico-químicos estandardizados. O coeficiente de Spearman (Clarke & Warwick, 1994) foi a medida de correlação utilizada entre a matriz biológica e cada uma das matrizes geradas a partir dos dados abióticos.

Para as análises acima, com exceção das correlações, foi utilizado o nível de significância de 0,05.

RESULTADOS

➢ FATORES AMBIENTAIS

A morfologia da praia de Maracaípe, ao longo das 2 semanas de estudo, foi caracterizada pela presença de processos de mobilização de sedimento entre a região superior e a média da região entre-marés (Figura 04).

A semana 1, representada pelo período entre as coletas 1 e 2, foi caracterizada por processos erosivos no mediolitoral superior e deposição de sedimento na região intermediária do mediolitoral. No ponto de coleta, distante aproximadamente 12m do início do supralitoral, houve deposição de cerca de 16cm de sedimento na coluna sedimentar (Figura 04), podendo justificar a maior quantidade de estratos na coleta 2. No mediolitoral superior houve remoção de aproximadamente 0,21 m^3/m^{-1} de sedimento e deposição de 1,24 m^3/m^{-1} na região intermediária do mediolitoral .

A semana 2, representada pelo período entre as coletas 2 e 3, apresentou processos intensos de erosão de sedimento na região superior e intermediária do mediolitoral. Esse período foi caracterizado por uma perda de aproximadamente 30cm de sedimento no ponto de coleta (Figura 04), reduzindo sensivelmente a quantidade de estratos presentes na coluna sedimentar. O processo de erosão contínuo durante a 2ª semana resultou em uma perda de aproximadamente 4 m^3/m^{-1} de sedimento no mediolitoral da praia de Maracaípe.

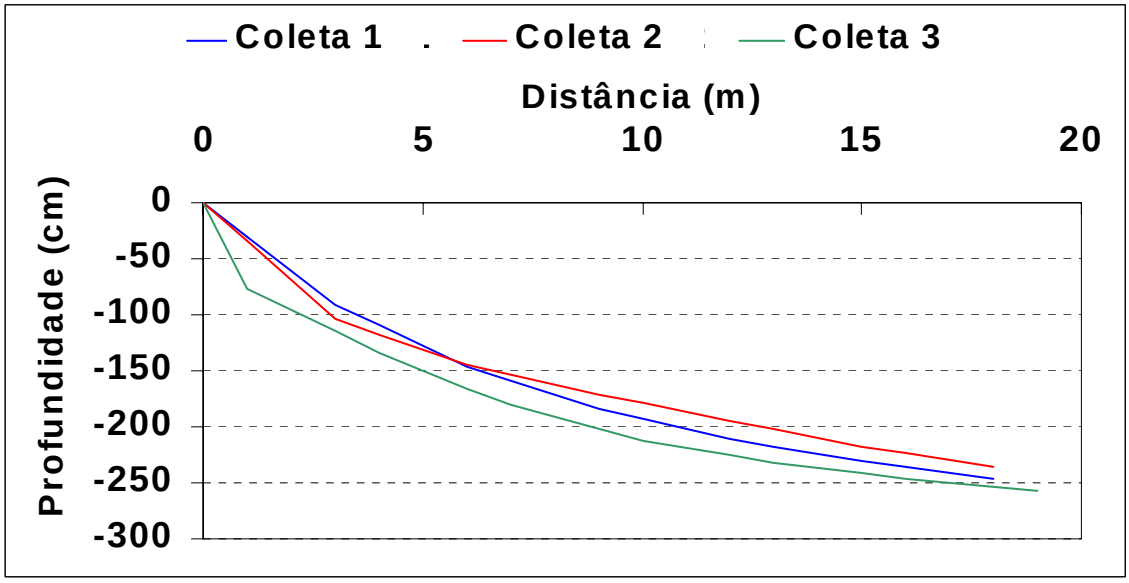


Figura 04: Perfil da praia de Maracaípe, Pernambuco nos dias 16 (coleta 1), 23 (coleta 2) e 30 (coleta 3) de setembro de 2004. (seta indica aproximadamente o local da trincheira).

Os valores referentes à variação da temperatura (±DP), salinidade (±DP) e clorofila equivalente (±DP) nos estratos da coleta 1, 2 e 3 durante a maré enchente e vazante encontram-se no Anexo 03.

A temperatura variou de 27ºC (E8 E-V) a 32,5ºC (E4-V) durante a coleta 1, havendo redução da temperatura com o aumento da profundidade do sedimento, tanto na maré enchente quanto na vazante. Durante a coleta 2, a temperatura variou de 26ºC (E2 E-V a E8-E) a 28ºC (E5 E-V e E8-V), com pouca variação entre os estratos, em ambas as marés. Durante a coleta 3, a temperatura variou de 28º (E8 E-V) a 32,5ºC (E5-V), apresentando gradiente semelhante ao encontrado durante a coleta 1 (Figura 05).

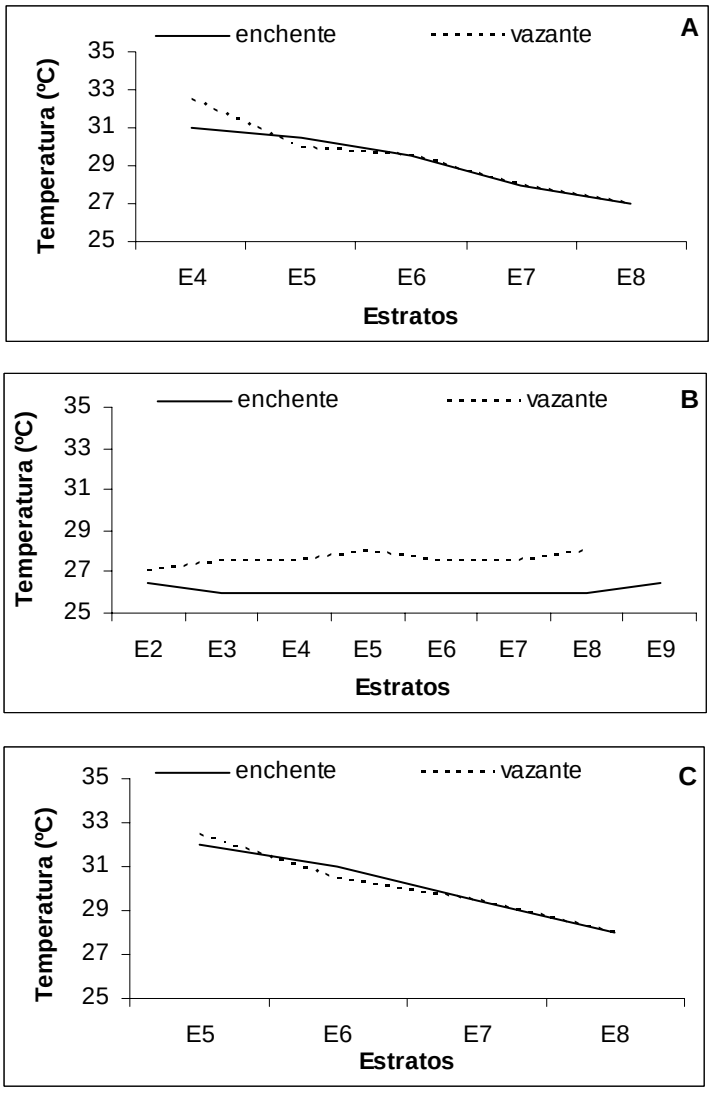


Figura 05: Distribuição vertical da temperatura nos estratos da coleta 1 (A), coleta 2 (B) e coleta 3 (C), na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco.

A salinidade variou de 36 (E7-E) a 40 ups (E4-V) durante a coleta 1, de 37 (E6 E) a 41 ups (E2-V) durante a coleta 2 e de 35 (E6-V) a 39 ups (E5-E) durante a coleta 3 (Figura 06).

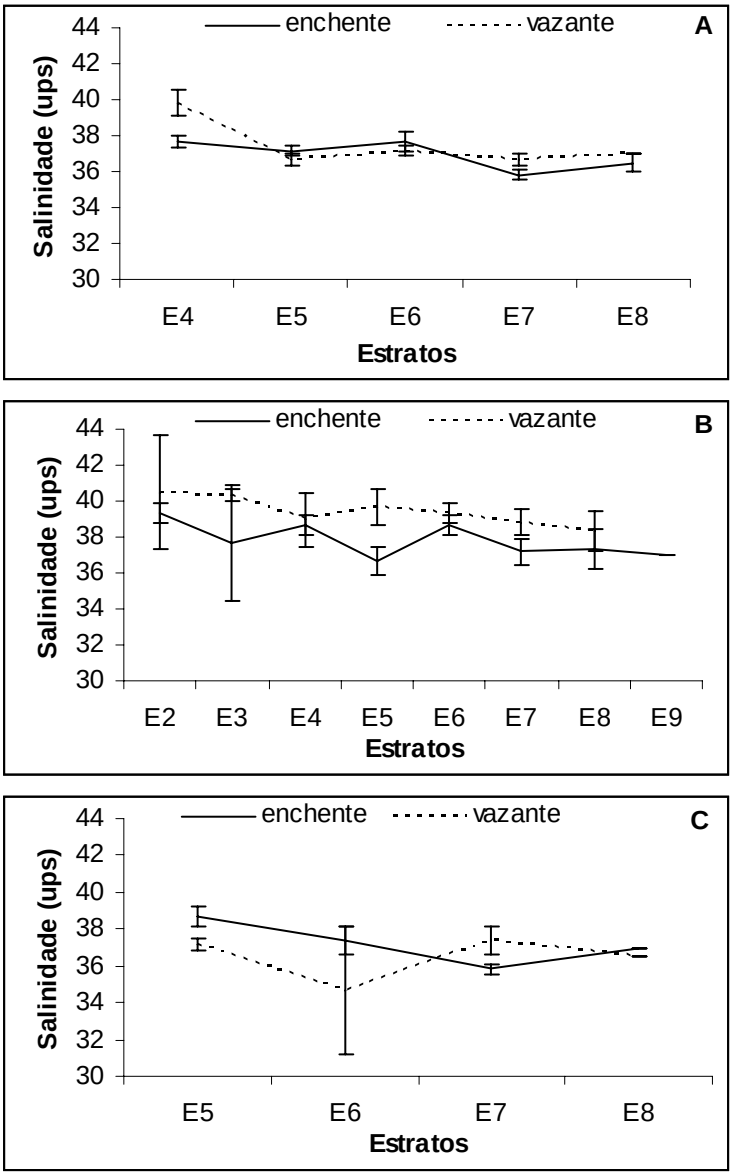


Figura 06: Distribuição vertical da salinidade nos estratos da coleta 1 (A), coleta 2 (B) e coleta 3 (C), na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco. (barras indicam desvio padrão)

A concentração de clorofila equivalente foi considerada baixa. Na coleta 1, as concentrações variaram de 0 (E6-V, E7 E-V, E8 E-V e E9 E-V) a 0,154 μg/cm^2 (E5-E), de 0 (em ambas as marés dos estratos E6, E7 e E8) a 0,487 μg/cm^2 (E2-V) durante a coleta 2 e de 0 (E7-V, E8 E-V) a 0,265 μg/cm^2 (E6-E) na coleta 3 (Figura 07). Durante as marés de sizígia (coletas 1 e 3), houve aumento na concentração de clorofila equivalente entre o 1º e o 2º estrato, reduzindo seus valores com o aumento da profundidade. Não houve registro de clorofila equivalente nos

estratos mais profundos da coluna de sedimento (Figura 07A e 07C) nessas marés. Durante a enchente na maré de quadratura (coleta 2), houve redução na concentração de clorofila equivalente entre o 1º e o 2º estrato, com oscilação entre os estratos intermediários e reduzindo a zero nos estratos mais profundos. Houve uma tendência a redução da concentração com o aumento da profundidade (Figura 07B).

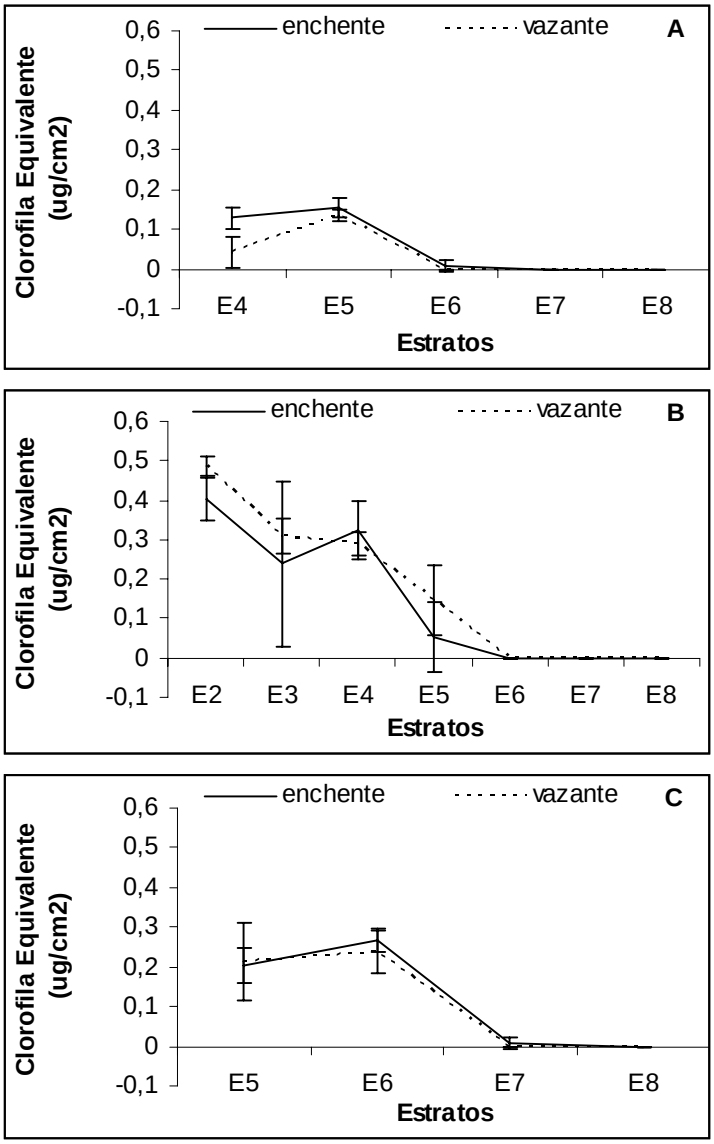


Figura 07: Distribuição vertical da clorofila equivalente nos estratos da coleta 1 (A), coleta 2 (B) e coleta 3 (C), na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco. (barras indicam desvio padrão).

Com relação a granulometria do sedimento na praia de Maracaípe, as variações das frações de sedimento nos estratos encontram-se listadas na Tabela 02.

Tabela 02: Variação (%) das frações do sedimento ao longo dos estratos (E2 a E9), durante a coleta 1 (C1), coleta 2 (C2) e coleta 3 (C3) no período de enchente (E) e vazante (V), da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco. (Legendas: AMG=areia muito grossa; AG=areia grossa; AM=areia média; AF=areia fina; AMF=areia muito fina).

Coleta/Estrato	Cascalho	AMG	AG	AM	AF	AMF
C1E4-E	0,00	0,07	5,97	39,40	52,20	2,36
C1E5-E	0,17	2,18	10,70	37,22	46,66	3,06
C1E6-E	2,67	12,85	34,27	24,56	24,34	1,30
C1E7-E	0,31	1,98	7,31	29,67	58,19	2,55
C1E8-E	11,50	16,76	26,21	19,70	24,53	1,28
C1E4-V	0,00	0,08	9,84	40,24	47,91	1,93
C1E5-V	0,17	1,91	8,23	38,71	48,30	2,68
C1E6-V	2,60	15,62	23,88	29,64	26,73	1,54
C1E7-V	0,52	2,81	8,08	26,94	58,97	2,68
C1E8-V	13,57	14,25	23,69	20,47	26,57	1,45
C2E2-E	0,13	1,35	32,29	33,27	30,01	2,95
C2E3-E	0,00	0,06	2,51	54,63	42,02	0,77
C2E4-E	1,99	13,77	31,97	22,37	27,57	2,33
C2E5-E	0,79	4,62	10,92	23,13	56,12	4,41
C2E6-E	21,26	16,96	27,85	16,15	16,85	0,93
C2E7-E	5,48	11,40	32,92	25,69	23,29	1,22
C2E8-E	19,02	19,93	27,21	18,08	15,07	0,68
C2E9-E	6,39	18,86	39,99	22,17	11,72	0,87
C2E2-V	0,00	0,00	0,99	54,83	43,62	0,56
C2E3-V	0,13	3,93	24,40	30,43	38,42	2,69
C2E4-V	1,30	3,64	39,45	29,34	24,40	1,86
C2E5-V	0,11	2,19	12,06	25,74	55,93	3,97
C2E6-V	14,55	14,53	27,78	17,41	24,18	1,56
C2E7-V	11,68	20,34	28,70	15,60	21,83	1,84
C2E8-V	15,05	31,85	35,17	8,97	8,46	0,51
C3E5-E	0,23	1,05	3,79	35,78	54,91	4,22
C3E6-E	0,68	4,33	14,01	25,16	51,88	3,95
C3E7-E	3,08	6,28	10,01	24,03	51,74	4,86
C3E8-E	28,95	25,71	26,96	8,74	9,11	0,54
C3E5-V	0,03	0,20	2,57	31,31	61,93	3,96
C3E6-V	1,20	5,47	16,68	21,87	50,69	4,08
C3E7-V	1,02	4,65	9,94	26,00	53,11	5,29
C3E8-V	42,25	26,03	20,67	5,66	5,03	0,37

A média de tamanho do grão variou de 0,240 a 0,562 mm na coleta 1, de 0,252 a 0,907 mm durante a coleta 2 e de 0,224 a 1,078 mm na coleta 3. A classificação do sedimento variou entre areia fina a média nos estratos superficiais e entre areia grossa a muito grossa nos estratos profundos. Em todos os estratos analisados, a seleção do grão variou de pobre a moderadamente selecionado (Tabela 03). A classificação do sedimento, incluindo assimetria e curtose, segundo Folk & Ward (1957), para todas as amostras obtidas encontra-se no Anexo 04.

Tabela 03: Média dos grãos (mm), classificação para medianas e grau de seleção do sedimento ao longo dos estratos (E2 a E9), durante a coleta 1 (C1), coleta 2 (C2) e coleta 3 (C3) no período de enchente (E) e vazante (V), da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco.

Coleta / Estrato	Média (mm)	Mediana	Seleção
C1E4-E	0,245	areia fina a média	moderadamente selecionado
C1E5-E	0,263	areia média a fina	moderadamente selecionado
C1E6-E	0,460	areia média	pobremente selecionado
C1E7-E	0,240	areia fina a média	moderadamente selecionado
C1E8-E	0,562	areia grossa a média	pobremente selecionado
C1E4-V	0,259	areia média a fina	moderadamente selecionado
C1E5-V	0,257	areia média a fina	moderadamente selecionado
C1E6-V	0,438	areia média	pobremente selecionado
C1E7-V	0,242	areia fina a média	moderadamente selecionado
C1E8-V	0,540	areia grossa a média	pobremente selecionado
C2E2-E	0,354	areia média	moderadamente selecionado
C2E3-E	0,265	areia média a fina	moderadamente selecionado
C2E4-E	0,436	areia média a grossa	pobremente selecionado
C2E5-E	0,253	areia média a fina	moderadamente selecionado
C2E6-E	0,665	areia grossa	pobremente selecionado
C2E7-E	0,467	areia média a grossa	pobremente selecionado
C2E8-E	0,697	areia grossa	pobremente selecionado
C2E9-E	0,633	areia grossa	pobremente selecionado
C2E2-V	0,261	areia média a fina	moderadamente selecionado
C2E3-V	0,326	areia média	moderadamente selecionado
C2E4-V	0,407	areia média	moderadamente selecionado
C2E5-V	0,252	areia média a fina	moderadamente selecionado
C2E6-V	0,594	areia grossa a média	pobremente selecionado
C2E7-V	0,607	areia grossa a média	pobremente selecionado
C2E8-V	0,907	areia grossa a muito grossa	moderadamente selecionado
C3E5-E	0,236	areia fina a média	moderadamente selecionado
C3E6-E	0,270	areia média a fina	moderadamente selecionado
C3E7-E	0,276	areia média a fina	pobremente selecionado
C3E8-E	0,891	areia grossa	moderadamente selecionado
C3E5-V	0,224	areia fina a média	moderadamente selecionado
C3E6-V	0,286	areia média a fina	pobremente selecionado
C3E7-V	0,255	areia média a fina	moderadamente selecionado
C3E8-V	1,078	areia muito grossa a grossa	moderadamente selecionado

De acordo com a análise MDS, baseada nas características granulométricas e variação dos outros parâmetros ambientais no habitat intersticial, foram verificadas diferenças na estratificação do sedimento (Figura 08). Essas diferenças foram confirmadas pelo ANOSIM, que identificou diferenças significativas muito fortes entre os estratos da coleta 1 (R_{Global} = 0,900; p<0,01), moderadas entre os estratos da coleta 2 (R_{Global} = 0,548; p<0,01) e fortes nos estratos da coleta 3 (R_{Global} = 0,729; p=0,01).

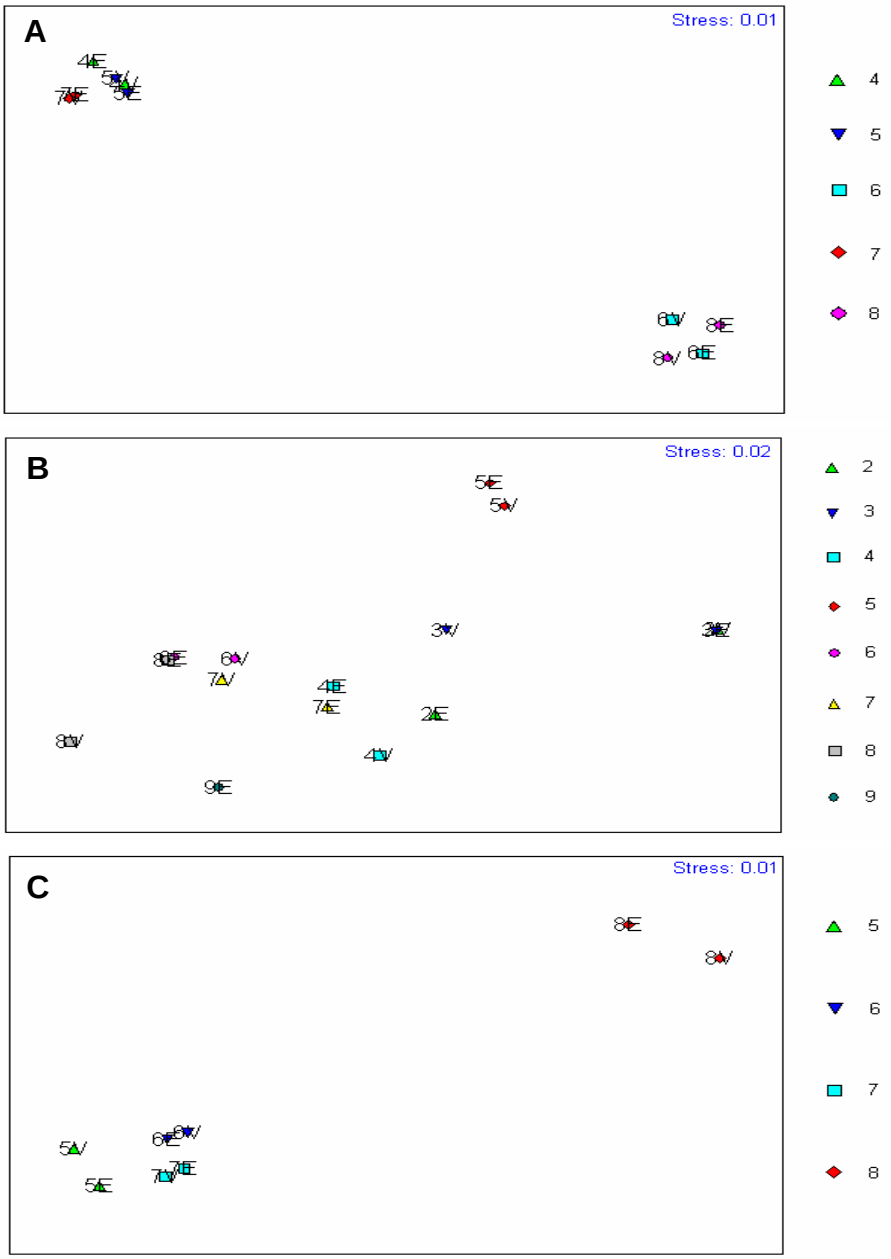


Figura 08: Análise multivariada do tipo MDS (Escalonamento Multi-Dimensional) mostrando a estrutura do habitat intersticial com relação às características granulométricas e outros parâmetros ambientais durante a coleta 1 (A), coleta 2 (B) e coleta 3 (C), na praia de Maracaípe, Pernambuco.

➢ MEIOFAUNA

A meiofauna na praia de Maracaípe esteve composta pelos seguintes grupos: Copepoda (incluindo Nauplius), Nematoda, Acari, Tardigrada, Turbellaria, Polychaeta, Oligochaeta, Ostracoda, Rotifera, Gastrotricha, Nemertea, Chilopoda e Ascidiacea, sendo os 4 primeiros grupos mais abundantes. A densidade média (expressa em nº indivíduos x $10cm^{-2}$) da meiofauna variou de 27,28 ind.$10cm^{-2}$ no E8 da coleta 1 a 908,91 ind.$10cm^{-2}$ no E7 da coleta 3, ambos

durante a maré enchente. As médias (± IC) da densidade dos grupos da meiofauna nas coletas 1, 2 e 3 encontram-se nos Anexos 5, 6 e 7.

As porcentagens dos grupos dominantes foram consideradas estáveis na maioria das coletas e estratos analisados. Na coleta 1, Copepoda foi o grupo mais abundante, representando 36% durante a maré enchente e 32% durante a maré vazante, seguido de Nematoda com 28% e 25% na maré enchente e vazante, respectivamente. O mesmo padrão foi encontrado durante a coleta 2, com Copepoda representando 28% na maré enchente e 41% na maré vazante, seguido de Nematoda, com 25% e 28%, respectivamente. Um padrão inverso foi encontrado durante a coleta 3, sendo Nematoda o grupo mais abundante durante a maré enchente e vazante, com 34% e 39%, respectivamente. Copepoda representou 25% em ambas as marés (Figura 09).

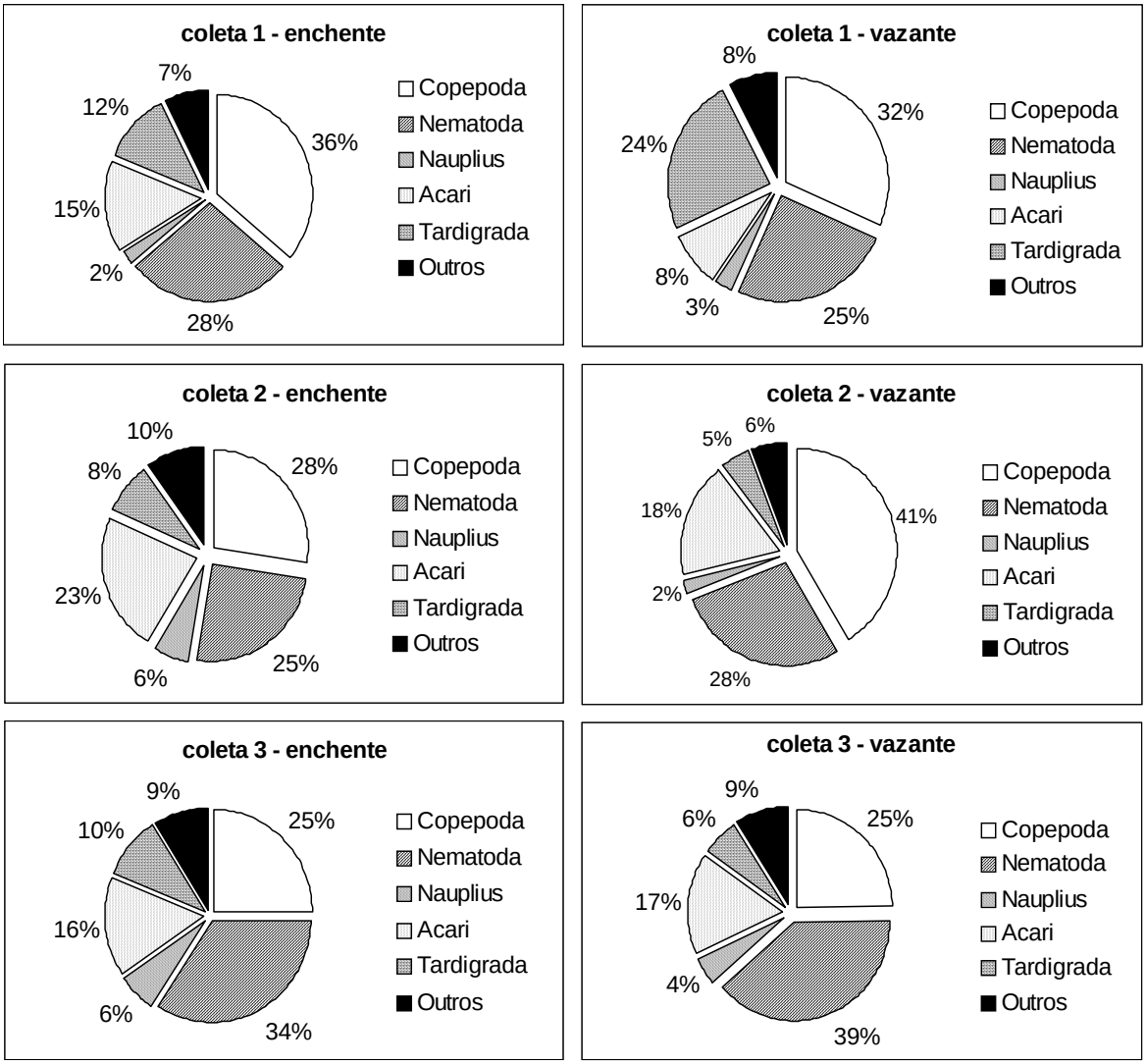


Figura 09: Abundância relativa (%) dos grupos dominantes da meiofauna durante as marés enchente e vazante nas coletas, na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco.

A análise MDS mostrou que existe heterogeneidade na distribuição vertical da meiofauna levando em consideração a densidade de organismos entre os estratos (Figura 10). Esse padrão foi confirmado pelo ANOSIM, mostrando que há forte diferença na densidade da meiofauna entre os estratos na coleta 1 (R_{Global} = 0,854; p<0,001), na coleta 2 (R_{Global} = 0,862; p<0,001) e na coleta 3 (R_{Global} = 0,900; p<0,001), sendo todos os estratos diferentes entre si. Durante a coleta 2, não houve diferença significativa entre o E9 e todos os outros estratos, provavelmente devido a amostragem do E9 ter sido realizada apenas durante a maré vazante, havendo baixa representatividade desse estrato nessa coleta.

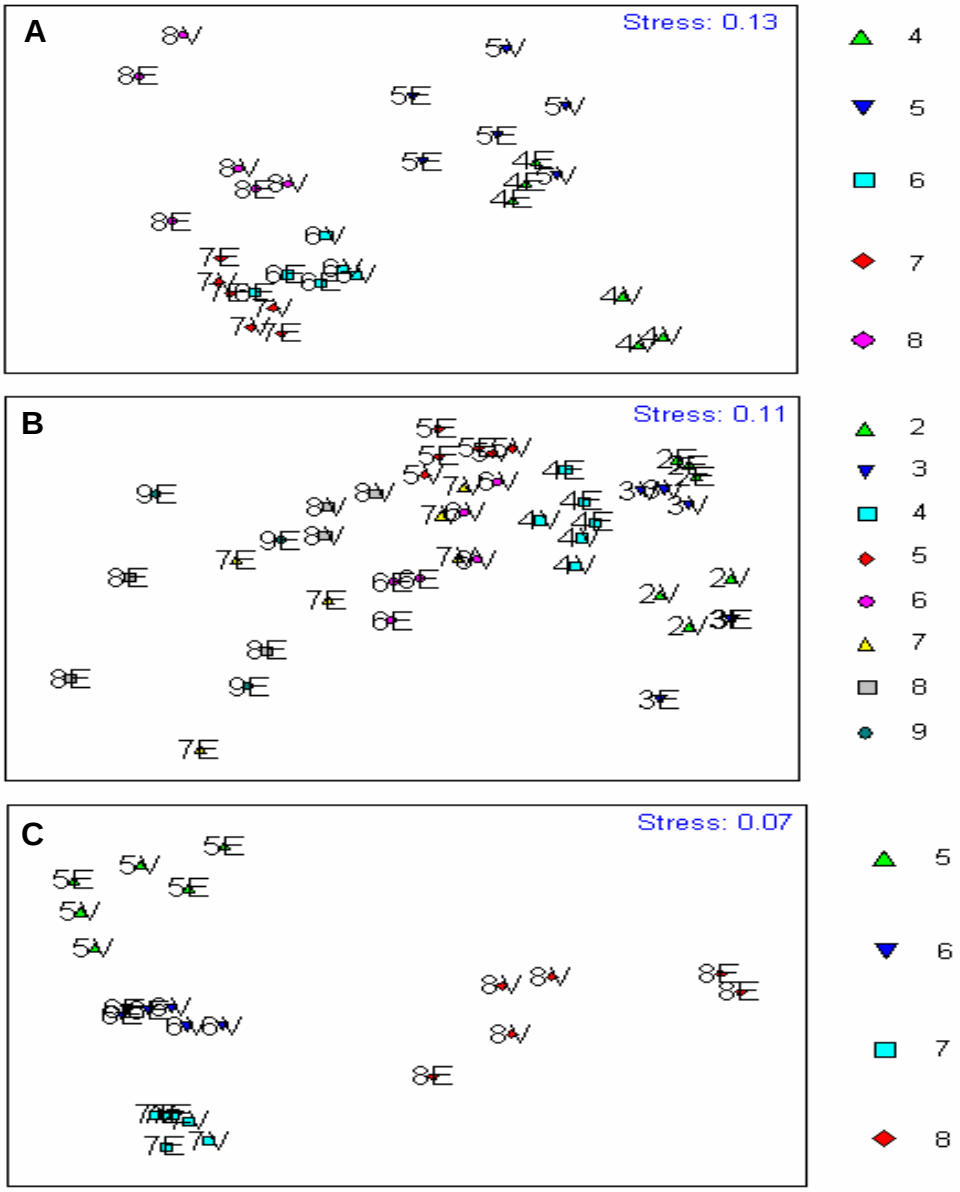


Figura 10: Análise multivariada do tipo MDS (Escalonamento Multi-Dimensional) mostrando a estrutura da comunidade da meiofauna durante a coleta 1 (A), coleta 2 (B) e coleta 3 (C), na praia de Maracaípe, Pernambuco.

Houve diferença significativa na distribuição vertical da meiofauna quando analisadas as marés enchente e vazante da coleta 1 (R_{Global}=0,481; p=0,002), da coleta 2 (R_{Global}=0,852; p<0,001) e da coleta 3 (R_{Global}=0,324; p=0,013).

O procedimento Bio-Env, para dados da comunidade de meiofauna ao nível de grandes grupos, indicou que a estrutura da comunidade durante a coleta 1 apresentou forte correlação com a variação da temperatura, salinidade, porcentagem de areia média e mediana (r_s=0,711). Durante a coleta 2, a estrutura da comunidade variou em função da concentração de clorofila equivalente (r_s=0,485) e durante a coleta 3 a comunidade da meiofauna apresentou correlação muito forte com a porcentagem de areia muito grossa e areia muito fina (r_s=0,922).

Na coleta 1, durante a maré enchente, a densidade de Copepoda Harpacticoida aumentou à medida que se distanciava da superfície do sedimento, diminuindo drasticamente no E8 (39,38 ind.10cm^{-2}) e pico de densidade no E7 (217,38 ind.10cm^{-2}). Houve maior oscilação na densidade entre os estratos da maré vazante, sendo a menor e a maior densidade registradas no E8 (25,08 ind.10cm^{-2}) e E7 (296,15 ind.10cm^{-2}), respectivamente (Figura 11A e 11B).

Na coleta 2, durante a maré enchente, as maiores densidades de Copepoda Harpacticoida ficaram concentradas nos estratos sub-superficiais, com valor máximo no E5 (559,52 ind.10cm^{-2}) e mínimo no E8 (5,5 ind.10cm^{-2}). Durante a maré vazante, a maior densidade foi registrada no E5 (505,39 ind.10cm^{-2}) e a menor no estrato superficial (E2), com 43,56 ind.10cm^{-2} (Figura 11C e 11D).

Na coleta 3 houve aumento na densidade de Copepoda Harpacticoida com o aumento da profundidade da camada de sedimento, sendo os maiores valores registrados no E7, diminuindo drasticamente no E8 para ambas as marés. Para a maré enchente, a densidade variou de 23,76 a 554,24 ind.10cm^{-2}) e na vazante houve variação de 19,58 a 532,89 ind.10cm^{-2} (Figura 11E e 11F).

Houve diferença significativa no padrão de distribuição vertical de Copepoda Harpacticoida quando analisadas as marés enchente e vazante da coleta 1 ($\chi^2_{calculado}$=82,04; gl=4; p<0,05) e da coleta 2 ($\chi^2_{calculado}$=775,69; gl=6; p<0,05), não havendo diferenças significativas entre as marés da coleta 3 ($\chi^2_{calculado}$=1,63; gl=3; p>0,05).

A densidade de Copepoda Harpacticoida apresentou correlação significativa positiva com a porcentagem de areia fina, areia muito fina e curtose e correlação significativa negativa com assimetria e média de tamanho do grão (Tabela 04).

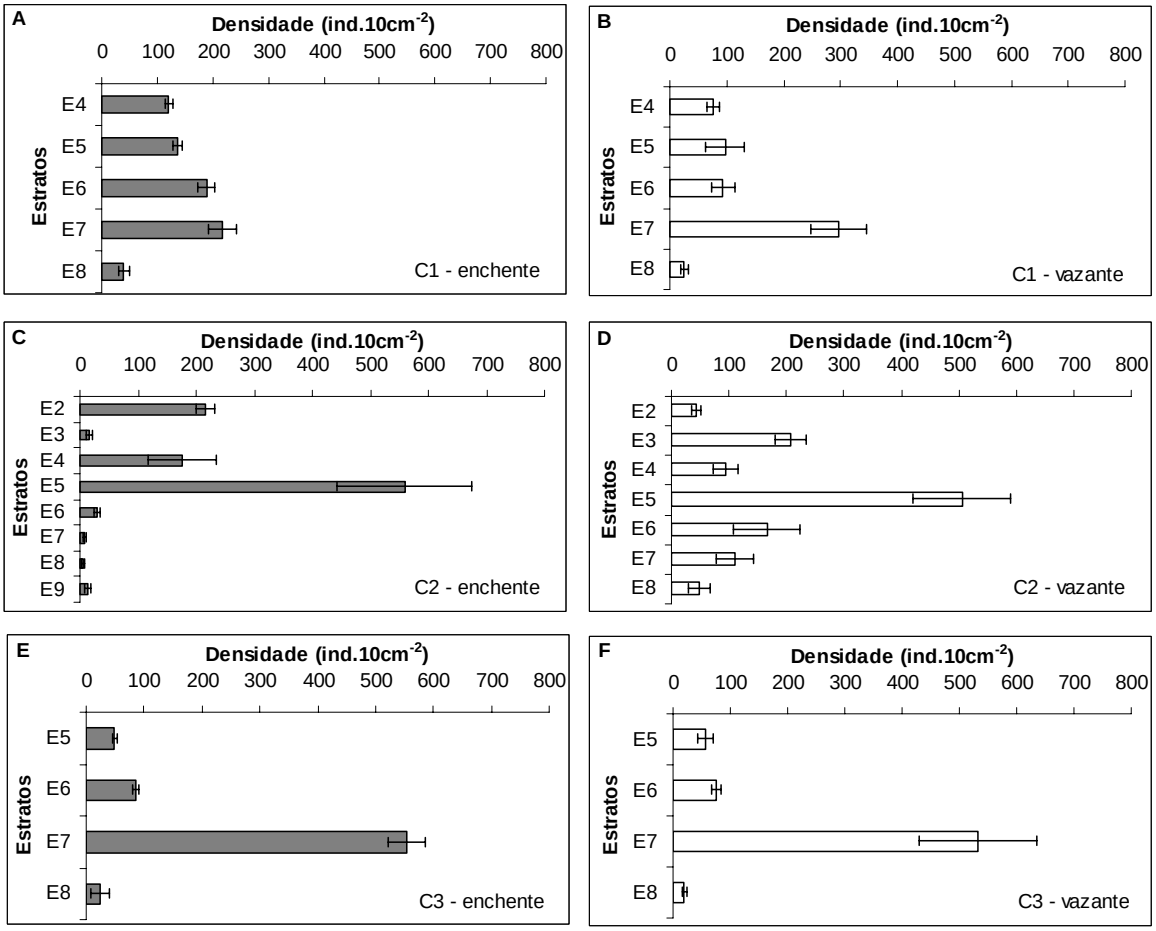


Figura 11: Distribuição vertical de Copepoda Harpacticoida (incluindo Nauplius) no sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco, durante a coleta 1 (A e B), coleta 2 (C e D) e coleta 3 (E e F). (barras indicam intervalo de confiança da média).

O grupo Nematoda apresentou pouca variação entre os estratos durante a coleta 1, em ambas marés. Durante a maré enchente, a densidade do grupo variou de 64,25 a 122,55 ind.10cm^{-2}, referentes aos estratos 8 e 6, respectivamente. Durante a maré vazante a densidade variou de 46,42 no E8 a 87,35 ind.10cm^{-2} no E6 (Figura 12A e 12B).

Durante a coleta 2, houve uma tendência à redução na densidade de Nematoda com aumento da profundidade do sedimento em ambas marés, com os maiores valores sendo registrados próximos à superfície. Durante maré enchente, a densidade variou de 6,16 a 195,60 ind.10cm^{-2}, referentes aos estratos 8 e 2, respectivamente; durante a maré vazante, a densidade variou de 7,92 no estrato profundo (E8) a 212,10 ind.10cm^{-2} no estrato mais próximo à superfície (E2) (Figura 12C e 12D).

Durante a coleta 3, houve um padrão inverso ao encontrado durante a coleta 2, com aumento na densidade de Nematoda à medida que se afasta da superfície do sedimento até o E7, reduzindo a densidade no E8 em ambas marés. Na maré enchente, a densidade do grupo variou de 56,11 a 183,72 ind.10cm^{-2}, nos estratos 8 e 7, respectivamente. Na maré vazante, a menor densidade foi registrada no E8, com 92,19 ind.10cm^{-2}, e a maior foi registrada no E7, com 144,77 ind.10cm^{-2} (Figura 12E e 12F).

Houve diferença significativa no padrão de distribuição vertical de Nematoda quando analisadas as marés enchente e vazante da coleta 2 ($\chi^2_{calculado}$=52,06; gl=6; p<0,05) e da coleta 3 ($\chi^2_{calculado}$=26,23; gl=3; p<0,05), não havendo diferenças significativas entre as marés da coleta 1 ($\chi^2_{calculado}$=2,47; gl=4; p>0,05).

A distribuição vertical do grupo Nematoda apresentou correlação significativa positiva com a concentração de clorofila equivalente, porcentagem de areia média, areia fina e areia muito fina. Houve correlação significativa negativa com a porcentagem de cascalho e areia muito grossa (Tabela 04).

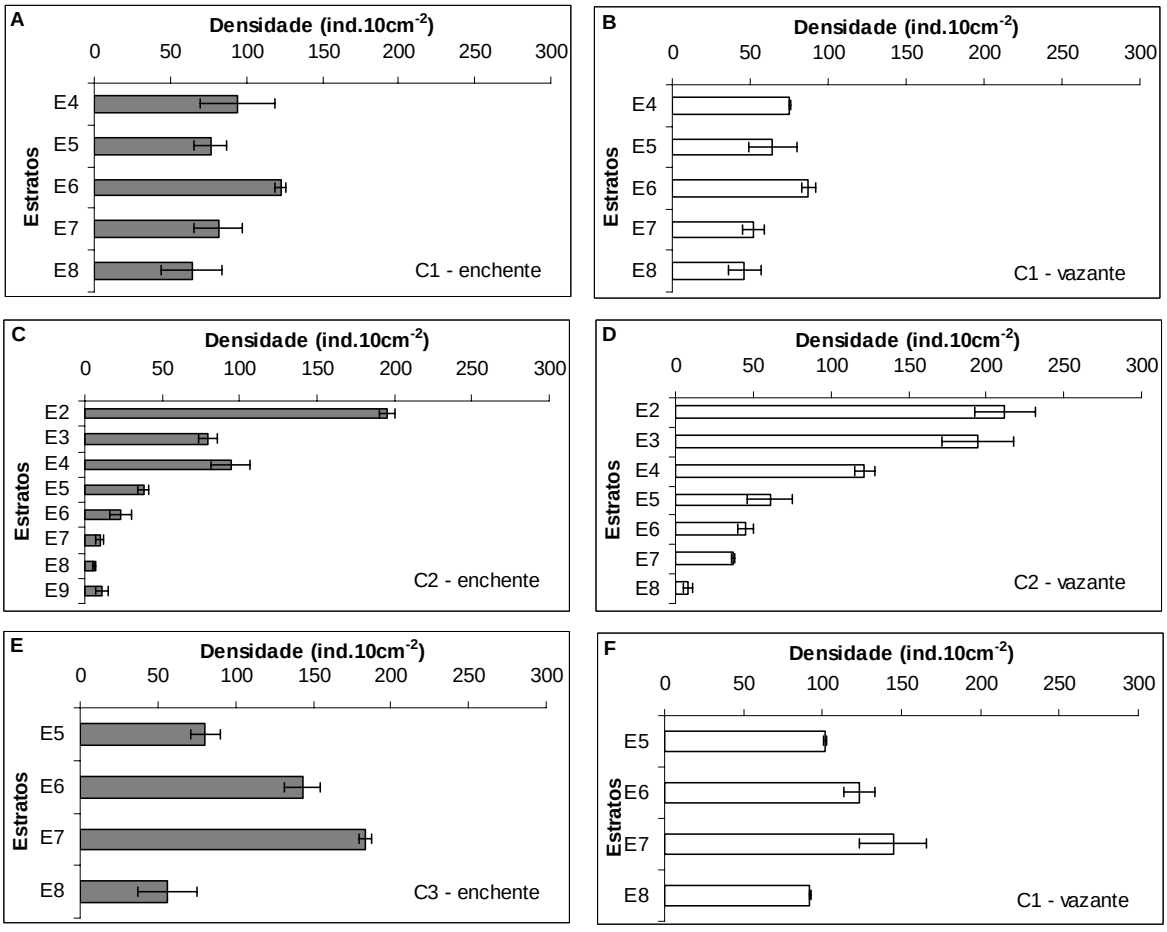


Figura 12: Distribuição vertical de Nematoda no sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco, durante a coleta 1 (A e B), coleta 2 (C e D) e coleta 3 (E e F). (barras indicam intervalo de confiança da média).

Na coleta 1, o grupo Acari apresentou valores de densidade reduzidos próximos à superfície, aumentando com a profundidade do sedimento. Na maré enchente, a menor densidade do grupo foi registrada no E4 (1,1 ind.10cm^{-2}) com pico de 162,16 ind.10cm^{-2} no E7. Na maré vazante não houve registro de Acari no estrato superficial (E4), sendo a maior densidade do grupo registrada no E7 (97,69 ind.10cm^{-2}) (Figura 13A e 13B).

Na coleta 2, as maiores densidades do grupo estiveram concentradas nos estratos intermediários (E4 a E6), reduzindo nos estratos próximos à superfície e nos estratos mais profundos da coluna de sedimento. Durante a maré enchente, a menor densidade de Acari foi registrada no E3 (1,1 ind.10cm^{-2}), com pico de 78,55 ind.10cm^{-2} no E5. Durante a maré vazante, a menor densidade do grupo foi registrada no estrato 97,69 ind.10cm^{-2} no E5 (Figura 13C e 13D).

Na coleta 3, a distribuição vertical do grupo apresentou padrão semelhante durante a maré enchente e vazante, tendendo ao aumento na densidade à medida que se aprofundava na coluna de sedimento, com redução na densidade no estrato mais profundo (E8). Na maré enchente a densidade variou de 1,98 a 132,89 ind.10cm^{-2} no E5 e E7, respectivamente. Na maré vazante, a menor densidade registrada foi 3,96 ind.10cm^{-2} no E5 e a maior foi 190,76 ind.10cm^{-2} no E7 (Figura 13E e 13F).

Houve diferença significativa no padrão de distribuição vertical do grupo Acari quando analisadas as marés enchente e vazante da coleta 1 ($\chi^2_{calculado}$=40,96; gl=4; p<0,05), da coleta 2 ($\chi^2_{calculado}$=58,71; gl=6; p<0,05) e da coleta 3 ($\chi^2_{calculado}$=10,39; gl=3; p<0,05).

O grupo Acari apresentou um padrão de distribuição vertical correlacionada significativamente com a porcentagem de areia média, sendo esta uma correlação negativa (Tabela 04).

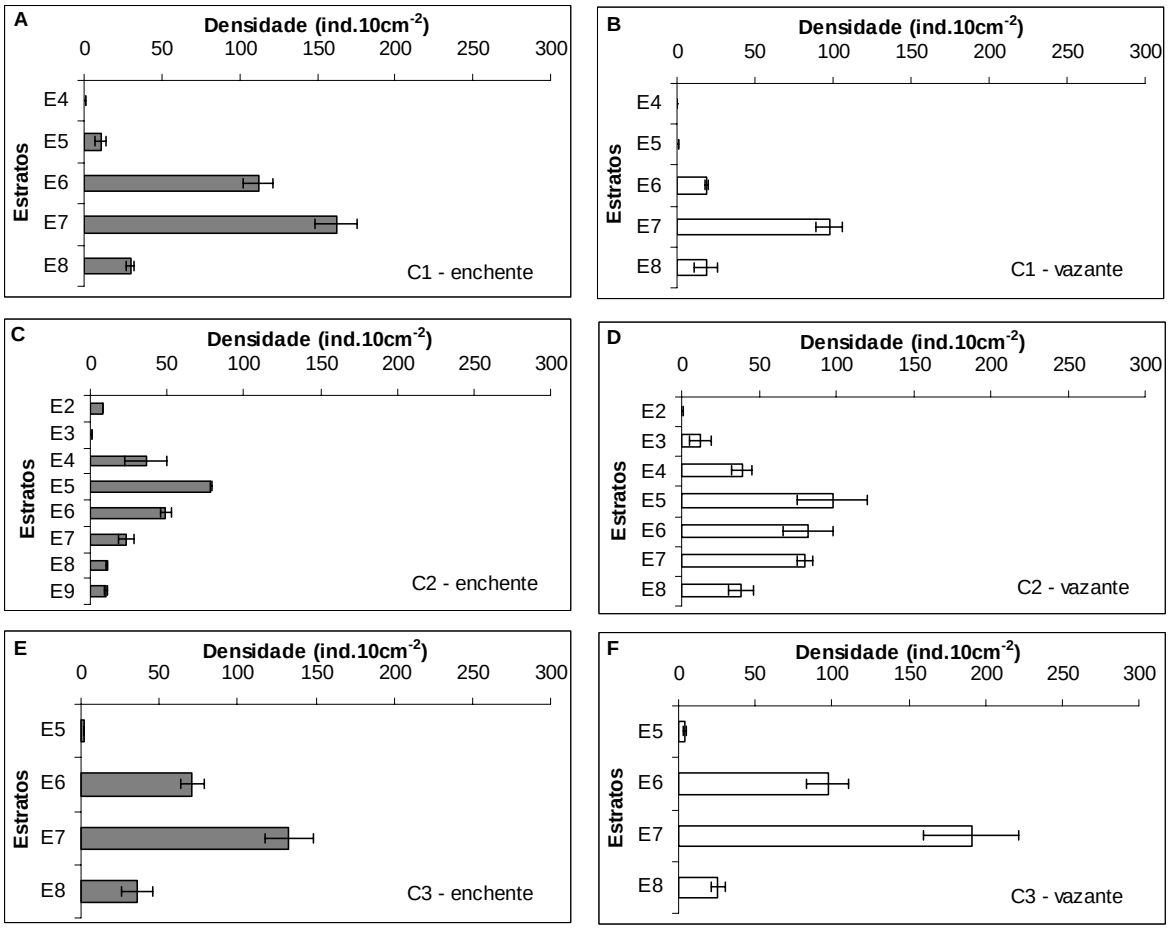


Figura 13: Distribuição vertical de Acari no sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco, durante a coleta 1 (A e B), coleta 2 (C e D) e coleta 3 (E e F). (barras indicam intervalo de confiança da média).

A densidade do grupo Tardigrada apresentou oscilação vertical nos estratos entre a maré enchente e vazante durante a coleta 1. Na maré enchente a menor densidade foi registrada no estrato mais profundo da camada de sedimento (E8) com valor de 9,02 ind.10cm^{-2}, sendo 151,38 ind.10cm^{-2} a densidade máxima, registrada no E6. Na maré vazante, o E8 apresentou a menor densidade do grupo, com 16,64 ind.10cm^{-2} e a maior densidade registrada foi 166,12 ind.10cm^{-2} no estrato mais próximo à superfície (E4) (Figura 14A e 14B).

Na coleta 2, a distribuição vertical de Tardigrada ficou fortemente concentrada nos estratos superficiais da coluna de sedimento. Durante a maré enchente, não houve registro de indivíduos entre o E6 e o E8, sendo 165,24 ind.10cm^{-2} a maior densidade do grupo, no estrato mais próximo à superfície (E2). Durante a maré vazante, não houve registro de indivíduos no E7 e no E8; a maior densidade de Tardigrada foi 104,07 ind.10cm^{-2} no E3 (Figura 14C e 14D).

A distribuição vertical de Tardigrada durante a coleta 3 apresentou padrão semelhante ao encontrado durante a coleta 2, reduzindo a densidade do grupo com o aumento da profundidade. Durante a maré enchente e vazante, as menores densidades foram registradas no E8, com valores de 1,32 e 2,20 ind.10cm^{-2}, respectivamente. Na maré enchente, a maior densidade do grupo foi 58,97 ind.10cm^{-2} no estrato mais superficial da camada de sedimento (E5) e na maré vazante foi 48,84 ind.10cm^{-2} no E6 (Figura 14E e 14F).

Houve diferença significativa no padrão de distribuição vertical do grupo Tardigrada quando analisadas as marés enchente e vazante da coleta 1 ($\chi^2_{calculado}$=65,02; gl=4; p<0,05), da coleta 2 ($\chi^2_{calculado}$=146,10; gl=6; p<0,05) e da coleta 3 ($\chi^2_{calculado}$=18,02; gl=3; p<0,05). A distribuição vertical do grupo Tardigrada apresentou correlação significativa positiva com a temperatura, concentração de clorofila equivalente, porcentagem de areia média e de areia fina. Houve correlação significativa negativa do grupo com a porcentagem de cascalho, areia muito grossa e com a média de tamanho do grão (Tabela 04).

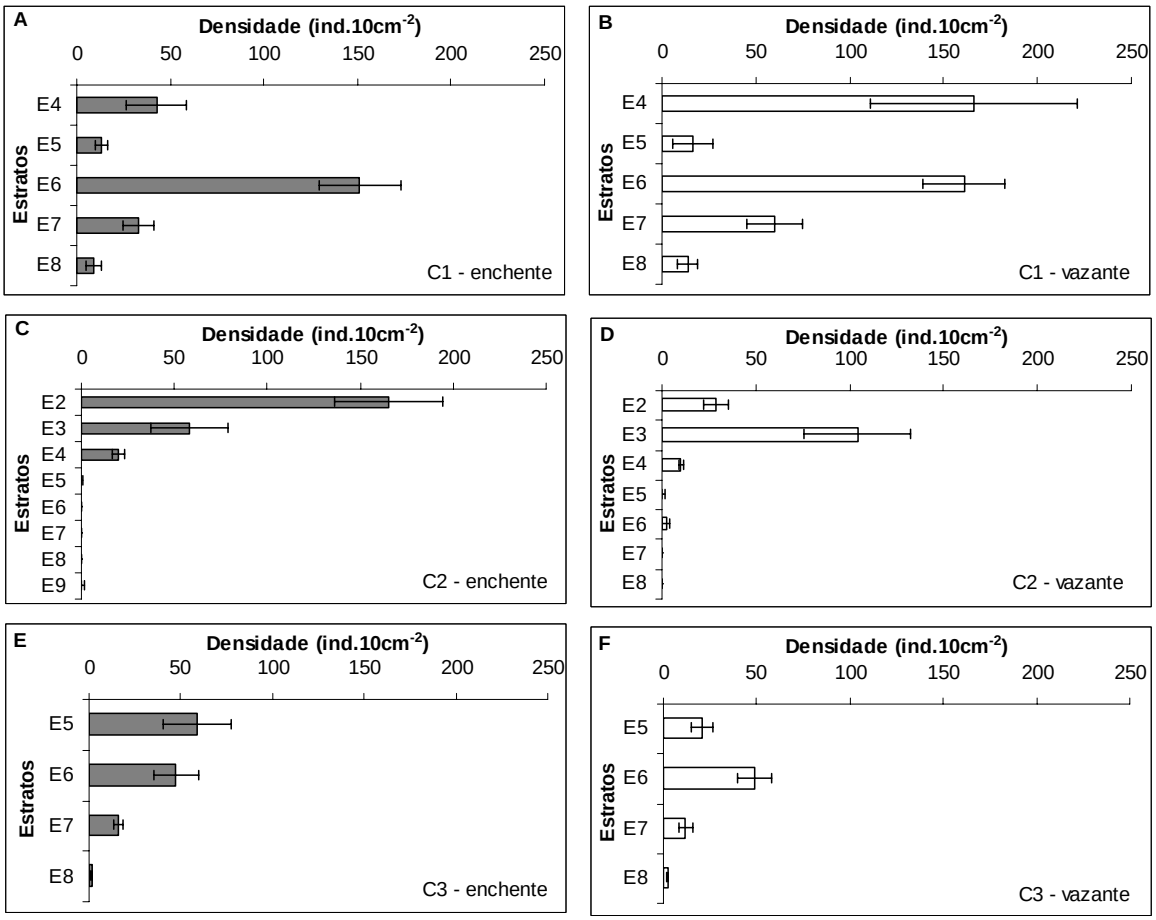


Figura 14: Distribuição vertical de Tardigrada no sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco, durante a coleta 1 (A e B), coleta 2 (C e D) e coleta 3 (E e F). (barras indicam intervalo de confiança da média).

Tabela 04: Correlações significativas entre os grupos dominantes da comunidade da meiofauna com os fatores ambientais na praia de Maracaípe, Pernambuco.

Grupo	Fator Ambiental	r_s	n	p
Copepoda	Areia fina	0,5124	33	0,0023
	Areia muito fina	0,6708	33	0,0000
	Assimetria	-0,6276	33	0,0001
	Curtose	0,4525	33	0,0081
	Média de tamanho do grão	-0,5274	33	0,0016
Nematoda	Clorofila equivalente	0,6657	33	0,0000
	Cascalho	-0,4928	33	0,0036
	Areia muito grossa	-0,4609	33	0,0069
	Areia média	0,5582	33	0,0007
	Areia fina	0,4589	33	0,0072
	Areia muito fina	0,4422	33	0,0099
Acari	Areia média	-0,4554	33	0,0077
Tardigrada	Temperatura	0,4607	33	0,0069
	Clorofila equivalente	0,5006	33	0,0030
	Cascalho	-0,6127	33	0,0001
	Areia muito grossa	-0,5697	33	0,0005
	Areia média	0,6899	33	0,0000
	Areia fina	0,5126	33	0,0023
	Média de tamanho do grão	-0,5078	33	0,0025

➢ COPEPODA HARPACTICOIDA

A identificação de ~~Copepoda H~~arpacticoida ao nível específico resultou na listagem de 19 espécies para a praia arenosa de Maracaípe: *Arenopontia* (*Neoleptastacus*) *indica* Rao, 1967 (Figura 15a), *Arenopontia* (*Arenopontia*) *intermedia* Rouch, 1962, *Arenosetella germanica germanica* Kunz, 1937, *Attheyella* (*Canthosell*a) sp., *Ceuthonectes* sp., *Diarthrodella* sp., *Elaphoidella* sp., *Eoschizopera* (*Eoschizopera*) sp., Harpacticoida sp.1, Harpacticoida sp.2, Harpacticoida sp.3, Harpacticoida sp. 4, Harpacticoida sp.5, Laophontidae sp., *Noodtiella hoodensis* Mielke, 1979 (Figura 15b), *Oniscopsis* sp., *Pseudoleptomesochrella bisetosa* Lindgren, 1975, *Schizoperopsis* sp. e *Schizoperopsis* (*Psammoschizoperopsis*) sp. (Figura 15c). As médias (± IC) da densidade (expressa em nº indivíduos x $10cm^{-2}$) das espécies de Copepoda Harpacticoida nas coletas 1, 2 e 3 encontram-se nos Anexos 09, 10 e 11.

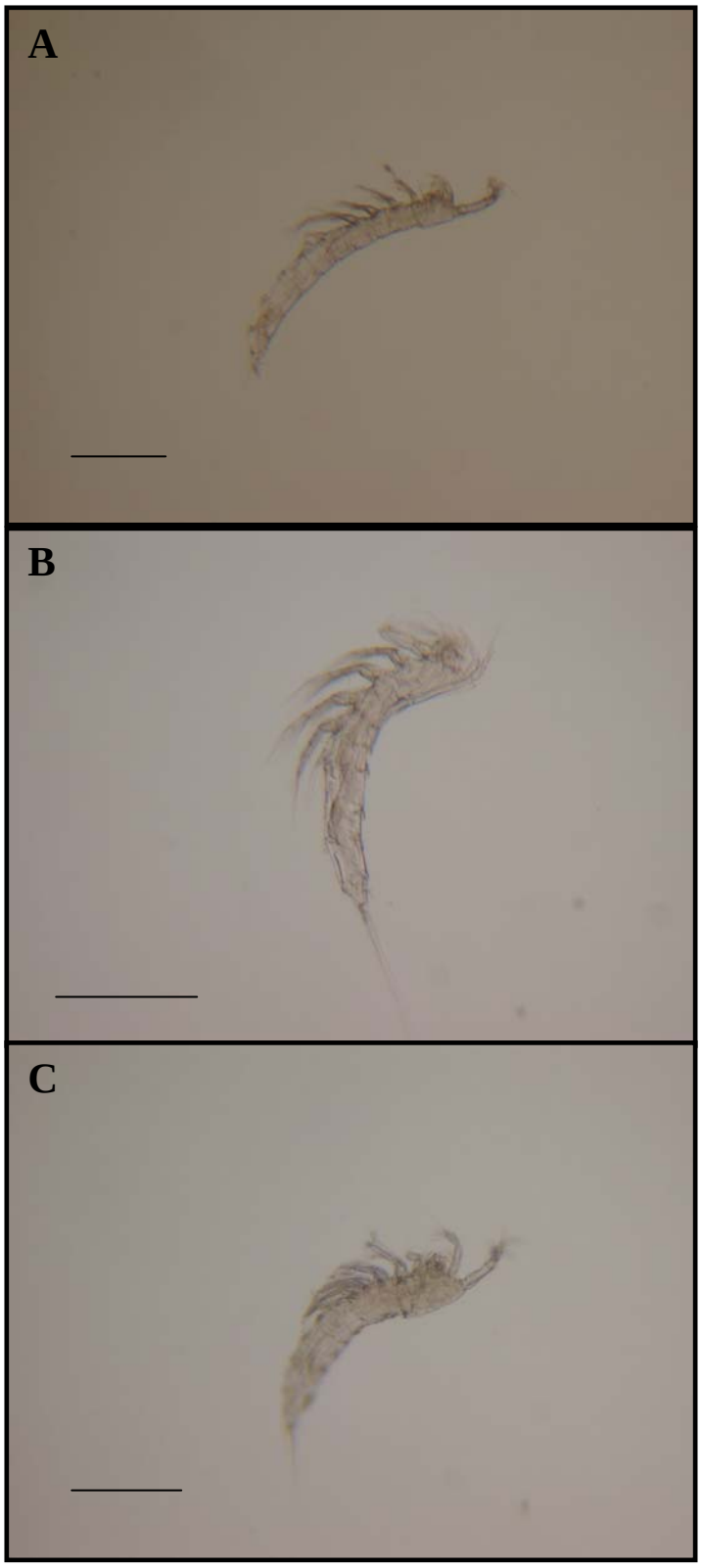


Figura 15: Espécies de Copepoda Harpacticoida dominantes na praia arenosa de Maracaípe. (A) *Arenopontia* (*N.*) *indica*; (B) *Noodtiella hoodensis*; (C) *Schizoperopsis* (*P.*) sp. (barra = 150μm)

Das espécies identificadas, *Schizoperopsis* (*P.*) sp. foi a espécie dominante na maioria das coletas e marés analisadas, seguida por *Arenopontia* (*N.*) *indica* e *Noodtiella hoodensis*. Na coleta 2, durante a maré vazante, *Noodtiella hoodensis* não esteve entre as espécies dominantes, sendo *Eoschizopera* (*E.*) sp. a terceira espécie dominante (Figura 16).

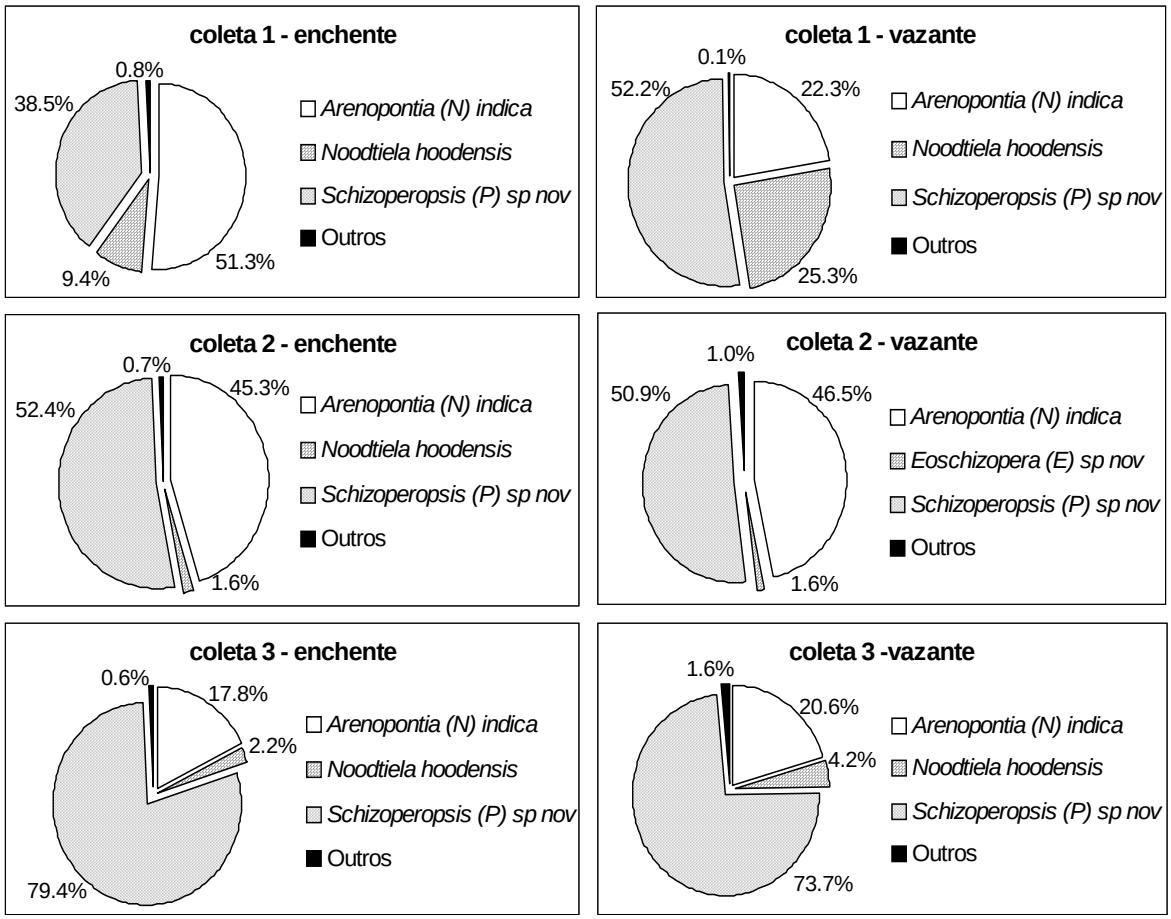


Figura 16: Abundância relativa (%) das espécies dominantes de Copepoda Harpacticoida durante as marés enchente e vazante nas coletas, na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco.

A análise MDS realizada para os dados de densidade das espécies de Copepoda Harpacticoida entre as coletas, mostrou que existe heterogeneidade na distribuição vertical do grupo entre os estratos (Figura 17). Esse padrão de distribuição foi confirmado pelo ANOSIM, havendo forte diferença na densidade do grupo entre os estratos da coleta 1 (R_{Global} = 0,783; p<0,001), da coleta 2 (R_{Global} = 0,786; p<0,001) e da coleta 3 (R_{Global} = 0,738; p<0,001). Assim como na análise da comunidade da meiofauna, não houve diferença significativa entre o E9 e todos os outros estratos durante a coleta 2, sugerindo que esses resultados sejam em função da baixa representatividade desse estrato na coleta, realizada apenas durante a maré vazante. Não

foi verificada diferença significativa entre os estratos 6 e 7 (R_{Global}= 0,259; p=0,11) durante a coleta 2.

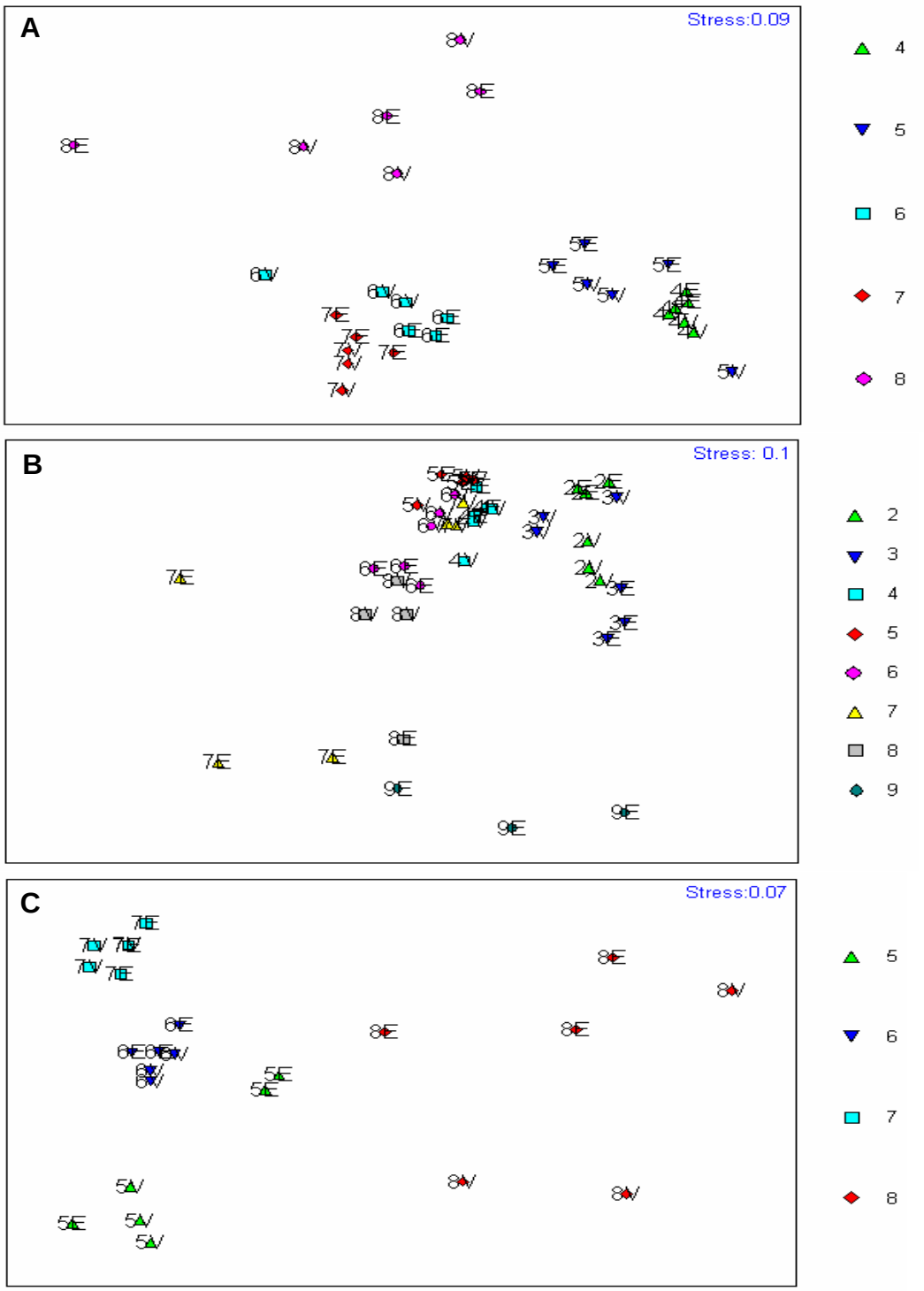


Figura 17: Análise multivariada do tipo MDS (Escalonamento Multi-Dimensional) mostrando a estrutura da comunidade de Copepoda Harpacticoida durante a coleta 1 (A), coleta 2 (B) e coleta 3 (C), na praia de Maracaípe, Pernambuco.

Houve diferença significativa na distribuição vertical das espécies de Copepoda Harpacticoida quando analisadas as marés enchente e vazante na coleta 1 (R_{Global}=0,437; p<0,001), coleta 2 (R_{Global}=0,613; p<0,001) e coleta 3 (R_{Global}=0,204; p=0,098), com provável migração das espécies na coluna sedimentar ao longo do ciclo de marés.

O procedimento Bio-Env, para dados da comunidade de Copepoda Harpacticoida ao nível de espécie, correlacionou fortemente a variação da porcentagem de areia média com o grupo Copepoda durante a coleta 1 (r_s=0,745), sendo este o fator que melhor explicou a estrutura da comunidade nessa coleta. Durante a coleta 2, apesar do procedimento Bio-Env ter correlacionado a estrutura da comunidade do grupo com a variação da média de tamanho do grão (mm) e da curtose, esta foi uma correlação fraca (r_s=0,254). A estrutura da comunidade de Copepoda durante a coleta 3, apresentou forte correlação com a concentração de clorofila equivalente, mediana e assimetria do sedimento, variando em função da mobilização do sedimento nesta coleta (r_s=0,928).

Na coleta 1, houve maior concentração na densidade nos estratos intermediários (E6 e E7), não havendo registro da espécie no estrato superficial (E4) em ambas as marés. O pico máximo de densidade registrada na maré enchente foi 212 ind.10cm^{-2} e durante a vazante foi 299,33 ind.10cm^{-2}, ambas no E7 (Figura 18A e 18B).

Na coleta 2, a espécie esteve ausente nos estratos E3 e E2 da maré enchente e vazante, respectivamente, sendo mais abundantes no E5, com densidades de 538 ind.10cm^{-2} na enchente e 436.33 ind.10cm^{-2} na vazante (Figura 18C e 18D). Na coleta 3, a menor densidade de *Schizoperopsis* (*P.*) sp. ocorreu no E8 durante a maré enchente, com 5,67 ind.10cm^{-2} e no E5 da maré vazante, com 0,33 ind.10cm^{-2}. A maior densidade ocorreu no E7 em ambas as marés, registrando 548,67 ind.10cm^{-2} durante a maré enchente e 463 ind.10cm^{-2} durante a vazante (Figura 18E e 18F).

Houve diferença significativa no padrão de distribuição vertical de *Schizoperopsis* (*P.*) sp. quando analisadas as marés enchente e vazante da coleta 1 ($\chi^2_{calculado}$=23,32; gl=3; p<0,05), da coleta 2 ($\chi^2_{calculado}$=265,03; gl=5; p<0,05) e da coleta 3 ($\chi^2_{calculado}$=10,25; gl=3; p<0,05). A distribuição vertical da espécie não apresentou correlação significativa com nenhuma variável ambiental analisada, levando-se em consideração uma probabilidade de 0,01. O grau de seleção do grão, a assimetria e principalmente a porcentagem de areia muito fina são as variáveis que mais influenciaram o padrão de distribuição dos organismos, sendo considerados significativos para uma probabilidade de 0,05 (Tabela 05).

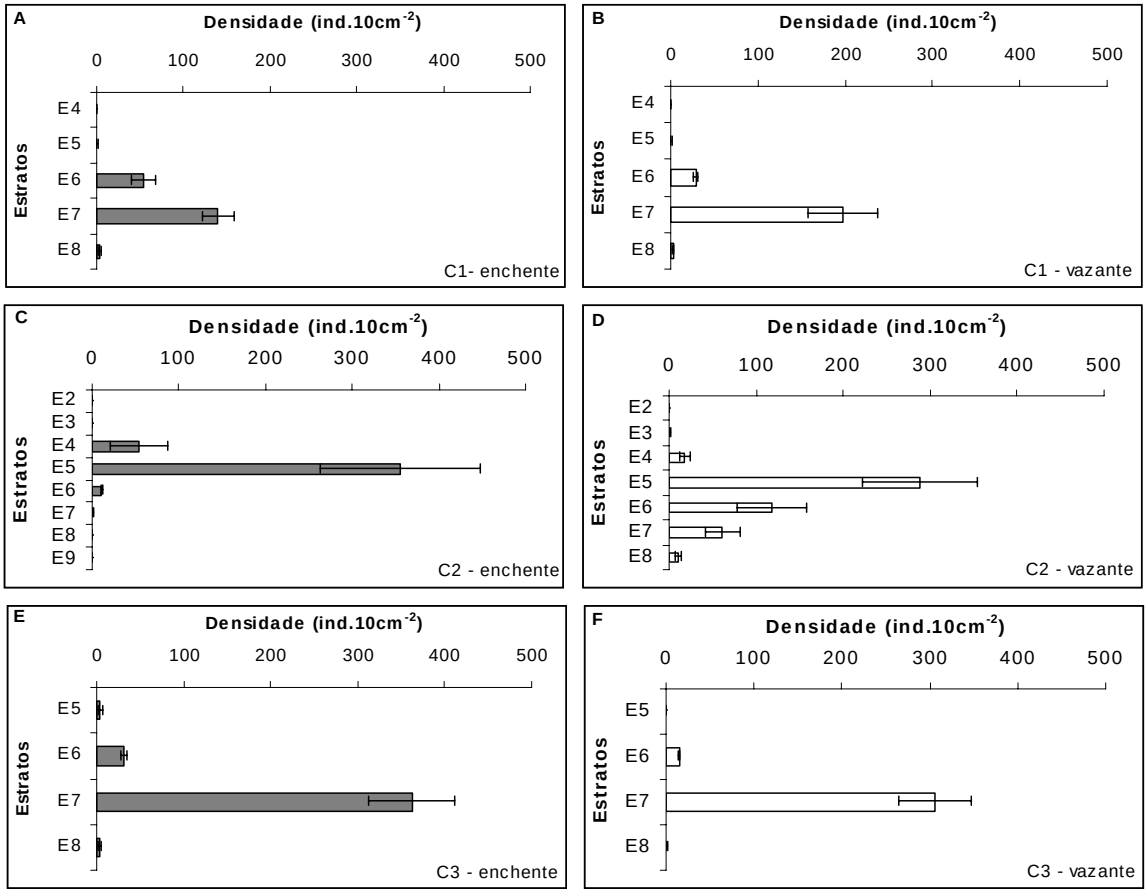


Figura 18: Distribuição vertical de *Schizoperopsis* (*Psammoschizoperopsis*) sp. no sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco, durante a coleta 1 (A e B), coleta 2 (C e D) e coleta 3 (E e F). (barras indicam intervalo de confiança da média).

A distribuição vertical de *Arenopontia* (*Neoleptastacus*) *indica* no sedimento da praia de Maracaípe apresentou um padrão tendendo a redução na densidade da espécie com o aumento da profundidade durante a coleta 1. Na maré enchente, os valores variaram de 23 ind.10cm^{-2} (E8) a 143,33 ind.10cm^{-2} (E5). Na maré vazante, a menor densidade foi 17,33 ind.10cm^{-2} no E8 e a maior ocorreu no estrato superficial (E4) com 46,66 ind.10cm^{-2} (Figura 19A e 19B)

Na coleta 2 as maiores densidades da espécie estiveram concentradas nos estratos mais superficiais (E2 a E5) durante a maré enchente, sendo mais variáveis entre a superfície e os estratos mais profundos da maré vazante. Na maré enchente a densidade variou de 0,33 nos estratos 7 e 8 a 267 ind.10cm^{-2} no estrato mais superficial (E2). Na maré vazante, a menor densidade registrada foi 16,33 ind.10cm^{-2} no E8 e a maior foi 293 ind.10cm^{-2} no E3 (Figura 19C e 19D).

Na coleta 3 houve aumento na densidade de *Arenopontia* (*N.*) *indica* com o aumento da profundidade da camada de sedimento, reduzindo os valores no estrato mais profundo (E8) em ambas as marés. As densidades mínimas foram 8,67 ind.10cm^{-2} e 7,0 ind.10cm^{-2} nas marés enchente e vazante, respectivamente. As maiores densidades foram registradas no E7, com valores de 71 ind.10cm^{-2} para a maré enchente e 51,33 ind.10cm^{-2} para a maré vazante (Figura 19E e 19F).

Houve diferença significativa no padrão de distribuição vertical da espécie quando analisadas as marés enchente e vazante da coleta 1 ($\chi^2_{calculado}$=11,61; gl=4; p<0,05) e da coleta 2 ($\chi^2_{calculado}$=447,23; gl=6; p<0,05), não havendo diferenças significativas entre as marés da coleta 3 ($\chi^2_{calculado}$=6,72; gl=3; p>0,05). A distribuição vertical de *Arenopontia* (*N.*) *indica* apresentou correlação significativa positiva com a concentração de clorofila equivalente e areia muito fina. Correlações significativas negativas da espécie ocorreram com as seguintes características granulométricas: porcentagem de cascalho e areia muito grossa e a média de tamanho do grão de sedimento (Tabela 05).

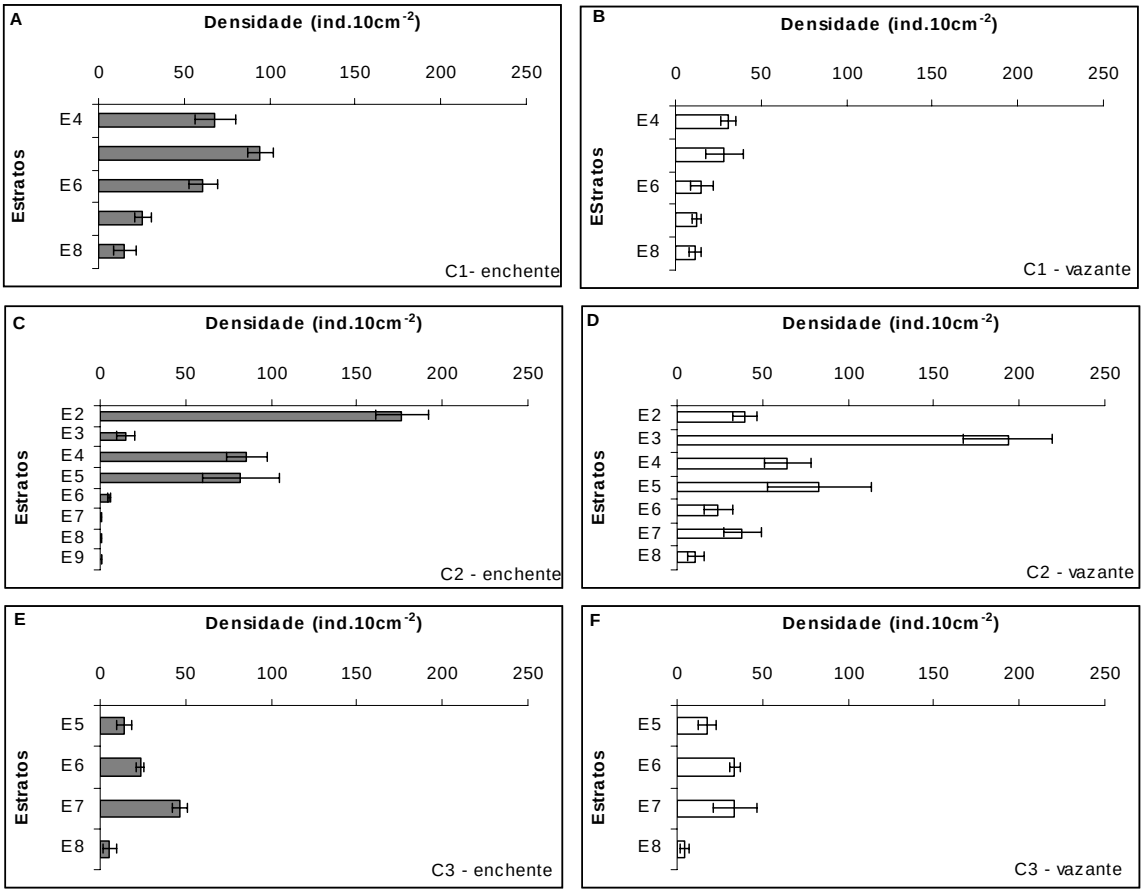


Figura 19: Distribuição vertical de *Arenopontia* (*Neoleptastacus*) *indica* no sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco, durante a coleta 1 (A e B), coleta 2 (C e D) e coleta 3 (E e F). (barras indicam intervalo de confiança da média).

Noodtiella hoodensis apresentou as menores densidades durante as 3 coletas de estudo, quando comparada com as espécies *Schizoperopsis* (*P.*) sp. e *Arenopontia* (*N.*) *indica*. Na coleta 1, houve uma tendência a redução na densidade da espécie com o aumento da profundidade da camada de sedimento. Durante a maré enchente, a densidade variou entre 0,67 ind.10cm^{-2} e 46 ind.10cm^{-2}, sendo esses valores registrados no E8 e E4. Durante a maré vazante, a menor densidade foi 67 ind.10cm^{-2} no E8 e a maior foi 57,67 ind.10cm^{-2} no E5 (Figura 20A e 20B).

Na coleta 2 foram registradas as menores densidades da espécie, com ausência de indivíduos nos estratos E3, E7 e E9 da maré enchente e no E8 da maré vazante. As maiores densidades foram de 9,33 ind.10cm^{-2} no estrato mais superficial (E2) da maré enchente e de 4,33 ind.10cm^{-2} no E5 da maré vazante (Figura 20C e 20D).

Na coleta 3 a distribuição vertical da espécie apresentou padrão semelhante ao registrado para a coleta 1, com aumento das espécies nas camadas mais superficiais da coluna sedimentar. Em ambas as marés, não foi verificada a presença de indivíduos no estrato mais profundo (E8), sendo as maiores densidades registradas de 9,0 ind.10cm^{-2} na maré enchente e 18,33 ind.10cm^{-2} na vazante, ambas no estrato mais superficial (E5) (Figura 20E e 20F).

Foi verificada diferença significativa no padrão de distribuição vertical de *Noodtiella hoodensis* durante a maré enchente e vazante na coleta 1 ($\chi^2_{calculado}$=32,34; gl=3; p<0,05), porém o padrão de distribuição vertical da espécie não foi considerado significativamente diferente entre as marés da coleta 2 ($\chi^2_{calculado}$=9,37; gl=4; p>0,05) e da coleta 3 ($\chi^2_{calculado}$=0,87; gl=5; p>0,05).

O padrão de distribuição vertical da espécie apresentou correlação significativa positiva com a variação da temperatura, concentração de clorofila equivalente, porcentagem de areia média, areia fina e areia muito fina. Houve correlação significativa negativa da espécie com a porcentagem de cascalho e areia muito grossa, com a assimetria e a média de tamanho do grão (Tabela 05).

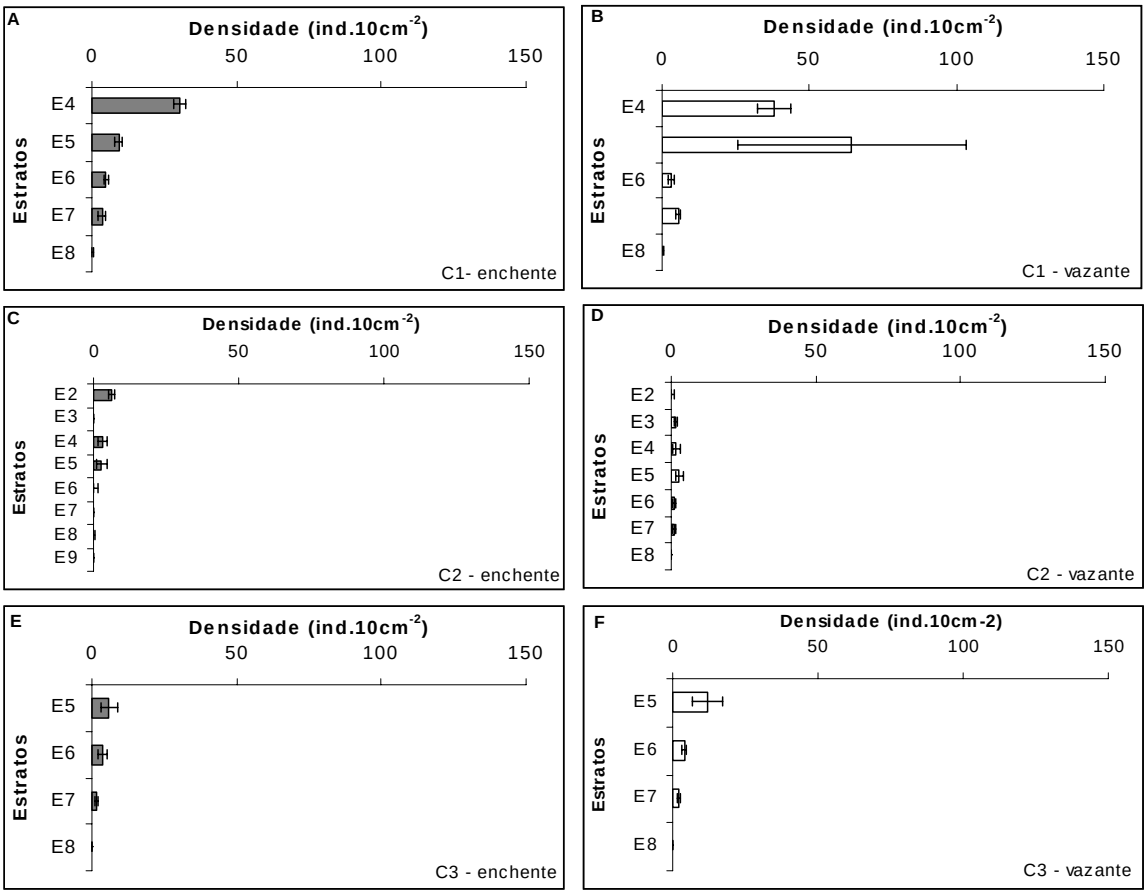


Figura 20: Distribuição vertical de *Noodtiella hoodensis* no sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco, durante a coleta 1 (A e B), coleta 2 (C e D) e coleta 3 (E e F). (barras indicam intervalo de confiança da média).

Tabela 05: Correlações significativas entre as espécies dominantes da comunidade de Copepoda Harpacticoida com os fatores ambientais na praia de Maracaípe, Pernambuco.

Espécie	Fator Ambiental	r_s	n	p
Arenopontia (*N.*) *indica*	Clorofila equivalente	0,6637	33	0,0000
	Cascalho	-0,5684	33	0,0006
	Areia muito grossa	-0,4810	33	0,0046
	Areia muito fina	0,5352	33	0,0013
	Média de tamanho do grão	-0,4462	33	0,0092
Noodtiella hoodensis	Temperatura	0,6561	33	0,0000
	Clorofila equivalente	0,4499	33	0,0086
	Cascalho	-0,6339	33	0,0001
	Areia muito grossa	-0,6263	33	0,0001
	Areia média	0,6387	33	0,0001
	Areia fina	0,6891	33	0,0000
	Areia muito fina	0,6915	33	0,0000
	Assimetria	-0,6532	33	0,0000
	Média de tamanho do grão	-0,7208	33	0,0000
Schizoperopsis (*P.*) sp.	Areia muito fina	0,4151	33	0,0162
	Assimetria	-0,3700	33	0,0340
	Grau de seleção do grão	0,3894	33	0,0250

Na maré enchente da coleta 1, o menor número de espécies foi registrado no estrato mais superficial (E2), com apenas 2 espécies e o maior foi registrado no estrato mais profundo da camada de sedimento (E8), com a presença de 6 espécies de Copepoda Harpacticoida. Na maré vazante excetuando o E5, composto por 5 espécies, todos os estratos estiveram compostos por apenas 3 espécies (Tabela 06).

Na coleta 2, durante a maré enchente, o número de espécies variou de 3, no E3 a 7, no E2. Na maré vazante, o menor número de espécies de Copepoda Harpacticoida foi registrado na camada mais superficial (E2) com apenas 2 espécies e o maior valor ocorreu nos estratos E3 e E5, com 5 espécies (Tabela 06).

Na coleta 3 todos os estratos da maré enchente estiveram representados por 4 espécies de Harpacticoida, nos estratos superficiais da maré vazante (E5 e E6) foram identificadas 4 espécies e nos estratos profundos (E7 e E8) foram identificadas 5 espécies de Harpacticoida (Tabela 06). O número de espécies não apresentou correlação significativa com nenhum fator ambiental analisado.

Com relação aos valores de eqüitabilidade, que expressam como os indivíduos estão distribuídos entre as espécies, na coleta 1, durante a maré enchente, os valores variaram de 0,2665 no E5 a 0,8909 no E4. Durante a maré vazante, houve uma variação de 0,2187 no E7 a 0,7665 no E6. Na maré enchente da coleta 2 a menor eqüitabilidade ocorreu no estrato mais superficial da camada de sedimento, com valor de 0,1134, ocorrendo eqüitabilidade máxima (1,0) no E8. Durante a maré vazante os menores valores também foram registrados no estrato superficial (E2) e os maiores no E8, com eqüitabilidade muito alta (0,9872) (Tabela 06). Na coleta 3, durante a maré enchente a eqüitabilidade variou de 0,2768 no E7 a 0,7286 no estrato superficial (E5). Durante a maré vazante os valores variaram de 0,2446 a 0,7253 nos estratos E7 e E6, respectivamente (Tabela 06).

Considerando o total de estratos que apresentou eqüitabilidade superior a 0,7 a maré enchente da coleta 2 foi a que apresentou um número maior de estratos onde os indivíduos estiveram bem distribuídos entre as espécies, alcançando eqüitabilidade máxima no E8. A eqüitabilidade apresentou correlação significativa positiva com a porcentagem de areia muito grossa (Tabela 07).

Tabela 06: Número de espécies (S), eqüitabilidade (*J'*) e índice de diversidade de Shannon-Wiener (*H'* - $\log_e$) ao longo dos estratos (E2 a E9), durante a Coleta 1(C1), Coleta 2 (C2) e Coleta 3 (C3) no período de enchente (E) e vazante (V), da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco.

Coleta / Estrato	**S**	***J'***	***H'* ($\log_e$)**
C1E4-E	2	0,8909	0,6175
C1E5-E	4	0,2665	0,3695
C1E6-E	3	0,7577	0,8324
C1E7-E	3	0,4787	0,5259
C1E8-E	6	0,6241	1,1180
C1E4-V	3	0,6434	0,7069
C1E5-V	3	0,6052	0,6649
C1E6-V	3	0,7665	0,8421
C1E7-V	5	0,2187	0,3519
C1E8-V	3	0,5496	0,6037
C2E2-E	7	0,1134	0,2207
C2E3-E	3	0,1346	0,1478
C2E4-E	4	0,5537	0,7676
C2E5-E	4	0,3801	0,5269
C2E6-E	4	0,6229	0,8635
C2E7-E	4	0,7814	1,0830
C2E8-E	5	1,0000	1,6090
C2E9-E	5	0,9165	1,4750
C2E2-V	2	0,1207	0,0836
C2E3-V	5	0,0726	0,1169
C2E4-V	4	0,4629	0,6417
C2E5-V	5	0,3640	0,5859
C2E6-V	3	0,4536	0,4983
C2E7-V	3	0,6461	0,7098
C2E8-V	3	0,9872	1,0850
C3E5-E	4	0,7286	1,0100
C3E6-E	4	0,7177	0,9950
C3E7-E	4	0,2768	0,3837
C3E8-E	4	0,6159	0,8539
C3E5-V	4	0,5942	0,8237
C3E6-V	4	0,7253	1,0050
C3E7-V	5	0,2446	0,3937
C3E8-V	5	0,6472	1,0420

A diversidade de Copepoda Harpacticoida para cada coleta e estrato foi reduzida. Na maré enchente da coleta 1 a diversidade variou de 0,3695 nats no E5 a 1,1180 nats no estrato mais profundo (E8). Na maré vazante o menor valor de diversidade foi 0,3519 nats no E7 e o maior foi 0,8421 no E6. Não foi verificado um padrão de variação na diversidade durante a coleta 1 (Figura 21A e 21B).

Na coleta 2, houve uma tendência ao aumento na diversidade de Copepoda Harpacticoida com o aumento da profundidade do sedimento, com valores mais baixos próximos a superfície. Na maré enchente foi registrado o maior índice de diversidade para praia de Maracaípe com

1,6090 nats no estrato mais profundo da maré enchente (E8), o menor valor nesse período foi 0,1478 nats no E3. Na maré vazante foi registrado o menor índice de diversidade para a praia de Maracaípe, com valor de 0,0836 nats no estrato mais superficial (E2), sendo 1,0850 nats o maior valor registrado na maré vazante, correspondendo ao estrato mais profundo (E8) (Figura 21C e 21D).

Na maré enchente da coleta 3, o menor índice de diversidade foi registrado no E7 com 0,3837 nats e o maior foi registrado no estrato mais superficial (E5), com 1,0100 nats. Na maré vazante, os valores de diversidade variaram de 0,3937 a 1,0420 nats no E7 e E8, respectivamente. Não foi verificado um padrão de variação vertical da diversidade na coleta 3, com variações semelhantes entre a enchente e a vazante (Figura 21E e 21F). O índice de diversidade de Shannon-Wiener (*H'*) apresentou correlação significativa positiva com a porcentagem de cascalho, areia muito grossa e média de tamanho do grão. Houve correlação significativa negativa com a porcentagem de areia média (Tabela 07).

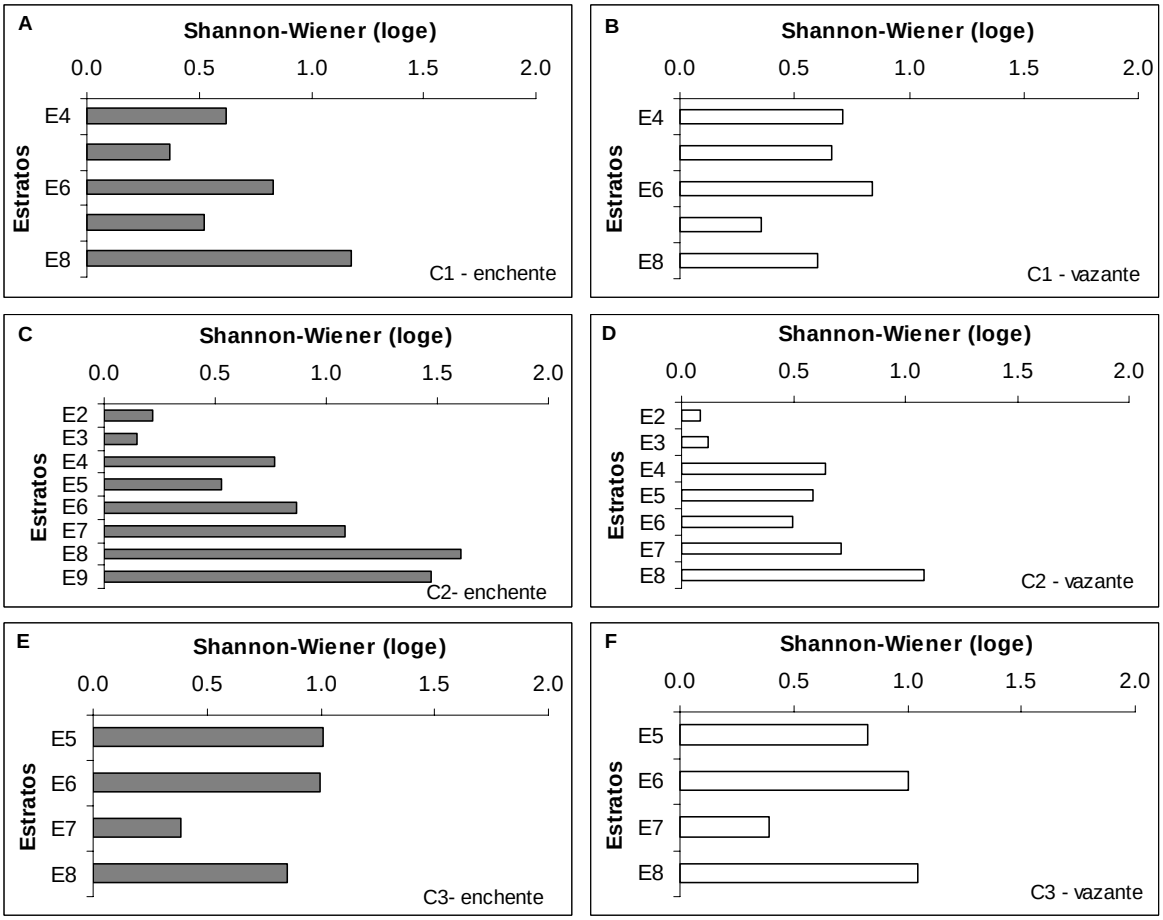


Figura 21: Índice de diversidade de Shannon-Wiener (log_e) para as espécies de Copepoda Harpacticoida no sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco, durante a coleta 1 (A e B), coleta 2 (C e D) e coleta 3 (E e F).

Tabela 07: Correlações significativas entre a eqüitabilidade (*J*') e o índice de diversidade de Shannon-Wiener (*H*' - $\log_e$) com os fatores ambientais na praia de Maracaípe, Pernambuco.

Índice	Fator Ambiental	r_s	t	n	p
Eqüitabilidade (*J*')	Areia muito grossa	0,4672	2,9425	33	0,0061
Diversidade (*H*')	Cascalho	0,5876	4,0433	33	0,0003
	Areia muito grossa	0,6156	4,3498	33	0,0001
	Areia média	-0,5551	-3,7162	33	0,0008
	Média de tamanho do grão	0,5097	3,2985	33	0,0024

DISCUSSÃO

Os sedimentos do ambiente de praia não são homogêneos nem uniformes em sua distribuição mesmo em escalas relativamente pequenas. As camadas de sedimento grosso e de sedimento fino se alternam entre si e são geralmente separadas por limites bem marcados. Menos óbvio que à primeira vista são as diferenças dentro e entre as lâminas, que aparentemente parecem ser compostas do mesmo tipo de sedimento (Flemming & Fricke, 1983). Muitos autores (ex. Grace *et al*., 1978; Emery, 1978) têm sido capazes de demonstrar que as diferenças na média de tamanho do grão e o grau de seleção não ocorrem apenas entre as diferentes camadas do substrato, mas esse gradiente de tamanho também ocorre dentro das próprias camadas. Com relação à heterogeneidade dos estratos nos períodos estudados, os padrões observados na análise de ordenação não-métrica (MDS) dos fatores ambientais e confirmados pela Análise de Similaridade (ANOSIM) são o reflexo da formação de microhabitats não uniformes em cada estrato da coluna de sedimento no que diz respeito às características granulométricas e às variações dos parâmetros ambientais. Esses microhabitats exerceram forte influência na distribuição vertical da meiofauna, bem como na dos grandes grupos e das espécies de Harpacticoida na praia de Maracaípe.

A evidente estratificação do sedimento ao longo da linha de costa das praias arenosas, com variações no tamanho do grão e nas condições estruturais e espaciais do meio intersticial, é a razão principal para justificar as distribuições heterogêneas dos organismos no sedimento (Flemming & Fricke, 1983). A presença de estratos bem definidos na praia arenosa de Maracaípe teve um papel muito importante na estruturação dos organismos no ambiente intersticial. Através da análise de similaridade (ANOSIM) foi possível verificar diferenças significativas na distribuição vertical das associações da meiofauna e de Copepoda Harpacticoida tanto entre os estratos da coluna de sedimento quanto entre as marés enchente e vazante de um ciclo de marés. Diferenças significativas também foram detectadas na distribuição vertical dos grupos dominantes da meiofauna (Copepoda, Nematoda, Acari e Tardigrada) e das espécies dominantes de Copepoda Harpacticoida (*Schizoperosis* (*P*.) sp., *Arenopontia* (*N*.) *indica* e *Noodtiella hoodensis*) entre a maré enchente e vazante na maioria das coletas realizadas.

Por se tratar de ambientes altamente dinâmicos, onde a areia, a água e o ar estão constantemente se movendo (Brown & McLachlan, 1990), o ambiente intersticial das praias arenosas têm a capacidade de se adaptar às flutuações dos níveis de energia local, sendo essa característica aplicada a todos os tipos de praia, independente da uniformidade ou heterogeneidade aparente do substrato. Porém, os processos de adaptação aos níveis de erosão ou

deposição local, bem como a escala e taxas de mobilização do sedimento dependem do gradiente de energia ao qual o sistema de praia é exposto (Flemming & Fricke, 1983). Nos oceanos, as marés representam um fator determinante na zonação e abundância da meiofauna (Huling & Gray, 1976) embora os padrões de distribuição dos grupos sejam influenciados por uma complexa combinação de fatores.

Em uma coluna de sedimento estratificada, cada camada representa uma fase deposicional associada a um conjunto específico de condições ambientais (Flemming & Fricke, 1983) e o movimento da água durante a enchente e vazante pode influenciar o ambiente intersticial através da alteração de fatores como disponibilidade de oxigênio, salinidade e pH. Outros fatores como precipitação, evaporação, ação das ondas e correntes, também estão associados a estas alterações (Jansson, 1966; Boaden, 1968). A influência do ciclo de maré na distribuição vertical dos organismos é demonstrada pelas mudanças cíclicas do ambiente intersticial associadas aos processos de mobilização de sedimento, de hidrodinamismo causado pelas correntes de fundo e pelos níveis de energia da onda incidente na coluna de sedimento (Boaden, 1968). Processos evidentes de mobilização de sedimento ocorreram entre a maré enchente e vazante da coleta 2, com aumento de aproximadamente 22% na porcentagem de areia média e 14% de areia fina no estrato superficial. A diminuição da média de tamanho dos grãos reduz a disponibilidade de espaço intersticial, alterando as características do habitat.

Tem sido demonstrado que muitos organismos que vivem nos espaços entre os grãos de areia exibem uma maior preferência por determinados tipos de substratos (Henning *et al*., 1982) enquanto outros grupos parecem ser mais generalistas (Johnson, 1971). Em ambos os casos, os parâmetros físicos do sedimento, como média de tamanho do grão e o grau de seleção, são evidentemente os fatores mais importantes na seleção do habitat intersticial pelos organismos (Weiser, 1959; Meadows & Campbell, 1972). É evidente que as praias são bastante sensíveis às mudanças nas condições ambientais, especialmente ao regime de ondas local (Hayes, 1972; Bascom, 1964 *apud* Flemming & Fricke, 1983; Souza-Santos, 2003), respondendo a curto e longo prazo aos diferentes níveis de energia. Alguns dos mais curtos ciclos na natureza são induzidos pela subida e descida da maré e os animais que habitam o meio intersticial tendem a se adaptar ou evitar condições físicas e químicas extremas. Esse comportamento foi bastante evidente no presente trabalho, onde algumas espécies apresentaram distribuição reduzida às camadas mais profundas da coluna, como as espécies de Copepoda Harpacticoida *Schizoperopsis* (*P*) sp., *Atheyella* (*Canthosella*) sp. e *Oniscopsis* sp. (ver Anexos 9-11). Outros organismos evitaram o hidrodinamismo superficial realizando processos migratórios para estratos mais profundos, corroborando assim a hipótese que associa os padrões de migração da meiofauna e

das espécies de Copepoda à variação da maré. Apesar dos processos de migração vertical evidentes não serem registrados nas coletas onde não houve inundação do sedimento pela maré, os eventos migratórios tornaram-se evidentes na coleta 2, onde o processo de imersão e emersão do ambiente estudado provocou mudanças significativas na densidade dos grupos no estrato superficial ao longo do ciclo de marés. Esse processo pode ser bem ilustrado para as associações da meiofauna, Copepoda Harpacticoida, Acari, Tardigrada, *Arenopontia* (*N*.) *indica* e *Noodtiella hoodensis*. A baixa diversidade de Copepoda Harpacticoida registrada em Maracaípe pode ser explicada pela baixa riqueza de espécies no período estudado, onde a riqueza máxima foi 6 no estrato mais profundo (E8) durante a maré enchente da coleta 1. O aumento da diversidade e eqüitabilidade nos estratos com maior porcentagem de cascalho e areia grossa estão associados à baixa densidade das espécies dominantes nesses estratos.

Arenopontia (*N*.) *indica* foi a espécie de Copepoda Harpacticoida que mostrou maiores variações associadas ao processo de imersão registrado na coleta 2, realizando expressiva migração para a camada sub-superficial da coluna sedimentar. O valor altamente significativo do χ^2 nessa coleta confirma a diferença na distribuição vertical dos organismos entre as marés. *Schizoperopsis* (*P*.) sp. parece ser uma espécie não tolerante às variações existentes na camada superficial do sedimento, distribuindo-se quase exclusivamente nas camadas intermediárias da coluna. Boaden & Platt (1971) detectaram um movimento descendente de Copepoda em momentos de inundação, que eles interpretaram como uma fuga aos distúrbios superficiais causados pela maré enchente. De outro modo, Joint *et al*. (1982) registraram que no momento da inundação as 3 espécies estudadas migraram para cima na coluna de sedimento e durante a maré alta os Copepoda deslocaram-se levemente para estratos sub-superficiais e retornaram à superfície durante a maré vazante. Porém, os autores relatam que as amostras foram realizadas em um dia muito calmo e os distúrbios superficiais na coluna de sedimento foram mínimos, permitindo a presença dos animais nas camadas superficiais durante a maré alta. Dentre as espécies menos abundantes de Copepoda Harpacticoida na praia de Maracaípe, *Elaphoidella* sp. apresentou distribuição vertical restrita às camadas superficiais de sedimento, enquanto *Oniscopsis* sp. e *Atheyella* (*Canthosella*) sp. sempre estiveram distribuídas nas camadas mais profundas da coluna. *Atheyella* (*Canthosella*) é um gênero de Harpacticoida característico de ambientes de água doce e seu registro restrito às camadas profundas na praia de Maracaípe pode ser justificado pela sua sensibilidade ao aumento da salinidade nas camadas mais superficiais. Apesar de *Elaphoidella* sp. também ser encontrada em ambientes de baixa salinidade, sua distribuição esteve concentrada nas camadas superficiais da coluna de sedimento, onde as variações dos parâmetros ambientais, principalmente temperatura e salinidade, são mais

elevadas. Estudando a distribuição vertical de Copepoda Harpacticoida em praias arenosas, Harris (1972b) registrou que *Arenosetella germanica, Kliopsyllus constrictus*, *Leptastacus laticaudatus* e *Remanea arenicola* estiveram distribuídas nas camadas superficiais ao longo de todo o ano, tanto no verão quanto no inverno, já *Intermedopsyllus intermedius* foi geralmente encontrada em camadas mais profundas comparado às outras espécies. O comportamento migratório desta espécie foi muito evidente, sendo registrada em profundidades maiores que 50cm em alguns dias do inverno. Mudanças sazonais na profundidade de distribuição também foram bem marcadas para *Evansula pigmaea*. Apesar de ser medido o tamanho do grão no período de estudo, cuja média variou de 0,30 a 0,33mm, não foram levadas em consideração as taxas de erosão e deposição de sedimento ao longo dos anos. Esse fator é muito importante na determinação da posição das espécies nos diferentes períodos, visto que o autor pode identificar processos migratórios onde houve apenas deslocamento dos estratos em função dos processos de mobilização de sedimento.

Apesar dos processos de inundação, hidrodinamismo e infiltração de água no sedimento não ocorrerem entre as amostragens das coletas 1 e 3, o aumento na densidade de alguns grupos da meiofauna verificado entre a vazante e a enchente pode ou não ser considerado como uma influência da variação da maré. Durante a vazante a maré não exerceu efeito direto sobre a área de amostragem, visto que o mediolitoral permaneceu exposto por aproximadamente 4 horas até a maré enchente. A água infiltrada no sedimento desloca-se entre os espaços intersticiais e o fluxo horizontal da água pode ser considerado um fator favorável ao deslocamento dos animais dentro do sedimento, ocorrendo maior retenção dos organismos na extremidade da trincheira em virtude dos procedimentos metodológicos utilizados na coleta.

As migrações da meiofauna influenciadas pela maré estão na maioria das vezes associadas às mudanças no conteúdo de água do sedimento. De um modo geral, os animais apresentam movimentos ascendentes durante a maré enchente, quando o sedimento torna-se saturado com água (McLachlan *et al*., 1977; Meineke & Westheide, 1979). Este mecanismo parece primariamente associado à capacidade de evitar a dessecação nas camadas superficiais durante a maré baixa. Movimentos verticais semelhantes têm sido registrados em resposta à precipitação pluviométrica e aos distúrbios causados pelas ondas (Boaden, 1968; Bush, 1966 *apud* Brown & McLachlan, 1990). Apesar do conteúdo de água do sedimento ser um parâmetro não medido neste trabalho, não foi evidenciada migração vertical das associações da meiofauna e das espécies de Harpacticoida em função de sua provável variação entre amostragens realizadas num mesmo dia de coleta. A forte heterogeneidade dos estratos registrada para a praia de Maracaípe pode ser um fator limitante ao deslocamento vertical dos organismos. Dye (1978),

Boaden (1968) e McLachlan (1975) sugerem que a migração vertical da meiofauna ocorra em áreas expostas à dessecação e em locais onde existe considerável movimento do lençol freático. Souza-Santos *et al.* (2004) afirmam que nas regiões intermareais de praias reflectivas, com presença de areia grossa, a meiofauna penetra no sedimento até muitos centímetros ou metros, e que nesses casos os principais fatores limitantes vêm da superfície, como evaporação, percolação rápida e altas temperaturas. Estudos realizados por Palmer (1988) em regiões temperadas sugerem que as variações de temperatura podem induzir um afundamento da meiofauna de forma a evitar extremos térmicos.

Não apenas a idéia de que o corte realizado no sedimento possa reter os animais, é provável que eles realizem naturalmente deslocamentos horizontais em direção a região do mediolitoral, evitando uma maior dessecação nas áreas que permanecem mais tempo expostas. Outros fatores podem ser citados para explicar o aumento na densidade dos animais entre as marés vazante e enchente: as coletas podem ter sido realizadas em pontos onde havia a formação de manchas ou devido ao estreitamento natural de alguns estratos, havendo amostragens de mais de uma camada de sedimento. De acordo com Souza-Santos *et al*.(2004) em micro-escala a meiofauna se distribui em manchas bem concentradas. Vários fatores já foram relacionados a estes padrões de micro-distribuição, tais como: alimento, presença de macrofauna, características granulométricas, reprodução, entre outros.

A densidade do grupo Nematoda no estrato superficial após o período de inundação do sedimento não variou de forma expressiva, sugerindo que estes sejam organismos resistentes ao hidrodinamismo existente durante a subida da maré. Alguns estudos têm demonstrado migrações influenciadas pela maré para Nematoda associadas a uma grande variedade de fatores ambientais bióticos e abióticos (Renaud-Debyser & Salvat 1963; Boaden & Platt, 1971; Palmer & Gust, 1985; Palmer, 1988; Fegley, 1987). O padrão encontrado neste trabalho não corrobora com os resultados encontrados para um estuário por Steyaert *et al.* (2001), os quais registraram que os Nematoda apresentaram padrão de distribuição vertical preferencialmente nas camadas superficiais do sedimento durante os períodos de imersão, enquanto durante os momentos de exposição foram mais abundantes nas camadas sub-superficiais. Vários fatores bióticos e abióticos, bem como suas combinações, podem explicar os deslocamentos verticais observados por Steyaert *et al.* (2001). De outro modo, esse padrão e o registrado no presente trabalho não estão de acordo com a hipótese geral de que os Nematoda realizam movimentos descendentes durante a imersão (Rieger & Ott, 1971; Palmer & Molloy, 1986). Apesar de Arlt (1973) ter registrado uma distribuição vertical das associações e dos grupos da meiofauna claramente

relacionadas com as características do substrato, o autor não encontrou nenhum movimento vertical da meiofauna ao longo do dia, com amostras coletadas a cada 6 horas.

Os grupos dominantes da meiofauna bem como as espécies de Copepoda Harpacticoida responderam de forma diferente às variações dos parâmetros ambientais. Isso pode ser demonstrado pelos resultados do Bio-Env para as associações da meiofauna e de Copepoda e pelos resultados das correlações de Spearman para os grupos e espécies dominantes da meiofauna e Copepoda Harpacticoida, respectivamente. De um modo geral, Copepoda, Acari e *Schizoperosis* (*P*.) sp. apresentaram distribuição vertical mais concentrada nos estratos inferiores enquanto Nematoda, Tardigrada, *Arenopontia* (*N*.) *indica* e *Noodtiella hoodensis* ocuparam os estratos mais próximos à superfície. De acordo com McLachlan (1978), Nematoda sendo o grupo de animais menos sensíveis à dessecação, dominam as camadas superficiais, com os Harpacticoida sendo mais abundantes nas camadas mais profundas do sedimento. Por outro lado, Montagna *et al*. (1989), registraram que a maioria das espécies de Harpacticoida (87,7%) esteve distribuída no primeiro centímetro superficial da camada de sedimento. McLachlan (1982) registrou uma densidade muito alta de Nematoda nos estratos superficiais do sedimento, com o grupo Copepoda habitando preferencialmente as camadas intermediárias. Contudo, a camada de sedimento foi analisada a cada 10cm e um padrão de distribuição dos organismos influenciado pela estratificação natural do sedimento não é evidente. Boaden & Platt (1971) registraram que as espécies dominantes do grupo Nematoda foram encontradas em diferentes profundidades dentro do sedimento, variando de 1-2 a 8-9cm. Os autores associaram a presença de glândulas adesivas proeminentes na região caudal e a cutícula espessa como uma adaptação dos animais para viver na superfície do sedimento, servindo de proteção contra o maior hidrodinamismo nos estratos superficiais. Espécies com cutícula mais fina foram encontradas em camadas mais profundas.

Os grupos dominantes da meiofauna e as espécies de Copepoda Harpacticoida apresentaram, de um modo geral, correlações significativas positivas com a porcentagem de areia média, areia fina e areia muito fina. Correlações negativas foram registradas com a porcentagem de cascalho, areia muito grossa, areia grossa, assimetria e média de tamanho do grão. Apesar da maioria dos grupos apresentar correlações positivas com as frações mais finas de areia, estas apresentaram porcentagens relativamente baixas, representando no máximo 5% do total de sedimento. As diferenças granulométricas do sedimento podem afetar os dois grupos mais abundantes da meiofauna: os Nematoda e os Copepoda Harpacticoida, onde os sedimentos mais finos (referidos como silte e argila), são preferidos pelos Nematoda e os mais grossos (areia) pelos Harpacticoida (Coull, 1985). O padrão descrito por esse autor foi corroborado por

nossos resultados, visto que na maioria das coletas/marés Copepoda Harpacticoida foi o grupo dominante, seguido por Nematoda. No presente trabalho ambos os grupos tiveram preferências pelos grãos mais finos, como areia média, areia fina e areia muito fina. Wieser (1959) e Pollock (1971) registraram que a fauna intersticial desenvolve-se melhor em sedimentos com tamanho médio do grão superior a 0,2mm. Sedimentos com essa média de tamanho do grão contêm mais espaço intersticial entre as partículas adjacentes do que os sedimentos mais grossos e mais finos que essa fração, e a fauna intersticial é amplamente encontrada nesse tipo de sedimento (Weiser, 1959; McLachlan, 1978). Fenchel (1969) afirmou que a presença de 2-4% de silte já é suficiente para excluir os organismos intersticiais do sedimento. Ele ainda registrou que os organismos da meiofauna não ocorrem em sedimentos com média de tamanho do grão menor que 0,09-0,1mm. No presente trabalho, as médias de tamanho do grão variaram de 0,224mm a 1,078mm e o menor tamanho médio do grão foi maior do que aquele definido como limite crítico para existência da fauna intersticial. Estratos com alta porcentagem de areia muito grossa são provavelmente formados em momentos onde as ondas apresentam alta energia, com fortes correntes, e contínua remoção dos sedimentos finos. Essas camadas tornam-se estressantes para a meiofauna, visto que os animais são facilmente vencidos pela força da onda e passivamente removidos da camada sedimentar para a coluna d'água (Brown & McLachlan, 1990; Armonies, 1994). De outro modo, estratos com maior porcentagem de areia fina e muito fina indicam processos de deposição de sedimento, com ondas de baixa energia e correntes fracas, sendo estas camadas habitadas por um maior número de indivíduos.

De acordo com Souza-Santos *et al*. (2003) a assimetria, por refletir os processos erosivos e deposicionais, é o principal parâmetro granulométrico que influencia a variação anual da meiofauna na praia de Tamandaré. O aumento da assimetria ocorreu associado à redução da média de tamanho do grão expressa em milímetros no início do período de deposição. No presente trabalho a influência da assimetria pode ser evidenciada nas camadas superficiais, que estão continuamente sujeitas aos processos de mobilização de sedimento de acordo com a energia das ondas locais. Apesar das camadas mais profundas não serem influenciadas diretamente pela assimetria, este foi um fator importante na formação do ambiente intersticial. A identificação de gradientes granulométricos na praia de Maracaípe permite a formação de estratos com diferentes graus de permeabilidade, capilaridade, compactação e porosidade. Esses parâmetros são muito importantes na determinação da velocidade do fluxo de água, do transporte de nutrientes e oxigênio no espaço intersticial, tornando alguns estratos ambientes muito dinâmicos e provavelmente estressantes para os organismos. A redução na densidade da maioria dos grupos dominantes da meiofauna e das espécies de Harpacticoida no estrato mais profundo

da coluna sedimentar, caracterizado por apresentar uma maior disponibilidade de espaço intersticial, pode justificar a influência da assimetria na formação das camadas estratificadas.

A maioria dos grupos estudados apresentou sensibilidade ao processo de mobilização de sedimento e o aporte de areia fina nesse período, ainda que apresente correlações positivas com grande parte dos grupos, não é suficiente pra fazer com que os animais permaneçam na camada superficial do sedimento. A instabilidade na superfície do sedimento faz com que os animais tornem-se susceptíveis à ação das ondas e corram o risco de ser erodidos passivamente para a coluna d'água. A energia das ondas incidentes na camada superficial durante a imersão tem impacto negativo sobre a fauna e os organismos apresentam padrões evidentes de migração para estratos sub-superficiais, evitando sua remoção do sedimento. Mudanças na distribuição vertical da fauna intersticial influenciadas pela maré já foram descritas por Renaud-Debyser (1963) e Boaden & Platt (1971). Armonies (1994) afirma que a ação das ondas é um fator que influencia fortemente a entrada passiva da meiofauna na coluna d'água, e com relação a isso ele encontrou correlações entre o número de indivíduos erodidos e a altura da onda. Essa afirmação é baseada no fato de que a intensidade da onda (uma combinação entre altura e período) está correlacionada positivamente com as taxas de erosão do sedimento (Short, 1999). A variação na densidade dos organismos em função da deposição/erosão de sedimento na praia de Maracaípe foi evidente entre as coletas realizadas.

A medição do perfil de praia entre as coletas evidenciou processos de mobilização de sedimento entre as diversas regiões do mediolitoral da praia arenosa de Maracaípe. Ao longo da primeira semana, o volume de sedimento depositado na região intermediária do mediolitoral foi maior que o volume erodido na região superior. Esse padrão sugere que a deposição verificada na área de coleta, de aproximadamente 16cm na coluna, não esteja apenas relacionado com a mobilização de sedimento entre as áreas expostas, mas que também seja em função do contínuo aporte de sedimento submerso nesse período. Por ser um momento influenciado pelas marés de quadratura, as ondas de baixa energia tendem a depositar sedimento na face da praia, justificando o aumento da coluna e conseqüentemente a quantidade de estratos. A deposição de sedimento na semana 1 teve papel muito importante na densidade dos organismos dentro do sedimento, havendo um significativo aumento na densidade total das associações da meiofauna (59%), Copepoda Harpacticoida (95%) e Nematoda (98%) (Anexo 02). Ao contrário do que aconteceu com os outros grupos, Tardigrada reduziu aproximadamente 24% da sua densidade na semana 1 (Anexo 02). Na semana 2, a energia das ondas associada às marés de sizígia teve capacidade de mobilizar uma maior quantidade de sedimento. Nesse momento, houve um grande volume de sedimento erodido ao longo do perfil da praia, com perda de aproximadamente 30cm de

sedimento na área de coleta. Esse processo justifica a ausência dos 3 estratos superficiais registrados na coleta 3 e a evidente redução na densidade das associações da meiofauna (41%), Copepoda Harpacticoida (50%), Nematoda (35%) e Tardigrada (52%). O grupo Acari parece não sofrer influência da mobilização de sedimento durante as coletas, com aumento de apenas 2% na densidade na semana 1 e redução de 8% na semana 2.

O aumento na velocidade das correntes é um importante fator na indução dos movimentos descendentes dos organismos, sendo considerados uma estratégia contra a possibilidade de erosão passiva para a coluna d'água (Palmer & Gust, 1985; Palmer, 1988; Fegley, 1987). Boaden & Platt (1971) encontraram os Nematoda geralmente ocorrendo nas camadas mais profundas do sedimento quando as correntes apresentaram velocidades altas. Em praias protegidas Nicholas (2001) registrou que o grupo Nematoda geralmente apresentou-se concentrado nos 10cm superficiais da camada de sedimento e seu deslocamento respondeu a mudanças na saturação de oxigênio e a posição da camada de descontinuidade do potencial redox.

Não só em função das marés, vários padrões de movimento vertical da meiofauna também são influenciados por intensidade de luz (Gray, 1968; Boaden, 1977, Armonies, 1994), vibrações (Boaden, 1977), gradientes de oxigenação (Boaden, 1977); correntes intersticiais (Boaden, 1977; Crenshaw, 1980 *apud* Fegley, 1987; Steyaert *et al.*, 2001) e gradientes químicos associados aos itens alimentares (Gray, 1968; Boaden & Erwin, 1971 *apud* Fegley, 1987; Boaden, 1977; Steyaert *et al.*, 2001). Essas flutuações ambientais desafiam os organismos bênticos forçando-os a se adaptar a um ambiente instável ou migrar para camadas de sedimento mais profundas.

A estrutura das associações da meiofauna parece também ser regulada por outros fatores além da profundidade e do tipo de sedimento e, provavelmente os fatores bióticos são de importância decisiva nas associações. Isso pode ser facilmente observado no trabalho de Huys *et al*. (1992), onde os padrões de distribuição de Copepoda contrastam com a distribuição de Nematoda. Em ambientes instáveis, com maior variação das características granulométricas e dos parâmetros ambientais, a competição talvez não seja um dos fatores mais importantes na estruturação do ambiente intersticial. Em ambientes pouco dinâmicos, com maior estabilidade nas características ambientais e granulométricas do sedimento, a competição pode ser um fator primordial que influencia a presença e permanência das associações da meiofauna no sedimento. De acordo com Joint *et al*. (1982), a competição por alimento é um possível fator que influencia a distribuição vertical dos Harpacticoida, porém Marcotte (1977) sugere que eles possuam um

rico potencial para diversificar suas preferências alimentares, diminuindo os riscos de competição entre os organismos.

Foi sugerido neste trabalho que a concentração de clorofila equivalente nos estratos também seja um fator importante na densidade dos organismos e influencie seus padrões de distribuição. Essa hipótese foi corroborada para as associações da meiofauna e para a maioria dos grupos estudados. Na coleta 2 a estrutura da comunidade da meiofauna variou em função da concentração de clorofila equivalente, sendo esse o melhor fator selecionado pelo Bio-Env (0,485). Além da correlação com a meiofauna, a concentração de clorofila equivalente apresentou correlação significativa positiva com a distribuição vertical de Nematoda, Tardigrada, *Arenopontia* (*N*.) *indica* e *Noodtiella hoodensis*. A disponibilidade de alimento e de oxigênio são indicados como os fatores mais importantes que limitam a penetração da meiofauna no sedimento (Ansari *et al*., 1980). Shimanaga *et al*. (2000), estudando os padrões sazonais de distribuição vertical da meiofauna na zona batial de uma baía, registraram que apenas as distribuições verticais de Copepoda e Kinorhyncha tiveram correlação significativa negativa com a concentração de clorofila equivalente no sedimento, nenhum outro grupo, nem mesmo as associações de meiofauna, apresentaram correlação significativa com esse parâmetro. Boaden & Platt (1971) sugerem que os movimentos migratórios registrados para o grupo Nematoda correspondam a comportamentos associados à alimentação em associação com as migrações de diatomácea.

Variações diurnas e particularmente sazonais na ocorrência vertical da meiofauna geralmente correspondem aos padrões de temperatura. No verão a maioria dos animais habita as camadas próximas à superfície e no inverno eles migram para camadas mais profundas (Harris, 1972). Wieser *et al*. (1974) e Wieser & Schiemer (1977) registraram em uma praia arenosa protegida que a distribuição vertical da maioria dos grupos da meiofauna esteve fortemente relacionadas com a temperatura superficial letal e valores de pH. Sob condições relativamente bem oxigenadas e com temperaturas estáveis do sedimento, os efeitos na distribuição vertical dos organismos podem ser pequenos. Apenas Tardigrada e *Noodtiella hoodensis* apresentaram correlações significativas positivas com a temperatura. Durante a maré baixa, com maior tempo de exposição às radiações solares, muitos animais da meiofauna evitam a redução no conteúdo de água e as mudanças na temperatura e salinidade realizando movimentos descendentes na coluna de sedimento (Boaden, 1968; Boaden & Platt, 1971; Meineke & Westheide, 1979).

Finalmente deve ser enfatizado que as verdadeiras relações dos organismos com os diferentes parâmetros ambientais só serão bem esclarecidas se cada um dos fatores for bem estudado dentro do contexto ambiental. Com isso, uma análise cuidadosa dos processos e

características físicas ambientais resultantes da dinâmica da praia parece ser um passo importante no entendimento das relações existentes entre os organismos e o ambiente intersticial (Flemming & Fricke, 1983). A presença de meso e microestruturas que separam as lâminas de sedimento na praia de Maracaípe contribuiu de forma marcante para a determinação das características físicas do sedimento daquela área. Essa caracterização forneceu subsídios para esclarecer os padrões de distribuição vertical e confirmar a presença de processos migratórios dos organismos no habitat intersticial.

CONCLUSÕES

A estratificação natural do sedimento teve forte influência na distribuição vertical dos organismos, sendo o fator mais importante na determinação das características do habitat intersticial.

A concentração de clorofila equivalente nos estratos da praia arenosa de Maracaípe foi um fator importante na variação da estrutura das associações de meiofauna e da densidade da maioria dos grupos estudados no sedimento, influenciando seus padrões de distribuição vertical.

A maré, em especial o seu potencial de remobilizar sedimento, foi o fator que mais influenciou os processos de migração vertical da meiofauna e das espécies de Copepoda Harpacticoida na praia arenosa de Maracaípe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ansari, ZA. Parulekar, AH & Jagtap, TG. 1980. Distribution of sub-littoral meiobenthos of Goa coast, India. **Hydrobiol., 74**: 209-214.

Arlt, G. 1973. Vertical and horizontal microdistribution of the meiofauna in the Greifwalder Bodden. **Oikos suppl., 15:** 105-111.

Armonies, W. 1994. Drift meio- and macrobenthic invertebrates on tidal flats in Königshafen: a review. **Helgolander Meeresunters., 48:** 299-320 p.

Bascom, WN. 1964. **Waves and beaches**. Doubleday & Co. New York, 267 pp.

Bezerra, TNC; Fonsêca-Genevois, V & Genevois, B. 1996. Distribuição horizontal e vertical da meiofauna em uma região tropical intermareal (Istmo de Olinda – Pernambuco – Brasil). **Trab. Oceanog. Univ. Fed. PE., 24:** 249-264.

Boaden, PJS. 1968. Water movement – a dominant factor in interstitial ecology. **Sarsia, 34:** 125-136.

Boaden, PJS. 1977. The behavior of *Monocelis lineata* (Muller, Turbellaria, Otoplanidae) in a false otoplanid-zone. **Acta Zool. Fenn., 154:** 37-46.

Boaden, PJS & Erwin, DG. 1971. *Turbanella hyalina* versus *Protodriloides symbioticus*: a study of a interstitial ecology. **Vie Milieu suppl., 22:** 479-492.

Boaden, PJS & Platt, HM. 1971. Daily migration patterns in an intertidal meiobenthic community. **Thalassia jugosl.,7:** 1-12.

Brown, AC & McLachlan, A. 1990. **Ecology of sandy shores.** Amsterdam: Elsevier Science Publishers. 328 pp.

Bush, LF. 1966. Distribution of sand fauna in beaches at Miami, Florida. **Bull. Mar. Sci., 16:** 58-75.

Camargo, MG. 1999. **SYSGRAN para Windows: sistema de análises granulométricas.** [mcamargo@cem.ufpr.br].

Castro, FJV. 1998. **Impacto dos processos morfodinâmicos sobre a meiofauna da Restinga do Paiva, PE. Brasil.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. Recife-PE. 70 pp.

Clarke, R & Warwick, RM. 1994. **Changes in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. Plymouth. NERC. 187 pp.

Colijn, F & Dijkema, KS. 1981. Species composition of benthic Diatoms and distribution of chlorophyll-a on an intertidal flat in the Dutch Waaden Sea. **Mar. Ecol. Prog. Ser., 4:** 9-21.

Coull, BC. 1985. Long-term variability on estuarine meiobenthos: an 11 years study. **Mar. Ecol. Prog. Ser., 24:** 205-218.

Coull, BC. 1988. Ecology of the marine meiofauna. In: Higgins, R.P. & Thiel, H. (eds). **Introduction to the study of meiofauna.** Washington. Smithsonian Institution Press. 18-38.

Crenshaw, DG. 1980. **How interstitial animals deal with viscous flow**. Ph.D. Dissertation,. Duke University.

Danovaro, R; Fabiano, M; Albertelli, G & Della Croce, N. 1995. Vertical distribution of meiobenthos in bathyal sediments of the Eastern Mediterranean Sea: relationships with labile organic matter and bacterial biomasses. **Mar. Ecol., 16(2):** 103-116.

Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) - https://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas (último acesso em 30 de agosto de 2004).

Dye, AH. 1978. An ecophysiological study of the meiofauna of the Swartkops estuary. I. The sampling sites: Physical and chemical features. **Zool. Afr., 13:** 1-18.

Emery, KO. 1978. Grain size in laminae of beach sand. J. **Sediment. Petrol., 48:** 1203-121.

Esteves, AM. 1995. **Microdistribuição espacial da meiofauna na Coroa do Avião, Pernambuco.** Recife. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. Recife-PE. 74 pp.

Fegley, SR. 1987. Experimental variation of near-bottom current speeds and its effects on depth distribution of sand-living meiofauna. **Mar. Biol., 95:** 183-191.

Fenchel, T. 1969. The ecology of marine microbenthos. IV. Structure and function of the benthic ecosystem, its chemical and physical factors and the microfauna communities with special reference to the ciliated protozoa. **Ophelia, 6:** 1-182.

Fenchel, T., Jansson, B.O., Thun W. 1967. Vertical and horizontal distribution of the metazoan microfauna and of some physical factors in a sandy beach in the Northern part of the Oresund. **Ophelia, 4:** 227-243.

Fleeger, JW & Decho, AW. 1987. Spatial variability of interstitial meiofauna: a review. **Stygologia, 3:** 35-54.

Fleeger, JW; Shirley, TC & McCall, JN. 1995. Fine-scale vertical profiles of meiofauna in muddy subtidal sediments. **Can. J. Zool, 73:** 1453-1460.

Flemming, BW & Fricke, AH. 1983. Beach and nearshore habitats as a function of internal geometry, primary sedimentary structures and grain size. In: **Sandy beaches as ecosystems**. McLachlan, A & Erasmus, T (eds). The Hague: Dr W. Junk Publishers. 115-132.

Folk, RC. Ward, WC. 1957. Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters. **Journal of Sedimentary Petrology** 27(1): 3-27.

Foy, MS & Thistle, D. 1991. On the vertical distribution of a benthic Harpacticoid Copepod: field, laboratory and flume results. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 153:** 153-163.

Giere, O. 1993. **Meiobenthology: The microscopic fauna in aquatic sediments**. Springer-Verlag, Berlin. 328 pp.

Gomes, CAA. 1999. **Zonação da meiofauna no mediolitoral do manguezal de Itapissuma, com ênfase aos Copepoda Harpacticoida**. Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Pernambuco. Recife-PE. 36 pp.

Grace, JT, Grothaus, BT & Ehrlich R. 1978. Size frequency distributions taken from within sand laminae. **J. Sediment. Petrol., 48:** 1193-1202.

Gray, JS. 1968. An experimental approach to the ecology of the harpacticoid *Leptastacus constrictus* Lang. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 2:** 278-292.

Harris, RP. 1972. Reproductive activity of the interstitial Copepods of a sandy beach. **J. Mar. Biol. Ass. UK, 52:** 507-524.

Harris, RP. 1972a. The distribution and ecology of the interstitial meiofauna of a sandy beach at Whitsand Bay, East Cornwall. **J. Mar. Biol. Ass. UK, 52:** 1-8.

Harris, RP. 1972b. Horizontal and vertical distribution of the interstitial Harpacticoid Copepods of a sandy beach. **J. Mar. Biol. Ass. UK, 52:** 375-387.

Harris, RP. 1972c. Seasonal changes in the meiofauna population of an intertidal sand beach. **J. Mar. Biol. Ass. UK, 52:** 389-403.

Harris, RP. 1972d. Seazonal changes in population density and vertical distribution of Harpacticoid Copepods on an intertidal sand beach. **J. Mar. Biol. Ass. UK, 52:** 493-505.

Hayes, MO. 1972. Forms of sediment accumulation in the beach zone. In: Meyer, RE (ed). **Waves on beaches and resulting sediment transport**. Academic Press, New York. 297-356.

Heip, C; Willems, KA & Goossens, A. 1977. Vertical distribution of meiofauna and the efficiency of the van veen grab on sandy bottoms in Lake Grevelingen (the Netherlands). **Hydrobiol. Bull., 11(2):** 34-45.

Henning, HF-KO, Fricke, AH, Greenwood, PJ & Eagle, GA. 1982. Relationships between meiofaunal population densities and physico-chemical properties of unpolluted sandy beaches. **Environ. Monit. Assess., 1:** 337-344.

Hicks, GRF & Coull, BC. 1983. The ecology of marine meiobenthic harpacticoid copepods. Oceanogr. **Mar. Biol. Ann. Rev., 21:** 67-175.

Huling, NC & Gray, JS. 1976. Physical factors controlling abundance of meiofauna on tidal and atidal beaches. **Mar. Biol., 34:** 77-83.

Huys. H, Herman, PMJ, Heip, CHR & Soetaert, K. 1992. The meiobenthos of the North Sea: density, biomass trends and distribution of copepod communities. IES **J. Mar. Sci., 49:** 23-44.

Huys, R. Gee, J.M. Moore, C.G. Hamond, R. 1996. Marine and brackish water Harpacticoid Copepods. Part I. In: **Synopsis of the British Fauna.** 352 pp.

Jansson, BO. 1966. On the ecology of *Derocheilocaris remanei* Delamare and Chappuis (Crustacea, Mystacocarida). **Vie Milieu, 17:** 143-186.

Jensen, P. 1983. Meiofaunal abundance and vertical zonation in a sublittoral soft bottom, with a test of the Haps corer. **Mar. Biol., 74:** 319-326.

Johnson, RG. 1967. Salinity of interstitial water in a sandy beach. **Limnol. Oceanogr., 12(1):** 1-7.

Johnson, RG. 1971. Animal-sediment relationships in shallow water benthic communities. **Mar. Geol., 11:** 93-104.

Joint, IR; Gee, JM & Warwick, RM. 1982. Determination of fine-scale vertical distribution of microbes and meiofauna in an intertidal sediment. **Mar. Biol., 72:** 157-164.

Kahan, D.1981. Effects of some ecological factors on the growth of the copepod *Schizopera elatensis*–a potential food organism for hatcheries. **Kieler Meeresforsch., 5:** 544-553.

Kahan, D; Uhlig, G; Schwenzer, D & Horowitz, LA. 1981/1982. A simple method of cultivating Harpacticoid Copepods and offering them to fish larvae. **Aquaculture, 26:** 303-310.

Kihara, TC. 2003. Diversidade dos Copépodes Harpacticóides da meiofauna marinha no litoral norte do estado de São Paulo. Tese (Doutorado). São Paulo, SP. 214 pp.

Lang, K. 1948. **Monographie der Harpacticiden.** 2 vols. Lund, Stockolm, Nodiska Bökhandeln. 1682 pp.

Lang, K. 1965. **Copepoda Harpacticoidea from the Californian Pacific Coast**. Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlinger. 560 pp.

Lorenzen, CJ. 1967. Determination of chlorophyll and pheo-pigments: spectrophotometric equations. **Limnol. Oceanogr., 12:** 343-346.

Marcotte, BM. 1977. An introduction to the architecture and kinematics of harpacticoid (Copepoda) feeding: *Tisbe furcata* (Baird, 1837). **Mikrofauna Meeres., 61:** 183-196.

McCall, JN & Fleeger, JW. 1995. Predation by juvenile fish on hyperbenthic meiofauna: a review with data on post-larval *Leiostomus xanthurus*. **Vie Milieu, 45**: 61-73.

McLachlan, A. 1978. Intertidal zonation of macrofauna and stratification of meiofauna on high energy sandy beaches in the Eastern Cape, South Africa. **Trans. R. Soc. South Afr.**

McLachlan, A. 1983. Sandy beach ecology - a review. In: **Sandy beaches as ecosystems.** McLachlan, A & Erasmus, T (eds). The Hague: Dr W. Junk Publishers. 321-381.

McLachlan, A. 1996. Physical factors in benthic ecology:effects of changing sand particle size on beach fauna. **Mar. Ecol. Prog. Ser., 131(113):** 205-217.

McLachlan, A & Turner, I. 1994. The interstitial environment of sandy beaches. P.S.Z.N.I: **Mar. Ecol., 15(3/4):** 177-211.

McLachlan, A; Winter, PED & Botha, L. 1977. Vertical and horizontal distribution of sub-littoral meiofauna in Algoa Bay, South Africa. **Mar. Biol., 40:** 355-364.

McLachlan, A; Wooldridge, T & Dye, AH. 1981. The ecology of sandy beaches in Southern Africa. **S. Afric. Journ. of Zool., 16:** 219-231.

Meadows, PS & Campbell, JI. 1972. habitat selection by aquatic invertebrates. Adv. **Mar. Biol., 10:** 271-382.

Meineke, T & Westheide, W. 1979. **Gezeitenabhängige Wanderungen der Interstitialfauna in einem Sandstrand der Insel Sylt (Nordsee)**. Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz. 203-236.

Montagna, PA. 1995. Rates of metazoan meiofaunal microbivory: a review. **Vie Milieu, 45:** 1-9.

Montagna, PA, Bauer, JE, Hardin, D & Spies, RB. 1989. Vertical distribution of microbial and meiofaunal populations in sediments of a natural coastal hydrocarbon seep. **J. Mar. Res., 47:** 657-680.

Moore, CG. 1979a. The zonation of psammolittoral Harpacticoid Copepods around the Isle of Man. **J. Mar. Biol. Ass. UK, 59:** 711-724.

Moore, CG. 1979b. The identification of faunal gradients and associations of meiobenthic Copepods by multivariate analyses. **J. Mar. Biol. Ass. UK, 59:** 725-736.

Moore, CG. 1979c. Analyses of the associations of meiobenthic Copepoda of the Irish Sea. **J. Mar. Biol. Ass. UK, 59:** 831-849.

Morholt, E; Brandwein, PF & Joseph A. 1966. **A sourcebook of the biological sciences**. Harcourt, Brace & World, Inc. New York. 813 pp.

Nanton, DA & Castel, JD. 1988. The effects of dietary fatty acids on the composition of the harpacticoid, *Tisbe* sp., for use as a live food for marine fish larvae. **Aquaculture, 163:** 251–261.

Nascimento, AP. 1998. **Meiofauna mediolitorânea das praia urbanas de Pernambuco no período de seca**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. Recife-PE. 67 pp.

Nicholas, WL. 2001. Seazonal variations in nematode assemblages on an Australian temperate ocean beach; the effect of heavy seas and unusually high tides. **Hydrobiologia, 464:** 17-26.

Pace, MC & Carman, KR. 1996. Interespecific differences among meiobenthic copepods in the use of microalgal food resources. **Mar. Ecol. Prog. Ser., 143:** 77-86.

Palmer, MA. 1988. Epibenthic predators and marine meiofauna: Separating predation, disturbance and hidrodinamic effects. **Ecology, 69(4):** 1251-1259.

Palmer MA & Gust, G. 1985. Dispersal of meiofauna in a turbulent tidal creek. **J. Mar. Res., 43:** 179-210.

Palmer, MA & Molloy, RM. 1986. Water flow and the vertical distribution of meiofauna: a flume experiment. **Estuaries, 9:** 225-228

Pollock, LW. 1971. Ecology of intertidal meiobenthos. **Smith. Contr. Zool., 76:** 141-148.

Reid, JW. 1998. Maxillopoda – Copepoda. Harpacticoida. In: **Catalogue of Crustacea of Brazil.** Young, PS. (ed). Rio de Janeiro. 75-127.

Renaud-Debyser, J & Salvat, B. 1963. Eléments de prosperité des biotopes des sédiments meubles intertidaux et écologie de leurs populations en microfaune et macrofaune. **Vie Milieu, 14:** 463-550.

Rieger, R & Ott, J. 1971. Gezeitenbelingte Wanderungen von Turbellarien und Nematoden eines Nordadriatischen Sandstrandes. **Vie Milieu, 22(Supl I):** 425-447.

Santos, PJP. 1999. **O meiobentos da Costa Brasileira: padrões de diversidade, de densidade e de dominância.** Simpósio sobre Bentos Costeiro. XII Encontro de Zoologia do Nordeste. 91-100.

Seshappa, G. 1961. Vertical distribution and general ecology of some of the commom intertidal organisms of the Northumberland Coast. **J. Mar. Biol. Ass. India, 3 (1&2):** 153-178.

Shimanaga, M, Kitazato, H & Shirayama, Y. 2000. Seasonal patterns of vertical distribution between meiofaunal groups in relation to phytodetritus deposition in the bathyal Sagami Bay, Central Japan. **J. Oceanogr., 56:** 379-387.

Silva, VMAP; Grohmann, PA & Esteves, AM. 1997. Aspectos gerais do estudo da meiofauna de praias arenosas. **Oecol. Bras., 3:** 67-92.

Sikora, WB & Sikora, JP. 1982. Ecological implications of the vertical distribution of meiofauna in Salt Marsh sediments. In: **Estuarine Comparisions.** Kennedy, VS. (ed). Academic Press, New York. 269-282

Souza-Santos, LP; Ribeiro, VSS; Santos, PJP & Fonsêca-Genevois, VG. 2003. Seazonality of intertidal meiofauna on a tropical sandy beach in Tamandaré Bay (northeast Brazil). **J. Coast. Res., (35):** 369-377.

Souza-Santos, LP; Santos, PJP & Fonsêca-Genevois, VG. 2004. Meiofauna. In: **Oceanografia: um cenário tropical**. Eskinazi-Leça, E; Neumann-Leitão, S & Costa, MF (orgs). Editora Bagaço. 529-554.

Steyaert, MS, Herman, PMJ, Moens, T, Widdows, J & Vincx, M. 2001. Tidal migration of nematodes on an estuarine tidal flat (the Molenplaat, Schelde Estuary, SW Netherlands). **Mar. Ecol. Prog. Ser., 224:** 299-304.

Vasconcelos, DM. 2001. **Distribuição espacial das espécies de Copepoda Harpacticoida em *Sargassum policeratium* Montagne, na Praia de Pedra do Xaréu-PE**. Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Pernambuco. Recife-PE. 48 pp.

Vernberg, WB & Coull, BC. 1981. Meiofauna. In: Vernberg, FJ & Vernberg,WB (eds.). **Functional Adaptations of Marine Organisms.** Academic Press, New York. 147-177.

Wells, JBJ. 1976. **Keys to aid in the identification of marine harpacticoid copepods.** Aberdeen, U.K. Ed. University of Aberdeen. 204 pp.

Wieser, W. 1959. The effect of grain size on the distribution of small invertebrates inhabiting the beaches of Puget Sound. **Limnol. Oceanogr., 4:** 181-194.

Wieser, W, Ott, J, Schiemer, F & Gnaiger, E. 1974. An ecophysiological study of some meiofauna species inhabiting a sandy beach at Bermuna. **Mar. Biol., 26:** 235-248.

Wieser, W. & Schiemer, F. 1977. The ecophysiology of some marine nematodes from Bermuda: seasonal aspects. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 26:** 97-106.

Zar, J.H. 1996. **Biological Analysis.** 3rd ed. New Jersey, Prentice-Hall. 718 pp.

ANEXOS

Anexo 01: Altura dos estratos da trincheira durante a maré enchente e vazante, nas coletas 1, 2 e 3 da praia arenosa de Maracaípe.

COLETA	ESTRATO	ENCHENTE	VAZANTE
Coleta 1	E4	4,5	4,5
	E5	4,5	4,5
	E6	4,5	5
	E7	9	10
	E8	4	3,5
Coleta 2	E2	6	11
	E3	8	7
	E4	4,5	5
	E5	9	11
	E6	4	3
	E7	4	3,5
	E8	7,5	3,5
	E9	3	
Coleta 3	E5	7,5	7,5
	E6	5	5
	E7	6,5	6
	E8	3,5	3,0

Anexo 02: Densidade total das associações da meiofauna e dos grupos dominantes nas coletas 1, 2 e 3 na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco.

	Meiofauna	Copepoda	Nematoda	Acari	Tardigrada
Coleta 1	1016	421	203	164	177
Coleta 2	1621	825	403	168	133
Coleta 3	963	414	263	154	63

Anexo 03: Distribuição vertical da temperatura, salinidade (± desvio padrão) e clorofila equivalente (± desvio padrão), durante a coleta 1 (C1), coleta 2 (C2) e coleta 3 (C3) no período de enchente (E) e vazante (V), da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco.

	Temperatura	**Salinidade** (± DP)	**Chleqv ug/cm2** (±DP)
C1E4-E	31	37,66 (± 0,29)	0,128 (± 0,03)
C1E5-E	30,5	37,16 (± 0,29)	0,154 (± 0,03)
C1E6-E	29,5	37,66 (± 0,58)	0,009 (± 0,01)
C1E7-E	28	35,83 (± 0,29)	0
C1E8-E	27	36,5 (± 0,50)	0
C1E4-V	32,5	39,83 (± 0,76)	0,043 (± 0,04)
C1E5-V	30	36,66 (± 0,29)	0,137 (± 0,01)
C1E6-V	29,5	37,16 (± 0,29)	0
C1E7-V	28	36,66 (± 0,29)	0
C1E8-V	27	37 (± 0)	0
C2E2-E	26,5	39,33 (± 0,58)	0,402 (± 0,05)
C2E3-E	26	37,67 (± 3,21)	0,240 (± 0,21)
C2E4-E	26	38,7 (± 0,58)	0,325 (± 0,07)
C2E5-E	26	36,67 (± 0,76)	0,051 (± 0,09)
C2E6-E	26	38,67 (± 0,58)	0
C2E7-E	26	37,17 (± 0,76)	0
C2E8-E	26	37,33 (± 1,15)	0
C2E9-E	26,5	37 (± 0)	0
C2E2-V	27	40,5 (± 3,12)	0,488 (± 0,03)
C2E3-V	27,5	40,33 (± 0,29)	0,308 (± 0,04)
C2E4-V	27,5	39 (± 1,50)	0,291 (± 0,03)
C2E5-V	28	39,67 (± 1,04)	0,145 (± 0,09)
C2E6-V	27,5	39,33 (± 0,58)	0
C2E7-V	27,5	38,83 (± 0,76)	0
C2E8-V	28	38,33 (± 1,15)	0
C3E5-E	32	38,67 (± 0,58)	0,205 (± 0,04)
C3E6-E	31	37,33 (± 0,76)	0,265 (± 0,03)
C3E7-E	29,5	35,83 (± 0,29)	0,009 (± 0,01)
C3E8-E	28	37 (± 0)	0
C3E5-V	32,5	37,17 (± 0,29)	0,214 (± 0,10)
C3E6-V	30,5	34,67 (± 3,51)	0,240 (± 0,05)
C3E7-V	29,5	37,33333 (± 0,76)	0
C3E8-V	28	36,5 (± 0)	0

Anexo 04: Média dos grãos (mm), classificação, grau de seleção do sedimento, assimetria e curtose ao longo dos estratos (E2 a E9), durante a coleta 1 (C1), coleta 2 (C2) e coleta 3 (C3) no período de enchente (E) e vazante (V), da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco.

Semana/ Estrato	Média (mm)	Classificação	Seleção	Assimetria	Classificação	Curtose	Classificação
C1E4-E	0,245	areia fina a média	moderadamente selecionado	-0,155	negativa	0,801	platicúrtica
C1E5-E	0,263	areia média a fina	moderadamente selecionado	-0,194	negativa	0,916	mesocúrtica
C1E6-E	0,460	areia média	pobremente selecionado	0,053	aproximadamente simétrica	0,867	platicúrtica
C1E7-E	0,240	areia fina a média	moderadamente selecionado	-0,322	muito negativa	0,961	mesocúrtica
C1E8-E	0,562	areia grossa a média	pobremente selecionado	0,099	aproximadamente simétrica	0,615	muito platicúrtica
C1E4-V	0,259	areia média a fina	moderadamente selecionado	-0,154	negativa	0,872	platicúrtica
C1E5-V	0,257	areia média a fina	moderadamente selecionado	-0,193	negativa	0,919	mesocúrtica
C1E6-V	0,438	areia média	pobremente selecionado	-0,068	aproximadamente simétrica	0,800	platicúrtica
C1E7-V	0,242	areia fina a média	moderadamente selecionado	-0,363	muito negativa	1,011	mesocúrtica
C1E8-V	0,540	areia grossa a média	pobremente selecionado	0,071	aproximadamente simétrica	0,584	muito platicúrtica
C2E2-E	0,354	areia média	moderadamente selecionado	0,037	aproximadamente simétrica	0,767	platicúrtica
C2E3-E	0,265	areia média a fina	moderadamente selecionado	0,105	positiva	0,754	platicúrtica
C2E4-E	0,436	areia média a grossa	pobremente selecionado	0,041	aproximadamente simétrica	0,811	platicúrtica
C2E5-E	0,253	areia média a fina	moderadamente selecionado	-0,407	muito negativa	0,999	mesocúrtica
C2E6-E	0,665	areia grossa	pobremente selecionado	0,401	muito positiva	0,605	muito platicúrtica
C2E7-E	0,467	areia média a grossa	pobremente selecionado	0,037	aproximadamente simétrica	0,887	platicúrtica
C2E8-E	0,697	areia grossa	pobremente selecionado	0,342	muito positiva	0,561	muito platicúrtica
C2E9-E	0,633	areia grossa	pobremente selecionado	0,140	positiva	0,936	mesocúrtica
C2E2-V	0,261	areia média a fina	moderadamente selecionado	0,098	aproximadamente simétrica	0,747	platicúrtica
C2E3-V	0,326	areia média	moderadamente selecionado	-0,141	negativa	0,773	platicúrtica
C2E4-V	0,407	areia média	moderadamente selecionado	0,155	positiva	0,774	platicúrtica
C2E5-V	0,252	areia média a fina	moderadamente selecionado	-0,352	muito negativa	0,903	platicúrtica
C2E6-V	0,594	areia grossa a média	pobremente selecionado	0,156	positiva	0,568	muito platicúrtica
C2E7-V	0,607	areia grossa a média	pobremente selecionado	0,215	positiva	0,609	muito platicúrtica
C2E8-V	0,907	areia grossa a muito grossa	moderadamente selecionado	0,394	muito positiva	0,777	platicúrtica
C3E5-E	0,236	areia fina a média	moderadamente selecionado	-0,199	negativa	0,836	platicúrtica
C3E6-E	0,270	areia média a fina	moderadamente selecionado	-0,379	muito negativa	0,908	mesocúrtica
C3E7-E	0,276	areia média a fina	pobremente selecionado	-0,450	muito negativa	1,105	mesocúrtica
C3E8-E	0,891	areia grossa	moderadamente selecionado	0,809	muito positiva	0,702	platicúrtica
C3E5-V	0,224	areia fina a média	moderadamente selecionado	-0,222	negativa	0,828	platicúrtica
C3E6-V	0,286	areia média a fina	pobremente selecionado	-0,424	muito negativa	0,888	platicúrtica
C3E7-V	0,255	areia média a fina	moderadamente selecionado	-0,365	muito negativa	1,031	mesocúrtica
C3E8-V	1,078	areia muito grossa a grossa	moderadamente selecionado	1,554	muito negativa	0,998	mesocúrtica

Anexo 05: Média e Intervalo de Confiança (IC) da densidade da meiofauna (nº indivíduos x $10cm^{-2}$) nos estratos (E4 a E8) da maré enchente (E) e vazante (V) durante a coleta 1, na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco.

	E4-E	E5-E	E6-E	E7-E	E8-E	E4-V	E5-V	E6-V	E7-V	E8-V
Copepoda	117,71	136,19	181,30	200,88	31,24	76,13	97,47	86,03	261,39	19,36
IC (±)	9,11	8,43	13,81	25,48	7,23	11,49	33,94	19,92	40,13	4,96
Nematoda	94,61	76,57	122,55	81,41	64,25	75,25	64,47	87,35	51,71	46,42
IC (±)	24,62	10,68	3,35	15,53	19,92	0,43	15,49	4,61	6,82	10,44
Nauplius	3,08	0,88	7,48	16,50	8,14	0,66	0,22	7,48	34,76	5,72
IC (±)	1,74	0,66	1,00	5,93	3,03	0,43	0,25	0,66	8,74	1,80
Acari	1,10	10,78	112,21	162,16	29,92	0	1,10	18,70	97,69	18,70
IC (±)	0,25	3,59	9,63	13,41	2,60	0	0,25	1,09	8,19	7,77
Turbellaria	3,52	3,52	1,98	1,32	1,76	3,30	5,28	1,76	2,64	2,64
IC (±)	1,09	1,24	0,75	0,75	0,90	0,43	3,11	1,63	0,86	1,29
Tardigrada	42,68	13,42	151,38	33,00	9,02	166,12	16,50	160,84	59,85	13,64
IC (±)	16,23	3,35	21,99	8,26	4,36	55,25	10,83	21,95	14,95	5,61
Polychaeta	6,16	3,30	1,54	0,66	1,32	4,18	3,30	1,54	0,88	1,32
IC (±)	0,66	2,16	1,00	0,75	0,75	1,80	1,55	0,66	0,66	0,75
Oligochaeta	20,90	19,14	5,50	5,06	3,30	0,22	16,50	2,64	1,76	3,52
IC (±)	1,39	3,68	0,90	0,50	0,86	0,25	3,26	1,14	0,90	0,66
Ostracoda	3,08	1,76	0,22	1,98	0	1,10	2,64	0,88	1,54	0,66
IC (±)	1,32	1,00	0,25	1,14	0	0,50	1,14	0,66	1,09	0
Rotifera	1,54	1,32	0,88	2,20	2,86	5,72	1,32	0,22	0,44	0
IC (±)	1,74	1,49	0,66	0,90	3,24	2,38	1,14	0,25	0,25	0
Gastrotricha	0	0,22	0,22	0	0	0	0	0	0	0
IC (±)	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0
Nemertea	0	0	0	0,22	0	0	0	0	0	0
IC (±)	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0
Chilopoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IC (±)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ascidiacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IC (±)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros	3,30	3,74	1,10	0,22	1,98	25,96	1,10	3,52	1,32	1,98
IC (±)	2,62	1,80	0,66	0,25	0,86	9,49	0,90	1,63	0,43	0,75

Anexo 06: Média e Intervalo de Confiança (IC) da densidade da meiofauna (nº indivíduos x $10cm^{-2}$) nos estratos (E2 a E9) da maré enchente (E) e vazante (V) durante a coleta 2, na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco.

	E2-E	E3-E	E4-E	E5-E	E6-E	E7-E	E8-E	E9-E	E2-V	E3-V	E4-V	E5-V	E6-V	E7-V	E8-V
Copepoda	213,64	16,28	170,30	531,13	27,06	5,50	1,76	4,62	42,90	206,16	93,07	499,01	158,64	106,93	38,94
IC (±)	14,85	5,43	55,38	101,95	4,38	1,09	1,24	1,98	7,67	26,27	20,28	84,45	53,86	30,98	16,71
Nematoda	195,60	79,87	94,17	38,06	22,88	9,68	6,16	11,00	212,10	194,50	121,67	60,73	45,32	37,40	7,92
IC (±)	4,96	6,11	12,52	3,51	6,88	2,38	0,66	4,10	19,92	22,97	6,53	14,19	5,27	1,00	3,11
Nauplius	1,76	0,44	5,28	28,38	1,54	3,30	3,74	7,92	0,66	1,54	1,76	6,38	7,48	4,18	9,24
IC (±)	0,66	0,25	3,42	17,04	0,66	2,40	1,99	3,76	0	0,90	1,99	1,74	4,90	1,63	2,62
Acari	8,36	1,10	36,52	78,55	49,06	23,32	11,00	10,12	0,66	11,88	39,16	97,69	82,07	80,09	38,50
IC (±)	0,25	0,25	13,80	0,75	3,51	4,85	0,66	0,66	0,43	7,10	6,63	22,59	16,04	5,00	7,72
Turbellaria	11,22	5,50	2,86	3,30	1,32	1,98	2,42	2,20	7,48	21,34	6,60	8,36	6,60	10,34	7,48
IC (±)	0,86	2,21	0,50	0,43	0,43	1,88	1,63	1,24	1,74	2,94	1,29	3,29	0,43	3,29	2,04
Tardigrada	165,24	58,09	20,02	0,44	0	0	0	0,88	28,60	104,07	10,12	0,88	2,20	0	0
IC (±)	28,94	20,41	3,18	0,50	0	0	0	1,00	6,63	28,33	1,00	0,66	1,80	0	0
Polychaeta	3,30	0	3,08	2,64	0,44	0,22	0,22	0,44	0,22	1,54	0,88	3,30	0,22	0,88	2,20
IC (±)	0,43	0	0,66	0	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,75	0,25	0,66	0,66
Oligochaeta	40,70	0,66	11,44	3,52	1,54	0,22	0	0,22	1,76	18,48	3,96	3,96	2,42	3,30	0,66
IC (±)	5,48	0,43	2,81	2,13	0,25	0,25	0	0,25	0,50	1,49	0,75	3,37	0,66	1,14	0
Ostracoda	0,22	0	0,44	1,54	0,22	0,22	0	0,88	0,66	0,22	0	0,88	0,66	0	0
IC (±)	0,25	0	0,25	0,50	0,25	0,25	0	0,66	0,43	0,25	0	0,25	0,43	0	0
Rotifera	24,42	7,26	5,28	1,98	0,44	1,10	0,66	0,44	0,66	0,22	1,76	0	0,22	0	0,44
IC (±)	4,16	4,16	0,43	0,43	0,50	0,66	0,43	0,25	0,43	0,25	1,00	0	0,25	0	0,25
Gastrotricha	0	0	0	0	0,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IC (±)	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nemertea	0	0	0	0	0	0	0,22	0	0	0	0	0	0	0	0
IC (±)	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0
Chilopoda	0	0,22	0,22	0	0	0	0	0	0	0	0,22	0	0	0	0
IC (±)	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0
Ascidiacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,22	0	0
IC (±)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0
Outros	6,60	0,44	2,42	5,94	4,84	1,76	1,10	0,66	0,44	2,20	1,32	0,22	1,76	4,62	0
IC (±)	2,40	0,25	0,90	2,69	0,90	1,32	1,24	0,43	0,50	1,74	0,75	0,25	0,25	3,53	0

Anexo 07: Média e Intervalo de Confiança (IC) da densidade da meiofauna (nº indivíduos x $10cm^{-2}$) nos estratos (E5 a E8) da maré enchente (E) e vazante (V) durante a coleta 3, na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco.

	E5-E	E6-E	E7-E	E8-E	E5-V	E6-V	E7-V	E8-V
Copepoda	35,20	76,79	497,47	12,32	44,22	71,51	496,37	8,36
IC (±)	7,98	6,69	44,38	7,60	13,62	8,52	93,46	2,04
Nematoda	80,75	143,01	183,72	56,11	101,87	123,21	144,77	92,19
IC (±)	9,87	11,49	4,10	19,08	0,90	9,93	21,11	0,25
Nauplius	14,08	7,92	56,77	11,44	11,44	4,18	36,52	11,22
IC (±)	3,46	1,29	16,81	8,09	6,74	0,90	12,46	2,24
Acari	1,98	70,85	132,89	36,08	3,96	97,47	190,76	25,52
IC (±)	0,43	7,42	15,44	10,22	0,75	13,86	31,28	4,53
Turbellaria	3,30	11,22	8,80	1,76	7,26	6,38	8,36	1,32
IC (±)	0,43	2,62	1,09	1,63	2,59	1,74	0,25	0
Tardigrada	58,97	47,52	15,84	1,32	20,68	48,84	11,66	2,20
IC (±)	18,60	12,10	2,28	0,43	5,98	9,40	3,72	0,66
Polychaeta	1,98	3,08	0,44	1,10	3,52	1,10	1,32	1,32
IC (±)	0,86	0,90	0,25	0,50	1,51	0,25	1,14	0,43
Oligochaeta	35,20	8,80	5,72	1,10	20,46	14,74	6,82	2,86
IC (±)	14,23	3,06	1,39	0,90	0,75	4,96	0,90	0,25
Ostracoda	5,06	10,12	6,16	0	14,52	5,72	5,72	0,44
IC (±)	2,38	2,13	0,50	0	1,98	2,38	1,74	0,25
Rotifera	0	0	0	0	0	0	0	0
IC (±)	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastrotricha	1,76	2,64	0	0,22	3,52	0	0	0
IC (±)	1,99	0,86	0	0,25	2,13	0	0	0
Nemertea	0	0	0	0	0	0	0	0
IC (±)	0	0	0	0	0	0	0	0
Chilopoda	0	0	0	0	0	0	0	0
IC (±)	0	0	0	0	0	0	0	0
Ascidiacea	0	0	0	0	0	0	0	0
IC (±)	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros	0	0,22	1,10	0,88	0,22	1,76	2,64	0,88
IC (±)	0	0,25	0,90	1,00	0,25	1,63	1,14	0,66

Anexo 08: Correlação entre os grupos dominantes da comunidade da meiofauna com os fatores ambientais na praia de Maracaípe, Pernambuco (* valores significativos).

Grupo	Fator Ambiental	r_s	t	n	p
Copepoda	Temperatura	0.2413	1.3843	33	0.1761
	Salinidade	0.0738	0.4119	33	0.6832
	Clorofila equivalente	0.2330	1.3338	33	0.1919
	Cascalho	-0.3722	-2.2325	33	0.0329
	Areia muito grossa	-0.3319	-1.9589	33	0.0591
	Areia grossa	-0.2182	-1.2452	33	0.2223
	Areia média	0.2497	1.4355	33	0.1611
	Areia fina	0.5124	3.3219	33	0.0023*
	Areia muito fina	0.6708	5.0358	33	0.0000*
	Assimetria	-0.6276	-4.4879	33	0.0001*
	Curtose	0.4525	2.8255	33	0.0081*
	Média de tamanho do grão	-0.5274	-3.4562	33	0.0016*
	Grau de seleção do grão	-0.0104	-0.0577	33	0.9544
Nematoda	Temperatura	0.3882	2.3455	33	0.0255
	Salinidade	0.1283	0.7204	33	0.4767
	Clorofila equivalente	0.6657	4.9673	33	0.0000*
	Cascalho	-0.4928	-3.1530	33	0.0036*
	Areia muito grossa	-0.4609	-2.8916	33	0.0069*
	Areia grossa	-0.2540	-1.4622	33	0.1537
	Areia média	0.5582	3.7454	33	0.0007*
	Areia fina	0.4589	2.8756	33	0.0072*
	Areia muito fina	0.4422	2.7449	33	0.0099*
	Assimetria	-0.4176	-2.5593	33	0.0155
	Curtose	0.2256	1.2893	33	0.2067
	Média de tamanho do grão	-0.4047	-2.4644	33	0.0194
	Grau de seleção do grão	-0.3041	-1.7776	33	0.0852
Acari	Temperatura	-0.0277	-0.1545	33	0.8782
	Salinidade	-0.2631	-1.5185	33	0.1389
	Clorofila equivalente	-0.3425	-2.0298	33	0.0509
	Cascalho	0.3985	2.4188	33	0.0216
	Areia muito grossa	0.3728	2.2372	33	0.0325
	Areia grossa	0.2102	1.1969	33	0.2404
	Areia média	-0.4554	-2.8484	33	0.0077*
	Areia fina	0.0699	0.3901	33	0.6991
	Areia muito fina	0.2526	1.4538	33	0.1560
	Assimetria	-0.2333	-1.3356	33	0.1913
	Curtose	0.3041	1.7775	33	0.0852
	Média de tamanho do grão	0.0787	0.4398	33	0.6631
	Grau de seleção do grão	0.3876	2.3408	33	0.0258
Tardigrada	Temperatura	0.4607	2.8899	33	0.0069*
	Salinidade	0.1004	0.5618	33	0.5783
	Clorofila equivalente	0.5006	3.2194	33	0.0030*
	Cascalho	-0.6127	-4.3159	33	0.0001*
	Areia muito grossa	-0.5697	-3.8598	33	0.0005*
	Areia grossa	-0.3516	-2.0910	33	0.0447
	Areia média	0.6899	5.3068	33	0.0000*
	Areia fina	0.5126	3.3243	33	0.0023*
	Areia muito fina	0.3512	2.0888	33	0.0450
	Assimetria	-0.4345	-2.6859	33	0.0115
	Curtose	0.1529	0.8612	33	0.3957
	Média de tamanho do grão	-0.5078	-3.2818	33	0.0025*
	Grau de seleção do grão	-0.3037	-1.7748	33	0.0857

Anexo 09: Média e Intervalo de Confiança (IC) da densidade das espécies de Copepoda Harpacticoida (nº indivíduos x $10cm^{-2}$) nos estratos (E4 a E8) da maré enchente (E) e vazante (V) durante a coleta 1, na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco.

	E4-E	E5-E	E6-E	E7-E	E8-E	E4-V	E5-V	E6-V	E7-V	E8-V
Arenopontia (*N.*) *indica*	103,33	143,33	92,67	39,33	23,00	46,67	43,33	23,00	18,67	17,33
IC (±)	18,04	11,51	12,77	7,79	10,18	6,80	16,99	10,14	3,77	5,63
Elaphoidela sp.	0	0	0	0	0	0,33	0	0	0	0
IC (±)	0	0	0	0	0	0,38	0	0	0	0
Eoschizopera (Eoschizopera) sp.	0	0	0	0	3,00	0	0	0	0,33	0
IC (±)	0	0	0	0	2,85	0	0	0	0,38	0
Harpacticoida sp.1	0	0,33	0	0	0	0	0	0	0	0
IC (±)	0	0,38	0	0	0	0	0	0	0	0
Harpacticoida sp.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,33	0
IC (±)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,38	0
Noodtiela hoodensis	46,00	14,00	7,33	5,33	0,67	57,67	97,33	4,67	8,33	0,67
IC (±)	3,27	1,73	1,36	2,00	0,38	8,87	58,80	1,51	1,36	0,38
Oniscopsis sp.	0	0	0	0	0,67	0	0	0	0	0
IC (±)	0	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0
Pseudoleptomesochrella bisetosa	0	0	0	0	2,33	0	0	0	0	0
IC (±)	0	0	0	0	1,36	0	0	0	0	0
Schizoperopsis (*P.*) sp.	0	1,67	81,67	212,00	6,00	0	1,33	44,00	299,33	4,00
IC (±)	0	1,00	21,27	26,93	2,61	0	0,75	3,97	60,12	1,73
Copepodito	18,33	39,67	87,00	36,00	2,33	3,00	5,67	55,00	49,00	1,00
IC (±)	4,82	5,32	11,76	9,86	1,64	1,31	1,89	12,60	11,89	0,65
Cyclopoida	0	0	0	0,33	7,00	0	0	0	0	6,00
IC (±)	0	0	0	0,38	2,85	0	0	0	0	1,73

Anexo 10: Média e Intervalo de Confiança (IC) da densidade das espécies de Copepoda Harpacticoida (nº indivíduos x $10cm^{-2}$) nos estratos (E2 a E9) da maré enchente (E) e vazante (V) durante a coleta 2, na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco.

	E2-E	E3-E	E4-E	E5-E	E6-E	E7-E	E8-E	E9-E	E2-V	E3-V	E4-V	E5-V	E6-V	E7-V	E8-V
Arenopontia (*A.*) *intermedia*	1,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IC (±)	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arenopontia (*N.*) *indica*	267,00	23,00	129,67	124,67	8,00	0,33	0,33	1,00	60	293,00	98,00	126,00	36,67	57,67	16,33
IC (±)	23,09	8,16	17,84	34,58	1,31	0,38	0,38	0	10,51	39,63	21,03	46,40	12,91	16,40	7,28
Attheyela (*Canthosella*) sp.	0	0	0	0	0	0,33	0	0,33	0	0	0	0	0	0	0
IC (±)	0	0	0	0	0	0,38	0	0,38	0	0	0	0	0	0	0
Ceuthonectes sp.	0	0	0,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IC (±)	0	0	0,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elaphoidela sp.	0,33	0,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IC (±)	0,38	0,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eoschizopera (*Eoschizopera*) sp.	0	0	0	0	0,67	2,00	0,33	0,33	0	0	0,67	0,67	0	0	21,67
IC (±)	0	0	0	0	0,75	1,31	0,38	0,38	0	0	0,75	0,75	0	0	10,46
Harpacticoida sp.3	0,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IC (±)	0,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Harpacticoida sp.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,00	0	0	0	0	0
IC (±)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,13	0	0	0	0	0
Harpacticoida sp.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,33	0	0	0
IC (±)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,38	0	0	0
Laophontidae sp.	0,33	0,33	0	0	0	0	0	0	0	0,33	0	0	0	0	0
IC (±)	0,38	0,38	0	0	0	0	0	0	0	0,38	0	0	0	0	0
Noodtiela hoodensis	9,33	0	4,67	4,33	1,00	0	0,33	0	1,00	2,33	2,67	4,33	1,67	1,33	0
IC (±)	1,36	0	2,10	2,64	1,13	0	0,38	0	0,65	0,75	1,89	1,89	0,75	0,75	0
Oniscopsis sp.	0	0	0	0	0	0	0,33	0,33	0	0	0	0	0	0	0
IC (±)	0	0	0	0	0	0	0,38	0,38	0	0	0	0	0	0	0
Pseudoleptomesochrella bisetosa	0	0	0	0,67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IC (±)	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schizoperopsis (*P.*) sp.	0,67	0	82,00	538,00	17,00	2,33	0,33	0,33	0	2,00	27,00	436,33	178,33	93,00	14,67
IC (±)	0,38	0	49,35	140,19	1,73	1,51	0,38	0,38	0	1,13	9,86	100,16	61,10	29,66	5,32
Copepodito	40,67	0	38,67	130,67	6,33	1,00	0,67	1,67	1,33	8,00	11,33	183,33	25,67	7,33	5,33
IC (±)	3,29	0	16,32	41,02	3,35	0,65	0,38	1,36	1,00	0,65	3,02	42,49	10,34	2,00	3,99
Cyclopoida	0	0	1,00	0,67	4,67	1,33	0	2,33	0	0	0	0,33	0	0,67	0,67
IC (±)	0	0	1,13	0,38	4,20	1,00	0	0,75	0	0	0	0,38	0	0,38	0,38

Anexo 11: Média e Intervalo de Confiança (IC) da densidade das espécies de Copepoda Harpacticoida (nº indivíduos x $10cm^{-2}$) nos estratos (E5 a E8) da maré enchente (E) e vazante (V) durante a coleta 3, na praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco.

	E5-E	E6-E	E7-E	E8-E	E5-V	E6-V	E7-V	E8-V
Arenopontia (*N.*) *indica*	21,00	35,67	71,00	8,67	26,67	51,00	51,33	7,00
IC (±)	6,63	3,60	6,82	6,45	7,57	4,93	19,05	4,08
Arenosetella germanica germanica	0	3,00	0	0	1,33	4,67	0	0
IC (±)	0	1,31	0	0	0,75	0,38	0	0
Attheyela (*Canthosella*) sp.	0	0	0	0,33	0	0	0	0,33
IC (±)	0	0	0	0,38	0	0	0	0,38
Diarthrodella sp.	0	0	0	0	0	0	0	0,67
IC (±)	0	0	0	0	0	0	0	0,75
Eoschizopera (*E.*) sp.	0	0	0,33	0	0	0	0,33	1,00
IC (±)	0	0	0,38	0	0	0	0,38	1,13
Noodtiela hoodensis	9,00	5,67	2,33	0	18,33	6,00	3,33	0
IC (±)	4,53	2,29	1,00	0	7,88	1,31	0,75	0
Oniscopsis sp.	0	0	0	0,33	0	0	0	0
IC (±)	0	0	0	0,38	0	0	0	0
Schizoperopsis (*P.*) sp.	6,33	46,67	548,67	5,67	0,33	22,67	463,00	1,33
IC (±)	3,71	5,28	74,79	2,47	0,38	1,36	63,13	0,38
Schizoperopsis sp.	0,33	0	0	0	0	0	2,33	0
IC (±)	0,38	0	0	0	0	0	1,36	0
Copepodito	5,33	21,00	176,00	1,67	18,33	23,67	220,67	2,00
IC (±)	2,10	3,64	37,19	0,75	5,07	6,99	66,00	0,65
Cyclopoida	0	0,33	0	1,00	0,33	0,33	0,33	0,33
IC (±)	0	0,38	0	0,65	0,38	0,38	0,38	0,38

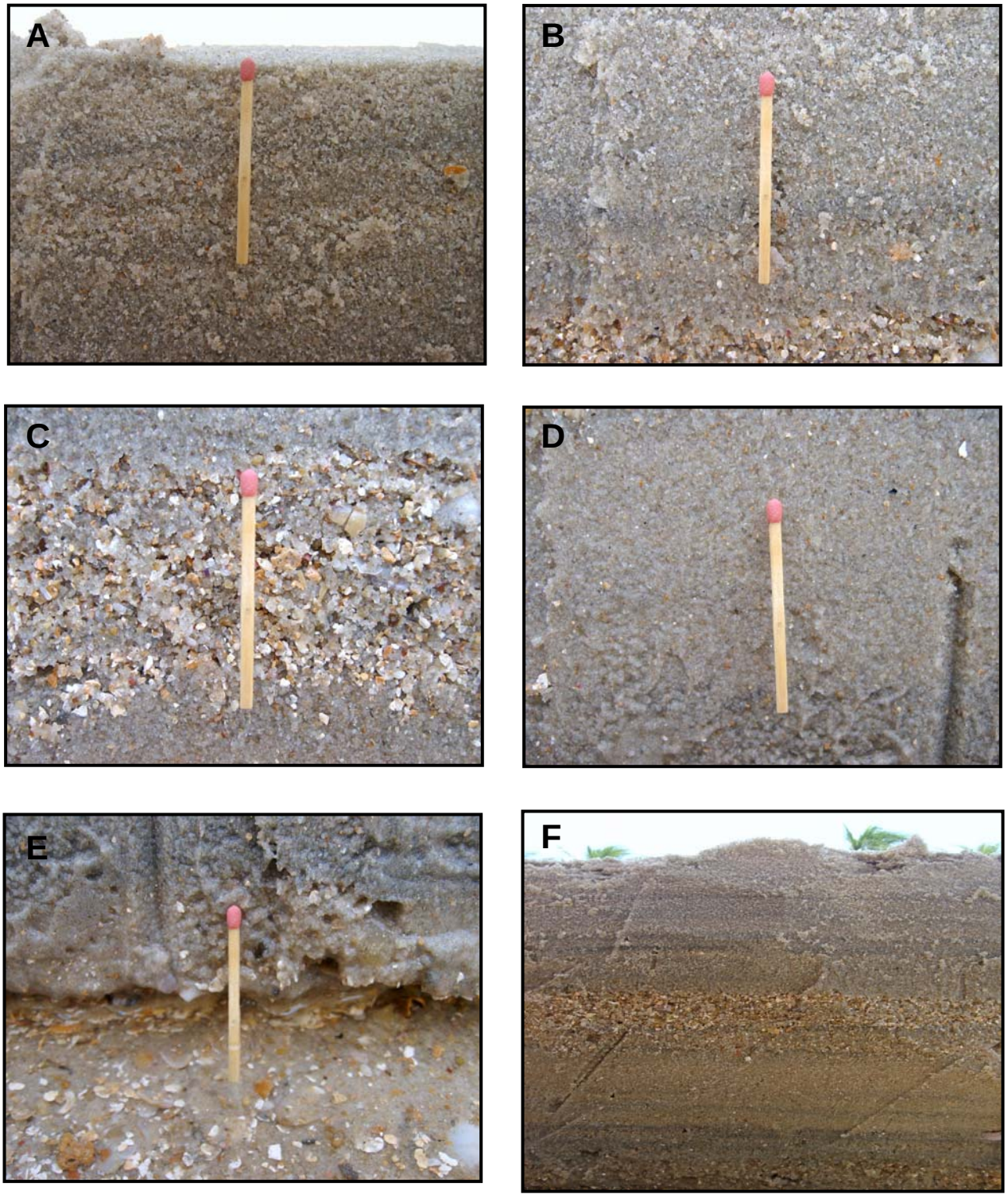
Anexo 12: Correlação entre as espécies dominantes da comunidade de Copepoda Harpacticoida com os fatores ambientais na praia de Maracaípe, Pernambuco.

Espécie	Fator Ambiental	r_s	t	n	p
Arenopontia* (*N.*) *indica	Temperatura	0.1649	0.9306	33	0.3592
	Salinidade	0.3608	2.1542	33	0.0390
	Clorofila equivalente	0.6637	4.9405	33	0.0000*
	Cascalho	-0.5684	-3.8469	33	0.0006*
	Areia muito grossa	-0.4810	-3.0545	33	0.0046*
	Areia grossa	-0.1269	-0.7123	33	0.4816
	Areia média	0.4180	2.5615	33	0.0155
	Areia fina	0.3745	2.2487	33	0.0317
	Areia muito fina	0.5352	3.5272	33	0.0013*
	Assimetria	-0.4408	-2.7343	33	0.0102
	Curtose	0.1558	0.8783	33	0.3865
	Média de tamanho do grão	-0.4462	-2.7761	33	0.0092*
	Grau de seleção do grão	-0.0759	-0.4238	33	0.6746
Noodtiela hoodensis	Temperatura	0.6561	4.8399	33	0.0000*
	Salinidade	0.0438	0.2442	33	0.8087
	Clorofila equivalente	0.4499	2.8047	33	0.0086*
	Cascalho	-0.6339	-4.5632	33	0.0001*
	Areia muito grossa	-0.6263	-4.4726	33	0.0001*
	Areia grossa	-0.4192	-2.5707	33	0.0151
	Areia média	0.6387	4.6212	33	0.0001*
	Areia fina	0.6891	5.2951	33	0.0000*
	Areia muito fina	0.6915	5.3296	33	0.0000*
	Assimetria	-0.6532	-4.8035	33	0.0000*
	Curtose	0.3488	2.0719	33	0.0466
	Média de tamanho do grão	-0.7208	-5.7904	33	0.0000*
	Grau de seleção do grão	-0.3087	-1.8069	33	0.0804
***Schizoperopsis* (*P.*) sp.**	Temperatura	0.0105	0.0582	33	0.9539
	Salinidade	-0.1837	-1.0403	33	0.3062
	Clorofila equivalente	-0.2335	-1.3372	33	0.1908
	Cascalho	0.2731	1.5805	33	0.1241
	Areia muito grossa	0.2463	1.4149	33	0.1670
	Areia grossa	0.0987	0.5523	33	0.5847
	Areia média	-0.3377	-1.9973	33	0.0545
	Areia fina	0.2053	1.1680	33	0.2517
	Areia muito fina	0.4151	2.5406	33	0.0162
	Assimetria	-0.3700	-2.2173	33	0.0340
	Curtose	0.3382	2.0006	33	0.0542
	Média de tamanho do grão	-0.0882	-0.4929	33	0.6256
	Grau de seleção do grão	0.3894	2.3536	33	0.0250

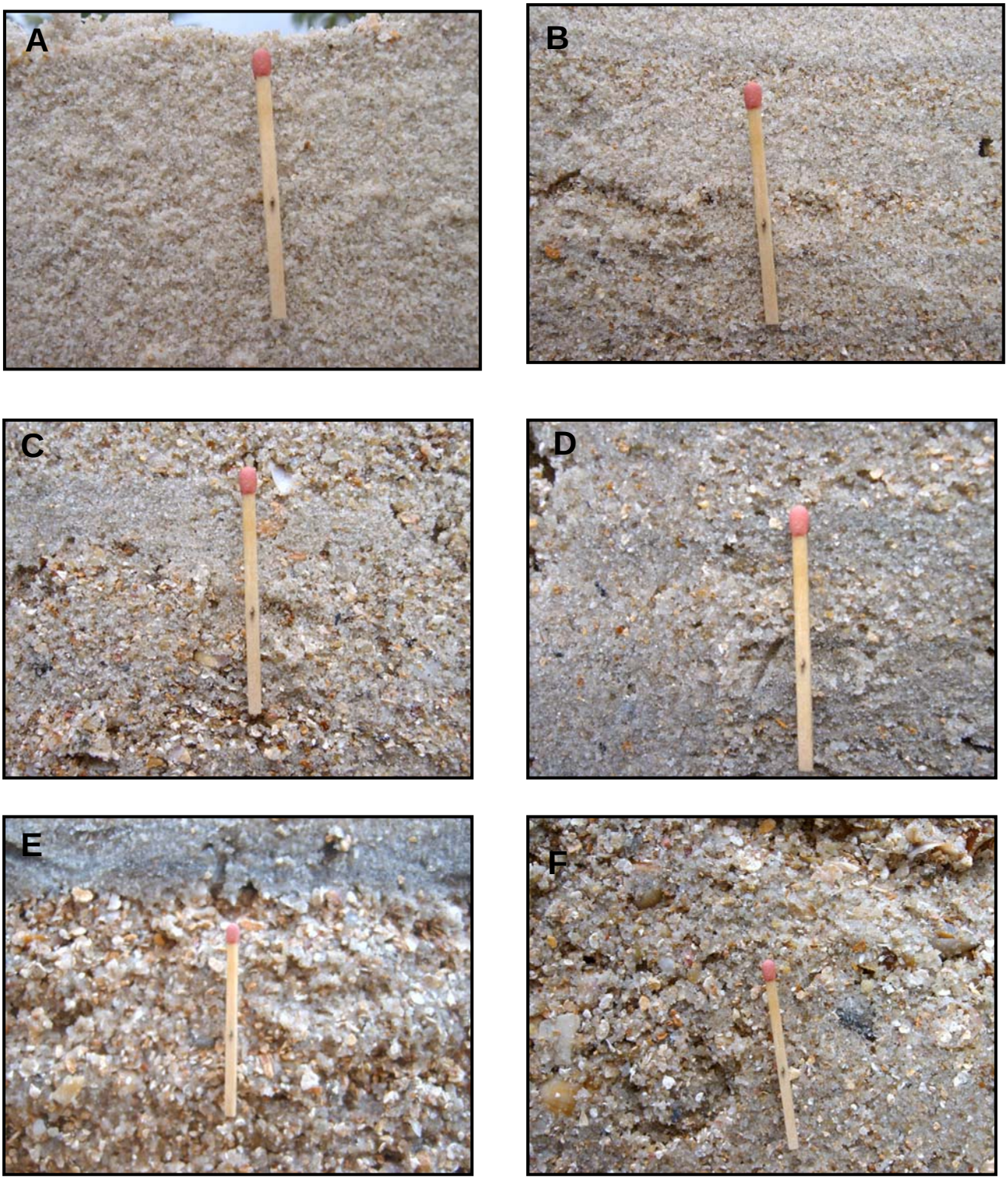
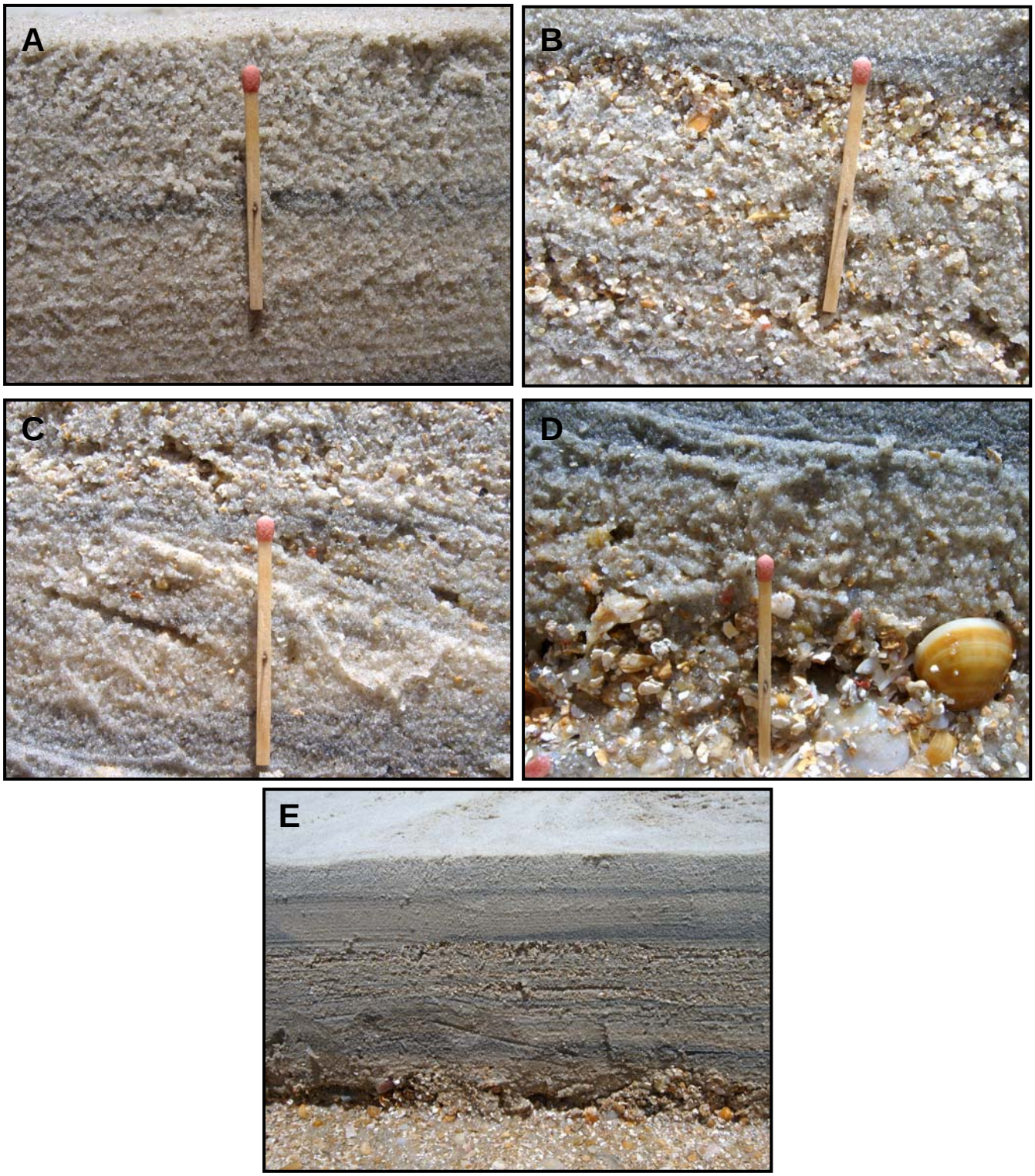
Anexo 13: Correlações entre o número de espécies (S), equitabilidade (*J'*) e o índice de diversidade de Shannon-Wiener (*H'* - $\log_e$) com os fatores ambientais na praia de Maracaípe, Pernambuco (* valores significativos).

Índice	Fator Ambiental	r_s	t	n	p
Nº de Espécies	Temperatura	-0.2170	-1.2377	33	0.2250
	Salinidade	-0.1522	-0.8576	33	0.3977
	Clorofila equivalente	-0.0160	-0.0889	33	0.9297
	Cascalho	0.1946	1.1047	33	0.2777
	Areia muito grossa	0.2316	1.3258	33	0.1945
	Areia grossa	0.3183	1.8694	33	0.0710
	Areia média	-0.2392	-1.3713	33	0.1800
	Areia fina	-0.0148	-0.0827	33	0.9346
	Areia muito fina	0.2266	1.2952	33	0.2047
	Assimetria	-0.0871	-0.4868	33	0.6298
	Curtose	0.2133	1.2156	33	0.2333
	Média de tamanho do grão	0.1076	0.6026	33	0.5511
	Grau de seleção do grão	0.0753	0.4204	33	0.6771
Equitabilidade (*J'*)	Temperatura	0.1623	0.9156	33	0.3669
	Salinidade	-0.2088	-1.1887	33	0.2435
	Clorofila equivalente	-0.4119	-2.5165	33	0.0172
	Cascalho	0.4295	2.6483	33	0.0126
	Areia muito grossa	0.4672	2.9425	33	0.0061*
	Areia grossa	0.2777	1.6097	33	0.1175
	Areia média	-0.4011	-2.4377	33	0.0206
	Areia fina	-0.3710	-2.2243	33	0.0335
	Areia muito fina	-0.3255	-1.9169	33	0.0644
	Assimetria	0.2776	1.6088	33	0.1177
	Curtose	-0.0882	-0.4932	33	0.6253
	Média de tamanho do grão	0.3997	2.4280	33	0.0211
	Grau de seleção do grão	0.2370	1.3580	33	0.1842
Diversidade (*H'*)	Temperatura	0.0136	0.0760	33	0.9399
	Salinidade	-0.2779	-1.6106	33	0.1173
	Clorofila equivalente	-0.4075	-2.4843	33	0.0185
	Cascalho	0.5876	4.0433	33	0.0003*
	Areia muito grossa	0.6156	4.3498	33	0.0001*
	Areia grossa	0.4248	2.6126	33	0.0137
	Areia média	-0.5551	-3.7162	33	0.0008*
	Areia fina	-0.4251	-2.6151	33	0.0136
	Areia muito fina	-0.3192	-1.8752	33	0.0701
	Assimetria	0.3461	2.0541	33	0.0484
	Curtose	-0.1033	-0.5781	33	0.5674
	Média de tamanho do grão	0.5097	3.2985	33	0.0024*
	Grau de seleção do grão	0.2807	1.6286	33	0.1134

Anexo 14: Estratificação vertical visual do sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco durante a coleta 1, realizada em 16 de setembro de 2004. (A) Estrato 4, (B) Estrato 5, (C) Estrato 6, (D) Estrato 7, (E) Estrato 8 e (F) trincheira.



Anexo 15: Estratificação vertical visual do sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco durante a coleta 2, realizada em 23 de setembro de 2004. (A) Estrato 2, (B) Estrato 3, (C) Estrato 4, (D) Estrato 5, (E) Estrato 6 e (F) Estratos 8 e 9.



Anexo 16: Estratificação vertical visual do sedimento da praia arenosa de Maracaípe, Pernambuco durante a coleta 3, realizada em 30 de setembro de 2004. (A) Estrato 5, (B) Estrato 6, (C) Estrato 7, (D) Estrato 8 E (E) trincheira.