

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR  
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MARINHAS TROPICAIS**

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS POLIQUETAS  
(ANNELIDA, POLYCHAETA) DOS RECIFES DE  
ARENITO NA PRAIA DA PEDRA RACHADA  
(PARACURU – CEARÁ)**

**ROSSANA CRISTINA DE AZEVÊDO SOUSA**

**FORTALEZA - CE**

**Março - 2006**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**ROSSANA CRISTINA DE AZEVÊDO SOUSA**

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS POLIQUETAS  
(ANNELIDA, POLYCHAETA) DOS RECIFES DE  
ARENITO NA PRAIA DA PEDRA RACHADA  
(PARACURU – CEARÁ)**

Dissertação submetida à coordenação do curso de pós-graduação em Ciências Marinhas Tropicais do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Marinhas Tropicais.

**Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cristina de Almeida Rocha Barreira**

**FORTALEZA - CE**

**Março de 2005**

À Deus, meus pais e meu amor...

## AGRADECIMENTOS

Agradecer...

Não sei nem por onde começar, mas seguindo o "padrão"... Quero muito agradecer a minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Rocha Barreira, em princípio, pela amizade durante esses anos, sempre me mostrando de que maneira eu deveria agir, dando bons exemplos de dignidade e sabedoria, pois é uma das pessoas que eu aprendi a gostar e a admirar e que jamais irei esquecer. Também agradeço pela coragem de me ajudar em um projeto do qual ainda não tinha feito nada parecido, talvez, por isso, nós tenhamos cometido alguns erros, mas, esse trabalho nos fez crescer juntas. Muito obrigada por tudo Cristina!

Também quero agradecer ao meu "outro orientador", M. Sc. Wilson Franklin, uma pessoa especial, que sempre está pronto pra responder até mesmo a perguntas que nem tinham respostas. Um amigo de todas as horas, um companheiro, quem me ensinou e me ajudou na identificação dos primeiros poliquetas quando cheguei ao Laboratório de Zoobentos, há três anos, sem nem lembrar que esse grupo existia! Paciente (como nunca conheci alguém) e inteligente, acho que ele sabe "quase tudo" de tudo que você perguntar. Esse cara não existe! Wilson, eu te agradeço por toda a dedicação, não só a mim, mas a todos os alunos do "Bentos", um lugar que se torna a casa de todos que entram, onde formamos uma grande família, da qual vou sentir muita falta ao sair.

Aos meus companheiros do Curso de Ciências Marinhas Tropicais, em especial, Aline, Tatiane, Ítalo, Alexandra, Odete, Renata (Stock), Cristiane, Janisi, Gardeny, Vanessa, João e Gracinha, por todos os momentos divertidos que vivemos, principalmente durante as disciplinas.

Dentre estes, quero destacar duas pessoas muito especiais na minha vida durante esses dois anos: Aline e Tatiane (se não fosse você nesse final... não sei não...Obrigada amiga!). Agradeço muito a vocês duas por todas as horas que, juntas, rindo ou chorando, trocamos idéias e experiências. Vocês são muito especiais e nunca vou esquecer-las.

Não podia esquecer de agradecer a duas pessoas também muito importantes durante esse tempo, Cleyton e Pedro Alexandre, pela amizade e compreensão dedicadas a mim, além de todas as gargalhadas que vocês "arrancam" de mim tão facilmente.

E, claro, a todo o grupo do "Bentos", por todos os momentos de diversão no laboratório, nas coletas, na hora do cafézinho e nas descidas pro "Acarajé", momentos que ficarão na memória de todos. Destaco, ainda, os meus amigos mais próximos, Aline, Tati, Roberto (acho que se não fosse por você, eu nem teria chegado a esse laboratório, lembra?), Adriana, Luciana, Giordano (agradeço especialmente por ter me ajudado com as fotos, Valeu!), Magaline, Shérica (que também "quebrou pedras" comigo!), Daniel (obrigada também pelo Abstract), Beth, Pedrinho, Carlos, Meyre e Diego, obrigada pela amizade de vocês.

Quatro pessoas que já saíram do laboratório eu queria lembrar aqui, Lúcia, uma mãe pra mim, me recebeu e me ensinou muita coisa nesse laboratório; Aline (Lady), Liana e Marina, que estão longe agora, mas foram muito importantes também.

Agradeço especialmente à Dr<sup>a</sup> Cinthya G. Santos pelo aprendizado sobre identificação dos Nereididae e, também, pela dedicação no estágio no Laboratório de Bentos do Centro de Estudos Marinhos (CEM) da Universidade Federal do Paraná, onde também relembro a simpatia e ajuda de Dr. André Garrafoli na identificação dos Terebellidae.

Agradeço a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antônia Cecília Zacagnini Amaral, da Universidade de Campinas, pela ajuda na identificação dos Capitellidae, ainda em andamento.

De uma maneira geral, pra não esquecer ninguém, agradeço a todo mundo que contribuiu de alguma forma para a realização desse projeto; ao Labomar, por ceder o carro em algumas coletas e aos colegas que me ajudaram na realização das coletas e na triagem do material.

Ao meu namorado, João Paulo, por todo o seu amor...

E, por último, as pessoas mais importantes em minha vida, meus pais e meus irmãos, por toda a paciência e ajuda durante esse curso, os quais, mesmo sem entender muito bem o que eu estava fazendo, me ajudaram em tudo que eles podiam... Amo vocês!

## SUMÁRIO

Lista de Figuras .....	viii
Lista de Tabelas .....	xiii
Resumo .....	xiv
Abstract .....	xv
1. Introdução .....	1
2. Materiais e Métodos .....	7
2.1 Área de estudo .....	7
2.2 Procedimentos de amostragens .....	9
2.3 Tratamento de dados .....	12
3. Resultados .....	14
3.1 Caracterização do perfil .....	14
3.2 Composição específica da poliquetofauna .....	16
3.3 Índice de importância trófica .....	21
3.4 Grau de constância .....	23
3.5 Descritores da comunidade .....	24
3.6 Variabilidade sazonal da poliquetofauna .....	25
3.7 Distribuição espacial das famílias mais representativas .....	33
3.7.1 Família Eunicidae .....	33
3.7.2 Família Orbiniidae .....	36
3.7.3 Família Nereididae .....	37
3.7.4 Família Syllidae .....	38
3.7.5 Família Sabellidae .....	41
3.7.6 Família Amphinomidae .....	42
3.7.7 Família Lumbrineridae .....	43
3.7.8 Família Sabellariidae .....	43
3.7.9 Família Capitellidae .....	44

3.7.10 Família Cirratulidae .....	44
3.8 Análise de agrupamento .....	45
4. Discussão .....	48
5. Conclusões .....	57
6. Anexos .....	58
7. Referências bibliográficas .....	61

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa do Ceará, evidenciando o município de Paracuru e o ponto coleta. ....	7
Figura 2: Fotos da área de coleta, entre o terminal petrolífero da Petrobrás (a e b) e o primeiro curral de pesca da praia da Pedra Rachada (c e d). ....	8
Figura 3: Desenho esquemático do transecto (a) e quadrado (b) utilizados na coleta. ....	9
Figura 4: Fotografias demonstrando a metodologia utilizada para as coletas dos poliquetas na praia da Pedra Rachada no período de estudo. a e b) Coleta do material com uso de martelo e talhadeira; c) área antes da coleta e d) área depois da coleta. ....	10
Figura 5: Fotografias mostrando a metodologia utilizada. a e b) Baldes plásticos utilizados para acondicionar o material coletado; c) fragmentação dos recifes no laboratório e d) partes dos recifes de arenito. ....	11
Figura 6: Perfil da praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE, destacando a área e os 12 pontos do transecto. ....	14
Figura 7: Fotografias do ambiente de estudo, destacando os principais tipos de substratos encontrados na área de coleta. a) Visão geral do recife; b) areia e algas cobrindo o recife; c) banco de ostras; d) cascalhos junto ao recife; e) banco de <i>Palythoa</i> e <i>Zoanthus</i> e f) banco de algas verdes. ....	15
Figura 8: Abundância relativa das famílias de poliquetas comuns aos dois períodos estudados, observadas na Praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. ....	19
Figura 9: Distribuição da abundância absoluta dos poliquetas das famílias Nereididae, Eunicidae e Orbiniidae ao longo do perfil, considerando os dois períodos estudados na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. ....	20
Figura 10: Índice de importância trófica (Ti) para cada categoria nos dois períodos. ....	21
Figura 11: a) Índice de diversidade ( $H'$ ) e riqueza de Margalef (d) dos organismos coletados no período seco na praia Pedra Rachada, Paracuru-CE; b) Índice de diversidade ( $H'$ ) e equitabilidade ( $J'$ ) dos organismos coletados no período seco na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. ....	24
Figura 12: a) Índice de diversidade ( $H'$ ) e riqueza de Margalef (d) dos organismos coletados no período chuvoso na praia Pedra Rachada,	

Paracuru-CE; b) Índice de diversidade ( $H'$ ) e equitabilidade ( $J'$ ) dos organismos coletados no período chuvoso na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. ....	24
Figura 13: Distribuição da abundância absoluta da poliquetofauna ao longo do perfil no período seco e no período chuvoso, na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. ....	25
Figura 14: A abundância média e intervalos de confiança da média dos períodos seco e chuvoso dos poliquetas coletados na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. EP = erro padrão da média. ....	26
Figura 15: Abundância absoluta de poliquetas coletados nas zonas do recife da praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. a) Abundância absoluta; b) Abundância média e intervalos de confiança da média. EP = erro padrão da média; recinf = recife inferior; recmed = recife médio; recsup = recife superior. ....	26
Figura 16: Abundância absoluta de poliquetas coletados nas zonas do recife de arenito no período seco e chuvoso da praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. ....	27
Figura 17: Abundância média e intervalos de confiança da média dos poliquetas coletados nas zonas do recife na praia da Pedra Rachada nos períodos seco (a) e chuvoso (b). EP = erro padrão da média; recinf = recife inferior; recmed = recife médio; recsup = recife superior. ....	27
Figura 18: Abundância total das famílias observadas nas zonas do recife de arenito no período seco, na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE, a) Recife superior, b) Recife médio e c) Recife inferior. ....	29
Figura 19: Abundância total das famílias observadas nas zonas do recife de arenito no período chuvoso, na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE, a) Recife superior, b) Recife médio e c) Recife inferior. ....	30
Figura 20: Comparação entre a abundância média e o erro padrão do poliqueta <i>Nereis riisei</i> na praia da Pedra Rachada nos períodos seco e chuvoso. ....	31
Figura 21: Abundância média e intervalos de confiança das espécies <i>E. rubra</i> (a), <i>H. phaeotaenia</i> (b), <i>P. ponteni</i> (c) e <i>Pseudoeurythoe</i> sp. (d) na praia da Pedra Rachada no período seco. EP= erro padrão da média; recinf = recife inferior; recmed = recife médio; recsup = recife superior. ....	32

Figura 22: Abundância média e intervalos de confiança das espécies <i>H. phaeotaenia</i> (a), <i>L. ninetta</i> (b), <i>P. ponteni</i> (c) e <i>T. variegata</i> (d) na praia da Pedra Rachada no período chuvoso. EP= erro padrão da média; recinf = recife inferior; recmed = recife médio; recsup = recife superior. ....	33
Figura 23: Abundância absoluta das espécies da família Eunicidae, observadas durante o período de estudo na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. ....	34
Figura 24: Abundância absoluta de <i>E. cariboea</i> ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do mesolitoral. ....	34
Figura 25: Abundância absoluta de <i>L. ninetta</i> ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do mesolitoral. ....	35
Figura 26: Abundância absoluta de <i>N. hebes</i> ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife. ....	35
Figura 27: Abundância absoluta de <i>Eunice</i> sp.2 ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife. ....	36
Figura 28: Abundância absoluta das espécies da família Orbiniidae, observadas durante o período de estudo na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. ....	36
Figura 29: Abundância absoluta de <i>N. dendritica</i> ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife. ....	37
Figura 30: Abundância absoluta das espécies da família Nereididae, observadas durante o período de estudo na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. ....	37
Figura 31: Abundância absoluta de <i>P. ponteni</i> ao longo perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife. ....	38
Figura 32: Abundância absoluta de <i>N. riisei</i> ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife. ....	38

Figura 33: Abundância absoluta das espécies da família Syllidae, observadas durante o período de estudo na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. ....	39
Figura 34: Abundância absoluta de <i>E. cornuta</i> ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife. ....	40
Figura 35: Abundância absoluta de <i>E. clavator</i> ao longo perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife. ....	40
Figura 36: Abundância absoluta de <i>T. variegata</i> ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife. ....	40
Figura 37: Abundância absoluta das espécies da família Sabellidae, observadas durante o período de estudo na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. ....	41
Figura 38: Abundância absoluta de <i>H. phaeotaenia</i> ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife. ....	41
Figura 39: Abundância absoluta das espécies da família Amphinomidae, observadas durante o período de estudo na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. ....	42
Figura 40: Abundância absoluta de <i>E. complanata</i> ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife. ....	42
Figura 41: Abundância absoluta de <i>S. tetraura</i> ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife. ....	43
Figura 42: Abundância absoluta de <i>S. bella</i> ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife. ....	43
Figura 43: Abundância absoluta da família Capitellidae ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife. ....	44

Figura 44: Abundância absoluta da família Cirratulidae ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife. ....	44
Figura 45: Análise de agrupamento dos pontos de coleta no recife da praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. a) Período seco; b) período chuvoso. Similaridade: Bray Curtis; regra de união dos descritores: UPGMA. ....	46
Figura 46: Análise de agrupamento dos pontos de coleta dos dois períodos estudados no recife da praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. Similaridade: Bray Curtis; regra de união dos descritores: UPGMA. ....	47

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Lista taxonômica baseada em Rouse & Fauchald (1997), da poliquetofauna observada nos recifes de arenito da Praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE, no período de estudo. ....	16
Tabela 2: Abundância absoluta das famílias de poliquetas restritas ao período seco ou ao período chuvoso, observadas na Praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. ....	19
Tabela 3: Grupos tróficos de todas as famílias e espécies de poliquetas coletadas na praia da Pedra Rachada, baseados em Fauchald & Jumars (1979). ....	22
Tabela 4: Grau de constância (%) observado para as espécies coletadas na praia da Pedra Rachada no período seco e no período chuvoso. ....	23
Tabela 5: Descritores da poliquetofauna dos recifes de arenito da praia da Pedra Rachada. ....	25

## RESUMO

Os recifes de arenito constituem um ambiente consolidado com alta de diversidade de fauna e flora, no qual os poliquetas representam um grupo importante. Este estudo teve como objetivo contribuir para o conhecimento da biodiversidade de anelídeos poliquetas da costa cearense e estudar a distribuição espacial desses organismos em substratos consolidados. As coletas, realizadas nos recifes de arenito da praia Pedra Rachada (Paracuru-CE), foram realizadas durante maré baixa de sizígia, em agosto de 2004 (período seco) e maio de 2005 (período chuvoso). Um transecto perpendicular à linha de praia foi demarcado, no qual as amostras foram coletadas utilizando-se um quadrado de 25 cm de lado, dispostos em intervalos de 10 m. A faixa de recife amostrada foi dividida em três zonas, recife inferior, médio e superior. Considerando os dois períodos de estudo, foram identificados 1.315 indivíduos distribuídos em 60 espécies de poliquetas, pertencentes a 25 famílias e 42 gêneros. As famílias mais abundantes foram Eunicidae, Orbiniidae e Nereididae. A maioria das espécies encontradas possui hábito alimentar carnívoro, herbívoro e escavador. As espécies típicas da região estudada foram *Eunice cariboea*, *Naineris dendritica*, *Nematonereis hebes* e *Lysidice ninetta*. Não foi observada uma diferença significativa, com relação à abundância absoluta das espécies, entre os períodos estudados, entretanto, foi observada diferença significativa entre as zonas do recife inferior e recife superior. No período seco, a maior abundância de indivíduos ocorreu no recife superior, já no chuvoso, ocorreu no recife médio. *Nereis riisei* foi a única espécie que apresentou diferença significativa quanto a sua abundância média quando comparados os dois períodos estudados. Os poliquetas dos recifes de arenito da praia da Pedra Rachada apresentaram uma distribuição de acordo com as características do substrato.

Palavras-chave: substrato consolidado, poliquetofauna, distribuição espacial.

## ABSTRACT

Sandstone rock reefs consist of consolidated substrata with a high fauna and flora diversity, where polychaetes represent a very important group. This study aims to contribute to the knowledge about polychaete annelids biodiversity on the coast of Ceará and their spatial distribution on hard substratum. The sampling took place on the reefs at Pedra Rachada beach (Paracuru-CE) and was carried out during low spring tides in August 2004 (dry season) and May 2005 (rainy season). A transect was placed perpendicularly to the coastline, throughout which samples, 10m apart from each other, were collected using a 25x25cm square. The sampled area was divided in three zones: lower, middle, and higher reefs. Considering the two studied seasons, 1315 specimens were identified and distributed in 60 polychaete species pertaining to 25 families and 42 genera. The most abundant families were Eunicidae, Orbinidae and Neredidae. Most of the found species are either carnivores, herbivores or burrowers. The typical species of the studied areas were *Eunice cariboea*, *Naineris dendritica*, *Nematonereis hebes* and *Lysidice ninetta*. No significant difference was observed in the absolute abundance of the species between the studied periods. However, a significant difference was observed between the lower and higher zones. During the dry season, the major abundance of individuals was found at the higher reef, whereas during the rainy season it was found at the lower reef. *Nereis riisei* was the only specie to present significant difference in its average abundance between the studied periods. The sandstone rock reef polychaetes at Pedra Rachada beach presented a distribution strongly related to the substratum features.

Key-words: consolidated substratum, polychaete fauna, spatial distribution.

## 1. INTRODUÇÃO

A zona costeira do estado do Ceará possui uma linha de costa de 573 km apresentando como ecossistemas principais praias arenosas, campo de dunas, falésias, estuários, manguezais, tabuleiros litorâneos e recifes de praia, também denominados recifes de arenito (Campos *et al.*, 2003).

Os recifes de arenito estão presentes em várias praias do estado do Ceará e são responsáveis, muitas vezes, pela estabilidade de muitas destas regiões costeiras, pois se situam na região entremarés ou em zonas permanentemente inundadas, funcionando como dissipadores da energia das ondas, protegendo assim as enseadas e podendo formar piscinas naturais. São feições de arenito que afloram na superfície do mar, ou praia, devido à maior resistência à erosão marinha e constituem testemunhos do avanço do mar sobre o continente (Maia & Cavalcante 2005).

De acordo com Coutinho (2002), os ambientes de substrato rochoso estão entre os habitats costeiros mais produtivos do planeta e, na região entremarés, são considerados um dos mais importantes, abrigando uma grande diversidade de espécies de grande importância ecológica e econômica, tais como mexilhões, ostras, crustáceos e peixes. São locais de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies, por apresentarem uma grande produção primária de microfítobentos e macroalgas. Também fornecem superfície extra para fixação de diversos seres, abrigo contra predadores, recrutamento e berçário para jovens, além de refúgio e proteção contra dessecação durante as marés baixas. Ainda o mesmo autor explica que os organismos que habitam essas áreas apresentam diversas adaptações, destacando-se aquelas relacionadas ao estresse causado pela ação de ondas; por isso a principal dificuldade dos organismos nesses ambientes refere-se à fixação.

Em substratos rochosos, os organismos bentônicos estão distribuídos em diversas zonas estabelecidas em função da morfologia da costa, natureza do substrato e os fatores ambientais e, em praias rochosas, essa zonação é mais evidente (Coelho *et al.*, 2004).

Como os recifes de arenito são ecossistemas consolidados, as características relacionadas à alta biodiversidade da fauna e flora, padrões de zonação vertical e

horizontal dos organismos descritas para os ambientes de substrato rochoso são semelhantes.

Um dos grupos bentônicos mais abundantes nestes ambientes e, que muitas vezes, contribuem para a formação desses recifes é o dos poliquetas.

Os poliquetas representam a maior classe do Filo Annelida e também seu grupo mais diverso; seu nome se refere à presença de muitas cerdas que dão sustentação aos segmentos do seu corpo (Pettibone, 1982). Apresentam mais de 16.000 espécies conhecidas, sendo dominantes em comunidades bentônicas de plataforma continental e talude, compondo 45-50% do total de número de espécies e, ainda, mais que 80% do total de número de indivíduos (Blake, 1994). Ocorrem também nas maiores profundidades da zona hadal (Day, 1967). São tipicamente bentônicos em sua grande maioria, embora existam algumas espécies pelágicas, e distribuem-se por todos os oceanos (Day, 1967).

São principalmente marinhos, apresentando também espécies em estuários. Apenas algumas vivem em água doce ou em ambientes terrestres úmidos (Day, 1967; Fauchald, 1977).

São, em sua maioria, de vida livre, mas alguns são comensais associados a esponjas, cnidários, equinodermos, moluscos, outros poliquetas e crustáceos; relativamente poucos são parasitos de outros animais (Pettibone, 1982).

Os poliquetas ocorrem em todos os sedimentos marinhos e bentônicos (Fauchald, 1977; Pettibone, 1982), sendo também comumente encontrados na fauna associada ao substrato duro, tais como corais (Ebbs, 1966) e briozoários (Morgado & Amaral, 1981a, b, c, 1984, 1985) ou ainda são encontrados como epibiontes nas valvas de bivalves (Ibbotson, 2002; Diaz & Linero-Arana, 2003). Muitas vezes podem estabelecer associações íntimas com esponjas, devido à presença de cavidades, entalhes, câmaras e canais os quais geram ótimos abrigos e recursos alimentares (Neves & Omena, 2003).

Amaral & Nallin (2003) afirmam que, em consequência do pequeno número de trabalhos realizados sobre o grupo na costa brasileira, a quantidade de espécies tidas como endêmicas para determinadas áreas é grande.

Segundo Hutchings (1998), o conhecimento da diversidade de poliquetas em muitas regiões do mundo é pobre, embora os poliquetas estejam presentes em todos os sedimentos marinhos, em número elevado e representado por várias espécies.

Kohn & Lloyd (1973) relacionaram algumas dificuldades encontradas no estudo de abundância e diversidade de poliquetas em substratos duros como: dificuldade de obtenção de amostras adequadas, pois os pedaços de rochas são removidos em grandes quantidades; o grande número de indivíduos removidos das amostras em situação inadequada para estudo; dificuldade de identificação dos organismos.

O grande interesse pelo conhecimento da fauna de praias é justificado pela importância econômica direta de muitas espécies de crustáceos e moluscos utilizados na alimentação humana ou como isca para pesca, somando ainda os poliquetas, que constituem uma rica fonte de alimento para muitos peixes, crustáceos e aves (Amaral *et al.*, 1994 *apud.* Amaral, 1998).

Estes organismos participam significativamente da cadeia alimentar das comunidades bentônicas, contribuindo com até 80% do volume de alimento ingerido por algumas espécies de peixes de importância econômica (Amaral & Migotto, 1980).

Vários estudos relataram a dominância do grupo de poliquetas nas comunidades bentônicas. Flint & Rabalais (1980) encontraram os poliquetas representando aproximadamente 74% do total da densidade da macroinfauna em águas costeiras. Hutchings *et al.* (1992) afirmaram que nos estágios iniciais de colonização de substratos de coral por organismos perfuradores, os poliquetas dominam a comunidade em termos de número de indivíduos, diversidade de espécies e biomassa.

Rozbaczylo & Simonetti (2000), encontraram ao longo da costa do Chile um total de 46 famílias, 15 ordens, 214 gêneros e 449 espécies. Ainda no mesmo ano, Rodríguez-Villanueva *et al.*, analisando amostras bentônicas na Bahia de Todos Santos, Baja California, México, encontraram uma dominância de poliquetas de 61% de todos os invertebrados da macrofauna, com 17.079 indivíduos identificados. Nesta mesma localidade, Díaz-Castañeda & Harris (2004) fizeram amostragens do sedimento marinho e relataram que 64% de todos os invertebrados da macrofauna foram representados por poliquetas, com 13.757 indivíduos, distribuídos em 44 famílias e 203 espécies.

Alguns trabalhos também reportaram a importância dos poliquetas em substratos de coral, como Díaz-Castañeda & Marsden (1994) que fizeram um trabalho de assentamento e sucessão de poliquetas em recifes de coral no mar do

Caribe; Hartmann-Schoder & Zibrowius (1998) estudaram seis espécies de poliquetas que tinham seus tubos associados com corais antipatários, enquanto Nogueira (2000) estudou os poliquetas associados ao coral *Mussismilia hispida* no litoral de São Paulo. Ochoa-Rivera *et al.* (2000) encontraram elevados valores de densidade e riqueza de poliquetas em substratos de corais mortos no caribe mexicano. Hutchings & Peyrot-Clausade (2002) estudaram a abundância de espécies de poliquetas e sipunculídeos perfuradores de substratos de coral na Polinésia Francesa.

Alguns trabalhos, como a Monografia dos Poliquetas da África do Sul (Day, 1967), o Guia Taxonômico dos Poliquetas do Norte do Golfo do México (Uebelacker & Johnson, 1984 – 7 volumes), os Poliquetas Marinhos da Região da Nova Inglaterra (Pettibone, 1963), o Atlas Taxonômico da Fauna Bêntica da Bacia de Santa Maria e do canal ocidental de Santa Bárbara (Blake *et al.*, 1994; 1995; 1996; 2000) e as Definições e Chaves de Ordens, Famílias e Gêneros dos Poliquetas (Fauchald, 1977) são referências importantes de ordem mundial.

No litoral brasileiro foram feitos alguns trabalhos sistemáticos com o grupo, tais como: Nonato & Luna (1970a) descreveram 15 espécies de quatro famílias de poliquetas de escamas do nordeste do Brasil e, ainda no mesmo ano, os mesmos autores (Nonato & Luna, 1970b) descreveram mais 71 espécies de poliquetas bentônicos da costa de Alagoas e Sergipe. Morgado & Amaral (1981a, 1981b, 1981c, 1984, 1985) contribuíram ao conhecimento de anelídeos poliquetas associados ao briozoário *Schizoporella unicornis*, descrevendo espécies de nove famílias. Amaral & Nonato (1994) descreveram várias famílias de anelídeos poliquetas da costa brasileira. Amaral & Nonato (1996) organizaram um trabalho abordando características e chaves para famílias e gêneros de poliquetas da costa brasileira. Sovierzoski (1999) fez um levantamento sistemático dos poliquetas do litoral do Estado de Alagoas, analisando a biodiversidade do grupo.

Com relação a trabalhos visando o papel ecológico dos anelídeos poliquetas no ambiente bentônico do litoral brasileiro, destacam-se, principalmente, estudos realizados no Estado de São Paulo, Alagoas e Paraná.

Amaral (1979) estudou a ecologia e contribuição dos anelídeos poliquetas para a biomassa bêntica da zona das marés no litoral do Estado de São Paulo. Amaral (1980a, 1980b) determinou a composição da fauna de poliquetas do infralitoral da Região de Ubatuba no Estado de São Paulo e analisou a influência dos

fatores físico-químicos sobre a distribuição e a densidade sobre a fauna. Morgado & Amaral (1989) fizeram um levantamento das espécies de anelídeos poliquetas de ambiente inconsolidado e também analisaram os padrões de distribuição geográfica de 35 famílias de anelídeos poliquetas da Região de Ubatuba do Estado de São Paulo. Paiva (1993a) verificou que a estrutura sedimentar e o hidrodinamismo têm um papel importante na determinação dos padrões de densidade e diversidade específica de anelídeos poliquetas da plataforma continental norte do Estado de São Paulo. O mesmo autor (1993b) analisou os padrões de distribuição dos grupos tróficos de poliquetas da plataforma continental de São Paulo ao longo de um ciclo sazonal. Amaral & Morgado (1994) analisaram as alterações ocorridas na composição e na densidade da macrofauna de poliquetas da zona entremarés na Região de Araçá, São Sebastião (SP). Amaral *et al.* (1995) estudaram a estrutura da comunidade de poliquetas da zona entremarés em praias da Ilha de São Sebastião (SP) em termos da composição específica, densidade e similaridade em função de parâmetros ambientais. Lana *et al.* (1997) analisaram a distribuição e a abundância dos poliquetas nos bancos entremarés da Baía de Paranaguá no Estado do Paraná. Amaral *et al.* (1998) documentaram que os poliquetas podem ser utilizados como bioindicadores de poluição orgânica. Omena (1998) avaliou a influência do hidrodinamismo sobre a distribuição dos poliquetas da região entremarés do estado de São Paulo e ainda, analisou a morfometria, dinâmica populacional e produção secundária de *Laeonereis acuta*. Já Muniz & Pires, no mesmo ano, estudaram a estrutura trófica dos poliquetas do Canal de São Sebastião e os resultados mostraram a forte correlação entre os grupos tróficos e a variação do sedimento em relação ao tamanho do grão e a quantidade de matéria orgânica. Reis *et al.* (2000) estudaram a composição, a abundância e zonação da taxocenose dos poliquetas no Estado de São Paulo. Rizzo & Amaral (2001a) analisaram a distribuição espacial dos anelídeos na zona entremarés no Canal de São Sebastião no Estado de São Paulo.

No litoral cearense, a fauna de anelídeos poliquetas ainda é pouco conhecida, não existindo trabalhos exclusivamente sobre poliquetas e sim trabalhos sobre macrofauna bentônica, nos quais algumas espécies de poliquetas foram identificadas.

O primeiro trabalho que forneceu dados sobre a comunidade de poliquetas no Ceará foi o de Oliveira *et al.* (1988), no qual foram identificadas 13 espécies de poliquetas num estudo bioecológico do estuário do Rio Pacoti.

Lopes (1999) fez um levantamento da fauna de poliquetas presentes em viveiros de cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* e monitorou as variações das populações ao longo de um ciclo de engorda deste camarão.

Diniz (2005) estudou a macrofauna bentônica associada a rodófitas da Praia do Pacheco (Caucaia) e Pinheiro (2005) documentou a macrofauna bentônica da região entremarés de bancos areno-lamosos nos estuários dos rios Catu, Jaguaribe e Malcozinhado.

Ainda vale ressaltar dois grandes projetos realizados na costa cearense, o PROBIO (Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira) do Ministério do Meio Ambiente (MMA), financiado pelo BID e CNPq, onde se realizou um subprojeto – “Biota Marinha da Costa Oeste do Ceará” (Matthews-Cascon *et al.*, 2004) levantando-se a biodiversidade da região compreendida entre a barra do Cauípe e o estuário do Rio Mundaú, no litoral oeste cearense, e o “Zoneamento ecológico e Econômico da Zona Costeira do Estado do Ceará” (ZEE), com o subprojeto “Levantamento da Macroinfauna Bentônica de ambientes consolidados do estado do Ceará” (Franklin-Júnior *et al.*, 2005), no qual foi realizado o levantamento da biota marinha existentes nos diversos ambientes de substrato rochoso da costa do estado do Ceará.

Apesar da importância ecológica desse grupo e devido à carência de trabalhos realizados sobre poliquetas, no Estado do Ceará e, particularmente, nos ambientes recifais da Praia da Pedra Rachada no Município de Paracuru, estudos com estes animais são de grande importância para o conhecimento da biodiversidade do litoral cearense.

O objetivo deste estudo é ampliar o conhecimento da biodiversidade de anelídeos poliquetas da costa cearense, caracterizando a poliquetofauna existente na zona entremarés dos recifes de arenito da Praia da Pedra Rachada do Município de Paracuru no Estado do Ceará.

Para isso, serão considerados os seguintes aspectos:

- Identificação taxonômica das espécies;
- Reconhecimento dos padrões de distribuição espacial e temporal.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1) Área de estudo

A região costeira do município de Paracuru (Ceará) (Figura 1) apresenta 17 Km de faixa litorânea, composta por campos de dunas, piscinas naturais, estuário e afloramentos rochosos, os quais se destacam na maioria das praias do município.

A praia da Pedra Rachada (Paracuru – Ceará) localizada a cerca de 80 Km de Fortaleza apresenta, em sua zona de estirâncio, afloramentos rochosos que provavelmente representam uma plataforma de abrasão elaborada sobre a Formação Barreiras (Torres-filho, 1993). Esta praia possui recifes de arenito, piscinas naturais, poças de marés e currais de pesca funcionais.



Figura 1: Mapa do Ceará, evidenciando o município de Paracuru e o ponto de coleta.

As coletas foram realizadas na faixa mesolitoral, a qual, nesta praia, possui aproximadamente 180 m de extensão, dos quais aproximadamente 140 m são constituídos pelos recifes de arenito e os 40 m superiores correspondendo a uma faixa arenosa. Esta região localiza-se entre o terminal petrolífero da Petrobrás e o primeiro curral de pesca (Figura 2).



**Figura 2:** Fotos da área de coleta, entre o terminal petrolífero da Petrobrás (a e b) e o primeiro curral de pesca da praia da Pedra Rachada (c e d).

## 2.2) Procedimentos de amostragem

As coletas da poliquetofauna da zona entremarés da praia da Pedra Rachada foram realizadas em dois períodos do ano, seguindo o padrão meteorológico da região, onde um período chuvoso ocorre no primeiro semestre e um período de estiagem ocorre no segundo. Foram realizadas durante maré baixa de sizígia, nos dias 03 de agosto de 2004 (período de estiagem) e 25 de maio de 2005 (período chuvoso), de acordo com a tábua de marés para o Porto do Mucuripe, CE, publicadas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN, 2004; 2005) da Marinha do Brasil.

Para as coletas, foi estabelecido sobre o recife um transecto perpendicular à linha de praia (Figura 3a). No dia 3 de agosto de 2004, foi medido o perfil de todo o mesolitoral por meio do princípio de vasos comunicantes, utilizando-se uma mangueira plástica transparente e duas estacas de madeira, uma das quais com uma escala métrica. O ponto de maré mais baixa no recife, localizado nas coordenadas  $03^{\circ} 23' 52,0''$  S e  $039^{\circ} 00' 47,2''$  W, foi utilizado como nível zero do perfil. As amostras foram coletadas utilizando-se um quadrado de 25 cm de lado (Figura 3b), posicionado a cada dez metros no transecto, totalizando 12 pontos de coleta. Em cada quadrado, o material foi coletado através de fragmentação de porções do recife, raspagens, retirada de algas, ascídias, esponjas, cnidários e bivalves (Figura 4).

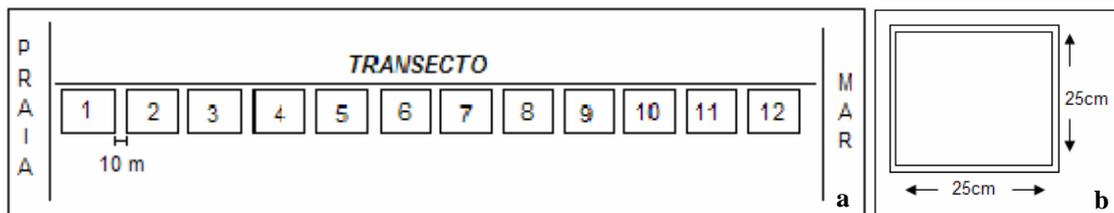


Figura 3: Desenho esquemático do transecto (a) e quadrado (b) utilizados na coleta.



Figura 4: Fotografias demonstrando o método utilizado para as coletas dos poliquetas na praia da Pedra Rachada no período de estudo. a e b) Coleta do material com uso de martelo e talhadeira; c) área antes da coleta e d) área depois da coleta.

No campo, o material coletado foi armazenado em baldes plásticos, etiquetado e fixado em solução de formol a 4% (Figura 5a e b). No laboratório, os pedaços do recife foram, cuidadosamente, fragmentados para que não houvesse muitos danos aos animais (Figura 5c e d).



**Figura 5: Fotografias mostrando o método utilizado. a e b) Baldes plásticos utilizados para acondicionar o material coletado; c) fragmentação dos recifes no laboratório e d) partes dos recifes de arenito.**

Os poliquetas foram separados e preservados em álcool etílico a 70%, para triagem. Nesta triagem, através de microscópio estereoscópio, somente foram considerados os indivíduos completos ou com a região anterior (prostômio) preservada. A fauna acompanhante, a qual não fez parte deste trabalho, será preservada no Laboratório de Zoobentos do Instituto de Ciências do Mar, para estudos futuros.

A identificação do material foi realizada sob estereomicroscópio e microscópio óptico, utilizando-se bibliografia especializada.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1) Caracterização do Perfil

A praia da Pedra Rachada apresentou uma zona entremarés caracterizada por grandes extensões de recifes de arenito, com 140 m de extensão e uma faixa arenosa com 40 m de extensão. Para a caracterização da poliquetofauna, foram traçados pontos recobrimdo todo o perfil da zona entremarés sobre os recifes de arenito (Figura 6).

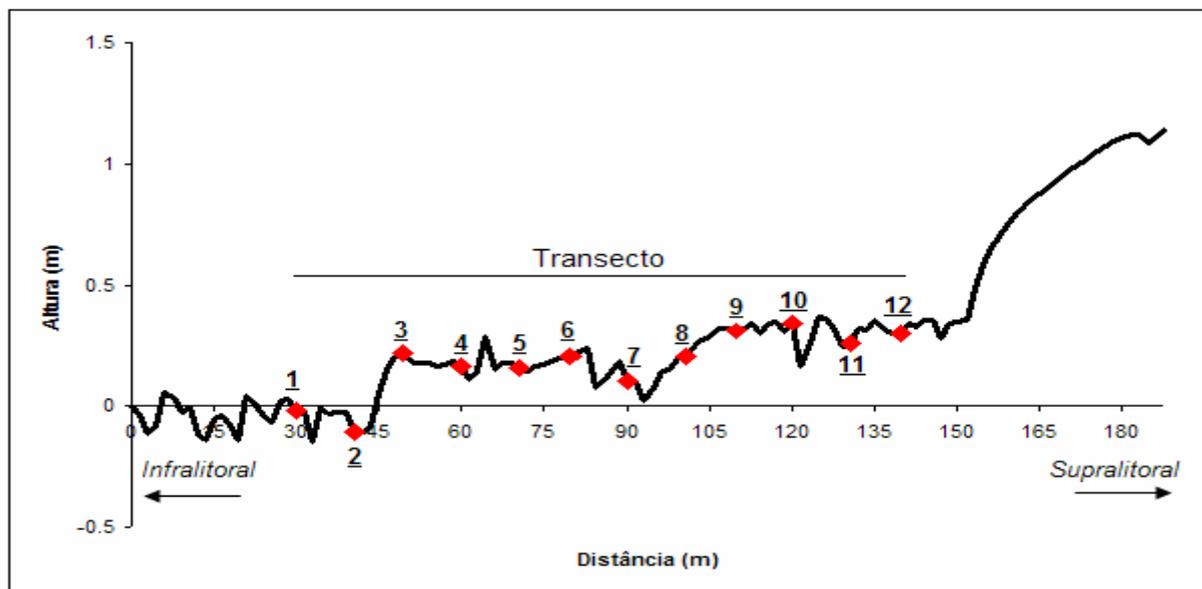


Figura 6: Perfil da praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE, destacando a área e os 12 pontos do transecto.

O recife de arenito caracterizou-se por uma faixa de variação de altitude de - 0,2 m a 0,4 m, onde os pontos mais altos foram 9, 10 e 12 e os mais baixos 1 e 2. Essa variação chegou a 1,2 m já na faixa arenosa no mesolitoral superior.

Os doze pontos do perfil foram traçados no recife e foram divididos em três zonas. Os pontos 1, 2, 3 e 4 (recife inferior) caracterizam a zona mais próxima da água, onde podia ser observada ainda uma lâmina d'água e de algas recobrimdo o recife; os pontos 5, 6, 7 e 8 (recife médio) caracterizavam a zona intermediária, e os pontos 9, 10, 11 e 12 (recife superior) compreendiam a zona mais próxima da faixa de areia. Desta forma, o perfil abrangeu apenas o mesolitoral médio e inferior da praia da Pedra Rachada (Paracuru, CE).

### 2.3) Tratamento de dados

A análise dos dados avaliou a estrutura da poliquetofauna com base na composição específica, grau de constância, grupos tróficos, diversidade, riqueza e equitabilidade.

O grau de constância (Dajoz, 1983), o qual é expresso em forma de porcentagem, classifica as espécies como *constantas*, quando presentes em mais de 50% das amostras; *acessórias*, quando presentes de 25 a 50% das amostras e *acidentais*, quando presentes em menos de 25% das amostras.

O índice de importância trófica foi calculado de acordo com Paiva (1993b), utilizando a fórmula:

$$T_i = \sum_{i=1}^s \ln n_i \quad \text{onde,}$$

s: número de espécies do grupo trófico na amostra.

n<sub>i</sub>: número de indivíduos da espécie na amostras.

ln: logaritmo natural.

Para calcular este índice, as espécies foram classificadas de acordo com as categorias tróficas propostas por Fauchald & Jumars (1979).

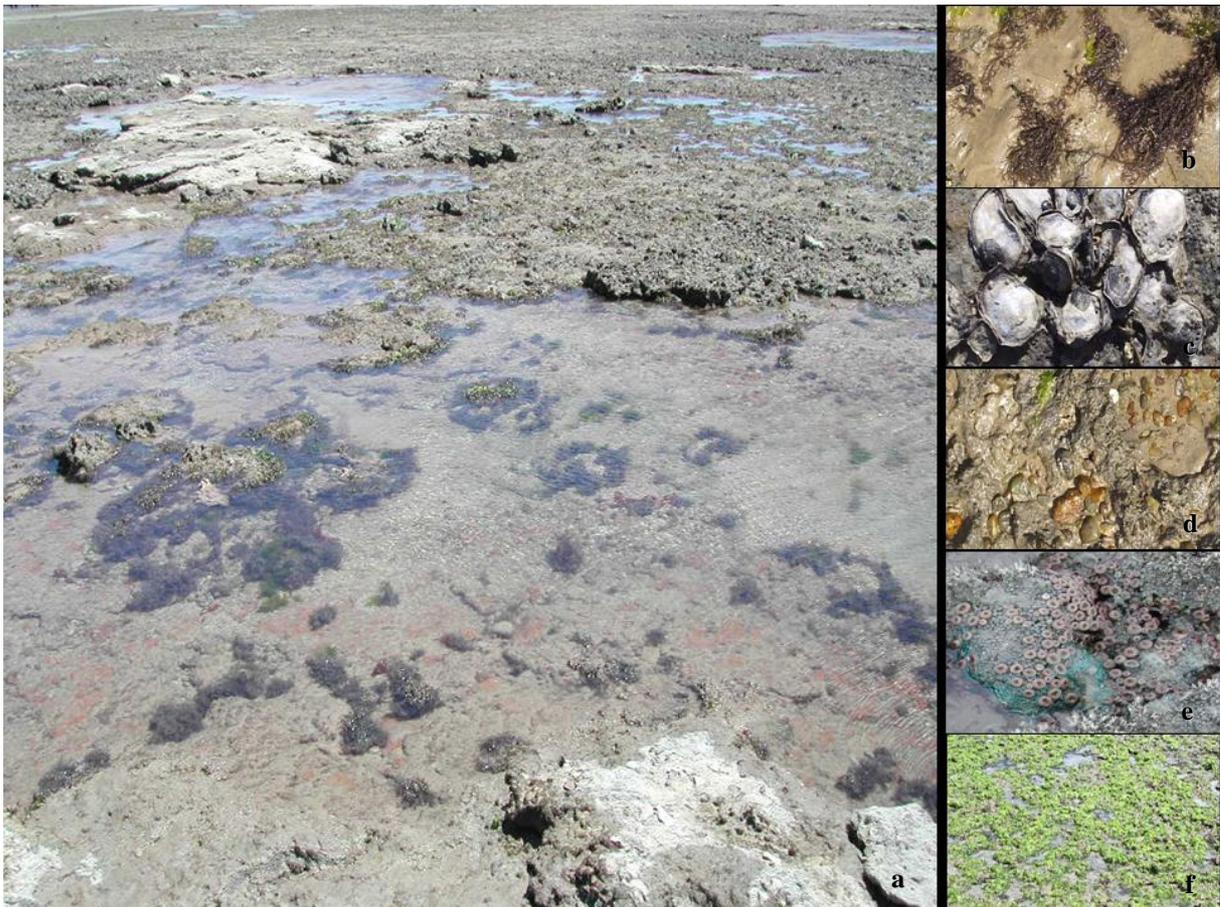
Para a verificação das características descritivas da comunidade foram considerados os valores brutos de abundância dos pontos em cada período e utilizados o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), logaritmo na base e), a riqueza de Margalef (d) e equitabilidade de Pielou (J') a partir do software PRIMER 5.0.

Para analisar a significância da diferença da diversidade específica entre os dois períodos estudados (seco e chuvoso) foi aplicado o teste não paramétrico de Mann-Whitney (teste U). Para avaliar a diferença entre as zonas do recife de arenito (inferior, médio e superior) foi aplicado o teste, também não paramétrico, de análise de variância de Kruskal-Wallis com um nível de significância de 0,05, usando o software STATISTICA versão 6.0.

Para a determinação do grau de associação entre os pontos em cada período de estudo, foi utilizado a análise de agrupamento do tipo hierárquico, utilizando o coeficiente de similaridade de Bray Curtis e como regra de união dos descritores, a média não ponderada (UPGMA). A matriz de dados biológicos utilizou a abundância absoluta de todas as espécies encontradas, com exceção da família Capitellidae e Cirratulidae, tendo sido previamente transformada utilizando-se  $\log(x + 1)$ , para diminuir as discrepâncias dos valores.

A família Capitellidae não foi totalmente identificada até seu menor nível taxonômico. Esse material foi enviado à Dra. Antônia Cecília Z. Amaral, da Universidade Estadual de Campinas, onde ainda está em processo de identificação. A família Cirratulidae também não foi identificada por falta de um especialista, por isso, nenhuma dessas duas famílias foi utilizada nos tratamentos específicos.

Essas formações rochosas apresentaram uma variedade de microhabitats, incluindo poças de marés e vários tipos de substratos, formando um mosaico com areia, bancos de algas, ostras e antozoários dos gêneros *Palythoa* e *Zoanthus* recobrimo todo o recife (Figura 7). Em ocasiões de baixamar, observou-se uma variedade de organismos muito grande, sendo observados muitos crustáceos decápodes da espécie *Pachygrapsus transversus*, cirripédios, ofiuróides, sipunculídeos, pagurídeos, tubos de poliquetas e moluscos (*Arca imbricata*, *Brachydontes* spp., *Crassostrea rhizophorae*, *Fissurella* sp., *Tegula viridula*, *Stramonita haemastoma*, *Aplysia dactylomela*, *Octopus vulgaris*) por toda a extensão do recife. Também puderam ser vistas grandes "manchas" de esponjas e ascídias recobrimo a parte inferior de blocos de pedras maiores.



**Figura 7:** Fotografias do ambiente de estudo, destacando os principais tipos de substratos encontrados na área de coleta. a) Visão geral do recife; b) areia e algas cobrindo o recife; c) banco de ostras; d) cascalhos junto ao recife; e) banco de *Palythoa* e *Zoanthus* e f) banco de algas verdes.

### 3.2) Composição Específica da Poliquetofauna

Considerando os dois períodos de estudo, foram identificados 1315 indivíduos distribuídos em 60 espécies de poliquetas, pertencentes a 25 famílias e 42 gêneros. Os diversos taxa encontrados foram agrupados de acordo com o critério taxonômico adotado por Rouse & Fauchald (1997) na lista sistemática apresentada na Tabela 1. Fotografias de alguns destes estão em anexo.

**Tabela 1: Lista taxonômica, baseada em Rouse & Fauchald (1997), da poliquetofauna observada nos recifes de arenito da Praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE, no período de estudo.**

---

FILO ANNELIDA

Classe Polychaeta

Subclasse Palpata

Ordem Canalipalpata

Subordem Sabellida

**Família Sabellariidae**

*Phragmatopoma* sp.

*Sabellaria bella* Grube, 1870

**Família Sabellidae**

*Hypsicomus phaeotaenia* Schmarda, 1861

*Hypsicomus* sp.

*Potamilla* sp.

*Jasmineira* sp.

**Família Serpulidae**

Serpulidae sp. 1

Subordem Terebellida

**Família Cirratulidae**

**Família Flabelligeridae**

Flabelligeridae sp. 1

**Família Terebellidae**

*Nicolea* sp.

*Pista* sp.

*Loimia* sp.

*Terebella* sp.

Subordem Spionida

**Família Magelonidae**

*Magelona papillicornis* Muller, 1858

**Família Poecilochaetidae**

*Poecilochaetus* sp.

---

**Tabela 1: Continuação.**


---

<b>Família Spionidae</b>
<i>Prionospio</i> sp.
<i>Rhyncospio</i> sp.
Spionidae sp. 1
<i>Polydora websteri</i> Hartman, 1943
Ordem Aciculata
Subordem Phyllodocida
<b>Família Chrysopetalidae</b>
<i>Bhawania</i> sp.
<b>Família Goniadidae</b>
Goniadidae sp. 1
<b>Família Hesionidae</b>
<i>Ophiodromus</i> cf. <i>berrisfordi</i> Day, 1967
<b>Família Nereididae</b>
<i>Perinereis ponteni</i> Kinberg, 1866
<i>Nereis riisei</i> Grube, 1857
<i>Platynereis dumerilii</i> Audoin & Milne-Edwards, 1834
<i>Nincon</i> sp.
<b>Família Polynoidae</b>
<i>Lepidonotus caeruleus</i> Kinberg, 1855
<b>Família Sigalionidae</b>
<i>Sthenelais</i> sp.
<b>Família Syllidae</b>
<i>Exogone clavator</i> Ehlers, 1913
<i>Typosyllis prolifera</i> (Krohn, 1852)
<i>Typosyllis variegata</i> (Grube, 1860)
<i>Typosyllis hyalina</i> (Grube, 1863)
<i>Typosyllis vittata</i> Grube, 1840
<i>Ehlersia cornuta</i> (Rathke, 1843)
<i>Odontosyllis</i> sp.
<i>Sphaerosyllis</i> sp.
<i>Haplosyllis</i> sp.
Subordem Eunicida
<b>Família Amphinomidae</b>
<i>Eurythoe complanata</i> (Pallas, 1766)
<i>Eurythoe</i> sp.
<i>Pseudoeurythoe</i> sp.
<b>Família Eunicidae</b>
<i>Nematonereis hebes</i> Verrill, 1900

---

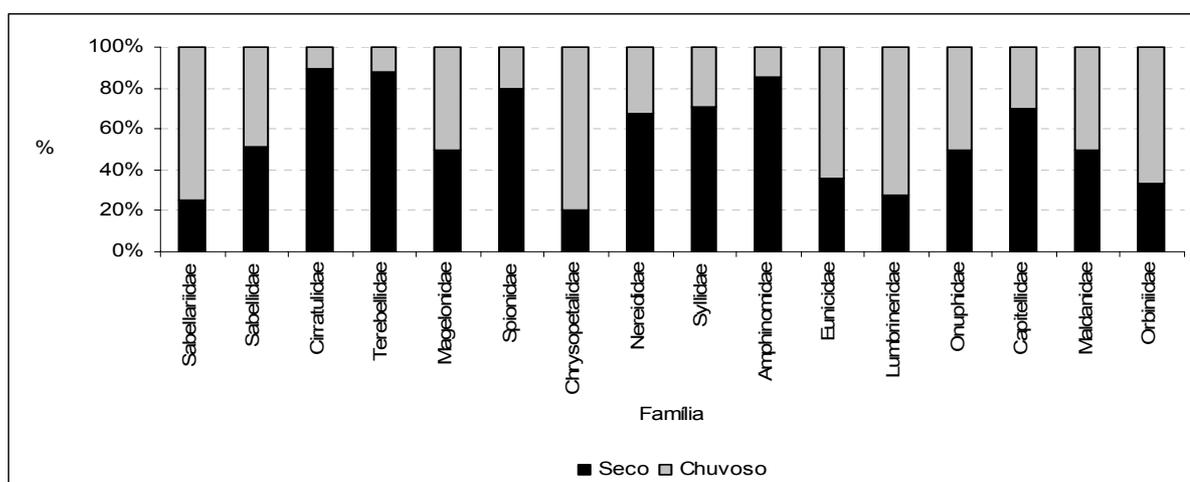
**Tabela 1: Continuação.**

---

<i>Lysidice ninetta</i> Audouin & Milne Edwards, 1833
<i>Palola</i> sp.
<i>Eunice cariboea</i> Grube, 1856
<i>Eunice rubra</i> Grube, 1856
<i>Eunice</i> sp. 1
<i>Eunice</i> sp. 2
<i>Marphysa</i> sp. 1
<i>Marphysa regalis</i> Verrill, 1900
<i>Marphysa corallina</i> Kinberg, 1865
<i>Marphysa</i> sp. 2
<b>Família Lumbrineridae</b>
<i>Scoletoma tetraura</i> (Schmarda, 1861)
<b>Família Oeonidae</b>
Oeonidae sp. 1
<i>Arabella</i> cf. <i>iricollor</i> Montagu, 1804
<b>Família Onuphidae</b>
<i>Nothria</i> sp.
Subclasse Scolecida
<b>Família Capitellidae</b>
<b>Família Maldanidae</b>
<i>Asychis</i> sp.
<i>Euclymene</i> cf. <i>glandularis</i>
<b>Família Opheliidae</b>
<i>Armandia polyophtalma</i> Kukenthal, 1887
<b>Família Orbiniidae</b>
<i>Naineris dendritica</i> (Kinberg, 1867)
<i>Scoloplos rubra</i> (Webster, 1879)
<i>Naineris</i> sp.
Orbiniidae sp. 1

---

Dentre as 25 famílias identificadas, 16 foram comuns aos dois períodos estudados: Eunicidae, Syllidae, Sabellidae, Amphinomidae, Terebellidae, Spionidae, Sabellariidae, Lumbrineridae, Onuphidae, Maldanidae, Magelonidae, Chrysopetalidae, Orbiniidae, Nereididae, Capitellidae e Cirratulidae (Figura 8). Já as famílias Opheliidae, Polynoidae, Serpulidae, Hesionidae, Flabelligeridae e Goniadidae foram restritas ao período seco e as famílias Oeonidae, Poecilochaetidae e Sigalionidae foram encontradas apenas no período chuvoso (Tabela 2).



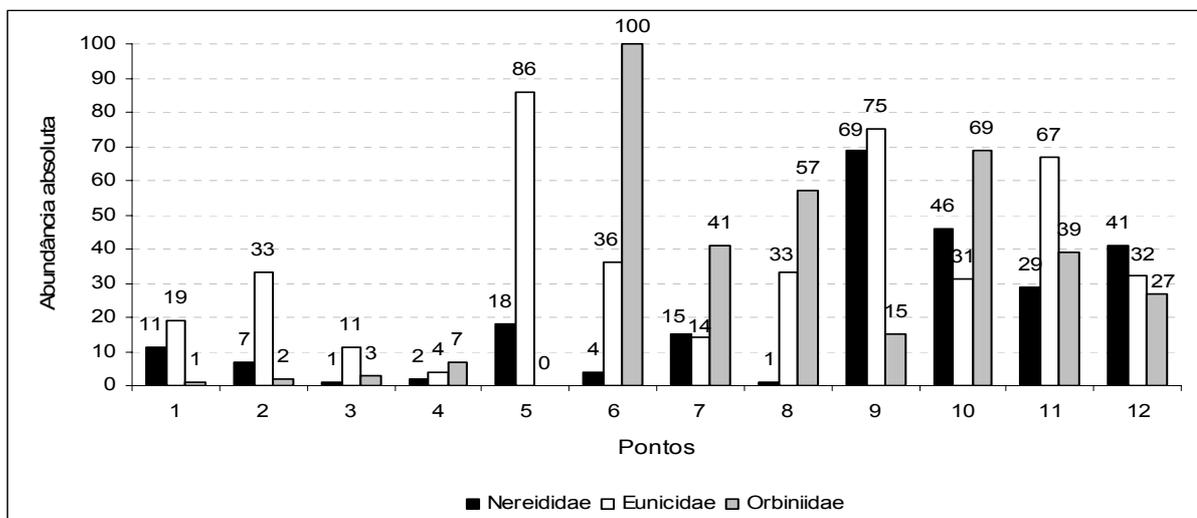
**Figura 8: Abundância relativa das famílias de poliquetas comuns aos dois períodos estudados, observadas na Praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE.**

**Tabela 2: Abundância absoluta das famílias de poliquetas restritas ao período seco ou ao período chuvoso, observadas na Praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE.**

FAMÍLIAS	PERÍODO SECO	PERÍODO CHUVOSO
Serpulidae	1	-
Flabelligeridae	1	-
Goniadidae	1	-
Hesionidae	6	-
Polynoidae	2	-
Opheliidae	1	-
Poecilochaetidae	-	1
Sigalionidae	-	1
Oeonidae	-	4

As famílias menos representadas, apenas por 1 ou 2 indivíduos, nos dois períodos, foram Serpulidae, Flabelligeridae, Magelonidae, Goniadidae, Polynoidae, Sigalionidae, Maldanidae, Opheliidae e Poecilochaetidae.

As famílias melhor representadas foram Eunicidae (com 441 indivíduos), Orbiniidae (361) e Nereididae (244). Entre as três, Eunicidae apresentou 11 espécies diferentes e Orbiniidae apenas três espécies, ressaltando-se que do total de indivíduos, mais de 92% foram representadas por apenas uma espécie (*Naineris dendritica*). A família Nereididae foi representada por 4 espécies, sendo duas delas dominantes – *Perinereis ponteni* e *Nereis riisei* - apresentando mais de 98% do total de indivíduos. Na distribuição da abundância absoluta destas três famílias observou-se que a família Nereididae foi melhor representada no recife superior (pontos 9, 10, 11 e 12); a família Eunicidae apresentou maiores abundâncias nos pontos 5, 9 e 11 e a família Orbiniidae foi mais abundante no recife superior e em alguns pontos do recife médio (Figura 9).



**Figura 9: Distribuição da abundância absoluta dos poliquetas das famílias Nereididae, Eunicidae e Orbiniidae ao longo do perfil, considerando os dois períodos estudados na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE.**

### 3.3) Índice de Importância Trófica

As espécies foram classificadas em cinco grupos tróficos, filtradores, herbívoros, comedores de depósito de superfície, comedores de depósito se subsuperfície e carnívoros. Considerando os dois períodos estudados, a maioria das espécies encontradas possui hábito alimentar carnívoro, herbívoro e comedorr de depósito de subsuperfície. Os menores índices de importância trófica nos dois períodos foram alcançados pelos filtradores e comedores de depósito de superfície (Figura 10). Todas as família encontradas e seus respectivos grupos tróficos são listados na Tabela 3. As famílias Capitellidae e Cirratulidae não participaram do Índice de Importância Trófica, já que não foram identificadas a nível específico.

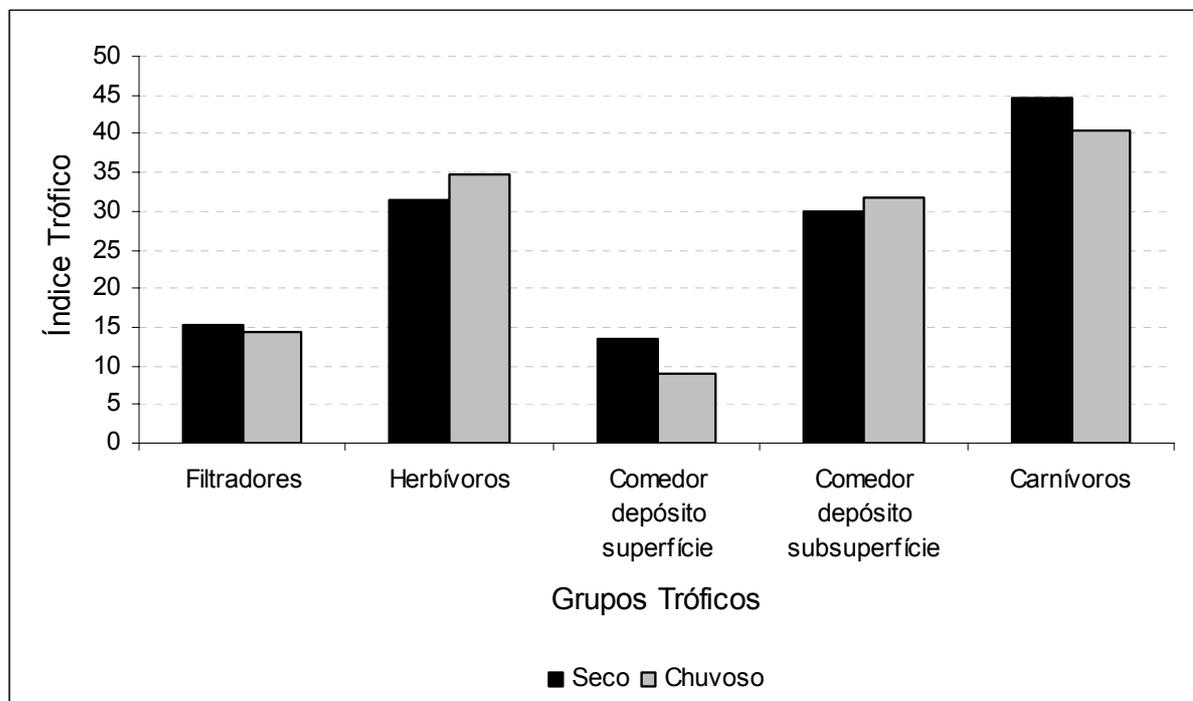


Figura 10: Índice de importância trófica (Ti) para cada categoria nos dois períodos.

**Tabela 3: Grupos tróficos de todas as famílias de poliquetas coletadas na praia da Pedra Rachada, baseados em Fauchald & Jumars (1979).**

<b>Famílias</b>	<b>Grupos Tróficos</b>
Sabellariidae	filtrador
Sabellidae	filtrador
Serpulidae	filtrador
Cirratulidae	comedor depósito superfície e de subsuperfície
Flabelligeridae	filtradores e comedor depósito superfície
Terebellidae	comedor depósito superfície
Magelonidae	comedor depósito superfície
Poecilochaetidae	comedor depósito superfície
Spionidae	filtradores e comedor depósito superfície
Chrysopetalidae	carnívoro
Goniadidae	carnívoro
Hesionidae	herbívoro, carnívoro, comedor depósito superfície e escavador
Nereididae	herbívoro, carnívoro, filtradores e comedor depósito superfície
Polynoidae	carnívoro
Sigalionidae	carnívoro
Syllidae	carnívoro
Amphinomidae	carnívoro
Eunicidae	herbívoro, carnívoro e comedor depósito de subsuperfície
Lumbrineridae	herbívoro, carnívoro e comedor depósito de subsuperfície
Oeonidae	herbívoro, carnívoro e comedor depósito superfície
Onuphidae	herbívoro, carnívoro e comedor depósito superfície
Maldanidae	comedor depósito de subsuperfície
Capitellidae	comedor depósito superfície
Orbiniidae	comedor depósito de subsuperfície
Opheliidae	comedor depósito de subsuperfície

### 3.4) Grau de Constância

No período seco, 61% das espécies apresentaram freqüência de ocorrência inferior a 25%, sendo consideradas acidentais, enquanto no período chuvoso esse número chegou a 58%. As espécies acessórias, presentes entre 25 e 50% das amostras, representaram 27% no período seco e 22% no período chuvoso (Tabela 4).

As espécies típicas dos recifes de arenito da praia da Pedra Rachada foram definidas como aquelas consideradas constantes nos dois períodos: *Eunice cariboea*, *Naineris dendritica*, *Nematonereis hebes* e *Lysidice ninetta*.

No período seco, as espécies *Ehlersia cornuta* e *Nereis riisei* também foram constantes, entretanto, no período chuvoso, estas foram consideradas como acidental e acessória, respectivamente. Já no período chuvoso, *Scoletoma tetraura*, *Perinereis ponteni* e *Eunice* sp.3 também foram consideradas constantes.

**Tabela 4: Grau de constância (%) observado para as espécies coletadas na praia da Pedra Rachada no período seco e no período chuvoso.**

Período Seco			Período Chuvoso		
	Número de espécies	%		Número de espécies	%
Acidentais	29	61	Acidentais	21	58
Acessórias	13	27	Acessórias	8	22
Constantes	6	12	Constantes	7	20

### 3.5) Descritores da Comunidade

No período seco, foi observada a maior diversidade nos pontos 1 e 3 e menor nos pontos 2 e 4; a riqueza variou de 1,7 no ponto 2 a 4,7 no ponto 1 e a equitabilidade apresentou valores altos, variando de 0,7 a 1 (Tabela 5; Figura 11 a e b). Já no período chuvoso, os pontos mais diversos foram 1, 5, 11 e 12 e os menos diversos foram os pontos 8 e 10; a riqueza variou de 1,4 no ponto 8 a 4 no ponto 5 e a equitabilidade também apresentou valores altos, variando de 0,5 a 1. (Tabela 5; Figura 12 a e b).

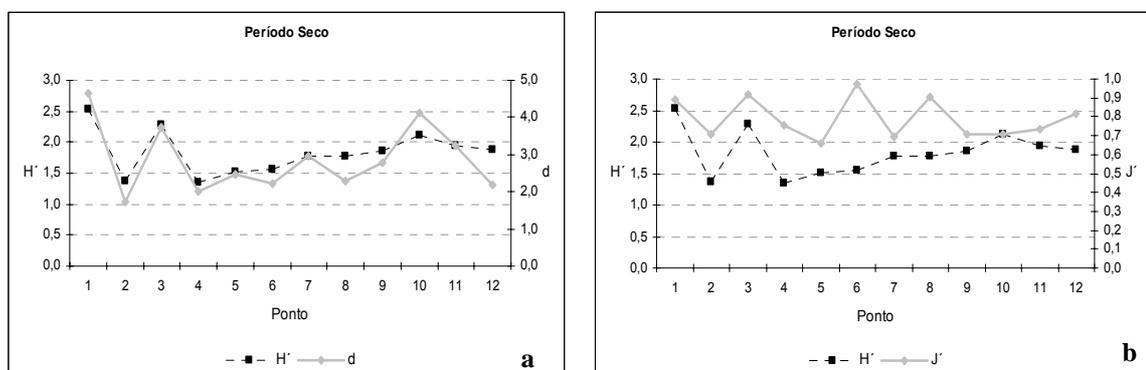


Figura 11: a) Índice de diversidade ( $H'$ ) e riqueza de Margalef ( $d$ ) dos organismos coletados no período seco na praia Pedra Rachada, Paracuru-CE; b) Índice de diversidade ( $H'$ ) e equitabilidade ( $J'$ ) dos organismos coletados no período seco na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE.

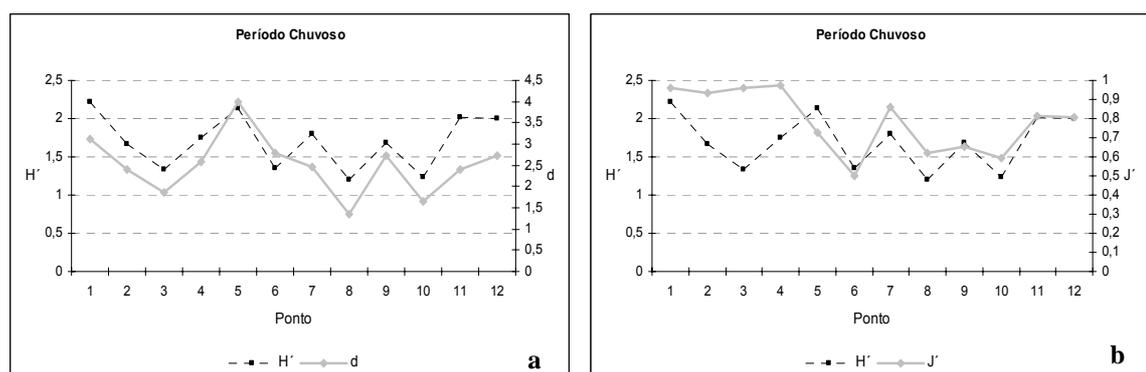


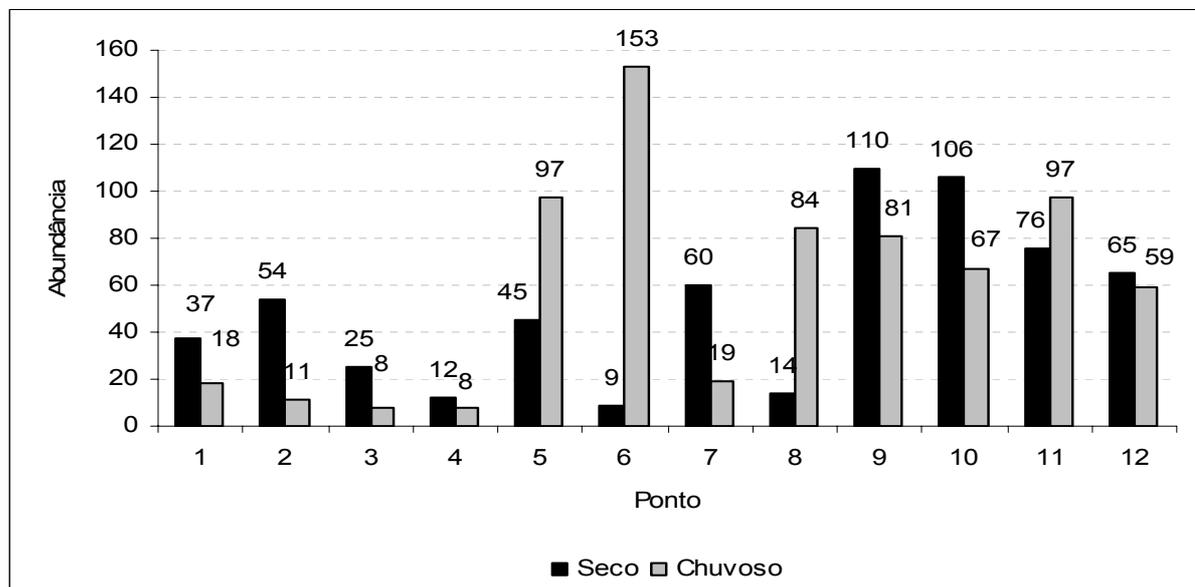
Figura 12: a) Índice de diversidade ( $H'$ ) e riqueza de Margalef ( $d$ ) dos organismos coletados no período chuvoso na praia Pedra Rachada, Paracuru-CE; b) Índice de diversidade ( $H'$ ) e equitabilidade ( $J'$ ) dos organismos coletados no período chuvoso na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE.

**Tabela 5: Descritores da poliquetofauna dos recifes de arenito da praia da Pedra Rachada.**

Descritores	Pontos de Coleta											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Período Seco												
H (Diversidade)	2,5	1,4	2,3	1,3	1,5	1,6	1,8	1,8	1,9	2,1	1,9	1,9
d (Riqueza)	4,7	1,7	3,7	2,0	2,5	2,2	2,9	2,3	2,8	4,1	3,2	2,2
J' (Equitabilidade)	0,9	0,7	0,9	0,8	0,7	1,0	0,7	0,9	0,7	0,7	0,7	0,8
Período Chuvoso												
H (Diversidade)	2,2	1,7	1,3	1,7	2,1	1,4	1,8	1,2	1,7	1,2	2,0	2,0
d (Riqueza)	3,1	2,4	1,9	2,6	4,0	2,8	2,5	1,4	2,7	1,7	2,4	2,7
J' (Equitabilidade)	1	0,9	1	1,0	0,7	0,5	0,9	0,6	0,7	0,6	0,8	0,8

### 3.6) Variabilidade Sazonal da Poliquetofauna

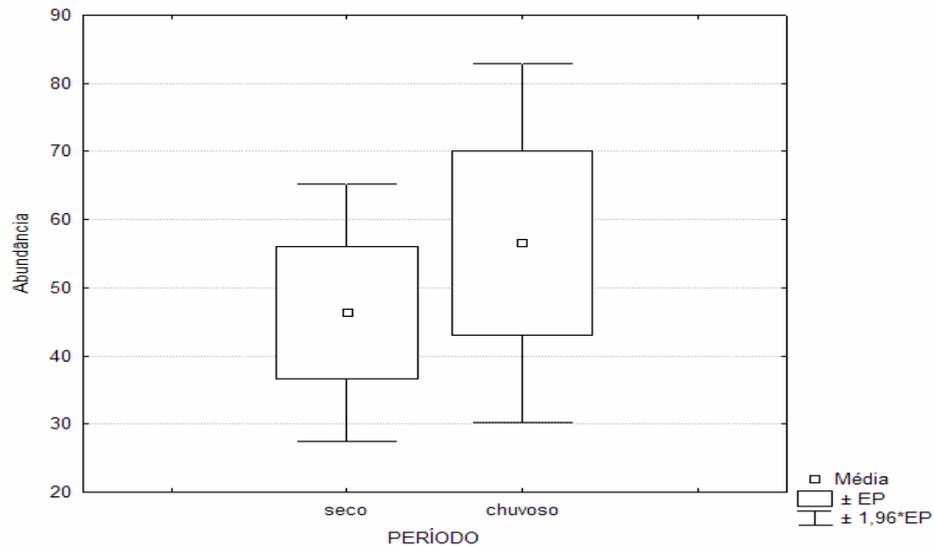
No período seco e no chuvoso, foram coletados, respectivamente, 613 e 702 exemplares de poliquetas. Em ambos, observou-se uma menor abundância de poliquetas no recife inferior (pontos 1, 2, 3 e 4) e maior abundância no recife superior (pontos 9, 10, 11 e 12). No recife intermediário, foi observado um maior número de organismos no período chuvoso, principalmente nos pontos 5, 6 e 8 (Figura 13).



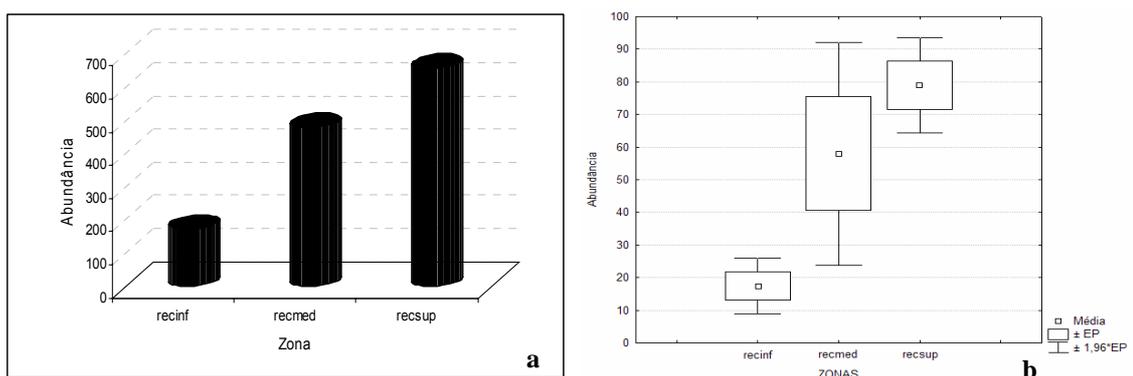
**Figura 13: Distribuição da abundância absoluta da poliquetofauna ao longo do perfil no período seco e no período chuvoso, na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE.**

Considerando o número total de organismos observados nos dois períodos estudados, não foi observada uma diferença significativa entre os períodos ( $p=0,798$ ) (Figura 14). Entretanto, observando a abundância absoluta de indivíduos nas três zonas (Figura 15a), foi observada uma diferença significativa entre as

abundâncias absolutas de indivíduos ( $p=0,0034$ ) (Figura 15b), diferença bem representada pelas zonas do recife inferior e recife superior.

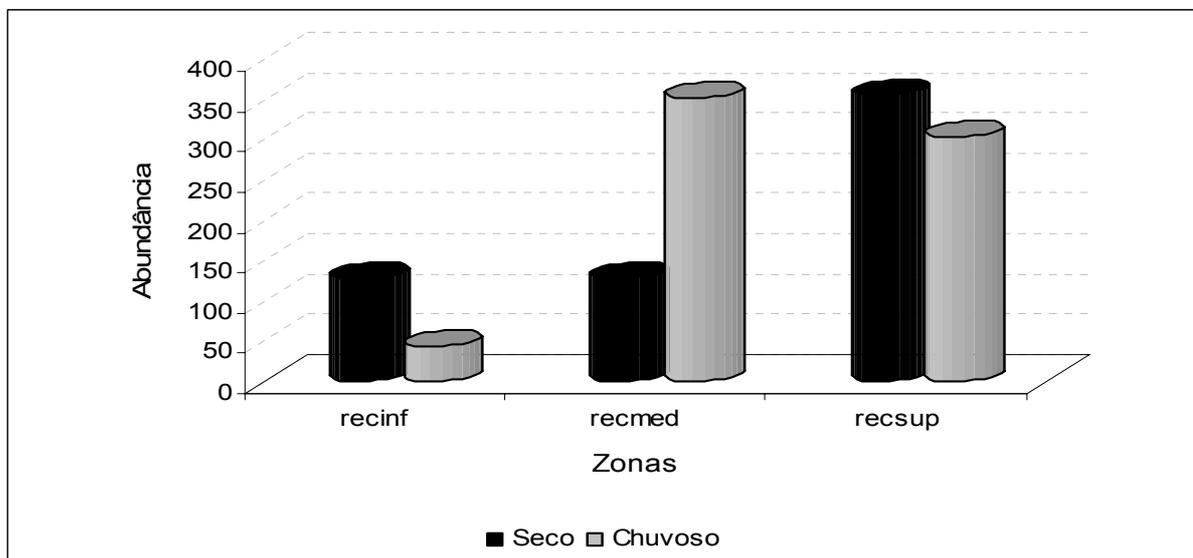


**Figura 14:** A abundância média e intervalos de confiança da média dos períodos seco e chuvoso dos poliquetas coletados na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. EP = erro padrão da média.

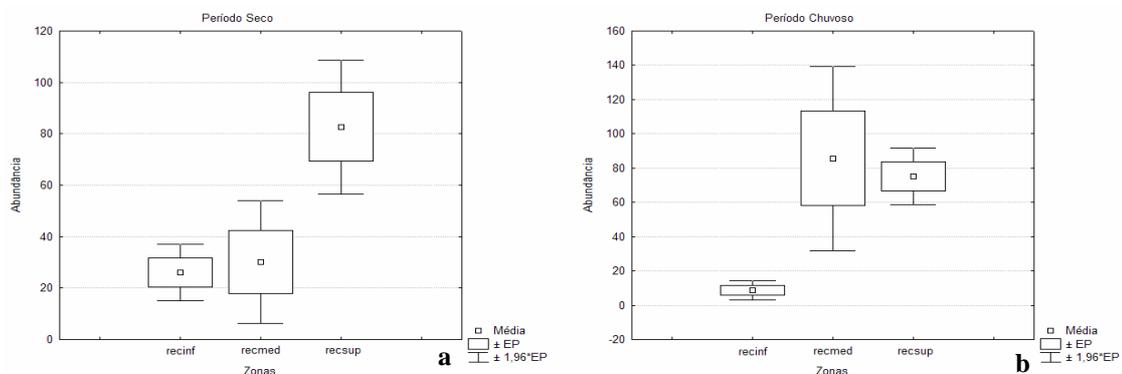


**Figura 15:** Abundância absoluta de poliquetas coletados nas zonas do recife da praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. a) Abundância absoluta; b) Abundância média e intervalos de confiança da média. EP = erro padrão da média; recinf = recife inferior; recmed = recife médio; recsup = recife superior.

A figura 16 mostra a abundância dos organismos nos dois períodos. No período seco, não foi observada uma diferença significativa na abundância absoluta entre o recife inferior e o recife médio. Uma diferença pode ser observada entre o recife inferior e o recife superior e entre o recife médio e o recife superior ( $p=0,0369$ ) (Figura 17a). Já no período chuvoso, o recife inferior foi menos representativo, apresentando diferença significativa na abundância absoluta de indivíduos entre o recife inferior e o recife médio e entre o recife inferior e o recife superior ( $p=0,0288$ ) (Figura 17b).



**Figura 16: Abundância absoluta de poliquetas coletados nas zonas do recife de arenito no período seco e chuvoso da praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE.**



**Figura 17: Abundância média e intervalos de confiança da média dos poliquetas coletados nas zonas do recife na praia da Pedra Rachada nos períodos seco (a) e chuvoso (b). EP = erro padrão da média; recinf = recife inferior; recmed = recife médio; recsup = recife superior.**

O recife superior, no período seco, apresentou 357 indivíduos, sendo representado por 17 famílias (Figura 18a). Nessa zona, a família Nereididae foi dominante, com 133 indivíduos, seguida pelas famílias Orbiniidae e Eunicidae, com 67 e 65 indivíduos respectivamente. O recife médio apresentou 128 indivíduos, sendo representado por 18 famílias (Figura 18b). Destas, as famílias Orbiniidae e Eunicidae foram mais representativas, sendo representadas por 42 indivíduos cada. Já o recife inferior apresentou o mesmo número de indivíduos do recife médio, representando 16 famílias, sendo a família Eunicidae a mais significativa, com 51 indivíduos, seguida pela Capitellidae, com 19 indivíduos (Figura 18c).

No período chuvoso, o recife superior apresentou 304 indivíduos, com 12 famílias, sendo dominado pela família Eunicidae, com 140 indivíduos, seguida pela família Orbiniidae com 83 indivíduos (Figura 19a). O recife médio apresentou 353 indivíduos, distribuídos por 14 famílias. A família Orbiniidae predominou com 156 indivíduos, seguida por Eunicidae com 127 indivíduos (Figura 19b). Já o recife inferior apresentou 45 indivíduos distribuídos em 9 famílias, sendo a família Eunicidae a mais representativa, com 16 indivíduos (Figura 19c).

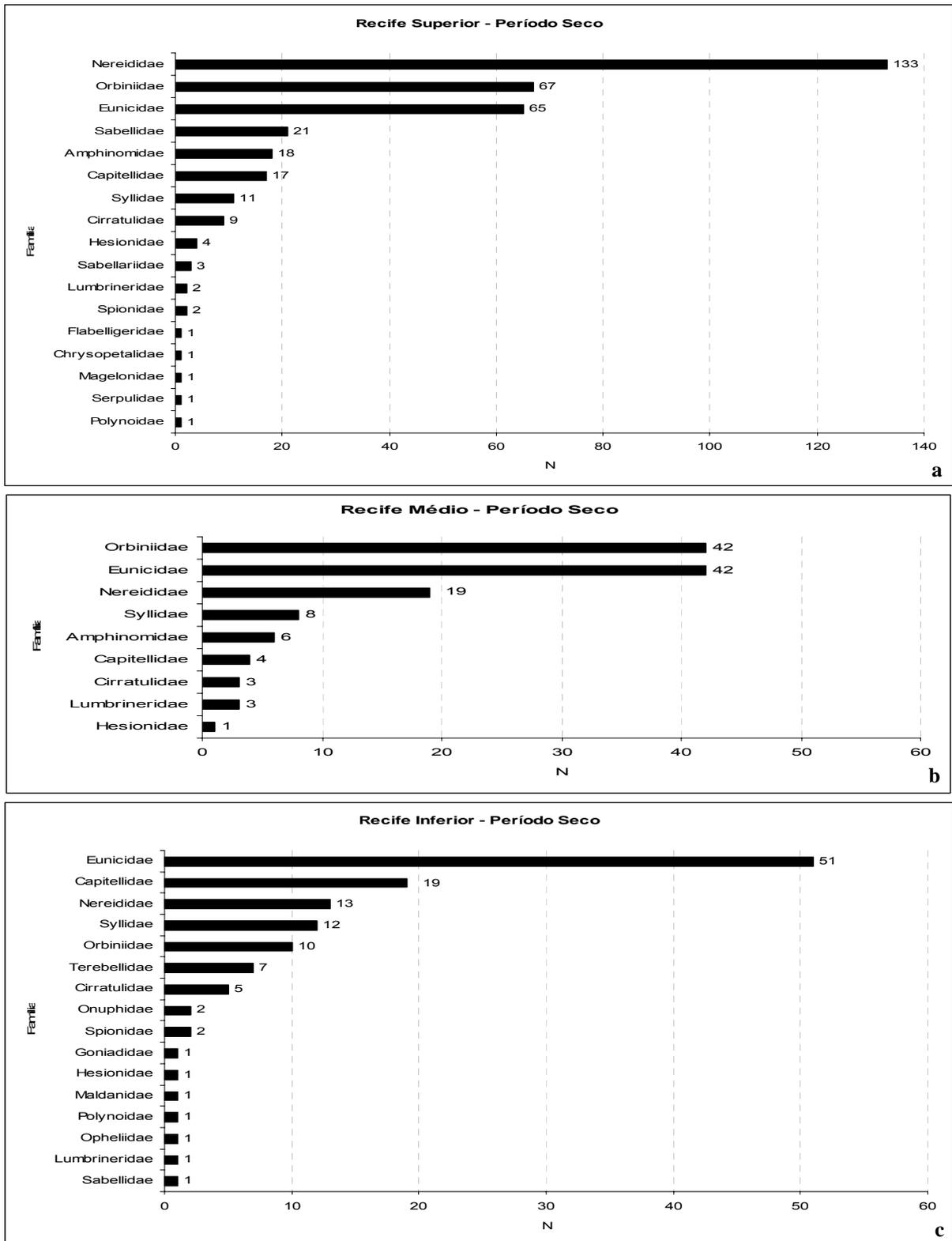


Figura 18: Abundância total das famílias observadas nas zonas do recife de arenito no período seco, na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE, a) Recife superior, b) Recife médio e c) Recife inferior.

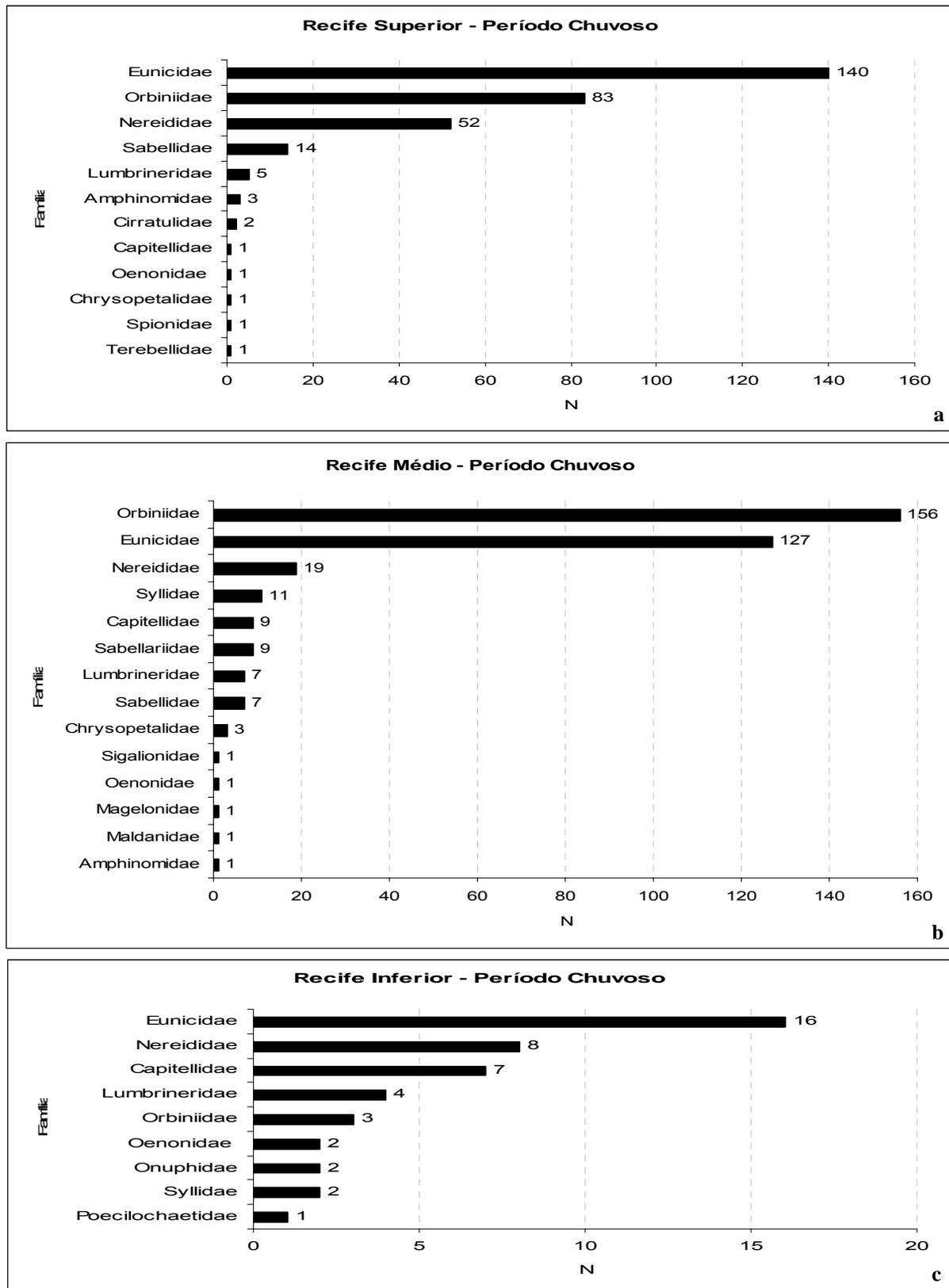
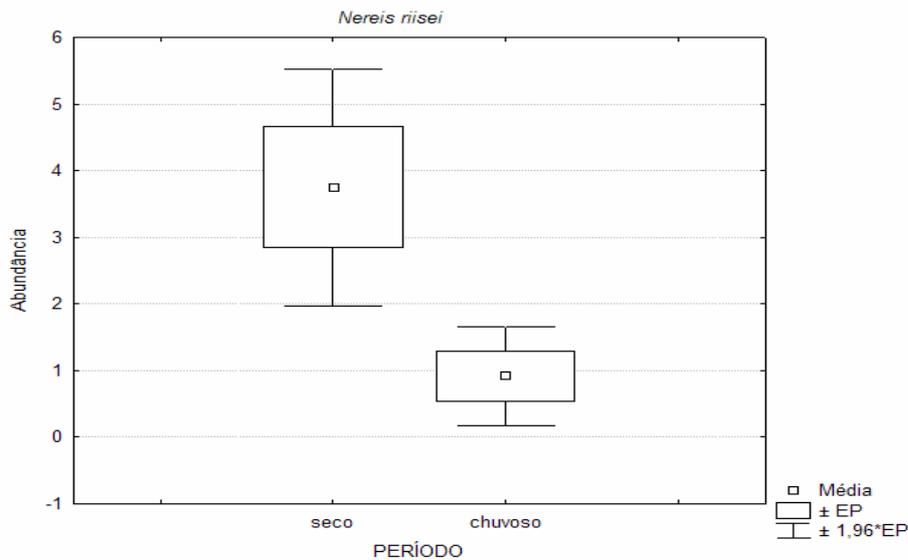


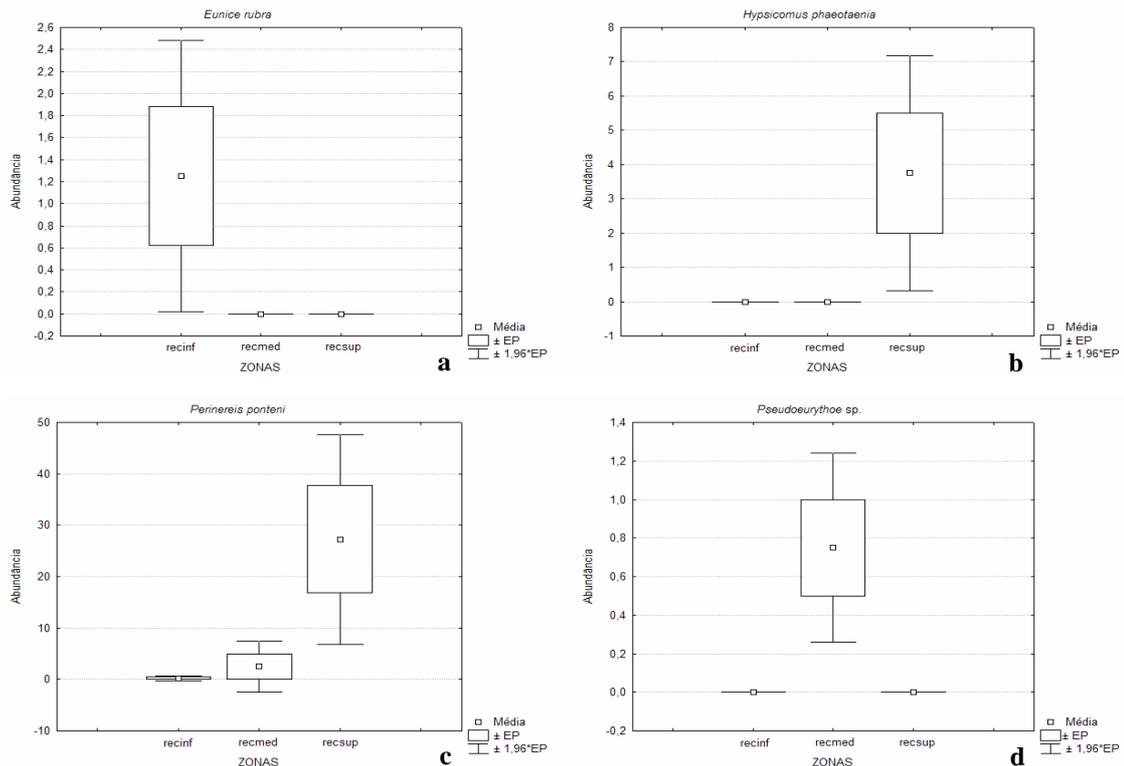
Figura 19: Abundância total das famílias observadas nas zonas do recife de arenito no período chuvoso, na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE, a) Recife superior, b) Recife médio e c) Recife inferior.

Através do teste não paramétrico Mann-Whitney (Teste U), verificou-se que *Nereis riisei* foi a única espécie que apresentou uma diferença significativa quanto a sua abundância média quando comparados os dois períodos estudados ( $p=0,01$ ). Esta espécie apresentou 45 indivíduos no período seco, em uma distribuição mais ou menos homogênea por todo o perfil, já no período chuvoso apresentou apenas 11 indivíduos (Figura 20).



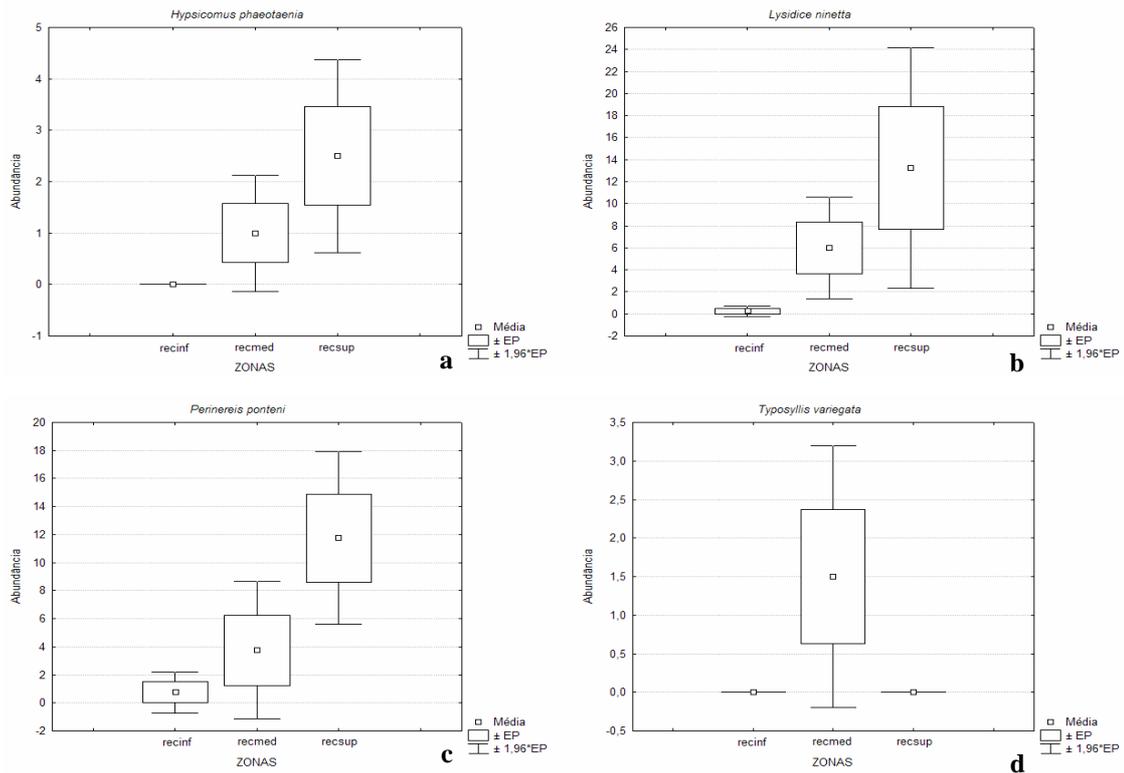
**Figura 20: Comparação entre a abundância média e o erro padrão do poliqueta *Nereis riisei* na praia da Pedra Rachada nos períodos seco e chuvoso.**

No período seco, as espécies *Eunice rubra* ( $p=0,02$ ) (Figura 21a), *Hysicomus phaeotaenia* ( $p=0,02$ ) (Figura 21b), *Perinereis ponteni* ( $p=0,02$ ) (Figura 21c), *Pseudoeurythoe* sp. ( $p=0,02$ ) (Figura 21d) apresentaram médias de abundância significativamente diferentes em cada zona. A espécie *E. rubra* foi observada no recife inferior (pontos 1, 2 e 3); *H. phaeotaenia* só foi observada no recife superior (pontos 9, 10 e 12) e a espécie *Pseudoeurythoe* sp. foi presente apenas no recife médio (pontos 5, 7 e 8). Já *P. ponteni* foi mais abundante no recife médio e superior, apresentando diferença significativa entre as zonas do recife inferior e superior.



**Figura 21:** Abundância média e intervalos de confiança das espécies *E. rubra* (a), *H. phaeotaenia* (b), *P. ponteni* (c) e *Pseudoeurythoe* sp. (d) na praia da Pedra Rachada no período seco. EP= erro padrão da média; recinf = recife inferior; recmed = recife médio; recsup = recife superior.

Já no período chuvoso, as espécies que apresentaram diferenças entre as médias de abundância absoluta em cada zona do recife foram *Hypsicomus phaeotaenia* ( $p=0,04$ ) (Figura 22a), *Lysidice ninetta* ( $p=0,03$ ) (Figura 22b), *Perinereis ponteni* ( $p=0,03$ ) (Figura 22c) e *Typosyllis variegata* (Figura 22d) ( $p=0,02$ ). A espécie *H. phaeotaenia* foi observada apenas nas zonas do recife médio e mesolitoral superior; *L. ninetta* e *P. ponteni* estiveram presentes nas três zonas, sendo mais abundante nas zonas do recife médio e superior. Já *T. variegata* foi observada apenas no recife médio.



**Figura 22:** Abundância média e intervalos de confiança das espécies *H. phaeotaenia* (a), *L. ninetta* (b), *P. ponteni* (c) e *T. variegata* (d) na praia da Pedra Rachada no período chuvoso. EP= erro padrão da média; recinf = recife inferior; recmed = recife médio; recsup = recife superior.

### 3.7) Distribuição espacial das famílias mais representativas

#### 3.7.1) Família Eunicidae

Foram identificados 441 indivíduos distribuídos em 11 espécies (Figura 23), pertencentes a 5 gêneros. A espécie dominante foi *Eunice cariboea* com 174 indivíduos, seguida de *Lysidice ninetta* (139), *Nematonereis hebes* (53) e *Eunice* sp.2 (31). Já as espécies *Eunice* sp. 1, *Marphysa* sp. 2 e *Palola* sp. foram menos representativas, com apenas um a três indivíduos observados.

No período seco, foram coletados 158 eunicídeos e no período chuvoso 283 indivíduos.

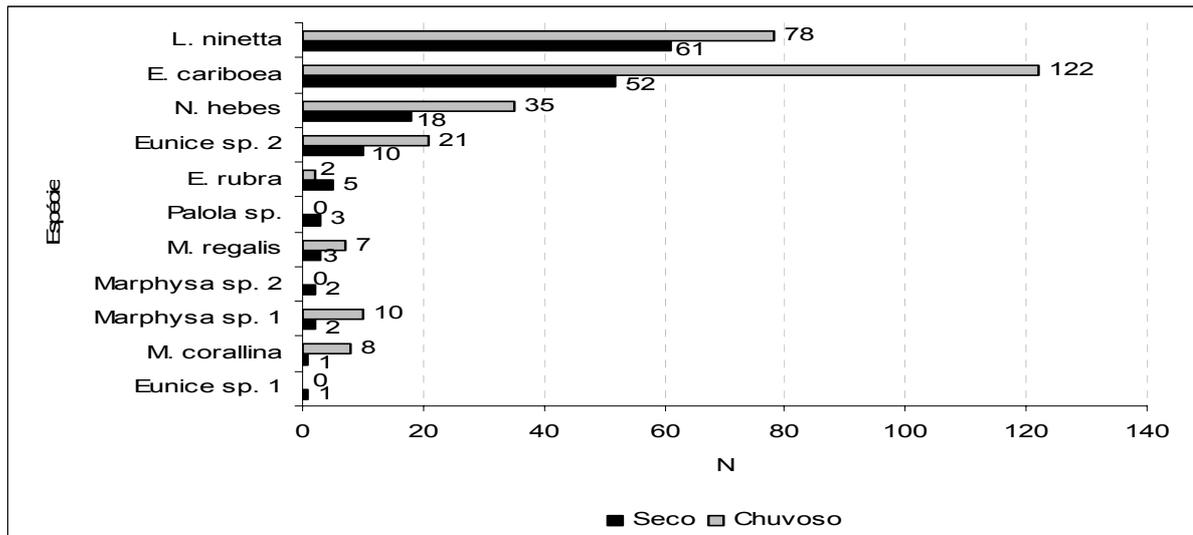


Figura 23: Abundância absoluta das espécies da família Eunicidae, observadas durante o período de estudo na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE.

A distribuição das principais espécies se apresentou de modo diferenciado nos dois períodos estudados. A espécie *E. cariboea* apresentou 52 indivíduos no período seco, sendo observada nas zonas do recife inferior e médio. No período chuvoso, 122 indivíduos foram coletados, onde foi mais representativa nas zonas do recife médio e superior (Figura 24).

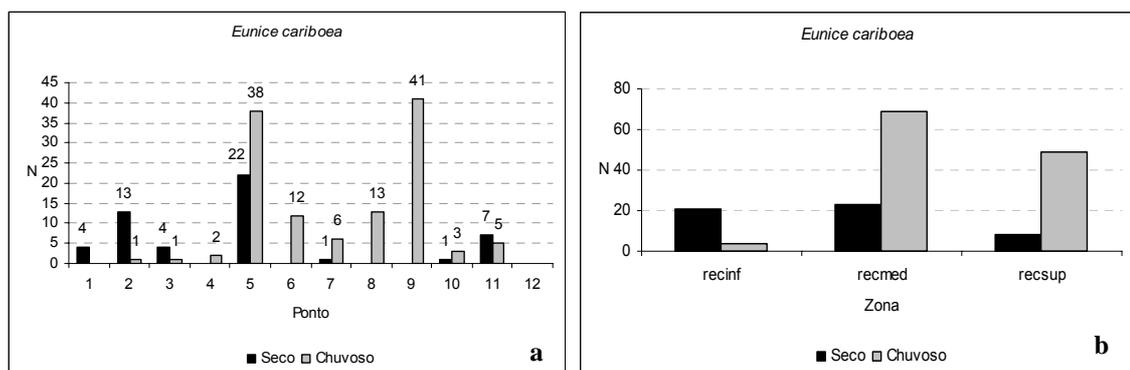
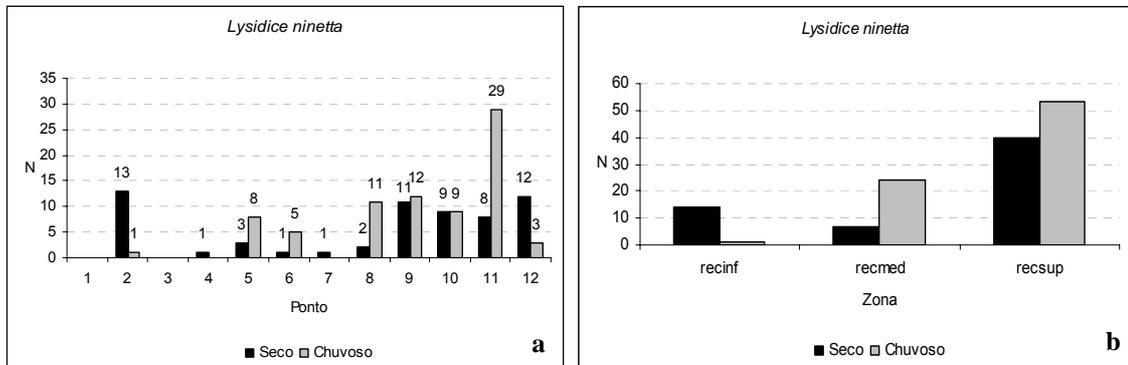


Figura 24: Abundância absoluta de *E. cariboea* ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do mesolitoral.

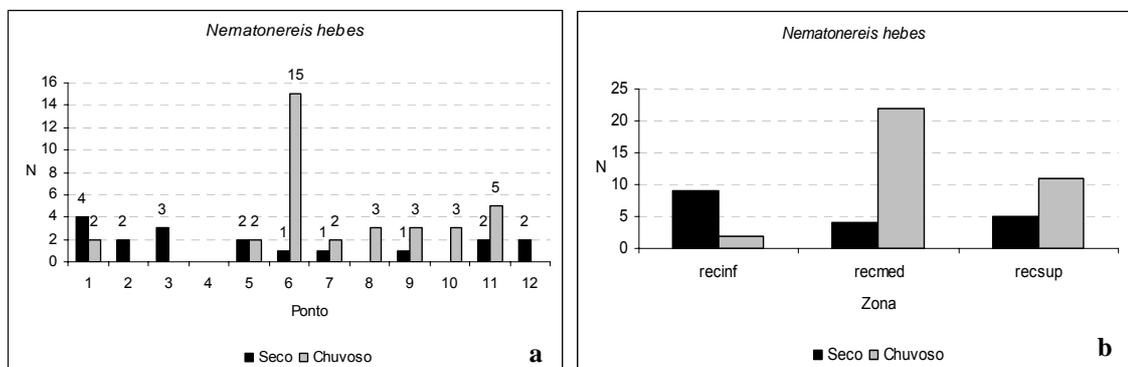
A espécie *L. ninetta* apresentou 61 indivíduos no período seco, presente em todas as zonas do recife e 78 indivíduos no período chuvoso, sendo melhor representada nas zonas do recife médio e superior, ainda assim foi observado um

aumento gradual, principalmente no período chuvoso, na sua abundância em direção à zona do recife superior (Figura 25).



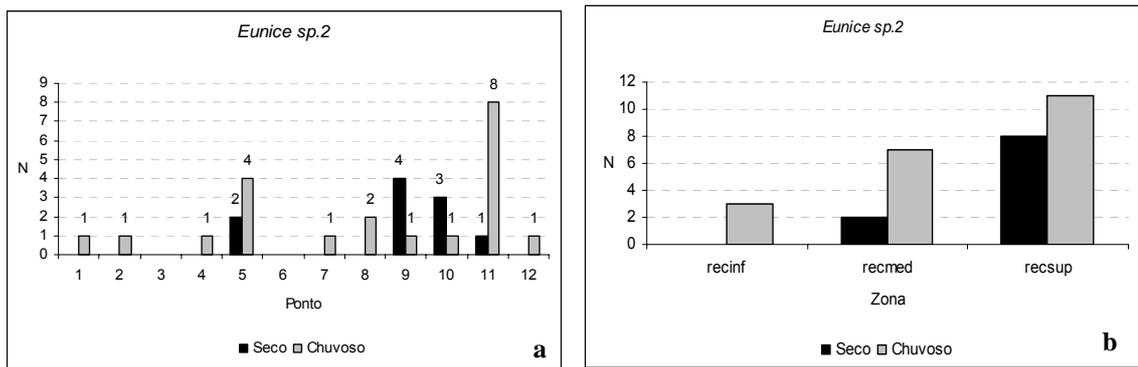
**Figura 25: Abundância absoluta de *L. ninetta* ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do mesolitoral.**

A espécie *N. hebes* apresentou 18 indivíduos no período seco, em uma distribuição bem homogênea ao longo do perfil e 35 indivíduos no período chuvoso, sendo mais bem representada nas zonas do recife médio e superior (Figura 26).



**Figura 26: Abundância absoluta de *N. hebes* ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife.**

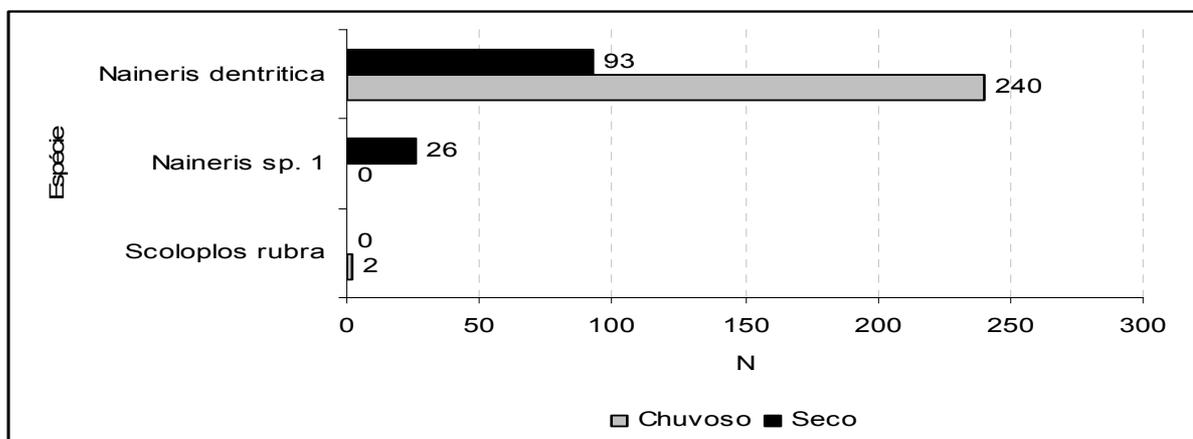
A espécie *Eunice* sp.2 foi representada por 10 indivíduos no período seco, presente apenas nas zonas do recife médio e superior e 21 indivíduos no período chuvoso, presentes em todas as zonas do recife, tendo observado um aumento gradual na sua abundância em direção à zona do recife superior (Figura 27).



**Figura 27: Abundância absoluta de *Eunice sp.2* ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife.**

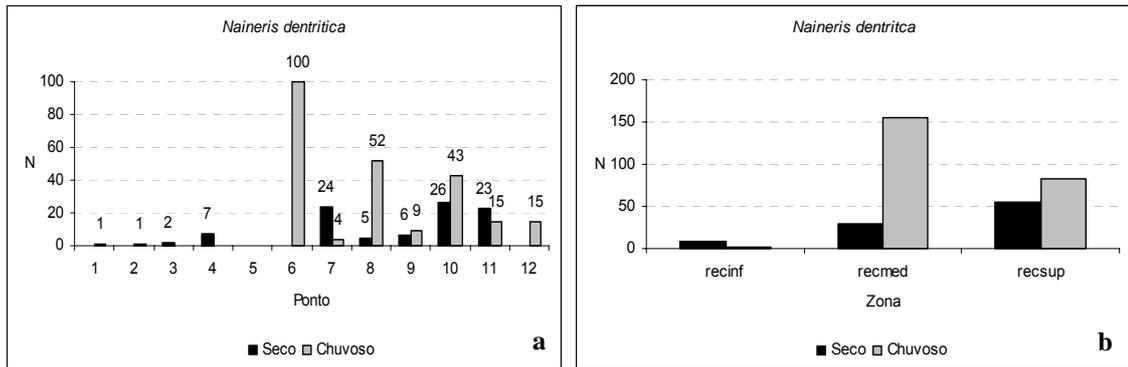
### 3.7.2) Família Orbiniidae

Foram coletados 119 indivíduos no período seco e 242 indivíduos no período chuvoso, representando três espécies, *Naineris dendritica*, *Naineris sp.* e *Scoloplos rubra*. Estes organismos foram observados principalmente nas zonas do recife médio e superior (Figura 28).



**Figura 28: Abundância absoluta das espécies da família Orbiniidae, observadas durante o período de estudo na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE.**

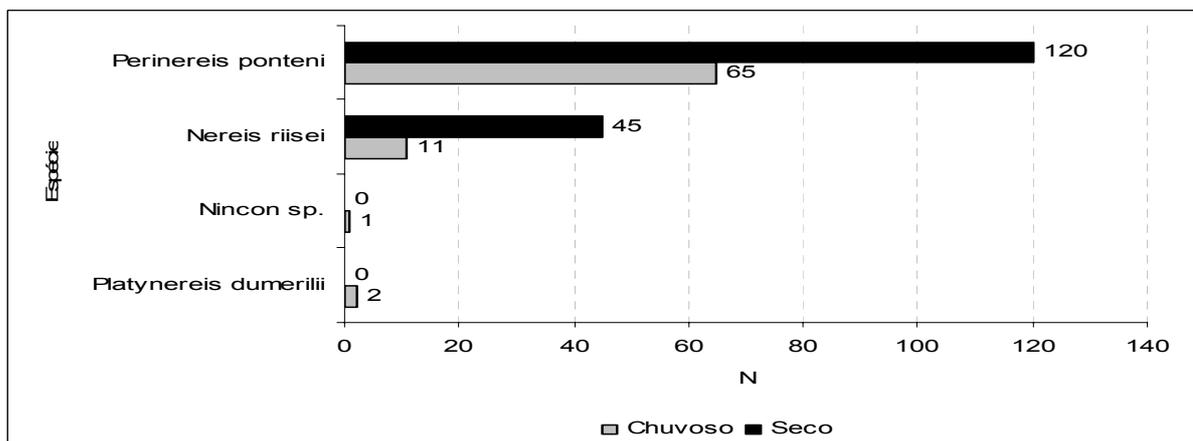
A espécie mais abundante foi *N. dendritica* com 93 indivíduos no período seco e 240 indivíduos no período chuvoso, sendo bem representada nas zonas do recife médio e superior, e apresentando uma grande diminuição na sua abundância em direção à zona do recife superior no período chuvoso (Figura 29).



**Figura 29: Abundância absoluta de *N. dendritica* ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife.**

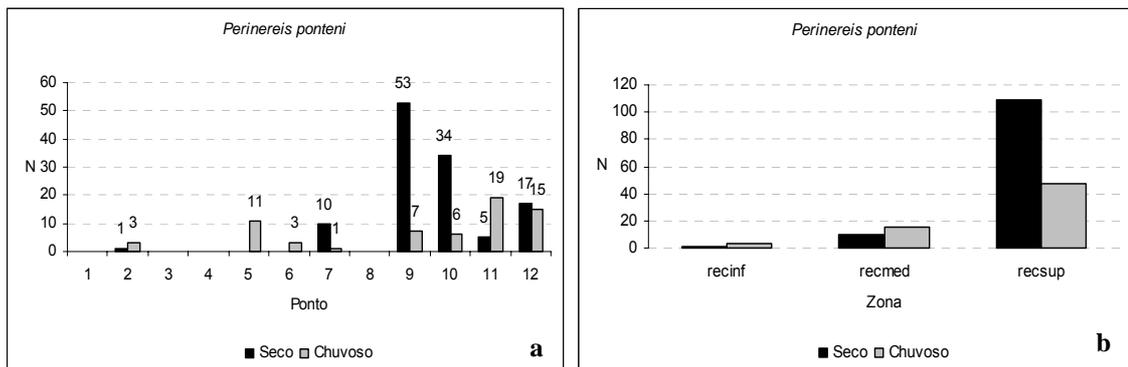
### 3.7.3) Família Nereididae

Foram encontrados 244 indivíduos de nereidídeos, 165 no período seco e 79 no chuvoso, sendo reconhecidas quatro espécies, *Perinereis ponteni*, *Nereis riisei*, *Platynereis dumerilii* e *Nincon* sp. A espécie *P. ponteni* dominou em número de indivíduos nos dois períodos, seguida pela espécie *Nereis riisei*, que também apresentou um grande número de indivíduos. As espécies *P. dumerilii* e *Nincon* sp. foram observadas apenas no período chuvoso (Figura 30).



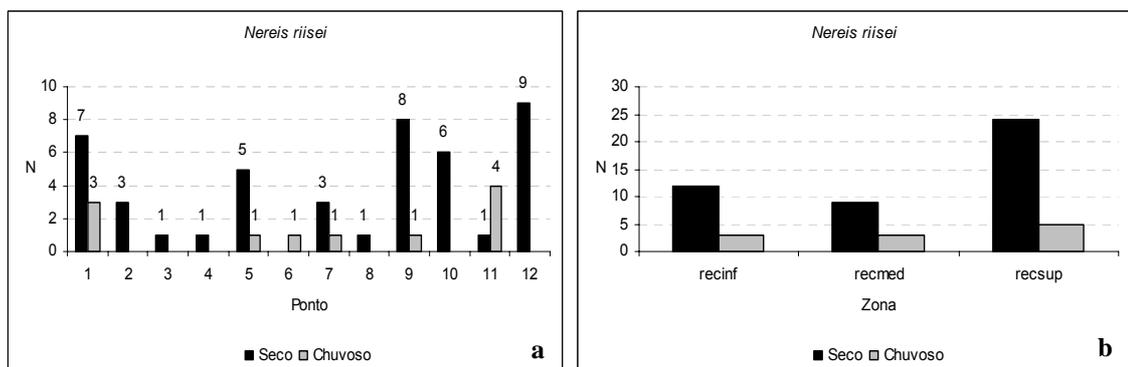
**Figura 30: Abundância absoluta das espécies da família Nereididae, observadas durante o período de estudo na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE.**

A espécie *P. ponteni* apresentou 120 indivíduos no período seco e 65 no período chuvoso. Nos dois períodos, esta espécie apresentou uma grande abundância na zona superior do recife, tendo sido observado um aumento gradual na sua abundância em direção a esta zona (Figura 31).



**Figura 31:** Abundância absoluta de *P. ponteni* ao longo perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife.

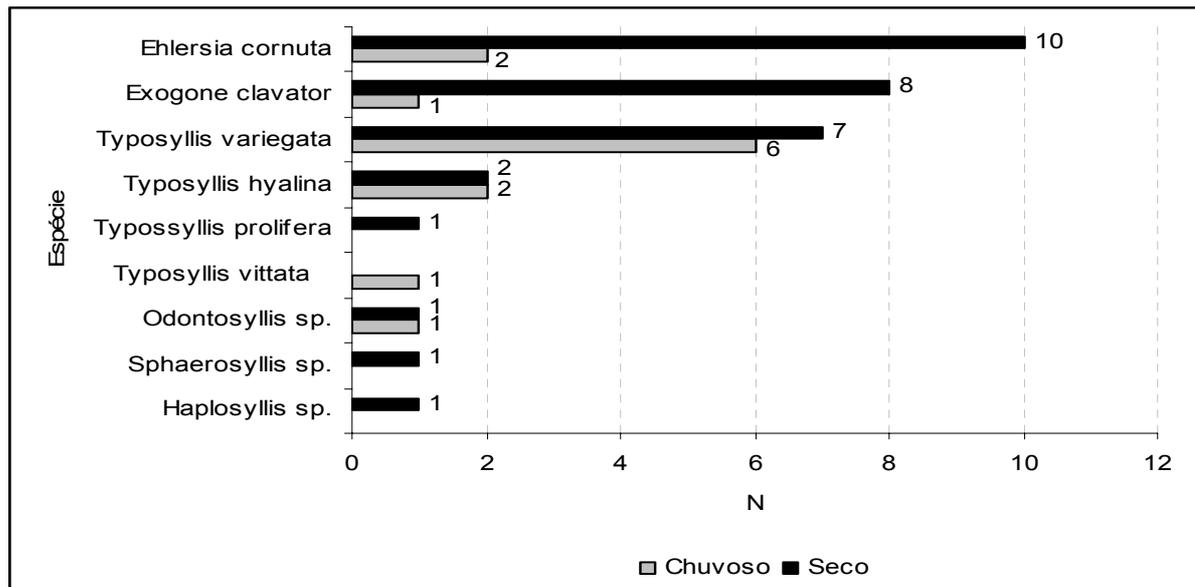
A espécie *N. riisei* apresentou 45 indivíduos no período seco e 11 no período chuvoso, apresentando uma distribuição mais homogênea ao longo de todo o perfil, predominando no período seco (Figura 32).



**Figura 32:** Abundância absoluta de *N. riisei* ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife.

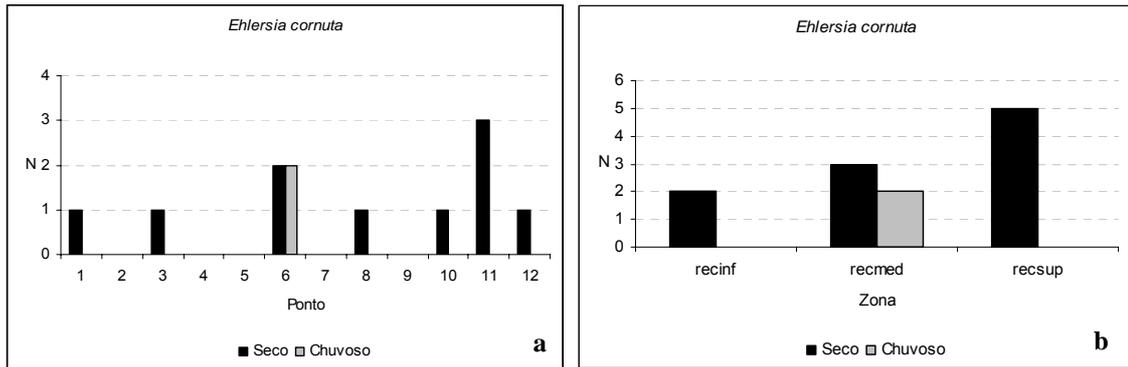
### 3.7.4) Família Syllidae

Foram encontrados 44 indivíduos de síldeos, 31 no período seco e 13 no período chuvoso, representando nove espécies: *Ehlersia cornuta*, *Exogone clavator*, *Typosyllis variegata*, *Typosyllis hyalina*, *Typosyllis prolifera*, *Typosyllis vittata*, *Odontosyllis* sp., *Sphaerosyllis* sp. e *Haplosyllis* sp. (Figura 33).

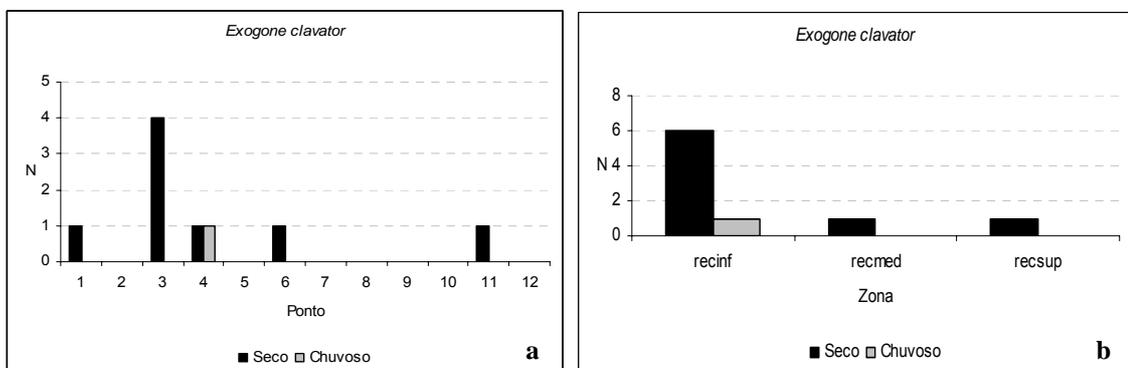


**Figura 33: Abundância absoluta das espécies da família Syllidae, observadas durante o período de estudo na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE.**

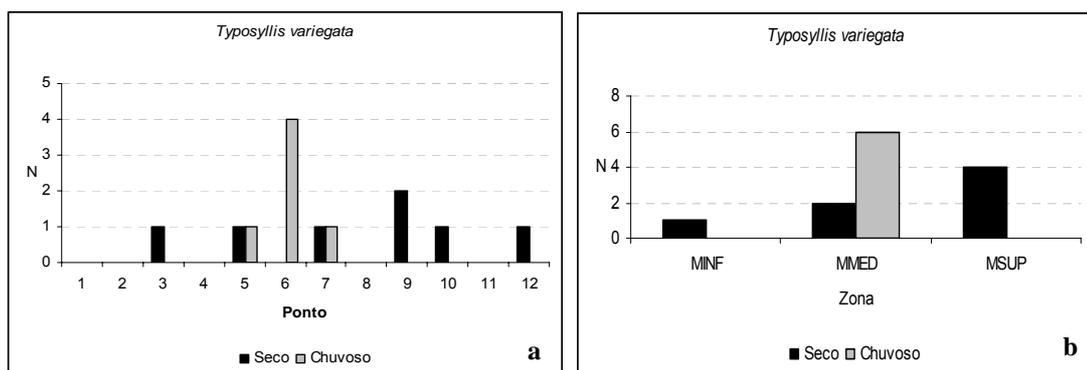
Dentre estas espécies, as mais representativas foram *E. cornuta*, *E. clavator* e *T. variegata*. A espécie *E. cornuta* apresentou 10 indivíduos no período seco, presente nas três zonas do recife e apenas 2 indivíduos no período chuvoso, presentes no ponto 6 no recife médio (Figura 34). Já *E. clavator* apresentou 8 indivíduos no período seco, presentes principalmente no recife inferior e apenas 1 indivíduo no período chuvoso, também presente no recife inferior (ponto 4); no período seco, essa espécie teve um aumento gradual em sua abundância em direção à zona do recife inferior (Figura 35). *T. variegata* apresentou 7 indivíduos no período seco distribuídos pelas três zonas, predominando na zona superior do recife e 6 indivíduos no período chuvoso somente presentes no recife médio (Figura 36).



**Figura 34:** Abundância absoluta de *E. cornuta* ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife.



**Figura 35:** Abundância absoluta de *E. clavator* ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife.



**Figura 36:** Abundância absoluta de *T. variegata* ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife.

### 3.7.5) Família Sabellidae

Foram encontrados 33 indivíduos de sabelídeos, sendo 22 no período seco e 21 no período chuvoso, representados por quatro espécies, *Hypsicomus phaeotaenia*, *Hypsicomus* sp., *Potamilla* sp. e *Jasmineira* sp. (Figura 37). Nesta família, a espécie que se destacou em abundância foi *H. phaeotaenia*, com 29 indivíduos presentes nos dois períodos, principalmente no recife superior (Figura 38).

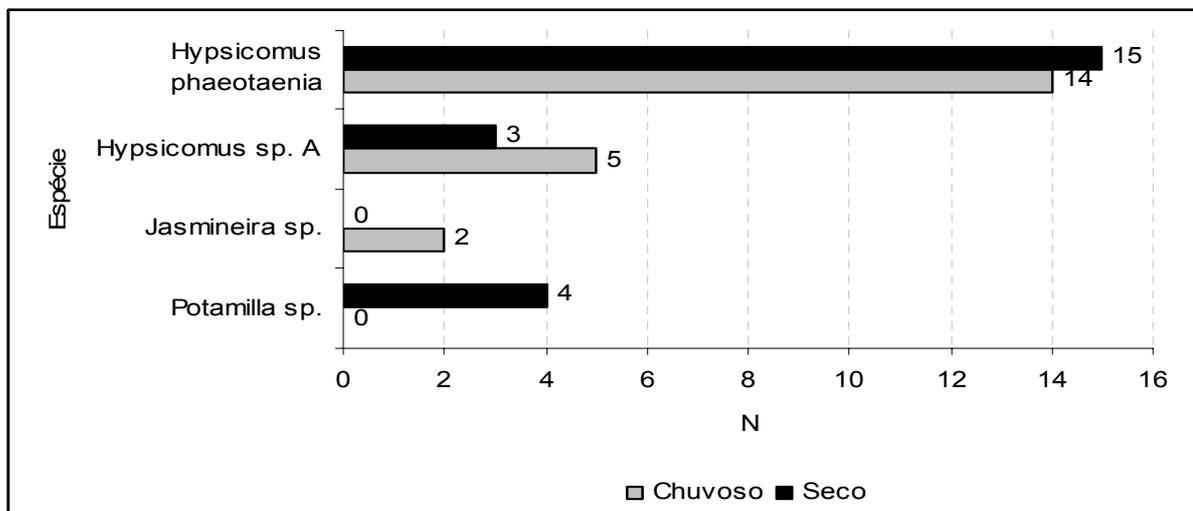


Figura 37: Abundância absoluta das espécies da família Sabellidae, observadas durante o período de estudo na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE.

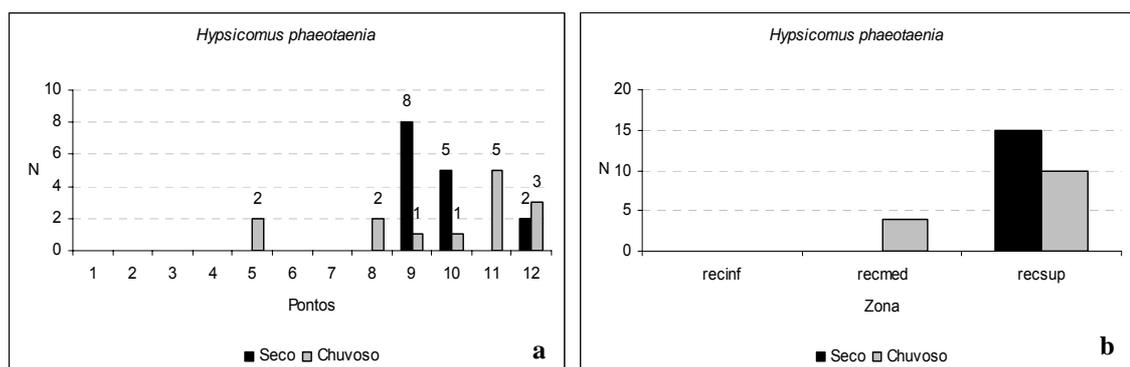


Figura 38: Abundância absoluta de *H. phaeotaenia* ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife.

### 3.7.6) Família Amphinomidae

Foram encontrados 28 indivíduos de anfínomídeos, 24 no período seco e apenas 4 no período chuvoso, distribuídos em três espécies, *Eurythoe complanata*, *Eurythoe* sp. e *Pseudoeurythoe* sp. (Figura 39). A espécie *E. complanata* foi a mais representativa da família, constando de 20 indivíduos nos dois períodos os quais foram presentes apenas no recife médio e superior (Figura 40).

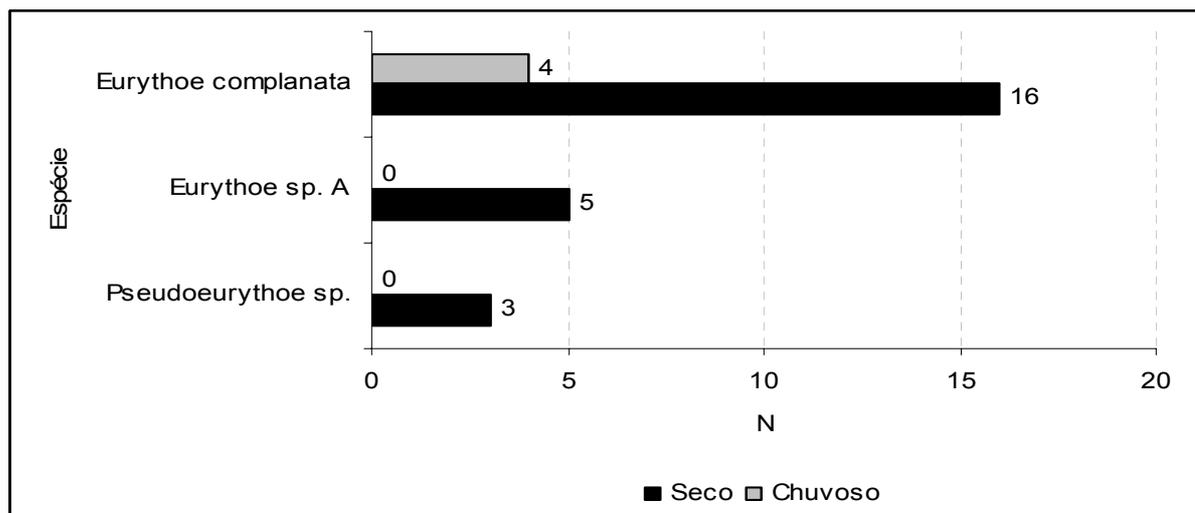


Figura 39: Abundância absoluta das espécies da família Amphinomidae, observadas durante o período de estudo na praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE.

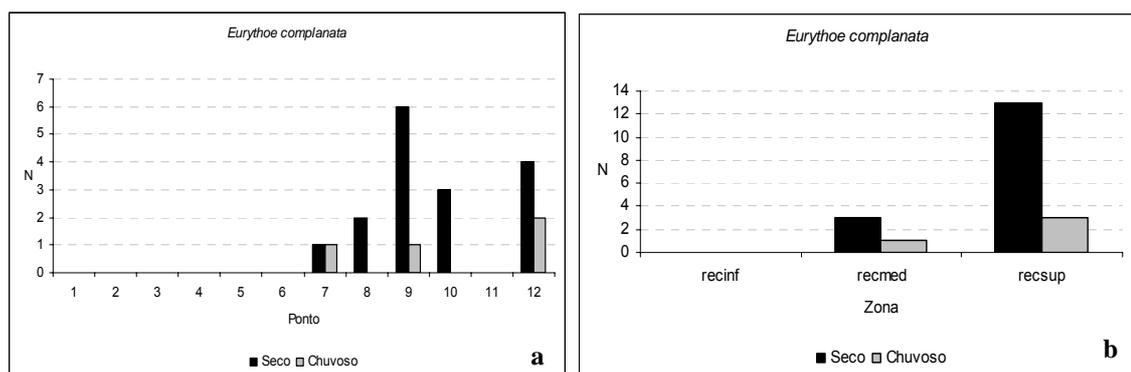
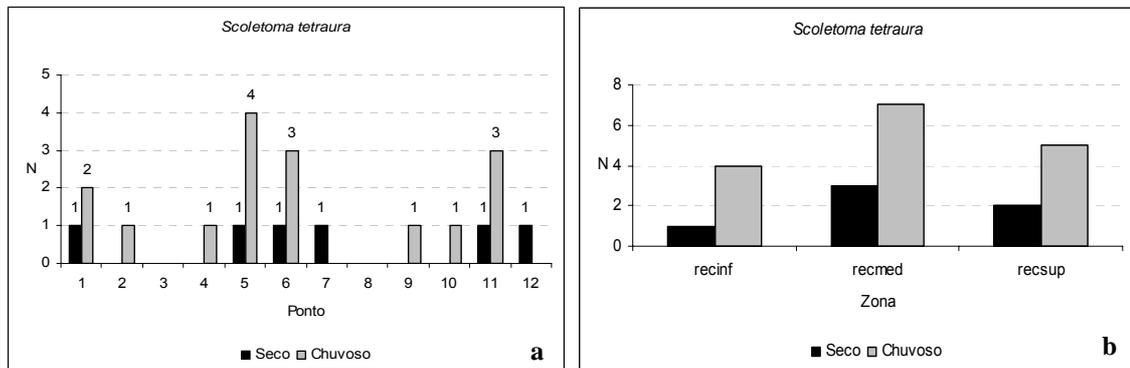


Figura 40: Abundância absoluta de *E. complanata* ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife.

### 3.7.7) Família Lumbrineridae

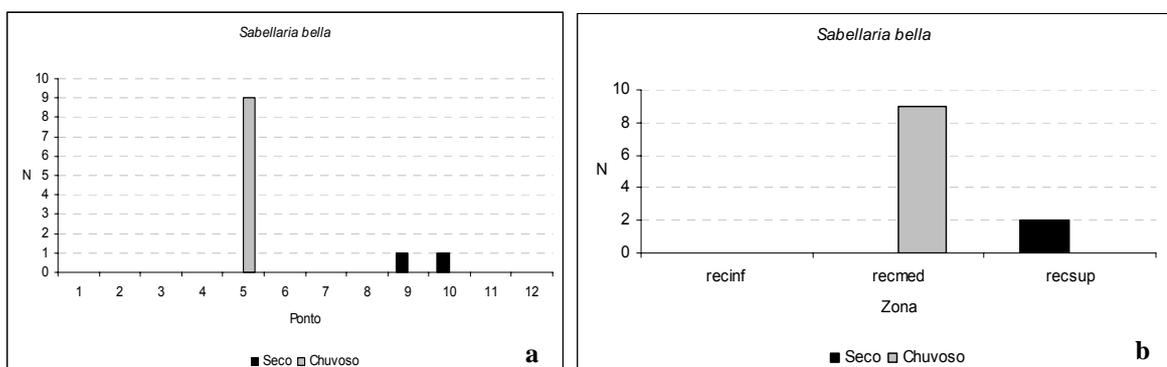
A família Lumbrineridae foi representada pela espécie *Scoletoma tetraura* com 22 indivíduos, 6 no período seco e 16 no período chuvoso. Os indivíduos estiveram presentes em todas as zonas do recife (Figura 41).



**Figura 41: Abundância absoluta de *S. tetraura* ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife.**

### 3.7.8) Família Sabellariidae

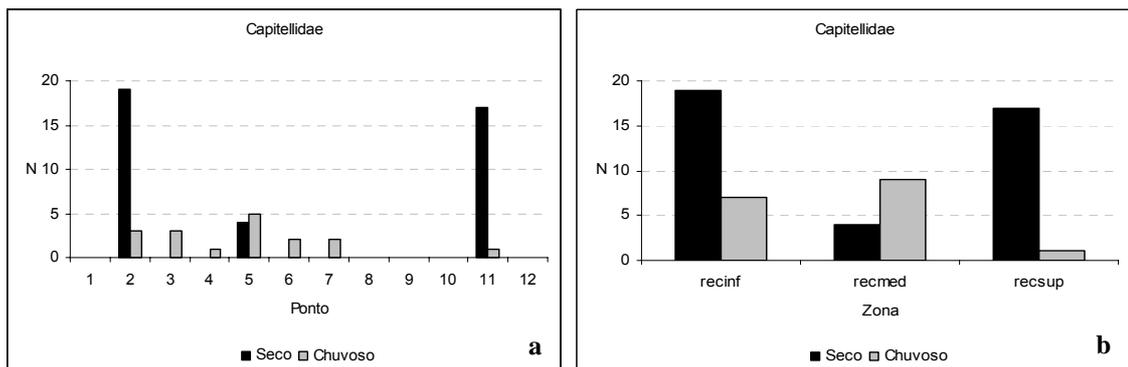
Foram observados 12 indivíduos pertencentes à família Sabellariidae, 3 no período seco e 9 no chuvoso, sendo representada por apenas duas espécies, *Sabellaria bella*, a mais representativa, presente no recife médio no período chuvoso e no recife superior no período seco (Figura 42), e *Phragmatopoma* sp., apresentando apenas um indivíduo no recife superior.



**Figura 42: Abundância absoluta de *S. bella* ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife.**

### 3.7.9) Família Capitellidae

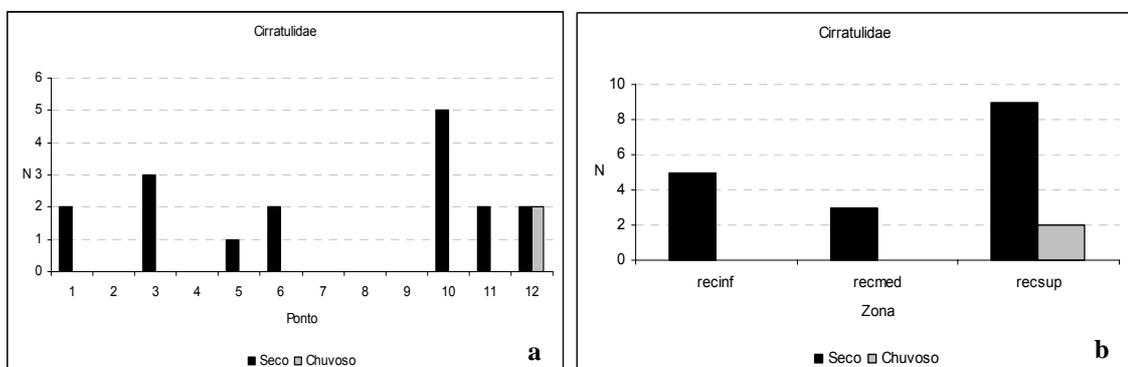
Considerando apenas o táxon família, o período seco foi melhor representado em termos de abundância, com 40 indivíduos, e apresentou 17 indivíduos no período chuvoso. O período seco apresentou uma frequência destes organismos menor, sendo presente em apenas três pontos (2, 5 e 11) e no período chuvoso foi bem representado nas zonas do recife inferior e superior (Figura 43).



**Figura 43: Abundância absoluta da família Capitellidae ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife.**

### 3.7.10) Família Cirratulidae

A família Cirratulidae foi melhor representada no período seco, com 17 organismos, observados nas três zonas do recife. Já no período chuvoso só foram observados 2 organismos, apenas no ponto doze, isto é, no recife superior (Figura 44).



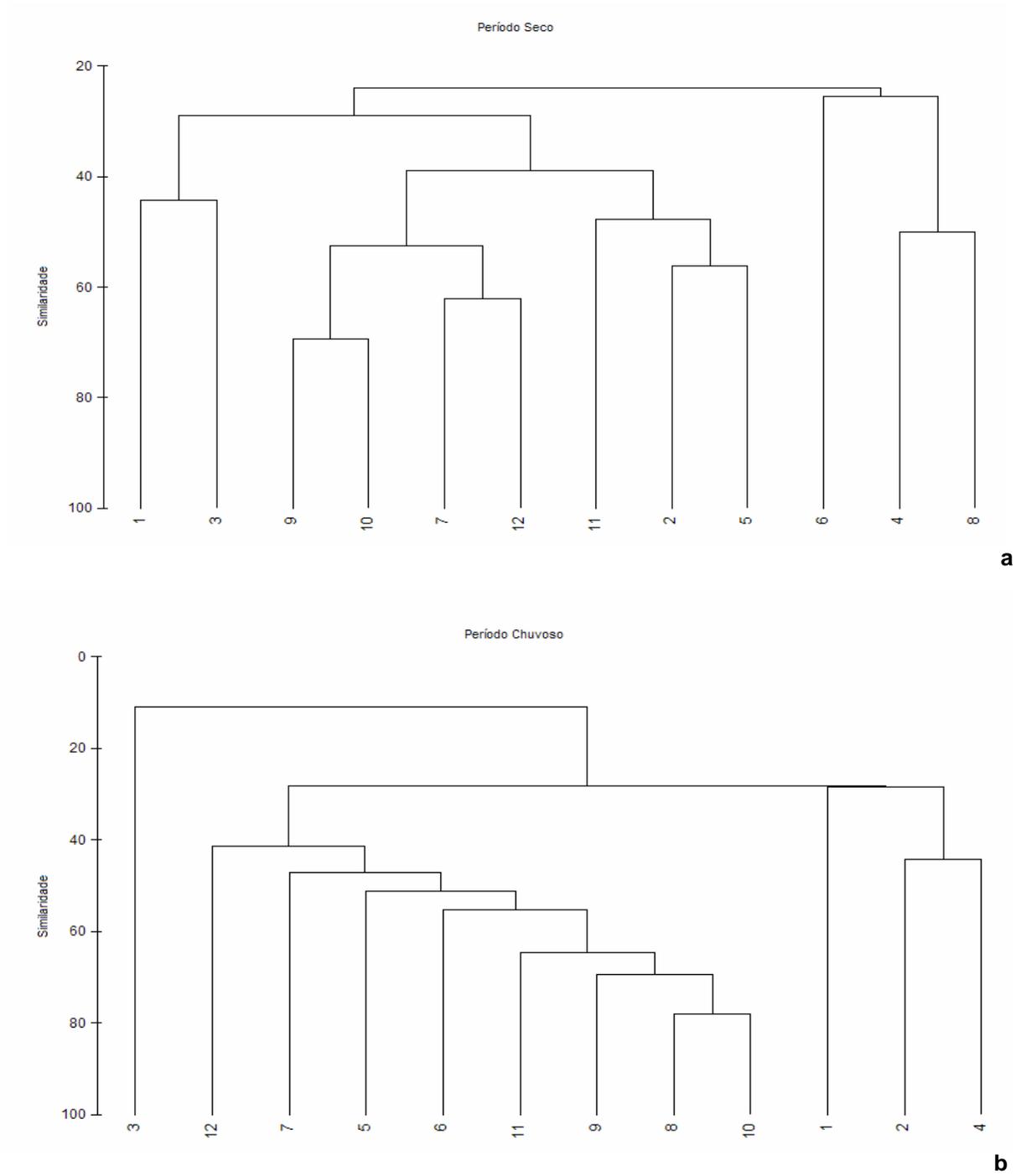
**Figura 44: Abundância absoluta da família Cirratulidae ao longo do perfil nos dois períodos estudados; a) de acordo com os pontos de coleta e b) de acordo com as zonas do recife.**

### 3.8) Análise de agrupamento

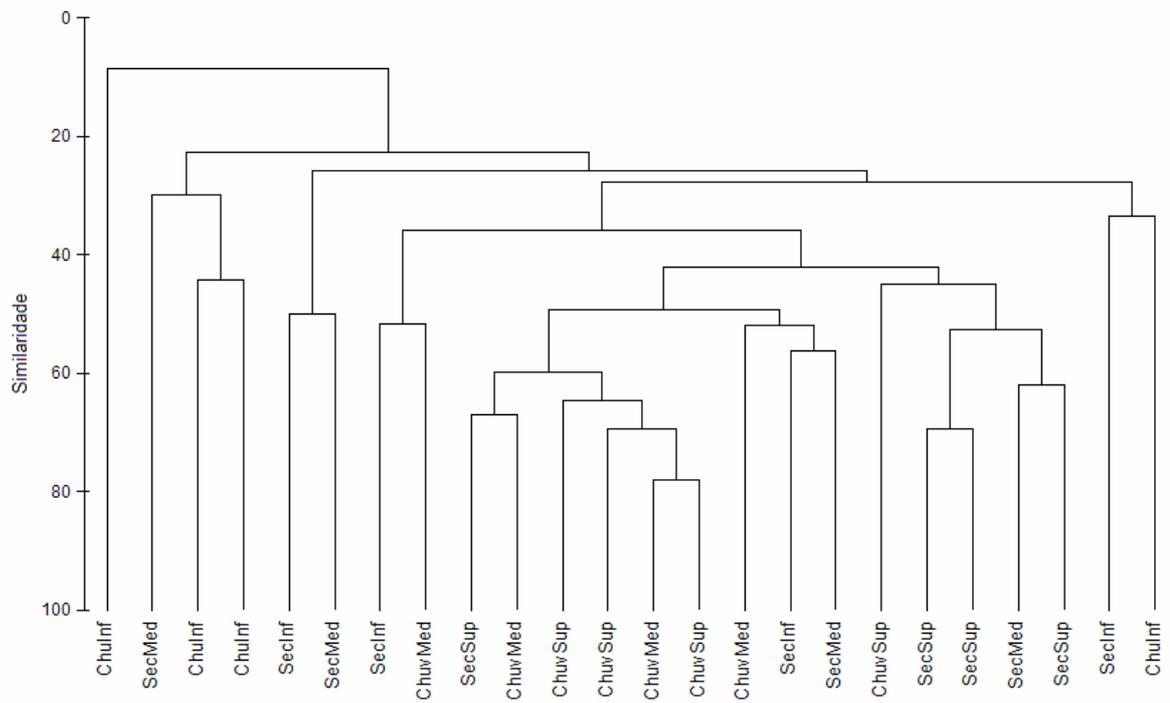
A análise de agrupamento entre os pontos de coleta (modo Q) na praia da Pedra Rachada foi feita separadamente para o período seco e para o período chuvoso. No período seco, a análise revelou quatro grupos com baixa similaridade, entre 40 e 60%. O grupo 1 agrupou pontos 1 e 3, pertencentes ao recife inferior; o grupo 2 agrupou o ponto 7, do recife médio, com os pontos 9, 10 e 12, do recife superior; o grupo 3 agrupou os pontos 2, 5 e 11, um de cada zona do recife e o grupo 4 agrupou os pontos 4 e 8, um do recife inferior e outro do recife médio, respectivamente (Figura 45a).

No período chuvoso, foram observados dois grupos também com uma baixa similaridade (40%). O grupo 1, formado pelos pontos 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12, todos do recife médio e superior; e o grupo 2 agrupou os pontos 2 e 4, ambos do recife inferior (Figura 45b).

Considerando todos os pontos nos períodos seco e chuvoso, não foi possível observar a formação de grupos com uma boa similaridade. Embora, um grande grupo, com similaridade em torno de 45%, tenha sido formado unindo a maioria dos pontos do recife médio e superior e, ainda, um grupo menor, com similaridade de 60%, agrupando cinco pontos do período chuvoso (recife superior e médio) e um ponto do recife superior no período seco (Figura 46).



**Figura 45: Análise de agrupamento dos pontos de coleta no recife da praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. a) Período seco; b) período chuvoso. Similaridade: Bray Curtis; regra de união dos descritores: UPGMA.**



**Figura 46: Análise de agrupamento dos pontos de coleta dos dois períodos estudados no recife da praia da Pedra Rachada, Paracuru-CE. Similaridade: Bray Curtis; regra de união dos descritores: UPGMA.**

#### 4. DISCUSSÃO

O ambiente recifal, localizado na zona entremarés, está sujeito a condições de estresse que influenciam diretamente a fauna local. A variação no nível da maré pode causar problemas de dessecação em alguns organismos que habitam esses ambientes, os quais precisam de algumas adaptações para sobreviver.

Segundo Coutinho (2002), existe um padrão de zonação bem marcado dos organismos bentônicos em costões rochosos do mundo inteiro, onde cada espécie é mais abundante em locais onde as condições do ambiente são mais convenientes à sobrevivência, como diferentes latitudes, níveis de maré e exposição ao ar. Esse padrão de zonação já é bem definido para alguns grupos de invertebrados como crustáceos e moluscos (Hutchings *et al.*, 1992), mas ainda não para os poliquetas, os quais pertencem a um grupo de organismos difíceis de serem observados e identificados rapidamente nesses ambientes de substrato consolidado.

Embora o recife de arenito estudado no presente trabalho seja um tipo de ambiente consolidado, algumas características desse ambiente são bem diferentes das de um costão rochoso típico, uma vez que os organismos, além de habitarem a superfície do substrato, fendas e reentrâncias, também conseguem perfurar e habitar a parte interna do recife, o que não ocorre em um costão rochoso.

Os recifes de arenito da praia de Paracuru já teve sua macrofauna estudada em 2002 (durante o período de estiagem) e 2003 (durante o período chuvoso) no projeto Biota Marinha da Costa Oeste do Estado do Ceará (PROBIO) (Matthews-Cascon *et al.*, 2004). Nesse estudo, os poliquetas não foram muito abundantes nos recifes de arenito estudados, pois as espécies deste grupo, em geral, apresentam hábitos crípticos e a metodologia utilizada não foi a mais adequada para o estudo destes organismos.

No estudo realizado por Matthews-Cascon *et al.* (2004), referido acima, a família Eunicidae foi a melhor representada, apresentando 7 espécies (*Eunice rubra*, *Eunice kinbergii*, *Lysidice* sp., *Eunice cariboea*, *Marphysa regalis*, *Eunice* sp. e *Marphysa* sp.) e o sabelídeo *Branchiomma nigromaculata* foi uma das espécies mais evidentes e mais freqüentes. Dentre estas, somente *E. cariboea* e *M. regalis* foram observadas também no presente estudo.

A faixa arenosa da praia da Pedra Rachada foi também estudada por Matthews-Cascon *et al.* (2004) e Viana *et al.* (2005). No estudo de Matthews-Cascon

*et al.* (2004) foram encontradas algumas espécies que também foram observadas nos recifes de arenito da Praia da Pedra Rachada no presente trabalho, tais como *Magelona papilicornis*, *Armandia polyophtalma* e *Exogone clavator*. Já Viana *et al.* (2005) estudando a macrofauna bentônica da faixa entremarés e da zona de arrebenção na Praia de Paracuru, numa área adjacente aos recifes de arenito estudados no presente trabalho, também encontrou algumas espécies em comum com as ora encontradas, tais como *A. polyophtalma* e *Lumbrineris cf. tetraura* (hoje, *Scoletoma tetraura*). Todas as demais espécies apresentadas no presente estudo constituem-se em primeiros registros de ocorrência para a praia da Pedra Rachada (Paracuru-CE).

As espécies *E. cariboea*, *L. ninetta* e *N. hebes* pertencem à família Eunicidae, a qual, segundo Pettibone (1963), é bem representada em águas tropicais mornas e possui representantes ativos, predadores e pastejadores, se alimentado de vegetais e de matéria animal. São animais errantes ou tubícolas habitando frequentemente recifes de corais, areia e ocasionalmente substrato lodoso (Uebelacker & Johnson, 1984). Esses mesmos autores relataram a presença de *L. ninetta* na zona entremarés com pedras e corais mortos e *N. hebes*, em areia grosseira a fina. No entanto, Nogueira (2000) acredita que essas espécies são crípticas podendo ser encontradas em vários tipos de substratos, como sob pedras, fendas e cavidades. Já *E. cariboea* foi encontrada em zona entremarés, associada com algas calcárias e fundo de areia (Zanol *et al.*, 2000). Segundo Morgado & Amaral (1981a), essas três espécies também já foram encontradas associadas ao briozoário *Schizoporella unicornis* e, neste trabalho, todas três foram encontradas tanto em partes mais "macias" do recife como em partes mais compactas.

A espécie *N. dendritica* (Orbiniidae), também considerada neste estudo como típica do recife de arenito da praia da Pedra Rachada, segundo Kudenov (1995), apresenta hábito escavador e não produz tubos permanentes, sendo uma espécie típica de zonas entremarés e de bancos lamosos ou ainda entre rochas com abundantes fanerógamas marinhas (Uebelacker & Johnson 1984; Kudenov, 1995). Fauchald & Jumars (1979) sugeriram que estes organismos são comedores de depósito seletivos. No presente estudo, *N. dendritica* foi mais observada nas zonas do recife médio e superior nos dois períodos estudados, também em vários tipos de substratos, no interior de recifes menos compactados ou até mesmo junto às conchas de bivalves.

Das 25 famílias encontradas, 16 foram comuns aos dois períodos. Dentre estas, as famílias Terebellidae, Spionidae, Chrysopetalidae, Onuphidae, Maldanidae e Magelonidae ocorreram em menor abundância.

A família Terebellidae foi representada por quatro gêneros, *Nicolea*, *Pista*, *Loimia* e *Terebella*. De acordo com Uebelacker & Johnson (1984), essa família apresenta a maioria das espécies tubícolas encontrada em superfícies sólidas providas de pedaços de conchas, pedregulhos, fanerógamas marinhas, algas e esponjas. Seus tubos podem ser encontrados ainda debaixo de grandes pedras ou em fendas e rachaduras. Day (1967) e Uebelacker & Johnson (1984) mencionaram que estes poliquetas são comedores de depósito altamente adaptados, usando seus tentáculos para coletar e transferir detritos orgânicos, algas unicelulares ou partículas do sedimento para a boca. Na praia da Pedra Rachada, esses animais estavam presentes principalmente na zona do recife inferior, provavelmente habitando tubos próximos à algas, as quais foram muito abundantes nesta região.

Os Spionidae são comuns em todos os ambientes marinhos, apresentando espécies perfuradoras de substratos calcários, mas, em sua grande maioria, são construtores de tubos geralmente em fundos inconsolidados de água rasa (Bolívar, 1986). De acordo com Uebelacker & Johnson (1984), são tipicamente suspensívoros e/ou comedores de depósito habitando permanentemente ou temporariamente buracos forrados por muco ou tubos. A espécie *Polydora websteri* foi encontrada no interior das rochas, no ponto mais próximo da areia (recife superior), onde não foram encontradas ostras, entretanto, esta espécie foi encontrada perfurando ostras na Baía de Paranaguá por Bolívar (1986).

Os Magelonidae, de acordo com Bolívar (1986), são encontrados em galerias revestidas por muco em fundos arenosos rasos e possuem hábito alimentar detritívoro de superfície. A espécie *Magelona papillicornis* pode ter encontrado um habitat ideal nos sedimentos arenosos encontrados nas fendas e pequenas poças nos recifes de arenito da praia da Pedra Rachada, sendo observada apenas nos pontos 8 e 10.

Os Chrysopetalidae, de hábito carnívoro móvel (Fauchald & Jumars, 1979), são epibênticos e encontrados em fendas de rochas, conchas e recifes ou em fundos arenosos (Uebelacker & Johnson, 1984). Day (1967) sugeriu que o gênero *Bhawania* é comumente encontrado entre as fendas de rochas ou corais, portanto, os indivíduos desse gênero foram observados apenas no recife médio e superior dos

recifes de arenito na Praia da Pedra Rachada, os quais aparentam um hábitat perfeito para essa espécie.

Os Maldanidae são escavadores altamente especializados, alimentando-se de partículas orgânicas associadas à lama (Day, 1967). De acordo com Uebelacker & Johnson (1984), a maioria é tubícola habitando fundos inconsolidados de zonas entremarés, os quais, assim como os Magelonidae também podem habitar locais onde os recifes eram recobertos por areia.

Os Onuphidae também são tubícolas, mas são capazes de se movimentar durante períodos de estresse, como limitada fonte de alimento, diminuição do oxigênio dissolvido ou mudanças de salinidade (Uebelacker & Johnson, 1984). Nesta família, apenas o gênero *Nothria* foi encontrado no presente trabalho e, Fauchald & Jumars (1979), sugerem ser um gênero de organismos sésseis, embora ainda não sendo amplamente estudado, possuindo hábitos carnívoros, herbívoros ou detritívoros (Fauchald & Jumars, 1979). Como esses organismos foram restritos ao recife inferior, eles podem ocorrer em regiões onde a água é mais próxima, diminuindo o período de emersão ou, ainda, em ambientes com uma maior quantidade de algas.

As famílias que foram restritas a apenas a um dos períodos, seco ou chuvoso, Serpulidae, Flabelligeridae, Goniadidae, Hesionidae, Polynoidae, Sigalionidae, Opheliidae, Poecilochaetidae e Oeonidae, apresentaram abundância absoluta muito reduzida. Este fato pode estar relacionado à distribuição aleatória das populações no recife, o que dificultou a coleta mais representativa destas famílias.

As famílias Eunicidae, Orbiniidae e Nereididae foram as mais abundantes nos dois períodos estudados, tendo sido encontradas, principalmente nos recifes médio e superior. Dentre estas, Eunicidae e Nereididae são bem reportadas em outros trabalhos em substratos consolidados.

Amaral & Nonato (1975) observaram a dominância da família Nereididae em experimentos com painéis de substratos artificiais, nos quais *Nereis riisei* se destacou entre as demais. Estes autores também afirmaram que alguns dos gêneros, como *Nereis* e *Platynereis*, também são normalmente observados em blocos artificiais submersos ou associados a esponjas. Essa família também foi uma das dominantes em um trabalho de assentamento e sucessão de poliquetas em placas de colônias mortas de coral realizado por Castañeda & Marsden (1994). Assim como no trabalho de Abbiati *et al.* (1991), em substrato rochoso na zona de

transição entre o mesolitoral e o infralitoral no Mediterrâneo ocidental, onde a espécie *Platynereis dumerilii* foi a mais abundante. Santa-Isabel *et al.* (2000), estudando os poliquetas de recifes de coral em Guarajuba (Bahia), também encontrou Nereididae como sendo uma das famílias dominantes neste ambiente e, destacando a ocorrência de *Nereis riisei* e *Platynereis dumerilii*. Entre os nereidídeos encontrados no presente estudo, as espécies mencionadas nos trabalhos acima, também foram observadas no recife da praia da Pedra Rachada, onde *N. riisei* e *P. ponteni* foram encontradas sobre e dentro do substrato. Santos (1996) relata a ocorrência de *P. ponteni* em regiões entremarés de praias rochosas, com areia grossa, entre algas aderidas ao substrato. Segundo esta autora, *N. riisei* é comum na região entremarés de estuários, praias rochosas com areia grossa e na plataforma, enquanto *P. dumerilii*, é registrada em praias arenosas com pedras, em salinidade de 36 ‰ e na plataforma.

A família Eunicidae também tem sido mencionada como dominante em outros tipos de substratos consolidados. Díaz & Liñero-Arana (2002) destacaram, em substratos artificiais submergidos no noroeste da Venezuela, a abundância da espécie *Lysidice ninetta*. Essa mesma espécie foi uma das três dominantes observadas por Santa-Isabel *et al.* (2000). Nesse mesmo estudo, os referidos autores mencionaram também a ocorrência de outras espécies de eunicídeos, *Marphysa regalis* e *Nematonereis hebes*, as quais também foram observadas no presente estudo.

As demais famílias, Syllidae, Amphinomidae, Lumbrineridae, Cirratulidae, Capitellidae, Sabelariidae e Sabellidae, estiveram presentes nos dois períodos de estudo e distribuíram-se de forma aleatória ao longo do recife de arenito. Os representantes da família Syllidae, os quais são caracteristicamente diminutos, foram encontrados no sedimento arenoso e cascalho coletados juntamente com os blocos do recife. Os Amphinomidae, Lumbrineridae, Cirratulidae, Capitellidae e Sabellidae foram todos encontrados dentro do substrato.

A família Syllidae foi reportada por Kohn & Lloyd (1973), quando estudaram a diversidade e a abundância de poliquetas em recifes de algas calcárias, como a mais abundante neste tipo de substrato, correspondendo a 45-71% dos organismos observados. Estes autores citaram a ocorrência de *Ehlersia cornuta*, *Typosyllis prolifera* e *Syllis (Haplosyllis) spongicola* como sendo as mais abundantes. Destas, apenas as duas primeiras foram também encontradas na praia da Pedra Rachada.

Segundo Amaral & Nonato (1975), a família Syllidae também foi muito abundante em substratos artificiais, sendo representada pelas espécies *Typosyllis hyalina* e *T. variegata*. Outros trabalhos revelaram a dominância da família Syllidae em diferentes tipos de substrato (Abbiati *et al.*, 1991; Castañeda & Marsden, 1994).

A espécie *Eurythoe complanata* (Amphinomidae) está amplamente distribuída em todos os mares tropicais (Day, 1967), tendo sido registrada no Brasil em diversos ambientes, em Alagoas (Sovierzoski, 1999) e em São Paulo (Amaral & Nonato 1994). Esta é uma espécie de hábitos crípticos, conhecidas popularmente como "vermes de fogo", possuindo cerdas calcárias ocas preenchidas com secreções venenosas e são frequentemente encontradas sob pedras ou corais mortos (Day, 1967). Nesse estudo, foi uma espécie característica das zonas do recife médio e superior.

A família Lumbrineridae foi bem estudada por Camargo & Lana (1994) na costa sul e sudeste do Brasil, onde a espécie *Scoletoma tetraura* foi a única que apareceu em todos os ambientes examinados, incluindo costões rochosos, apesar de rara na plataforma continental. Anteriormente, Uebelacker & Johnson (1984) afirmaram que organismos dessa família podem ocorrer em substratos duros como recifes de coral. Elías *et al.* (2001) encontrou 83,3% de *S. tetraura* em áreas da plataforma continental argentina afetadas pela descarga de esgoto. De acordo com Camargo & Lana (1994), essa espécie pertence a mais de um grupo funcional, dependendo do ambiente, mostrando assim uma plasticidade ecológica, pois sempre são reportadas em estudos como habitantes de fundos arenosos (Amaral *et al.* 1995) ou lodosos em águas costeiras. No presente estudo foi muito bem representada em todas as zonas do recife, tanto no período seco como no chuvoso.

A família Capitellidae apresenta uma taxonomia bastante complexa, apresentando uma multiplicidade de formas e grandes dificuldades quanto a sua identificação (Amaral, 1980c). Por esses motivos, os capitélídeos não foram identificados neste estudo e, embora não seja apresentada a sua lista de espécies, parte desse material já foi identificada e mostrou-se muito diverso. Essa família apresentou uma distribuição bastante homogênea nos dois períodos estudados. Embora alguns capitélídeos possuam a capacidade de colonizar rapidamente ambientes com enriquecimento orgânico e sempre sejam citados como indicadores de poluição orgânica (Warren, 1991; Amaral *et al.*, 1998), não se pode afirmar que a

praia da Pedra Rachada seja um ambiente poluído, pois a incerteza das espécies e a pequena abundância não podem confirmar esse fato.

Outra família que apresentou o mesmo problema de identificação foi a Cirratulidae. Sua distribuição foi bem homogênea durante o período seco, mas durante o período chuvoso foi observada apenas no primeiro ponto no mesolitoral superior. Vale ressaltar que, geralmente, todos os cirratulídeos foram organismos de difícil retirada do substrato, o que danifica muito os exemplares dificultando ainda mais a identificação.

Os Sabelariidae ocorrem da zona entremarés até grandes profundidades no oceano (Uebelacker & Johnson, 1984). Muitos deles crescem sobre rochas, mas as espécies pequenas podem ser encontradas sobre as conchas de moluscos vivos ou sobre as algas (Day, 1967). Algumas espécies se agregam, sendo importantes construtores de recifes, resistentes à ação das ondas, em faixas nas zonas entremarés (Pettibone, 1982). Embora os sabelariídeos já tenham sido reportados no estado do Ceará em formações recifais (Fausto-Filho & Furtado, 1970), eles não foram encontrados formando colônias nos recifes de arenito na praia da Pedra Rachada, embora nove indivíduos da mesma espécie, *Sabellaria bella*, tenham sido encontrados todos em um mesmo ponto, não foi observada uma construção recifal.

Os Sabellidae possuem hábito tubícola e suspensívoro, sendo comuns nas bordas de rochas onde existe um considerável movimento de água. A base de seus tubos é alojada entre as fendas e alguns realmente perfuram buracos em corais macios (Day, 1967). Nesse trabalho, os sabelídeos foram encontrados em agregações com seus tubos córneos parcialmente expostos acima da superfície das rochas.

Vale também ressaltar que, em um trabalho feito por Rizzo & Amaral (2001b) estudando a comunidade de anelídeos em praias no litoral do estado de São Paulo, onde o substrato era composto por uma mistura de areia muito fina a grosseira e cascalhos, foram encontradas as espécies *Eurythoe complanata*, *Langerhansia cornuta* (hoje, *Ehlersia cornuta*), *Platynereis dumerilii*, *Nematonereis hebes*, *Lumbrineris tetraura* (hoje, *Scoletoma tetraura*) e *Magelona papillicornis* também comuns em substrato consolidado, tal como observado nesse trabalho. Estes autores sugeriram que ambientes com tipos de sedimentos misturados provem uma ampla variedade de nichos, conseqüentemente minimizando as interações interespecíficas; assim, a mistura de sedimentos pode contribuir para o aumento da

diversidade e da abundância da comunidade biológica associada. Nessa mesma região, em um outro estudo realizado anteriormente, Reis *et al.* (2000) encontraram também as espécies *Lysidice ninetta* e *Polydora websteri*. Esses estudos ressaltam que muitas espécies encontradas em recifes de arenito, não são restritas a ambientes de substratos consolidados.

De acordo com Dajoz (2005), em um estudo de comunidades, a variação sazonal na abundância das espécies é um fenômeno frequentemente observado. No presente estudo, a poliquetofauna dos recifes de arenito da praia da Pedra Rachada não apresentou uma variação sazonal significativa entre os períodos seco e chuvoso em termos de abundância de indivíduos. Este fato pode estar provavelmente, relacionado com a ausência de flutuações significativas da temperatura, bem como com a íntima relação das espécies, a maioria infaunal, com as características do recife, promovendo assim a existência de uma poliquetofauna associada aos recifes de arenito embora com composição variável, mas com abundância semelhante ao longo dos dois períodos. No período de chuvas, a influência sobre a salinidade na zona entremarés do recife de arenito é, provavelmente, mais evidente, porém momentânea, durante os períodos de maré baixa. Entretanto, devido aos hábitos crípticos dos poliquetas desta região, este parâmetro possivelmente não teve um efeito significativo sobre a composição e abundância destes organismos.

Alguns estudos em ambientes inconsolidados (Rizzo & Amaral, 2001a; Matthews-Cascon *et al.*, 2004) demonstraram que a abundância aumenta nas faixas mais inferiores na zona entremarés. No presente estudo, este descritor aumentou em direção aos níveis superiores do recife de arenito. Esse fato pode estar relacionado a dois fatores: o hábito infaunal da maioria das espécies encontradas, que minimiza os efeitos da dessecação durante a maré baixa, e o impacto das ondas sobre a borda inferior do recife, o qual pode dificultar a sobrevivência dos poliquetas nesta região.

A diversidade, riqueza e equitabilidade, nos dois períodos, apresentaram valores altos no ponto 1, o qual provavelmente sofre uma menor influência da variação de marés por estar localizado na parte mais baixa do recife. Nos pontos 2, 3 e 4, no recife inferior, principalmente no período chuvoso, a menor diversidade observada pode estar relacionada com o fato desta área do recife sofrer um efeito direto do batimento das ondas, restringindo os habitats epilíticos para esses organismos.

É provável que a heterogeneidade do ambiente estudado tenha proporcionado uma multiplicidade de habitats, o que contribui para a diversidade da poliquetofauna. Ao longo dos dois períodos de estudo, os índices de diversidade Shannon-Weaner ( $H'$ ), equitabilidade de Pielou e riqueza de Margalef ( $d$ ) mostraram variações na estrutura da poliquetofauna, com poucas espécies dominantes e maior influência da riqueza sobre a diversidade.

Nesse estudo, o grau de constância das espécies teve a finalidade de demonstrar quais espécies eram típicas dos recifes de arenito da praia da Pedra Rachada. Assim, foram reconhecidas as espécies *Eunice cariboea*, *Lysidice ninetta*, *Nematonereis hebes* e *Naineris dendritica*. No período chuvoso, todas essas espécies apresentaram uma abundância maior e um aumento nas zonas dos recifes médio e superior.

O hábito detritívoro, apesar de não ter apresentado índice de importância trófica elevado, possivelmente teria valores mais altos se as espécies das famílias Capitellidae e Cirratulidae tivessem sido consideradas na análise.

Com relação à similaridade, o período seco apresentou vários grupos envolvendo pontos de zonas diferentes com similaridade muito baixa, onde as zonas do recife se sobrepõem, não mostrando uma zonação característica.

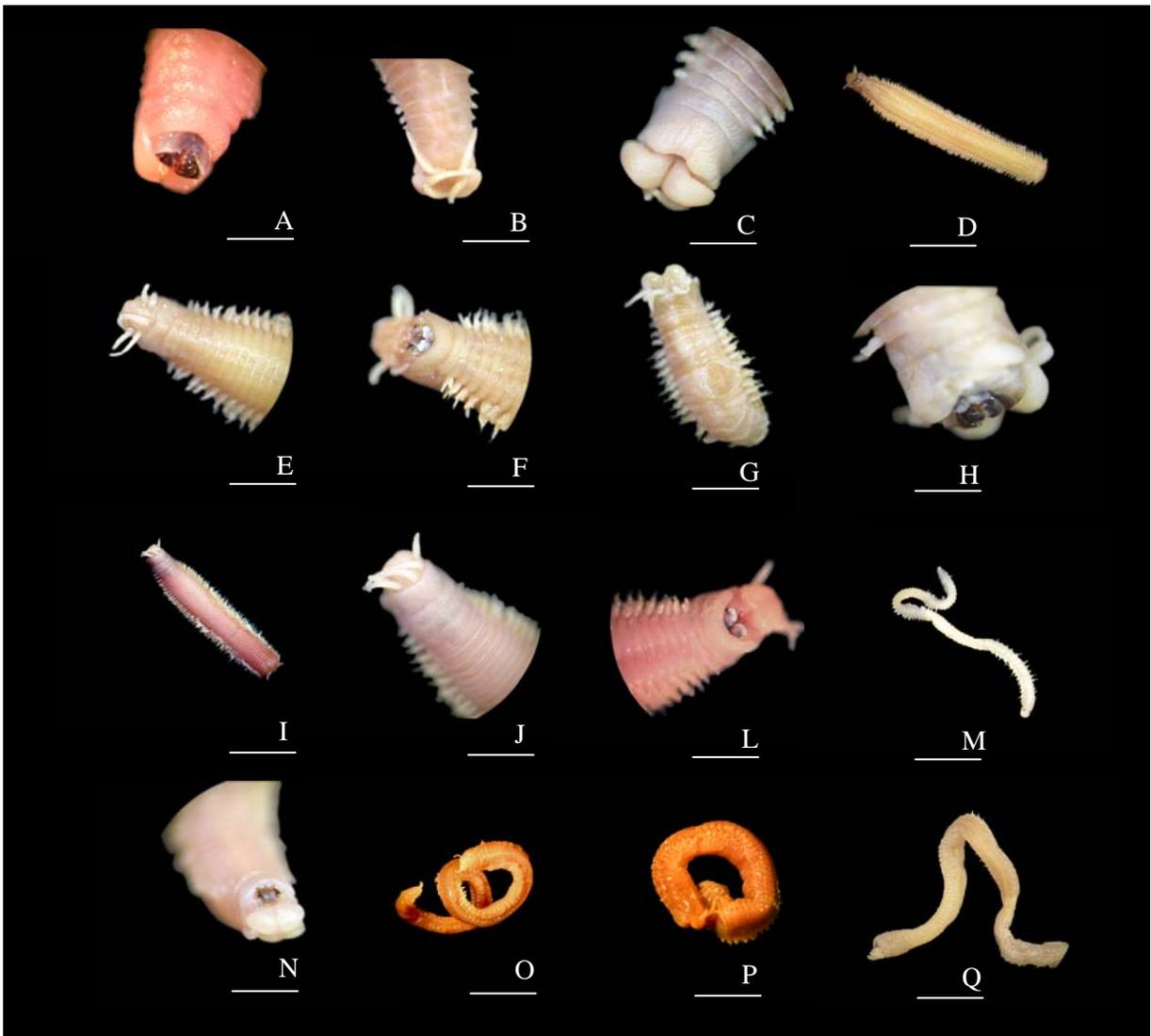
No período chuvoso, a similaridade também foi baixa, entretanto, todos os pontos do recife médio e superior foram agrupados em apenas um grande grupo, e os pontos do recife inferior formaram um outro grupo menor pelos pontos 1, 2 e 4, já o ponto 3 não teve relação com nenhum outro ponto. Talvez a zona do recife inferior esteja sujeita sempre as mesmas características do meio, não sofrendo variação.

Considerando todas as espécies encontradas nos recifes da praia da Pedra Rachada, não foi possível observar um padrão de distribuição espaço-temporal característico ao longo dos pontos e ao longo dos períodos seco e chuvoso. É provável que os poliquetas dos recifes de arenito da praia da Pedra Rachada tenham apresentado uma distribuição de acordo com as características do substrato, o qual apresentou um mosaico de tipos, e não somente de acordo com as variações típicas da zona entremarés em ambientes rochosos.

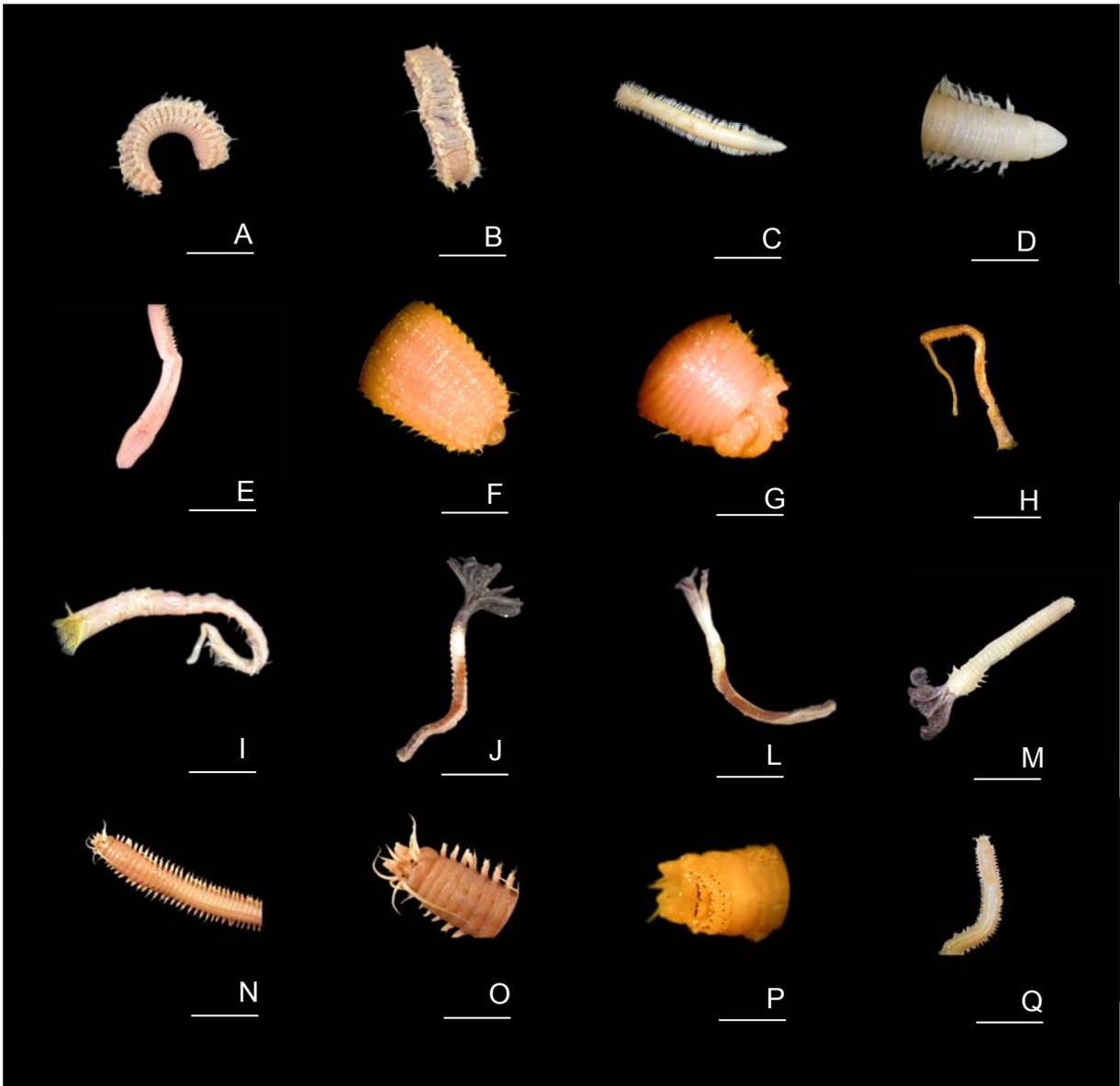
## 5. CONCLUSÕES

- ❖ A poliquetofauna encontrada nos recifes de arenito da praia da Pedra Rachada (Paracuru-CE) foi caracterizada pela dominância de poucas espécies.
- ❖ As famílias dominantes nos recifes de arenito da praia da Pedra Rachada (Paracuru-CE) foram Eunicidae, Orbiniidae e Nereididae.
- ❖ As espécies características da fauna de poliquetas na região foram encontradas principalmente dentro do substrato.
- ❖ A poliquetofauna dos recifes de arenito da praia da Pedra Rachada não apresentou uma variação sazonal significativa entre os períodos seco e chuvoso em termos de abundância de indivíduos, o que pode estar relacionado com a ausência de flutuações significativas da temperatura, bem como com a íntima relação das espécies, a maioria infaunal, com as características do recife.
- ❖ A abundância dos indivíduos aumentou em direção aos níveis superiores do recife de arenito, talvez relacionada com o hábito infaunal da maioria das espécies encontradas, que minimiza os efeitos da dessecação durante a maré baixa, e o impacto das ondas sobre a borda inferior do recife.
- ❖ Os poliquetas dos recifes de arenito da praia da Pedra Rachada provavelmente foram distribuídos de acordo com as características do substrato.

## 6. ANEXOS



A. *Lysidice ninetta* (detalhe mandíbulas); B. *Marphysa corallina* (escala= 0,1 cm); C. *Marphysa corallina* (escala= 0,1 cm); D. *Marphysa* sp.1(escala= 0,5 cm); E. *Marphysa* sp.1 (detalhe); F. *Marphysa* sp.1 (detalhe mandíbulas); G. *Marphysa regalis* (escala= 0,3 cm); H. *Marphysa regalis* (detalhe mandíbulas); I. *Marphysa* sp.2 (escala= 0,7 cm); J. *Marphysa* sp.2 (detalhe); L. *Marphysa* sp.2 (detalhe); M. *Nematonereis hebes* (escala= 0,4 cm); N. *Palola* sp. (detalhe mandíbulas); O. *Eunice rubra* (escala= 0,8 cm); P. *Eunice rubra* (escala= 0,4 cm); Q. *Eunice cariboea* (escala= 0,2 cm).



A. *Eurythoe complanata* (escala= 0,5 cm); B. *Eurythoe complanata* (escala= 0,5 cm); C. *Scoletoma tetraura* (escala= 0,6 cm); D. *Scoletoma tetraura* (detalhe prostômio); E. *Naineris dendritica* (escala= 0,6 cm); F. *Naineris dendritica* (detalhe prostômio); G. *Naineris dendritica* (detalhe probóscide); H. *Sabellaria bella* (escala= 0,7 cm); I. *Phragmatopoma* sp. (escala= 0,2 cm); J. *Hypsicomus phaeotaenia* (escala= 0,3 cm); L. *Hypsicomus* sp. (escala= 0,2 cm); M. *Potamilla* sp. (escala= 0,2 cm); N. *Nereis riisei* (escala= 0,8 cm); O. *Nereis riisei* (detalhe prostômio); P. *Perinereis ponteni* (detalhe paragnatas); Q. *Platynereis dumerilli* (escala= 0,5 cm).



A. *Magelona papillicornis* (escala= 0,1 cm); B. Flabelligeridae sp.1 (escala= 0,5 cm); C. *Lepidonotus caeruleus* (detalhe prostômio); D. *Bhawania* sp. (detalhe escamas); E. *Asychis* sp. (escala= 0,4 cm); F. *Asychis* sp. (detalhe prostômio); G. *Asychis* sp. (detalhe prostômio); H. *Euclymene glandularis* (escala= 0,8 cm); I. *Armandia polyophthalma* (escala= 0,3 cm); J. *Loimia* sp. (escala= 0,2 cm); L. *Nicolea* sp. (escala= 0,2 cm); M. *Pista* sp. (escala= 0,4 cm);

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abbiati, M.; Bianchi, C.N.; Castelli, A.; Giangrande, A.; Lardicci, C. Distribution of polychaetes on hard substrates of the midlittoral-infralittoral transition zone, western mediterranean. *Ophelia Suppl.*, v. 5, p. 421-432. 1991.

Amaral, A. C. Z. Anelídeos poliquetos do infralitoral em duas enseadas da região de Ubatuba. I – Características abióticas das enseadas. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 19-40. 1980a.

Amaral, A. C. Z. Anelídeos poliquetos do infralitoral em duas enseadas da região de Ubatuba. II – Aspectos ecológicos. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 69-87. 1980b.

Amaral, A. C. Z. Breve caracterização dos gêneros da família Capitellidae Grube (Annelida: Polychaeta) e descrição de *Nonatus longilineus* gen.sp.nov. *Bolm. Inst. Oceanogr.* São Paulo, v. 29, n. 1, p. 99-106. 1980c.

Amaral, A. C. Z.; Migotto, A. E. Importância dos Anelídeos poliquetos na alimentação da macrofauna demersal e epibentônica da região de Ubatuba. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 31-35. 1980.

Amaral, A. C. Z.; Morgado, E.H. Alteraciones en la fauna de anelidos poliquetos de Araçá, São Sebastião (SP-Brasil). *Revta de la Academia Colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales*. Colômbia, v. 19, n. 72. 1994.

Amaral, A. C. Z.; Morgado, E.H.; Pardo, E.V.; Reis, M.O. Estrutura da comunidade de poliqueto da zona entremarés em praias da Ilha de São Sebastião (SP). *Publção esp. Inst. Oceanogr.* São Paulo, v. 11, p. 229-237. 1995.

Amaral, A.C.Z.; Morgado, E.H.; Salvador, L.B. Poliquetas bioindicadores de poluição orgânica em praias paulistas. *Rev. Brasil. Biol.*, v. 58, n. 2, p. 307-316. 1998.

Amaral, A.C.Z.; Nallin, S.A.H. Catálogo das espécies dos Annelida Polychaeta da costa brasileira. Campinas. 2003.

Amaral, A. C. Z.; Nonato, E. F. Algunos anelidos poliquetos encontrados en paneles de substrato artificial em el Golfo de Cariaco, Cumana, Venezuela. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, Univ. Oriente, v. 14, n. 2, p. 233-242. 1975.

Amaral, A.C.Z.; Nonato, E.F. Anelídeos poliquetas da costa brasileira. 5. Pisionidae, Chrysopetalidae, Amphinomidae e Euphrosionidae. *Revta bras. Zool.* São Paulo, v. 11, n. 2, p. 361-390. 1994.

Amaral, A. C. Z.; Nonato, E. F. Annelida Polychaeta: Características, glossário e chaves para famílias e gêneros da costa brasileira. *Campinas: Editora da Unicamp*, 124 p. 1996.

Blake, J.A. Introduction to the polychaeta. In: Blake, J.A.; Hilbig, B.; Scott, P.H. (editores). The Annelida, Part 1. Oligochaeta and Polychaeta (Phyllodocidae to Paralacydoniidae). Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel, Volume 4. Santa Barbara Museum of Natural History. Santa Barbara California. 1994.

Blake, J.A. Introduction to the polychaeta. In: Blake, J.A.; Hilbig, B.; Scott, P.H. (editores). The Annelida, Part 2. Polychaeta (Phyllodocidae, Amphinomida and Eunicida). Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel, Volume 5. Santa Barbara Museum of Natural History. Santa Barbara California. 1995.

Blake, J.A. Introduction to the polychaeta. In: Blake, J.A.; Hilbig, B.; Scott, P.H. (editores). The Annelida, Part 3. Polychaeta (Orbiniidae to Cossuridae). Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel, Volume 6. Santa Barbara Museum of Natural History. Santa Barbara California. 1996.

Blake, J.A. Introduction to the polychaeta. In: Blake, J.A.; Hilbig, B.; Scott, P.H. (editores). The Annelida, Part 4. Polychaeta (Flabelligeridae to Ampharetidae). Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel, Volume 7. Santa Barbara Museum of Natural History. Santa Barbara California. 2000.

Bolívar, G.A. Padrões de distribuição de Spionidae e Magelonidae (Annelida: Polychaeta) do litoral do estado do Paraná. *Dissertação de mestrado, Curso de Zoologia*. 1986.

Camargo, M.G.; Lana, P.C. Lumbrineridae (Annelida: Polychaeta) da costa sul e sudeste do Brasil III. Padrões regionais e zoogeográficos de distribuição. *Nerítica*. Curitiba. v. 8, n. 1-2, p. 21-30. 1994.

Campos, A.A.; Monteiro, A.Q.; Monteiro-Neto, C.; Polette, M. (coords.). A zona costeira do Estado do Ceará: Diagnóstico para a gestão integrada. Associação de pesquisa e preservação de ecossistemas aquáticos – Aquasis. 293p. 42 cm. Fortaleza. 2003.

Castañeda, V.D.; Marsden, J.R. Polychaete settlement and succession on coral reefs in Barbados, Caribbean Sea. *Rev. Invest. Mar.* v. 15, n. 2, p. 107-117. 1994.

Coelho, P.A.; Tenório, D.O.; Ramos-Porto, M; Mello, R.L.S. A fauna bêntica do estado de Pernambuco. In: Eskinazi-Leça, E.; Neumann-Leitão, S.; Costa, M.F. *Oceanografia: Um cenário tropical*. Recife: *Bagaço*. 761 p. 2004.

Coutinho, R. Bentos de Costões Rochosos. In: Pereira, R. C.; Soares-Gomes, A. *Biologia Marinha*. Rio de Janeiro: *Interciência*, p. 147-157. 2002.

Dajoz, R. *Ecologia Geral*. Petrópolis: *Vozes*. 472 p. 1983.

Dajoz, R. *Princípios de Ecologia*. Porto Alegre: *Artmed*, 520 p. 2005.

Day, J. H. *A monograph on the Polychaeta of Southern Africa: Part I. Errantia*. London: Trustees of the British Museum (Natural History), 458p. 1967.

DHN, Tábuas de maré. Disponível em [www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas](http://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas). Acesso em janeiro 2004.

DHN, Tábuas de maré. Disponível em [www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas](http://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas). Acesso em janeiro 2005.

Díaz-Castañeda, V.; Harris, L.H. Biodiversity and structure of the polychaete fauna from soft bottoms of Bahia Todos Santos, Baja California, Mexico. *Deep-Sea Research II*. v. 51, p. 827-847. 2004.

Díaz-Castañeda, V.; Marsden, J.R. Polychaete settlement and succession on coral reefs in Barbados, Caribbean sea. *Rev. Invest. Mar.* v. 15, n. 2, p. 107-117. 1994.

Díaz, D.O.; Liñero-Arana, I. Poliquetos asociados a substratos artificiales submergidos en la costa nororiental de Venezuela. III: Eunicida (Annelida: Polychaeta). *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*. v. 41, n. 1&2, p. 3-14. 2002.

Díaz, D.O.; Liñero-Arana, I. Poliquetos epibiontes de *Pinctada imbricata* Roding, 1798 (Bivalvia: Pteriidae) en el Golfo de Cariaco, Venezuela. *Interciencia*, v. 3. 2003.

Diniz, A.F. Macrofauna bentônica associada a rodofíceas da Praia do Pacheco, Caucaia – Ceará. *Monografia de Graduação, Curso de Engenharia de Pesca*, Universidade Federal do Ceará. 2005.

Ebbs, N.K.J. The coral-inhabiting polychaetes of the northern Florida reef tract. Part I. Aphroditidae, Polynoidae, Amphinomidae, Eunicidae, and Lysaretidae. *Bull. Mar. Sci.* v. 16, n. 3. 1966.

Elías, R; Cláudia, B; Vallarino, E.A. Polychaetes from a southwestern shallow shel Atlanti area (Argentina, 38 S) affected by sewage discharge. *Revista Chilena de História Natural*. v. 74, p. 523-531. 2001.

Fauchald, K. The polychate worms: Definitions and keys to the Orders, Families and Genera. *Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series*, v. 28, p. 1-190. 1977.

Fauchald, K.; Jumars, P.A. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. *Oceanogra. Mar. Biol. Ann. Rev.* v. 17, p. 193-284.1979.

Fausto-Filho, J; Furtado, E. Nota preliminar sobre a fauna das colônias de Sabellariidae do litoral do estado do Ceará. *Rev. Brasil. Biol.* v. 30, n. 2, p. 285-289. 1970.

Flint, R.W.; Rabalais, N.N. Polychaete ecology and niche patterns: Texas continental shelf. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* v. 3, p. 193-202. 1980.

Franklin-Júnior, W.; Matthews-Cascon, H.; Bezerra, L.E.A.; Meireles, C.A.O.; Soares, M. O. Zoneamento Ecológico e Econômico da Zona Costeira do Estado do Ceará (ZEE-CE). Macrofauna Bentônica de Ambientes Consolidados no Estado do Ceará – Região Entremarés de Praias Rochosas. Governo do Estado do Ceará, Superintendência Estadual do Meio Ambiente. 92 p. 2005.

Hartmann-Schoder, G.; Zibrowius, H. Ploychaeta associated with Antipatharia (Cnidaria: Anthozoa): description of polynoidae and eunicidae. *Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst.* v. 95. p. 29-44. 1998.

Hutchings, P.A.; Kiene, W.E.; Cunningham, R.B.; Donnelly, C. Spatial and temporal patterns of non-colonial boring organisms (polychaetes, sipunculans and bivalve molluscs) in *Porites* at Lizard Island, Great Barried Reef. *Coral Reefs*. v. 11, p. 23-31. 1992.

Hutchings, P.A. Biodiversity and functioning of polychaetes in benthic sediments. *Biodiversity and Conservation*. Springer Netherlands. v. 7, n. 9, p. 1133-1145. 1998.

Hutchings, P.A.; Peyrot-Clausade, M. The distribution and abundance of boring species of polychaetes and sipunculans in coral substrates in French Polynesia. *Jour. Of Exp. Mar. Biol. and Ecol.* v. 269, p. 101-121. 2002.

Ibbotson, D.P. Poliquetas espionídeos em ostras *Crassostrea gigas* e no plâncton da Praia da Ponta do Sambaqui, Florianópolis/SC-Brasil. *Dissertação do Curso de Mestrado em Aqüicultura*. 2002.

Kohn, A.J.; Lloyd, M.C. Polychaetes of truncated reef limestone substrates on eastern Indian ocean coral reefs: diversity, abundance, and taxonomy. *Int. Revue ges. Hydrobiol.* v. 58, n. 3, p. 369-399. 1973.

Kudenov, J.D. Family Amphinomidae Lamarck, 1818. In: Blake, J.A.; Hilbig, B.; Scott P.H. (editores). The Annelida, Part 2. Polychaeta: Phyllodocida, Amphinomidae and Eunicidae. Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel, Vol. 5. *Santa Barbara Museum of Natural History, Santa Barbara California*. 1995.

Lana, P.C.; Couto, E.C.G.; Almeida, M.V.O. Polychaete distribution and abundance in intertidal flats of Paranaguá Bay (SE Brazil). *Bulletin of Marine Science*, v. 60, n. 2. 1997.

Lopes, P.H.M. Estudo dos poliquetas em viveiro de engorda do camarão *Litopenaeus vannamei* (Farfante; Kesley, 1997), no estuário do Rio Pirangi-CE. *Monografia do Curso de Engenharia de Pesca*. Univ. Federal do Ceará. 1999.

Maia, L.P.; Cavalcante, M.D. Zoneamento Ecológico e Econômico da Zona Costeira do Estado do Ceará (ZEE-CE). Mapeamento das unidades geoambientais da zona costeira do estado do Ceará. Governo do Estado do Ceará, Superintendência Estadual do Meio Ambiente. 2005.

Matthews-Cascon, H. Projeto de conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira – PROBIO. Sub-projeto Biota marinha da costa oeste do Ceará. Ministério do Meio Ambiente; Ministério da Ciência e Tecnologia. Fortaleza. 246 p. 2004.

Morgado, E.H.; Amaral, A.C.Z. Anelídeos poliquetos associados a um briozoário. I – Eunicidae, Lumbrineridae, Lysaretidae e Dorvilleidae. *Iheringia. Ser. Zool.*, Porto Alegre, v. 60, p. 33-54, 1981a.

Morgado, E.H.; Amaral, A.C.Z. Anelídeos poliquetos associados a um briozoário. II – Palmyridae. *Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo*, v. 30, n. 1, p. 87-89, 1981b.

Morgado, E.H.; Amaral, A.C.Z. Anelídeos poliquetos associados a um briozoário. III – Polynoidae. *Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo*, v. 30, n. 1, p. 91-96, 1981c.

Morgado, E.H.; Amaral, A.C.Z. Anelídeos poliquetos associados a um briozoário. IV – Phyllodocidae e Hesionidae. *Revta bras. Zool. S. Paulo*, v. 2, n. 2, p. 49-54. 1984.

Morgado, E.H.; Amaral, A.C.Z. Anelídeos poliquetos associados a um briozoário. V – Syllidae. *Revta bras. Zool. S. Paulo*, v. 3, n. 4, p. 219-227, 1985.

Morgado, E.H.; Amaral, A.C.Z. Anelídeos poliquetos da região de Ubatuba (SP) – padrões de distribuição geográfica. *Revta bras. Zool. S. Paulo*, v. 6, n. 3, p. 535-568. 1989.

Muniz, P.; Pires A. M. S. Trophic structure of polychaetes in the São Sebastião Channel (southeastern Brazil). *Mar. Biol.* v. 134, p. 517-528. 1999.

Neves, G.; Omena, E.P. Influence of sponge morphology on the composition of the polychaete associated fauna from Rocas Atoll, Northeast Brazil. *Coral Reefs.* v. 22, p. 123-129. 2003.

Nogueira, J. M. M. Anelídeos Poliquetas Associados ao Coral *Mussismilia hispida* (Verrill, 1868) em Ilhas do Litoral do Estado de São Paulo: Phyllodocidae, Amphinomidae, Eunicidae, Spionidae, Terebellidae e Sabellidae. *Tese de Doutorado*, Universidade de São Paulo, 265p. 2000.

Nonato, E.F.; Luna, J.A.C. Sobre alguns poliquetas de escama do nordeste do Brasil. *Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo*, v. 18, n. 1, p. 63-91, 1970a.

Nonato, E.F.; Luna, J.A.C. Anelídeos poliquetas do nordeste do Brasil. I – Poliquetas Bentônicos da costa de Alagoas e Sergipe. *Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo*, v. 19, p. 57-130, 1970b.

Ochoa-Rivera, V.; Granados-Barba, A.; Solís-Weiss, V. The polychaete cryptofauna from Cozumel Island, Mexican Caribbean. *Bulletin of Marine Science*, v. 67, n. 1, p. 137-146. 2000.

Oliveira, A.M.E.; Irving, M.A.; Lima, H.H. Aspectos bioecológicos do estuário do rio Pacoti, Ceará, Brasil. *Arq. Ciên. Mar.* v. 27, p. 91-100. 1988.

Omena, E.P. Poliquetas da região entremarés de praias do litoral norte do estado de São Paulo – Distribuição ao longo de um gradiente hidrodinâmico. Dinâmica populacional e produção secundária de *Laeonereis acuta* (Treadwell, 1923). *Tese de Doutorado em Ecologia*, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1998.

Paiva, P.C. Anelídeos poliquetas da plataforma continental norte do estado de São Paulo: I – Padrões de densidade e diversidade específica. *Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo*, v. 41, n. 1.2, p. 69-80, 1993a.

Paiva, P.C. Trophic structure of a shelf polychaete taxocoenosis in southern Brazil. *Cah. Biol. Mar.* v. 35, p. 39-55. 1993b.

Pettibone, M.H. Marine polychaete worms of the New England region, 1: Families Aphroditidae through Trochochaetidae. *United States National Museum Bulletin*. v. 227, p. 356. 1963.

Pettibone, M. H. Annelida. En: S.B. Parker (ed.). *Synopsis and classification of living organisms*. McGraw Hill, New York, p. 1-43. 1982.

Pinheiro, J.C.L. Macrofauna bentônica da região entremarés de bancos arenolamosos nos estuários dos Rios Catu, Jaguaribe e Malcozinhado, Ceará, Brasil. *Monografia do Curso de Ciências Biologia*. Univ. Estadual do Ceará. 2005.

Reis, M.O.; Morgado, E.H.; Denadai, M.R.; Amaral, A.C.Z. Polychaete zonation on sandy beaches of São Sebastião Island, São Paulo State, Brazil. *Rev. bras, oceanogr.*, v. 48, n. 2, p. 107-117. 2000.

Rizzo, A.E.; Amaral, A.C.Z. Spatial distribution of annelids in the intertidal zone in São Sebastião Channel, Brazil. *Sci. Mar.*, v. 65, n. 4, p. 323-331. 2001a.

Rizzo, A.E.; Amaral, A.C.Z. Environmental variables and intertidal beach annelids of São Sebastião Channel (State of São Paulo, Brazil). *Rev. Biol. Trop.* v. 49, n. 3-4, p. 849-857. 2001b.

Rodríguez-Villanueva, V.; Martínez-Lara, R.; Díaz-Castañeda, V. Structure and composition of the benthic polychaete families in Bahía de Todos Santos, Baja California, Mexico. *Bull. Mar. Sci.*, v. 67, n. 1. 2000.

Rouse, G. W.; K. Fauchald. Cladistics and polychaetes. *Zool. Scr.* v. 26, p. 139-204. 1997.

Rozbaczylo, N.; Simonetti, J.A. Diversity and distribution of Chilean benthic marine polychaetes: state of the art. *Bull. Mar. Sci.*, v. 67, n. 1, p. 359-372. 2000.

Santa-Isabel, L.M.; Leão, Z.M.A.; Peso-Aguiar, M.C. Polychaetes from the Guarajuba coral reefs, Bahia, Brazil. *Bulletin of Marine Science*. v. 67, n. 1, p. 645-653. 2000.

Santos, C. S. G. Nereididae (Annelidae; Polychaeta) da costa Nordeste do Brasil (2°S-18°S). *Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Zoologia*, Universidade Federal do Paraná. 170p. 1996.

Sovierzoski, H.H. Anelídeos poliquetas do litoral de Alagoas, Brasil. *Tese de Doutorado em Ciências (Zoologia)*. São Paulo. 1999.

Torres-Filho, E. A. Síntese estuarina e outros aspectos do estresse salino em macroalgas costeiras cultivadas em laboratório. *Monografia de Bacharelado*, Universidade Federal do Ceará, 94p. 1993.

Uebelacker, J.; Johnson, P. eds. Taxonomic Guide to the Polychaetes of the Northern Gulf of Mexico, U.S. Department of the Interior, Metairie, Louisiana. 7 volumes. 1984.

Viana, M.G., Rocha-Barreira, C.A.; Grossi Hijo, C.A. Macrofauna bentônica da fixa entremarés e zona de arrebentação da praia de Paracuru (Ceará-Brasil). *Braz. J. Aquat. Sci. Technol.* v. 9. 2005.

Warren, L.M. Problems in capitellid taxonomy. The genera *Capitella*, *Capitomastus* and *Capitellides* (Polycheta). *Ophelia Suppl.* v. 5, p. 275-282. 1991.

Zanol, J., Paiva, P.C.; Attolini, F.S. Eunice and Palola (Eunicidae: Polychaeta) from the eastern brazilian coast (13°00' - 22°30'S). *Bulletin of Marine Science*, v. 67, n. 1, p. 449-463. 2000.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)