

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**

**Distribuição Espaço-Temporal e Estrutura Trófica de Polychaeta em Substrato  
Inconsolidado, Baía de Sepetiba, RJ.**

Diego Seda D' Elia

2015



**Distribuição Espaço-Temporal e Estrutura Trófica de Polychaeta em Substrato  
Inconsolidado, Baía de Sepetiba, RJ.**

Diego Seda D' Elia

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Conservação da Universidade Federal do Rio de Janeiro – *Campus Macaé Professor Aloísio Teixeira*, como parte do pré-requisito para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Ambientais e Conservação.

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Christine Ruta**

Macaé, RJ  
Julho de 2015

# **Distribuição Espaço-Temporal e Estrutura Trófica de Polychaeta em Substrato Inconsolidado, Baía de Sepetiba, RJ.**

Diego Seda D' Elia

Orientadora: Christine Ruta

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E CONSERVAÇÃO, DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ) – *CAMPUS* MACAÉ PROFESSOR ALOÍSIO TEIXEIRA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E CONSERVAÇÃO.

Examinada por:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Christine Ruta, Presidente

---

Dr. Flavio da Costa Fernandes, Titular

---

Prof. Dr. Pablo Rodrigues Gonçalves, Titular

---

Dr<sup>a</sup>. Elizabeth de Souza Martins, Suplente

---

Prof. Dr. Albert Luiz Suhett, Suplente

Macaé, RJ

Julho de 2015

D353d D' Elia, Diego Seda  
Distribuição Espaço-Temporal e Estrutura Trófica de  
Polychaeta em Substrato Inconsolidado, Baía de Sepetiba,  
RJ / Diego Seda D' Elia. - Rio de Janeiro, 2015.  
65 f.

Orientadora: Christine Ruta.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio  
de Janeiro, *Campus* Macaé, Programa de Pós-Graduação  
em Ciências Ambientais e Conservação, 2015.

1. Polychaeta. 2. Distribuição Espaço-Temporal. 3.  
Grupos Tróficos. 4. Substrato Inconsolidado. 5. Baía de  
Sepetiba. I. Ruta, Christine, orient. II. Título.

“Pain is temporary, glory lasts forever”

(Mark Allen)

“Foi o tempo que dedicaste à tua rosa que a fez tão importante” (Antoine de Saint-Exupéry – O Pequeno Príncipe)

## AGRADECIMENTOS

Em apenas dois anos, nunca imaginei como tantas emoções poderiam ser vivadas em um único momento e como muitas pessoas se fariam imprescindíveis na minha vida. Posso não ter me lembrado de todas, mas desde já quero agradecer a quem direta ou indiretamente participou deste trabalho. A esses o meu muito obrigado!

Agradeço a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Christine Ruta, minha orientadora, por ter aceitado esse desafio – orientar um garoto desconhecido e cheio de apêndices (trabalhando, casado, com filho, morando longe), mas mesmo assim com vontade de lutar e um sonho de aprender e crescer. Obrigado Chris pela sua confiança em meu trabalho, por sua paciência, atenção, preocupação, pelas dicas e puxões de orelha. O amor e dedicação pelo seu trabalho que você transmite aos seus alunos faz a diferença e dá garra e força para continuarmos.

Aos professores Marcos Paulo Figueiredo e Laura Weber por terem aceitado participar da minha banca de qualificação, pelas dicas e orientações.

Ao amigo Msc. Marco Antônio Bastos Gomes pelos momentos de conversa, de boas risadas e de aconselhamentos. Por toda a sua sabedoria e conhecimento que me foi útil em muitas ocasiões durante esse processo e por ter aceitado participar e contribuído na minha banca de qualificação. Continuo achando que ao serem coletados todos os animais deveriam vir com uma plaquinha de identificação dizendo seus nomes.

Ao Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira pelo apoio durante as coletas e nas análises sedimentológicas e químicas da água.

À Dr<sup>a</sup>. Elizabeth de Souza Martins, chefe querida, pelo seu incentivo e esforço por fazer que tudo desse certo durante esta trajetória. Sem você eu não teria conseguido chegar até o final. Palavras não poderão expressar todo a minha gratidão e carinho!

Aos meus chefes Dr. Flavio da Costa Fernandes e Dr.<sup>a</sup> Eliane Gonzalez Rodriguez pelo apoio durante as minhas saídas do Instituto e pela preocupação com a dissertação e o trabalho no IEAPM.

Aos meus amigos do trabalho, Andrezza Agápito, Cátia Duarte, Flávio Carvalho, Mariana Dantas e Judson Cruz pelos momentos de bate papo e descontrações necessárias para continuar a caminhada e aos demais tenentes que por muitas vezes trocaram de serviço comigo para que eu pudesse vir até Macaé para cumprir com minhas obrigações do mestrado.

Aos meus amigos do SIEOB, Aline Barbosa por ter me ajudado na identificação dos pilargídeos, minha primeira família identificada, me fazer ver que taxonomia não era o bicho de sete cabeças como eu pensava e pelas dicas de ferramentas do Word. Foram fundamentais! Alana Leitão pela amizade, aconselhamentos nos horas de dúvidas e pela ajuda nos testes estatísticos, Rannyelle Ribeiro pela ajuda nas identificações e pelas trocas de ideias e artigos; a todos os integrantes do Labin que estiveram comigo durante essa trajetória: Nayara Gomes, Roberta Freitas, Nathália Vasconcelos, Ingrid Oliveira, Henrique Stuart, Andrea França e Jairo Aramis. Quando se chega novo no laboratório qualquer ajuda é sempre bem vinda, desde a localização dos potes, placas de petri, pinças, as bibliografias até saber qual o trabalho que cada um desenvolve me ajudou demais a entrar nesse mundo dos Polychaeta. Obrigado pessoal!

À minha mãe, Maria Helena Seda – Leninha – e minha irmã Deolinda C. Seda Lemos – Deo – muito obrigado por terem me acolhido em sua família no momento em que mais precisei, me direcionado no caminho certo e investido em mim muitas vezes sem medir esforços. Espero ter me tornado o homem que vocês imaginaram. Minha gratidão e meu amor por vocês serão eternos!

À minha mulher Ednara Avolio de Souza e meu filho Guilherme Avolio Seda, pessoas de grande valor na minha vida. Vocês são a minha pedra angular, meu porto seguro. Estar perto de vocês nos momentos de angústia e ansiedade por conta dos trabalhos me fez lembrar quem eu sou e me deu coragem para continuar. Obrigado pelas palavras de conforto, pela cumplicidade, pelo sorriso e pelas mensagens de whatsApp, ferramenta preciosa em tantas horas de viagem entre São Pedro da Aldeia – Macaé. Amo vocês!

A Deus, Pai querido, protetor. Obrigado por ter me mantido em segurança em todas as viagens que por inúmeras vezes vi acidentes bem próximos acontecerem. Me mantido em pé durante esta caminhada e firme nos Seus ensinamentos. Parafrazeando Ana Paula Valadão: “Não tenho palavras pra agradecer Sua bondade. Dia após dia me cercas com fidelidade!”

## RESUMO

A Baía de Sepetiba, situada no litoral sul do estado do Rio de Janeiro, é um corpo de água semiconfinado com um grande histórico de contaminação por metais pesados lançados pelas indústrias localizadas as margens de sua bacia hidrográfica. O objetivo do presente estudo foi verificar a distribuição espaço-temporal e a estrutura trófica de Polychaeta em substrato inconsolidado na Baía de Sepetiba. Foram coletados 790 Polychaeta ao longo de nove campanhas quadrimestrais. Cinquenta espécies foram identificadas, com 18 novos registros para a Baía de Sepetiba e quatro para o estado do Rio de Janeiro. A ilha do Gato foi a estação de coleta com maior densidade e riqueza de espécies. *Dipolydora* sp., *Aricidia (Acmira) catharinae* e *Poecilochaetus perequensis* foram as espécies mais representativas, com densidades de 198, 121 e 97 ind.0,3 m<sup>-2</sup>, respectivamente. Spionidae foi a família de Polychaeta de maior dominância no período de estudo. As variações espaciais na estrutura da comunidade de Polychaeta foram correlacionadas à composição do sedimento. O grupo funcional SDT apresentou o maior índice de importância trófica, seguido por CMJ e OMX, representados por *Dipolydora* sp, *Sigambra* cf. *setosa* e *Aricidia (Acmira) catharinae*. As variáveis abióticas temperatura e transparência da água foram relacionadas à distribuição espacial dos carnívoros e depositívoros de subsuperfície.

Palavras-chaves: Polychaeta, Padrões de Distribuição, Grupos Tróficos, Substrato Inconsolidado, Infralitoral, Baía de Sepetiba.

## ABSTRACT

Sepetiba Bay, located on the southern coast of Rio de Janeiro state, is a semi-confined water body with a long history of contamination by heavy metals released by industries on the shores of its watershed. The aim of this study was to investigate the spatial and temporal distribution and trophic structure of Polychaeta in unconsolidated substrate in Sepetiba Bay. Fifty species were identified, with 18 new records for Sepetiba Bay and four for Rio de Janeiro state. Gato's island was the collection station with higher density and species richness. *Dipolydora* sp., *Aricidia (Acmira) catharinae* and *Poecilochaetus perequensis* were the most representative species, with densities 198, 121 and 97 ind.0,3 m<sup>-2</sup>, respectively. Spionidae was Polychaeta family of greater dominance in the study period. The spatial variations in Polychaeta community structure were correlated to sediment composition. The functional group SDT had the highest trophic importance index, followed by CMJ and OMX, represented by *Dipolydora* sp, *Sigambra* cf. *setosa* and *Aricidia (Acmira) catharinae*. The abiotic variables temperature and water transparency were related to the spatial distribution of carnivores and subsurface deposit-feeders.

Keywords: Polychaeta, Distribution Patterns, Trophic Group, Unconsolidated Substrate, Infralittoral, Sepetiba Bay.

## SUMÁRIO

Agradecimentos .....	v
Resumo .....	vii
Abstract.....	viii
Lista de Figuras .....	xi
Lista de Tabelas .....	xiii
1. Introdução.....	1
2. Objetivos.....	6
3. Área de Estudo .....	6
4. Material e Métodos.....	10
4.1. Coleta.....	10
4.2. Laboratório .....	12
4.2.1. Parâmetros Abióticos .....	12
4.2.2. Parâmetros Bióticos .....	14
4.3. Tratamento dos Dados.....	15
4.3.1. Parâmetros Abióticos.....	15
4.3.2. Parâmetros Estruturais da Comunidade.....	15
4.3.3. Estrutura Trófica .....	17
4.3.3.1. Classificação dos Grupos Funcionais de Alimentação, Grupos Tróficos e de Mobilidade .....	17
4.3.3.2. Índice de Importância Trófica (IIT) .....	18
4.4. Análises Estatísticas .....	19
5. Resultados.....	21
5.1. Parâmetros Abióticos .....	21
5.2. Macrofauna Bentônica .....	24

5.3. Polychaeta .....	26
5.3.1. Riqueza.....	30
5.3.2. Diversidade.....	32
5.3.3. Equitabilidade e Dominância .....	34
5.3.4. Estrutura Trófica .....	36
5.3.4.1. Grupos Funcionais de Alimentação .....	36
5.3.4.2. Grupos Tróficos .....	41
5.3.4.3. Grupo de Mobilidade .....	44
6. Distribuição Espaço Temporal de Polychaeta.....	46
7. Discussão.....	48
8. Conclusões.....	52
9. Considerações Finais .....	53
10. Referências Bibliográficas.....	54

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Fotografia em microscópio óptico da diversidade de Polychaeta, representada pelas famílias Polynoidae (A), Nereididae (B), Maldanidae (C), Syllidae (D), Terebellidae (E), Chaetopteridae (F), Spionidae (G), Opheliidae (H) e Onuphidae (I). Fotos: (A-F) Alexander Semenov (G-I) Alvaro E. Migotto (H) Denis Riek. ....	2
<b>Figura 2:</b> Esquema da morfologia de Polychaeta (Adaptado de Agnès Escurriola). Fonte: <a href="http://www.cibsub.cat/rcs_gene/Poliquet_cat_1.jpg">http://www.cibsub.cat/rcs_gene/Poliquet_cat_1.jpg</a> . ....	3
<b>Figura 3:</b> Mapa da Baía de Sepetiba. ....	7
<b>Figura 4:</b> Padrão de circulação das correntes marinhas na Baía de Sepetiba (Adaptado de Wasserman, 2005). ....	7
<b>Figura 5:</b> Mapa de distribuição textural dos sedimentos na Baía de Sepetiba, segundo classificação de Shepard (Adaptado de Pereira <i>et al.</i> , 2003). ....	9
<b>Figura 6:</b> Pontos de coleta na Baía de Sepetiba, sendo, 1 - ilha do Gato; 2 - ilha de Itacuruçá; 3 - ilha do Martins; 4 - ilha da Madeira. ....	11
<b>Figura 7:</b> Fração grossa do sedimento. (A) Agitador com peneiras granulométricas para separação da fração grossa do sedimento; (B) Fração grossa separada e pronta para pesagem. ..	13
<b>Figura 8:</b> Composição granulométrica nas estações de coleta durante o período estudado. ....	22
<b>Figura 9:</b> Densidade da macrofauna bentônica (ind.0,3 m <sup>-2</sup> ) nas estações de coleta durante o período estudado. ....	24
<b>Figura 10:</b> Variação espacial da densidade da macrofauna bentônica nas estações de coleta durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa. ....	25
<b>Figura 11:</b> Variação temporal da densidade da macrofauna bentônica durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa. ....	25
<b>Figura 12:</b> Variação espacial da densidade de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa. ....	29
<b>Figura 13:</b> Variação temporal da densidade de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa. ....	30
<b>Figura 14:</b> Riqueza de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado .....	31
<b>Figura 15</b> Variação espacial da riqueza de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa. ....	31
<b>Figura 16:</b> Variação temporal da riqueza de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa. ....	32

<b>Figura 17:</b> Diversidade de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado. ....	33
<b>Figura 18:</b> Variação espacial da diversidade de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa. ....	33
<b>Figura 19:</b> Variação temporal da diversidade de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa. ....	34
<b>Figura 20:</b> Índice de equitabilidade e dominância de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado .....	35
<b>Figura 21:</b> Índices de equitabilidade e dominância de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa. ....	36
<b>Figura 22:</b> Índices de equitabilidade e dominância de Polychaeta durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa.....	36
<b>Figura 23:</b> Índice de Importância Trófica (IIT) para os grupos funcionais de alimentação durante o período estudado . Os grupos são identificados por um código de três letras: Sendo, a 1ª. C - Carnívoro; F - Suspensívoro; S - Depositívoro de Superfície; B - Depositívoro de Subsuperfície; O - Onívoro; 2ª. M - Móvel; D - Discretamente Móvel; S - Séssil; 3ª. J - Mandibulado; X - Não Mandibulado; T - Tentaculado.....	38
<b>Figura 24:</b> Índice de Importância Trófica (IIT) para os grupos funcionais de alimentação nas estações de coleta durante o período estudado . Os grupos são identificados por um código de três letras: Sendo, a 1ª. C – Carnívoro; F - Suspensívoro; S - Depositívoro de Superfície; B - Depositívoro de Subsuperfície; O – Onívoro; 2ª. M – Móvel; D - Discretamente Móvel; S - Séssil; 3ª. J - Mandibulado; X – Não Mandibulado; T – Tentaculado.....	41
<b>Figura 25:</b> Índice de Importância Trófica (IIT) para os grupos tróficos durante o período estudado. Sendo, B - Depositívoro de Subsuperfície; F - Suspensívoro; C - Carnívoro; O - Onívoro; S - Depositívoro de Superfície.....	42
<b>Figura 26:</b> Índice de Importância Trófica (IIT) para os grupos tróficos nas estações de coleta durante o período estudado. Sendo, B – Depositívoro de Subsuperfície; F – Suspensívoro; C – Carnívoro; O – Onívoro; S – Depositívoro de Superfície.....	43
<b>Figura 27:</b> Índice de Importância Trófica (IIT) para os tipos de mobilidade durante o período estudado . Sendo, as letras D – Discretamente Móvel; M – Móvel; S – Séssil. ....	44
<b>Figura 28:</b> Índice de Importância Trófica (IIT) para os tipos de mobilidade nas estações de coleta durante o período estudado. Sendo, as letras D – Discretamente Móvel; M – Móvel; S – Séssil.....	45
<b>Figura 29:</b> Diagrama de ordenação obtido pela PCA para os dados abióticos. ....	46

**Figura 30:** Diagrama de ordenação obtido pela PCA das espécies de Polychaeta com densidade relativa maior que 3%, sendo A.cath - *Aricidea (A.) catherinae*, Dipoly - *Dipolydora* sp., P.het - *Prionospio heterobranchia*, P.mar - *Podarkeopsis maraunibinae*, P.per - *Poecilochaetus perequensis*, P.pin - *Paraprionospio pinnata*, S.set - *Sigambra cf. setosa*. .....48

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Classificação dos grãos do sedimento (Adaptado de Wentworth,1922).....	14
<b>Tabela 2:</b> Grupos tróficos de Polychaeta. Os grupos são formados por um código de três letras: Sendo, a 1ª H - Herbívoro; C - Carnívoro; F - Suspensívoro; S - Depositívoro de Superfície; B - Depositívoro de Subsuperfície; 2ª. M - Móvel; D - Discretamente Móvel; S - Sésil; 3ª. J - Faringe com mandíbula (mandibulado); X - Faringe sem mandíbula (não mandibulado); T - Tentaculado; P - Bombeador ou com aparato mucoso. (Adaptado de Fauchald & Jumars, 1979) .....	18
<b>Tabela 3:</b> Variáveis abióticas (granulometria, pH, temperatura, transparência, oxigênio dissolvido, salinidade, matéria orgânica, carbonato de cálcio) medidas em cada estação de coleta na Baía de Sepetiba, RJ no período de estudo.....	23
<b>Tabela 4:</b> Famílias, gêneros e espécies identificadas na Baía de Sepetiba no período estudado, sendo (*) novo registro para a Baía de Sepetiba e (**) novo registro para o estado do Rio de Janeiro. ....	26
<b>Tabela 5:</b> Valores de densidade total espécies (N) com contribuição de no mínimo 3% da densidade total (NT) de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado. ....	28
<b>Tabela 6:</b> Valores acumulados de densidade total das espécies (N) com contribuição de no mínimo 3% da densidade total (NT) nas estações de coleta. ....	28
<b>Tabela 7:</b> Classificação dos Polychaeta conforme os grupos funcionais de alimentação: BMX, BSX, CDJ, CMJ, CMX, FST, OMJ, OMX, SDT, SMJ, SMT, SMX. A 1ª letra refere-se ao grupo trófico: C - Carnívoro; F - Suspensívoro; S - Depositívoro de Superfície; B - Depositívoro de Subsuperfície; O - Onívoro; a 2ª letra ao tipo de mobilidade: M - Móvel; D - Discretamente Móvel; S - Sésil; e a 3ª letra à estrutura morfológica utilizada na alimentação: J - Mandibulado; X - Não Mandibulado; T - Tentaculado. ....	39
<b>Tabela 8:</b> Valores das variáveis abióticas para cada eixo da PCA.....	47
<b>Tabela 9:</b> Valores das espécies para cada eixo da PCA. ....	47

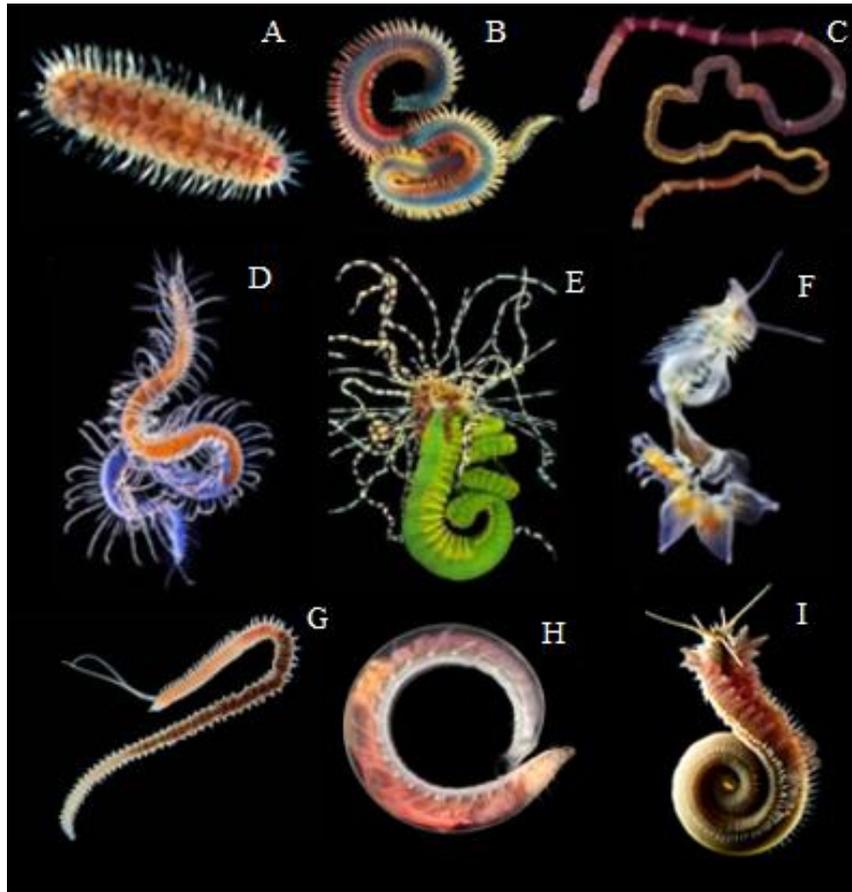
## 1. INTRODUÇÃO

Organismos bentônicos habitam os mais variados tipos de substratos, podendo ser encontrados em substratos consolidados como costões rochosos, recifes de corais entre outros, e em inconsolidados, como em fundos arenosos e/ou lamosos, seja enterrados no sedimento, nos espaços entre os grãos de areia ou em túneis, tubos, galerias ou outro tipo de abrigo, ou sobre ele. São encontrados desde a região entremarés até zonas abissais, onde apresentam uma ampla distribuição vertical, com diversos limites de profundidade (Pereira & Soares-Gomes, 2009).

Organismos bentônicos são comumente agrupados por classes de tamanhos, sendo essas classes definidas pela tamanho de abertura de malha nas peneiras utilizadas para a separação do organismos do sedimento. Desta forma, organismos pequenos que não ficam retidos na peneira com abertura de malha de 0,062 mm são ditos microbentos; os que passam pela peneira de 0,5 mm e ficam retidos na malha de 0,062 mm são referidos como meiobentos e os indivíduos presos na peneira com abertura de malha de 0,5 mm são classificados como pertencentes ao macrobentos, também denominado macrofauna bentônica. Contudo, outros tipos de classificações podem ser dadas aos organismos bentônicos, como por exemplo quanto ao hábito alimentar, ao biótopo, à locomoção ou ao tipo de ação no substrato (Pereira & Soares-Gomes, 2009).

A biodiversidade pertencente à macrofauna bentônica é extremamente grande e composta por diversos grupos de animais, dos quais Mollusca, Polychaeta e Crustacea estão entre os mais abundantes ou frequentes (Amaral & Jablonski, 2005). Polychaeta destaca-se entre esses grupos não só pela sua abundância, mas também pela sua grande diversidade de espécies e pela contribuição na maior parte da produtividade do macrobentos (Knox, 1977; Hutchings, 1998, Dean, 2008).

Os Polychaeta na sua maioria são de vida livre, podendo ser vágéis ou sedentários, cavadores, tubícolas ou perfuradores. A grande diversidade de formas desses animais e seus diferentes hábitos de vida refletirão diretamente na sua alimentação. Polychaeta carnívoros possuem faringes musculosas com fortes maxilas como as espécies das famílias Glyceridae, Nereididae e Syllidae. Polychaeta detritívoros possuem tentáculos ou palpos alongados, como as espécies das famílias Spionidae e Terebellidae. Polychaeta filtradores geralmente são providos de aparatos eficientes para movimentação de água, denominados coroas branquiais (Amaral & Nonato, 1996) (**Fig. 1**).



**Figura 1:** Fotografia em microscópio óptico da diversidade de Polychaeta, representada pelas famílias Polynoidae (A), Nereididae (B), Maldanidae (C), Syllidae (D), Terebellidae (E), Chaetopteridae (F), Spionidae (G), Opheliidae (H) e Onuphidae (I). Fotos: (A-F) Alexander Semenov (G-I) Alvaro E. Migotto (H) Denis Riek.

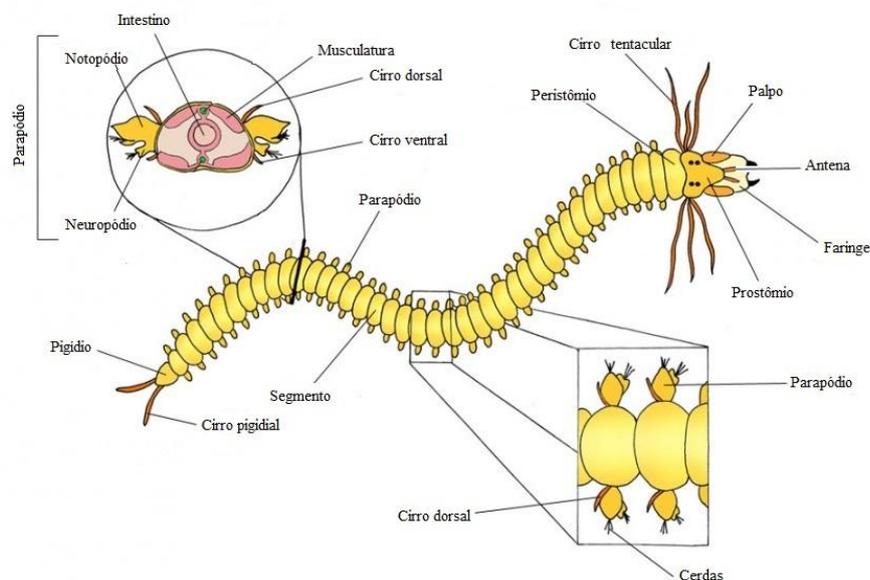
Os Polychaeta habitam diferentes ambientes, como estuários (ex. Ourives, 2010; Lueangthuwapranit & Saheem, 2011), praias (ex. Barros, 2007; Malvezzi *et al.*, 2010), mangues (Metcalf & Glasby, 2008), bancos de algas (ex. Almeida & Ruta, 2000; Arana & Dias, 2006), sistemas lagunares e rios (ex. Bazaïri *et al.*, 2003; Arocena, 2007; Ezekiel *et al.*, 2011), águas profundas com mais de 200 m de profundidade (ex. Severeyn & Romero, 2005; Méndez, 2007), costões rochosos (ex. Carrerette, 2010; Faroni-Perez, 2014) e recifes de corais (ex. Bastida-Zavala, 1995; Sousa, 2006). Além de ocorrerem em ambientes com temperaturas extremas como nas regiões polares (ex. Bessa *et al.*, 2007) e fontes hidrotermais (Rouse & Pleijel, 2006; Correia, 2015).

No Brasil, estudos realizados abordando a macrofauna bentônica, principalmente nas regiões sul e sudeste, revelam uma diversidade de mais de 10.000 espécies (Amaral & Jablonski, 2005). Para os Polychaeta, atualmente, são conhecidas, mundialmente, 82 famílias e cerca de

9.000 espécies válidas (Rouse & Pleijel, 2006). Destas, 1.100 espécies distribuídas em 68 famílias são encontradas no Brasil (Amaral *et al.*, 2013).

Os Polychaeta são tradicionalmente inseridos dentro do Filo Annelida. Annelida é um táxon formado por dois principais grupos, Clitellata e Polychaeta. Caracteres morfológicos e moleculares suportam a monofilia do grupo Clitellata, contudo em Polychaeta diversos estudos filogenéticos tem discutido a respeito de sua parafilia (ex. Struck *et al.*; 2011). Segundo Rouse & Pleijel (2006), dos caracteres morfológicos somente três são válidos: a segmentação, as cerdas e os órgãos nucais. Para Rouse & Fauchald (1997), a presença deste par de órgãos nucais seria a única sinapomorfia que os Polychaeta possuem que os distinguem dos demais anelídeos.

Polychaeta é caracterizado por possuir um corpo alongado metamérico, com poucos a numerosos segmentos, prostômio provido ou não de apêndices e um par de órgãos nucais, seguido de um peristômio, palpos, probóscide ou faringe, com ou sem mandíbula, um par de parapódios uni ou birremes, com cirros e cerdas que podem ser simples ou compostas e de diversos formatos, podem possuir brânquias, tentáculos, escamas ou páleas e uma região anal denominada pigídio (Rouse & Pleijel, 2001) (**Fig. 2**).



**Figura 2:** Esquema da morfologia de Polychaeta (Adaptado de Agnès Escuriola). Fonte: [http://www.cibsub.cat/rcs\\_gene/Poliquet\\_cat\\_1.jpg](http://www.cibsub.cat/rcs_gene/Poliquet_cat_1.jpg).

Os Polychaeta possuem grande importância ecológica, participando em diversos níveis da cadeia trófica (Amaral & Migotto, 1980; Lana *et al.*, 2009), na estruturação dos substratos no

ambiente marinho, por meio da escavação de túneis e galerias (bioturbação) (Hutchings, 1998; Lana *et al.*, 2009), na reciclagem de nutrientes pela reformulação e incorporação de matéria orgânica e no auxílio na ventilação e oxigenação do sedimento (Hutchings, 1998; Christensen *et al.*, 2000; Swan *et al.*, 2007), o que faz desse grupo ser comumente utilizado como indicador de qualidade ambiental (Dean, 2008; Amaral *et al.*, 2010). Contudo, a presença de Polychaeta como espécies invasoras é considerada uma das causas pela perda da biodiversidade local (Briggs, 2007; Pereira & Soares-Gomes, 2009; Marques *et al.*, 2013).

Os Polychaeta são importantes fonte de alimento para espécies de peixes e crustáceos de valor comercial e também são utilizados largamente como isca de pesca e ainda servem de alimento para humanos sendo consumidos em vários locais como iguaria típica (Amaral & Rossi-Wongtschowski, 2004; Rangel, 2005; Alves *et al.*, 2010). Entretanto, podem trazer prejuízos econômicos, como por exemplo pela predação de ostras e mexilhões em fazendas de produção de mariscos e pela incrustação em embarcações comerciais (ex. Almeida *et al.*, 2007; Maciel *et al.*, 2010).

A maioria dos trabalhos ecológicos com Polychaeta é realizado em substratos inconsolidados, e demonstra que para as regiões tropicais, devido a pouca variação da temperatura e salinidade entre as estações do ano, não há um padrão definido que evidencie a variação na densidade e na riqueza das espécies (Guzmán-Alvis *et al.*, 2006). Entretanto, alguns trabalhos mostram que espacialmente a comunidade de Polychaeta se altera de acordo com a granulometria e matéria orgânica no sedimento (Sola & Paiva, 2001; Santos & Pires-Vanin, 2004), profundidade (Ruta, 1999), temperatura (Maurer *et al.*, 1982), salinidade (Radashevsky, 2012).

Para o Brasil, trabalhos envolvendo padrões espaciais concentram-se nas regiões sul, nos estados do Paraná e Santa Catarina (Pagliosa & Barbosa, 2006), e sudeste, nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro (ex. Rohr & Almeida, 2006; Omena *et al.*, 2012; Brauko *et al.*, 2015). Contudo a maioria dessas pesquisas tem uma prospecção pontual e trabalhos com séries temporais ainda são escassos, podendo-se citar como referência para o Brasil, além dos trabalhos mencionados acima, os de Paiva (1993a), em São Paulo; Ruta (1999), Sola & Paiva (2001), Veloso & Cardoso (2001), no Rio de Janeiro; e Bernardino *et al.* (2015) com uma revisão de dados para a costa brasileira.

Os grupos tróficos são frequentemente utilizados como um instrumento complementar à utilização dos dados de densidade e diversidade para avaliar os padrões de distribuição de Polychaeta e da estrutura da comunidade, a existência de distúrbios ambientais, assim como a

disponibilidade de recursos, os tipos de sedimento e os efeitos antropogênicos (Paiva, 1993b; Barroso *et al.*, 2002; Cheung *et al.*, 2008). Para Polychaeta, Fauchald & Jumars (1979) propuseram uma classificação dos “Grupos Funcionais de Alimentação” baseada em três características morfo-funcionais desse grupo: modo de alimentação, tipo de mobilidade e morfologia do aparato bucal.

Dentre os trabalhos mais importantes sobre Grupos Funcionais de Alimentação pode-se citar Dauer (1984), Paiva (1993b), Ruta (1999); Carrasco & Carbajal (1998) e Pagliosa (2005). Trabalhos recentes abordaram atualizações para as guildas clássicas (ex. Doria, 2013; Jumars *et al.*, 2015), uma vez que desde a divulgação dos grupos funcionais de alimentação de Fauchald & Jumars (1979) diversos trabalhos abordando descrição de novas espécies, revisões de táxons, estudos de mobilidade e de hábitos alimentares foram realizados. Doria (2013) ainda propõe uma nova classificação com apenas sete grupos, reestruturando as 24 guildas propostas por Fauchald & Jumars (1979), a fim de viabilizar a utilização dos grupos funcionais em trabalhos ecológicos.

O estado do Rio de Janeiro, apesar de ser o terceiro menor estado em área territorial, é um dos maiores litorais do Brasil com aproximadamente 1.160 km de costa, com a presença de três grandes baías: Baía da Guanabara, Baía de Sepetiba e Baía da Ilha Grande (INEA, 2015; IBGE, 2015). Entretanto, ainda se conhece muito pouco sobre a fauna bentônica e sua distribuição espaço-temporal para este litoral, destacando-se os trabalhos citados acima.

As pesquisas na Baía de Sepetiba, em sua grande maioria, referem-se a relatórios técnicos de monitoramento ambiental, que são de difícil acesso ao público. Na maior parte, os trabalhos abordam a macrofauna bentônica (Irving, 1991; Martins, 2001, Tavares & Junior, 2004; Rosa, 2009; Cardoso *et al.*, 2012); poucos possuem os Polychaeta como objeto principal de seu estudo (Ruta, 2000; Carrerette, 2010; Mattos *et al.*, 2013).

A Baía de Sepetiba é uma região portuária, com elevado processo de degradação, alto grau de industrialização, introdução de espécies exóticas e poluentes (INEA, 2015). Os Polychaeta por serem um dos grupos mais abundantes na macrofauna bentônica, com baixa mobilidade e longo ciclo de vida são comumente utilizados em estudos ambientais. Desta forma, a realização de estudos sobre a distribuição espacial e temporal de Polychaeta, assim como de sua estrutura trófica em regiões sob influência antropogênica são importantes na determinação de espécies indicadoras e no entendimento da dinâmica deste grupo em áreas impactadas.

## 2. OBJETIVOS

### Objetivo Geral:

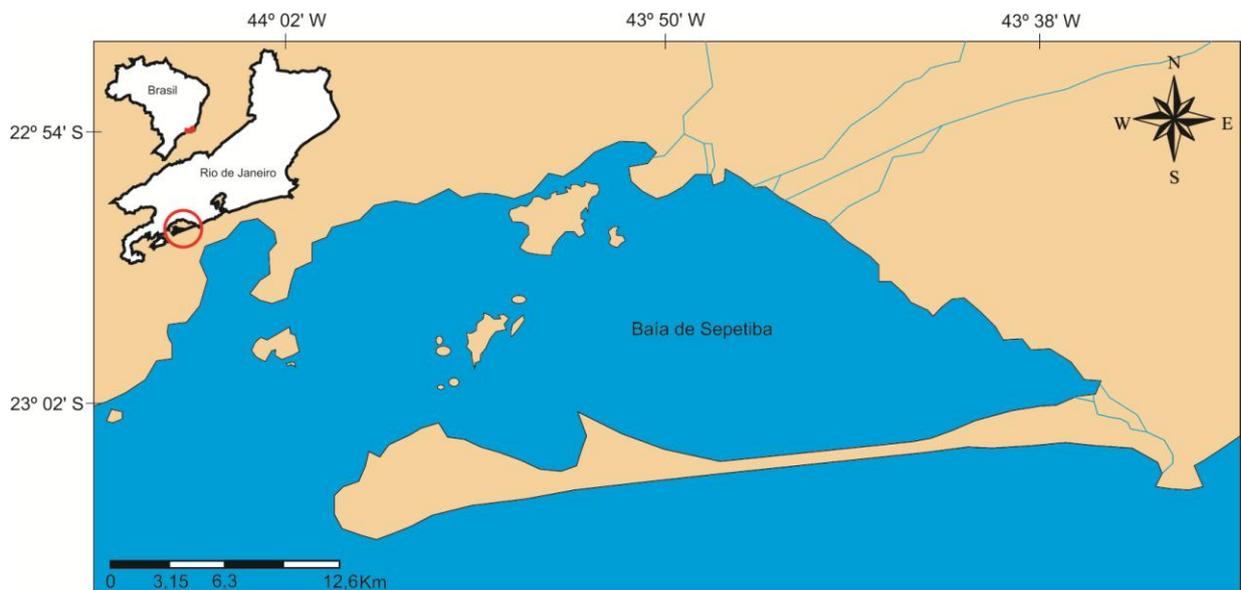
Descrever padrões de distribuição espaço-temporal e a estrutura trófica de Polychaeta em substrato inconsolidado na Baía de Sepetiba, RJ.

### Objetivos Específicos:

- Descrever a composição específica, os parâmetros estruturais e a estrutura trófica da comunidade de Polychaeta;
- Avaliar em escala espacial e temporal, as relações entre os padrões de distribuição específica e dos grupos tróficos de Polychaeta e as variáveis ambientais: temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, pH, transparência, granulometria, matéria orgânica e carbonato de cálcio.

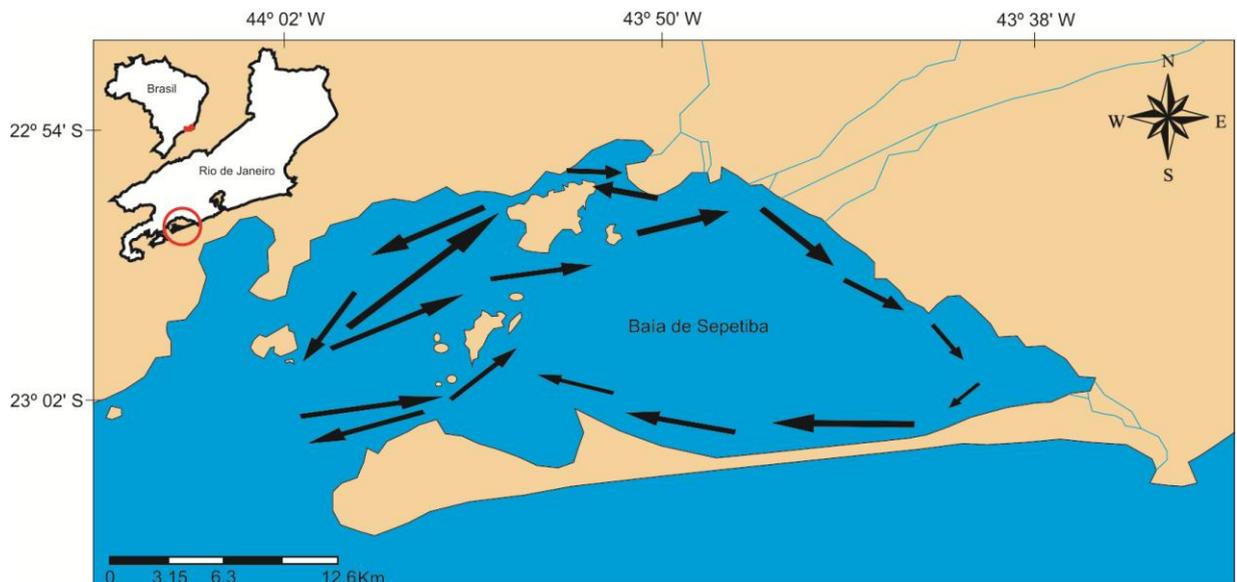
## 3. ÁREA DE ESTUDO

A Baía de Sepetiba possui uma área aproximada de 305 km<sup>2</sup>, em forma de uma elipse. Está situada no litoral sul do estado do Rio de Janeiro, entre os paralelos 22° 54' e 23° 04' Sul e os meridianos 43° 33' e 44° 02' Oeste, e possui limites ao norte e ao leste pelo continente, e ao sul e ao oeste pela restinga da Marambaia e por um complexo de ilhas, onde são encontradas as principais conexões com o Oceano Atlântico. Na região sudeste da baía, esta ligação é através de um conjunto de estreitos canais e na região oeste, o canal é delimitado pelo final da restinga da Marambaia e o continente. A baía apresenta profundidades que variam entre 0,5 e 30 m, com massas de águas salinas na porção oeste e salobras na porção leste (Guedes *et al.*, 2004; Nascimento, 2006; Carrerette, 2010) (**Fig. 3**).



**Figura 3:** Mapa da Baía de Sepetiba.

A circulação das correntes marítimas descreve um padrão em sentido horário, onde a principal entrada de água ocorre na porção oeste pelo canal principal em direção ao fundo da baía. Esta circulação é regida primariamente pela variação do regime de marés, influenciada pela batimetria e pela morfologia costeira da baía (Lacerda *et al.*, 1987; Coelho-Botelho *et al.*, 1999; Wasserman, 2005) (**Fig. 4**).



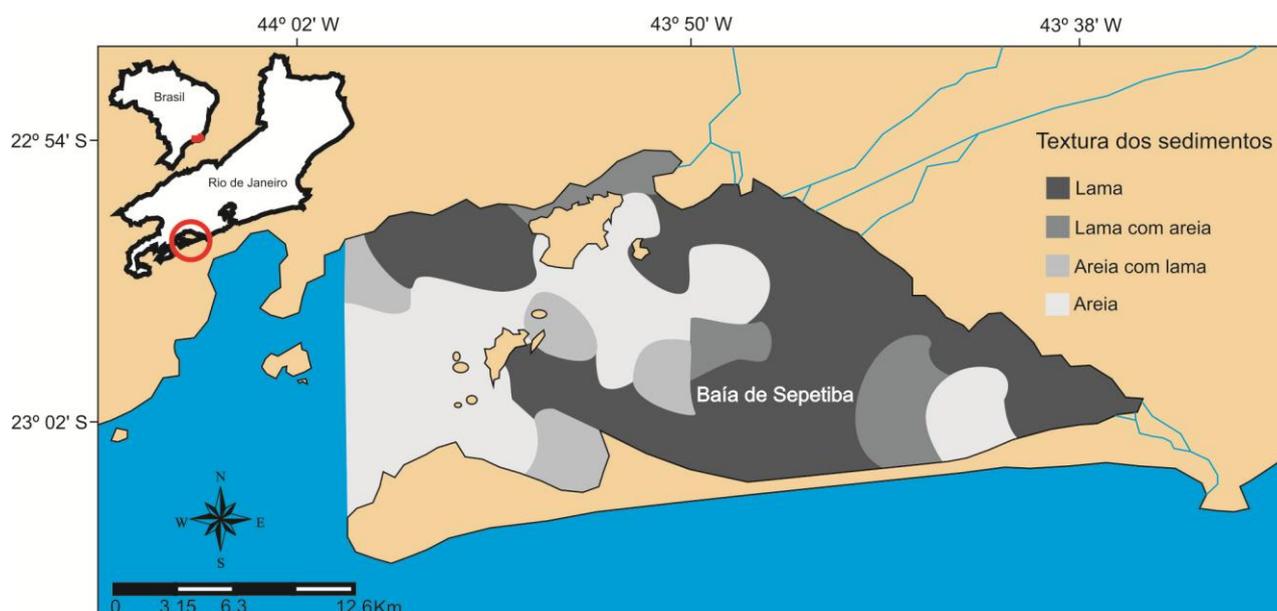
**Figura 4:** Padrão de circulação das correntes marinhas na Baía de Sepetiba (Adaptado de Wasserman, 2005).

A baía possui duas entradas principais de águas provenientes do continente, que são os rios Guandú e o da Guarda. O rio Guandú é o de maior importância dentro da sua região hidrográfica porque recebe um maior aporte de água, cerca de 75% da vazão total ( $7,6 \times 10^9 \text{ m}^3$ ), e que possui origem da transposição do rio Paraíba do Sul, fora da bacia de drenagem do Guandú (Barcellos, 1995; Wasserman, 2005). Além das águas vindas de outra bacia de drenagem, a baía de Sepetiba ainda recebe dejetos orgânicos de cerca de 1,4 milhões de habitantes que vivem em 15 municípios do Estado do Rio de Janeiro e resíduos das indústrias de metalurgia, siderurgia, mineradoras, atividades agrícolas e de pesca (Barcellos, 1995; CERHI, 2013; Pereira *et al.*, 2003).

Segundo Barcellos (1995), a entrada de água de fora da bacia de drenagem acarreta em alterações do efeito das chuvas no regime hidrológico da bacia, como as flutuações sazonais de aporte de água doce e a deposição de sedimentos.

A entrada de sedimento para a baía está associada principalmente ao desmatamento e a consequente lixiviação dos solos desnudos, à transposição das águas do rio Paraíba do Sul, à extração de areia no leito dos rios e ao despejo de resíduos sólidos (Wasserman, 2005). O sedimento é caracterizado como areno-lamoso. Os grãos de areias são encontrados na região central da baía e próximo aos cordões arenosos da restinga da Marambaia, devido à ação dos ventos sudeste. Próximo à parte superior da ilha de Itacuruçá, o aporte fluvial contribui com a deposição de areia. A baixa hidrodinâmica naquele local permite a sedimentação de silte e argila. As frações mais finas estão restritas à costa e ao leste da baía (Barcellos, 1995; Pereira *et al.*, 2003) (**Fig. 5**).

Sua geologia é representada por planícies litorâneas de origem quaternária e por um embasamento granito-gnáissico do pré-cambriano, o qual constitui a Serra do Mar (Pereira *et al.*, 2003) e suas margens abrigam importantes fragmentos de vegetação primária de Mata Atlântica, restinga e mangues; sendo este uma das áreas da baía com maior número de trabalhos publicados para a região (ex. Ovalle *et al.*, 1990; Barcellos, 1995; Wasserman *et al.*, 2001; Amaral *et al.*, 2005; Lacerda & Molisani, 2006; Sanders *et al.*, 2012; Oliveira *et al.*, 2015).



**Figura 5:** Mapa de distribuição textural dos sedimentos na Baía de Sepetiba, segundo classificação de Shepard (Adaptado de Pereira *et al.*, 2003).

Até os anos de 1960, as principais atividades desenvolvidas na baía eram a pesca e o turismo. A partir dos anos 70, a baía começou a sofrer com a transformação da sua paisagem com o crescimento das indústrias metalúrgicas, siderúrgicas e mineradoras dos principais centros urbanos, que estão à margem de sua bacia hidrográfica e com a construção de grandes portos, como o de Sepetiba, atualmente chamado de Porto de Itaguaí, o de Mangaratiba, o da Minerações Brasileiras Reunidas (MBR) e o da Nuclebrás Equipamentos Pesados (NUCLEP) (Martins, 2001; Amado Filho *et al.*, 2003; Ferreira *et al.*, 2013). Na década de 90, o Porto de Itaguaí, principal da região, passou por uma ampliação e tornou-se o responsável pelo escoamento de minério de ferro de toda a costa sudeste da América do Sul, além do escoamento de produtos siderúrgicos e metalúrgicos (Amado Filho *et al.*, 2003; Zborowski & Loureiro, 2008; Ferreira *et al.*, 2013).

Com o desenvolvimento urbano-industrial ao redor da baía de Sepetiba, esta passou a receber todo o tipo de rejeitos e tornou-se o segundo principal receptor de efluentes industriais do Estado do Rio de Janeiro (Amado Filho *et al.*, 2003; Zborowski & Loureiro, 2008; Ferreira *et al.*, 2013). Fato este que a fez ganhar um grande histórico de despejo de metais pesados, principalmente de cádmio e zinco, em seus afluentes, sendo objeto de diversos estudos nesta área (Lacerda *et al.*, 1987; Junior *et al.*, 2002; Paraquetti *et al.*, 2004; Gomes *et al.*, 2009; Ferreira *et al.*, 2013).

Atualmente, a baía recebe a construção de mais dois portos, um deles para receber navios mercantes com grande capacidade de carga, e de uma base que servirá de estaleiro para a construção de submarinos da Marinha do Brasil.

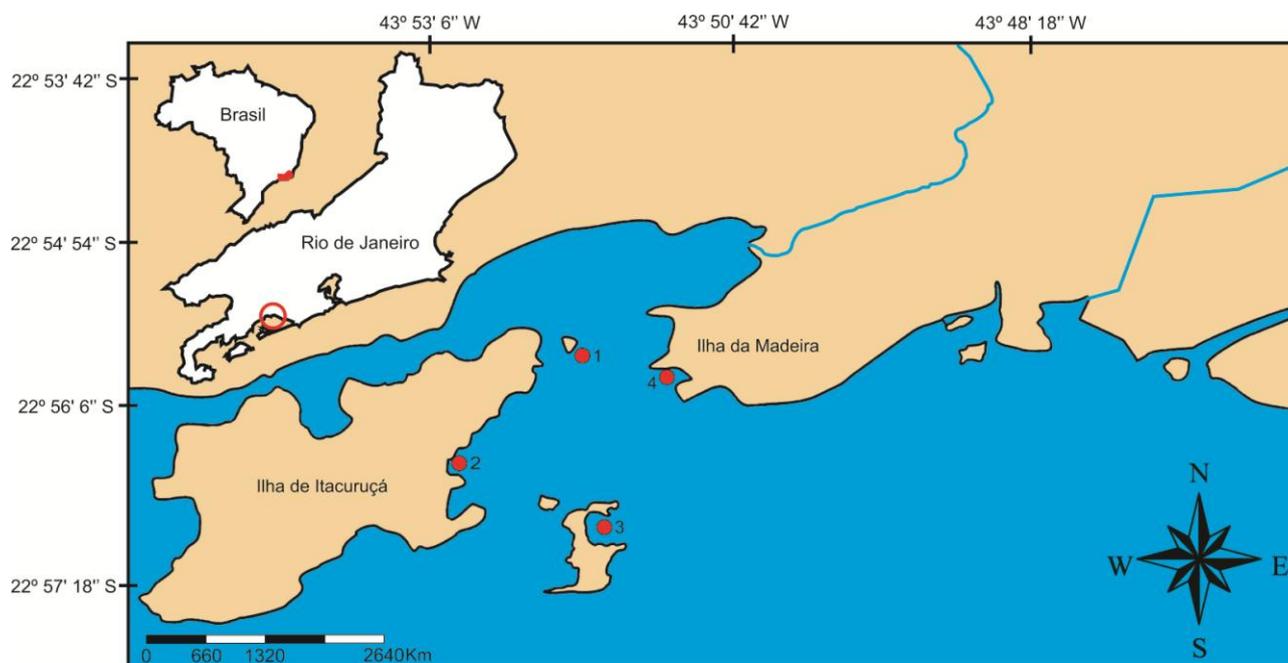
## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Coleta

Foram selecionadas quatro estações de coleta, na região sublitoral, georreferenciadas e nomeadas de acordo com a ilha mais próxima, a saber: Ilha do Gato (22°55'33''S / 43°51'52''W), Ilha de Itacuruçá (22°56'27''S / 43°52'38''W), Ilha do Martins (22°56'53''S / 43°51'36''W) e Ilha da Madeira (22°55'41''S / 43°50'58''W) (**Fig. 6**). As profundidades em cada ponto de coleta foram aferidas utilizando-se um cabo preso a uma peça de chumbo com marcações a cada metro, apresentando variações entre 3,0 e 13 m. As coletas foram realizadas sempre na última semana dos meses de janeiro, maio e setembro nos anos de 2011, 2012 e 2013 e em janeiro de 2014, exceto em janeiro de 2012.

Os pontos escolhidos estavam em zonas abrigadas e voltados para o porto de Itaguaí, para as construções do estaleiro de submarinos da Marinha da Brasil (MB) e para a construção do porto Sudoeste. Esses locais são afetados direta ou indiretamente pela circulação de navios cargueiros e grande aporte de matéria orgânica, advindas da bacia de drenagem da Baía de Sepetiba.

A amostragem do substrato inconsolidado foi realizada, em triplicata, com um coletor do tipo van Veen (0,1 m<sup>2</sup>) durante as comissões feitas a bordo da embarcação “J. Mateus”. As amostras foram armazenadas em sacos plásticos devidamente etiquetados, e fixadas em formalina entre 4 e 10%.



**Figura 6:** Pontos de coleta na Baía de Sepetiba, sendo, 1 - ilha do Gato; 2 - ilha de Itacuruçá; 3 - ilha do Martins; 4 - ilha da Madeira.

Com o mesmo coletor, uma amostra de sedimento foi retirada para a análise da matéria orgânica, granulometria e porcentagem de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ). A fração destinada à análise de matéria orgânica foi acondicionada em sacos plásticos etiquetados e posteriormente conservados em caixas térmicas com gelo até a chegada em terra, quando foi imediatamente transferida para um freezer e mantida congelada até o momento da análise. A fração do sedimento para a análise de granulometria foi posta em sacos plásticos etiquetados para análise em laboratório.

Os parâmetros físico-químicos da água aferidos com um medidor multiparâmetro do tipo Horiba (modelo U-52) foram: temperatura, salinidade, pH e oxigênio dissolvido. Por meio de um disco de Secchi foi medida a transparência da água.

As coletas e as análises abióticas foram realizadas com o apoio do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM) durante as Campanhas de Monitoramento Ambiental da Biota Aquática da Baía de Sepetiba.

## 4.2. Laboratório

### 4.2.1. Parâmetros Abióticos

#### 4.2.1.1. Matéria Orgânica

No laboratório da Divisão de Química Ambiental do IEAPM foram processados os sedimentos para a obtenção da concentração de matéria orgânica, conforme técnicas padrões deste laboratório. Para isto foi utilizado o método de FAO (1975), onde a concentração de matéria orgânica é encontrada a partir do valor do carbono orgânico multiplicado pela constante, cujo valor é 1,7.

Para a obtenção dos valores de carbono orgânico a amostra foi seca em estufa a 110 °C por 24 h. Em seguida, foi pulverizada em gral de ágata e passada em tãmis de 0,2 mm. Uma fração da amostra foi pesada e despejada em um erlenmeyer de 500 ml, onde foi adicionado quantitativamente 10 mL de solução 1 N de dicromato de potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ) e agitado. Em seguida, 20 mL de ácido sulfúrico concentrado foram cuidadosamente adicionados à solução, misturado por um minuto e deixado para reagir por 20 a 30 min. Depois, a amostra foi diluída para 200 mL com água destilada, adicionado 10 mL de ácido fosfórico concentrado, 0,2 g de fluoreto de sódio, 1 mL do indicador (difenilamina) e titulada com uma solução de sulfato ferroso amoniacal 0,4 N. Para calcular a concentração de carbono foi utilizada a equação abaixo.

$$C = \frac{3,951}{G} \times \left(1 - \frac{T}{S}\right)$$

Onde:

C = concentração de carbono na amostra

G = peso da amostra em grama

T = volume da amostra

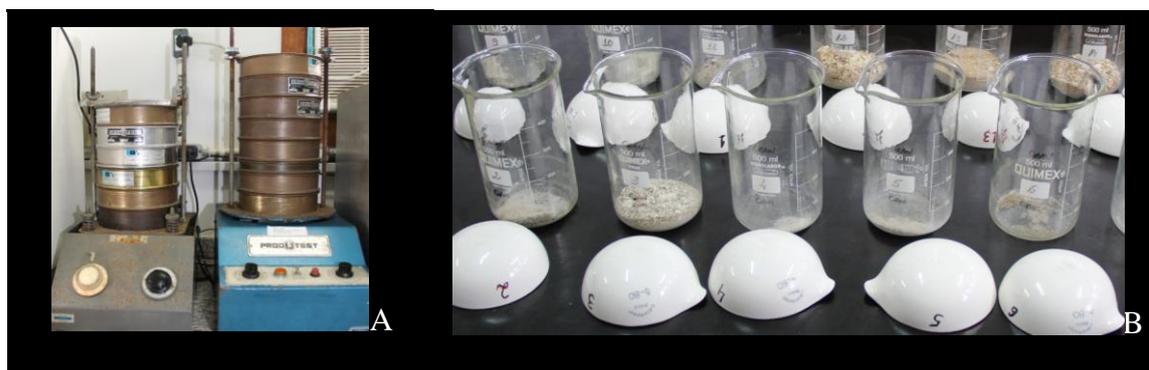
S = volume de sulfato ferroso amoniacal 0,4 N consumido na dosagem de 10 ml de dicromato 1 N

#### 4.2.1.2. Frações Granulométricas e Carbonato de Cálcio

A análise granulométrica foi realizada pelo método de peneiramento (Suguio, 1973), conforme descrito abaixo.

No laboratório da Divisão de Geologia do IEAPM, as amostras foram lavadas com água corrente por duas vezes para retirada dos sais solúveis, secas em estufa a 60 °C e desagregadas cuidadosamente, quando necessário, com o auxílio de um almofariz e pistilo. Em seguida, a amostra foi quarteada com o auxílio de um quarteador tipo Jhones, modelo H-3980 e passou por um tratamento com peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) para oxidação da matéria orgânica. Após esse procedimento foi novamente lavada, desta vez com água destilada, e posta para secar em estufa a 60° C. Em seguida, o sedimento foi pesado e separado por via úmida em uma peneira granulométrica com abertura de malha de 0,062 mm. Este processo resulta na separação da fração lamosa da fração grossa.

A fração grossa foi novamente seca em estufa e peneirada, com auxílio de um agitador, em peneiras granulométricas com as seguintes aberturas de malha: 2,80 / 2,00 / 1,41 / 1,00 / 0,71 / 0,355 / 0,250 / 0,177 / 0,125 / 0,090 / 0,062 mm (**Fig. 7A**). Cada fração desta foi pesada e, então, foram obtidos os resultados de cada classe de tamanho dos grãos (**Fig. 7B**). As classes de tamanho da fração grossa foram analisadas de acordo com a escala granulométrica de Wentworth (1922) (**Tab. 1**). Na coleta de janeiro de 2011, a areia não foi classificada de acordo com os diferentes diâmetros dos grãos. Desta forma, para a análise estatística foram utilizadas as frações granulométrica: cascalho, areia e lama.



**Figura 7:** Fração grossa do sedimento. (A) Agitador com peneiras granulométricas para separação da fração grossa do sedimento; (B) Fração grossa separada e pronta para pesagem.

**Tabela 1:** Classificação dos grãos do sedimento (Adaptado de Wentworth,1922).

Em mm	Diâmetro da Partícula		Classes
	Em Phi		
>2	<-1		Cascalho
2 – 1	-1 – 0		Areia muito grossa (AMG)
1 – 0,5	0 – 1		Areia grossa (AG)
0,5 – 0,25	1 – 2		Areia média (AM)
0,25 – 0,125	2 – 3		Areia fina (AF)
0,125 – 0,062	3 – 4		Areia muito fina (AMF)

Para quantificação do carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), uma amostra de sedimento foi seca, pesada e, em seguida, tratada com ácido clorídrico até que o material deixasse de reagir ao ácido. Ao final da reação, a amostra foi lavada com água destilada e seca em estufa a 60 °C. A porcentagem de carbonato foi dada pela diferença entre o peso inicial e o peso final do sedimento.

#### 4.2.2. Parâmetros Bióticos

No laboratório da Divisão de Ecossistemas Marinhos do IEAPM, o sedimento foi tamisado em peneiras granulométricas com abertura de malha de 0,5, 1,0 e 2,0 mm. A macrofauna bentônica, previamente fixada, foi triada e os organismos conservados em álcool 70%. Posteriormente, com o auxílio de um microscópio binocular estereoscópico (Zeiss SteREO Discovery.V8), os organismos foram quantificados e identificados no nível de grandes grupos: Brachiopoda, Crustacea, Hemichordata, Mollusca, Ophiuroidea, Polychaeta, Sipuncula.

Em seguida, os Polychaeta foram identificados até o menor nível taxonômico possível, utilizando bibliografia específica, e quantificados. Para isto, foram utilizados microscópios binocular estereoscópico (Zeiss SteREO Discovery.V8) e óptico (Zeiss Axio Scope. A1) do laboratório de microscopia do IEAPM; e os microscópios binocular estereoscópico (Olympus SZX16) e óptico (Nikon modelo Eclipse E2000) do Laboratório de Invertebrados do Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Sócio-Ambiental de Macaé (NUPEM/UFRJ)

Os espécimes mais representativos foram tombados na Coleção Regional de Invertebrados Marinhos do NUPEM da Universidade Federal do Rio de Janeiro e na coleção particular da Dr<sup>a</sup>. Elizabeth de Souza Martins do IEAPM.

### 4.3. Tratamento dos Dados

#### 4.3.1. Parâmetros Abióticos

Para a realização dos testes estatísticos uni e multivariados, os dados das variáveis ambientais foram padronizados pelo método *escore-Z*, onde as variáveis são transformadas subtraindo sua média amostral do valor de cada observação daquela variável e dividindo este resultado pelo desvio-padrão amostral, conforme equação abaixo. Esta padronização é utilizada para controlar as diferenças entre as variáveis e comparar as variáveis cujas medidas possuem grandezas e escalas diferentes (Gotelli & Ellison, 2011).

$$Z = \frac{(Y_i - \bar{Y})}{s}$$

Onde:

Z = valor da variável padronizada

$Y_i$  = valor observado de cada variável em uma amostra

$\bar{Y}$  = média de cada variável em uma amostra

s = desvio padrão de cada variável em uma amostra

#### 4.3.2. Parâmetros Estruturais da Comunidade

Para a macrofauna bentônica foi calculada a densidade considerando-se o número de indivíduos por área amostral ( $0,3 \text{ m}^2$ ) para cada coleta nas quatro estações oceanográficas. Os parâmetros estruturais estudados para Polychaeta foram: densidade, riqueza, índices de diversidade, equitabilidade e dominância. A densidade (N) e a riqueza de espécies (S) dos Polychaeta foram respectivamente obtidas considerando-se o número de indivíduos e o número de espécies por área amostral ( $0,3 \text{ m}^2$ ) para cada coleta nas quatro estações oceanográficas.

A diversidade específica ( $H'$ ) de Polychaeta foi calculada a partir do índice de Shannon (Shannon & Weaver, 1949), índice amplamente utilizado em estudos de distribuição espaço-temporais em estuários e baías (ex. Cardell *et al.*, 1999; Nalesso *et al.*, 2005; Cardoso *et al.*, 2007; Shin *et al.*, 2008; Soares-Gomes *et al.*, 2012; Keeley *et al.*, 2014) e também em trabalhos

na região estudada pela presente dissertação (ex. Martins, 2001; Carrerette, 2010; Cardoso *et al.*, 2012). O índice de Shannon é expresso a seguir.

$$H' = - \sum_{i=1}^S [(p_i) \log(p_i)]$$

Onde:

$H'$  = diversidade específica

$S$  = número de espécies

$p_i$  = peso da espécie  $i$  que é dado pela abundância proporcional do número de indivíduos da espécie  $i$  em relação ao número total de indivíduos da amostra, ou seja,  $p_i = n_i/N$

A equitabilidade de Polychaeta foi calculada pelo índice proposto por Pielou (1975) que expressa como os indivíduos estão distribuídos dentro das diferentes espécies em uma amostra. O índice de Equitabilidade de Pielou é demonstrado pela equação abaixo, a qual é enunciada como a relação entre o  $H'$  observado e o valor máximo que o  $H'$  pode obter (Ludwig & Reynolds, 1988; Clarke & Warwick, 2001; Gomes & Ferreira, 2004).

$$J' = \frac{H'}{\log(S)}$$

Onde:

$J'$  = índice de equitabilidade

$H'$  = valor observado de  $H'$  para aquela amostragem

$\log(S)$  = valor máximo que o  $H'$  pode alcançar quando todas as espécies apresentarem igualdade entre o número de indivíduos

A dominância de Simpson, demonstrada pela equação abaixo, mede a probabilidade de dois indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencerem à mesma espécie. Uma comunidade de espécies com maior diversidade terá uma menor dominância. O valor estimado de  $\lambda$  varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que para valores próximos de um, a dominância é considerada maior (Clarke & Warwick, 2001).

$$\lambda = 1 - \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Onde:

$\lambda$  = índice de dominância de Simpson

$n_i$  = número de indivíduos amostrados da  $i$ -ésima espécie

$N$  = número total de indivíduos amostrados

Os índices de diversidade, equitabilidade e dominância, assim como a densidade e a riqueza de espécies foram obtidos com auxílio do software PRIMER 6.0.

### **4.3.3. Estrutura Trófica**

#### **4.3.3.1. Classificação dos Grupos Funcionais de Alimentação, Grupos Tróficos e de Mobilidade**

Os Polychaeta foram classificados segundo os grupos funcionais de alimentação, e destes separados os grupos tróficos e de mobilidade, através de estudos como Fauchald & Jumars (1979), Paiva (1993b), Carrasco & Carbajal (1998), Roth & Wilson (1998), Ruta (1999), Santos & Pires-Vanin (2004), Cheung *et al.* (2008), Venturini *et al.* (2011), Doria (2013), Jumars *et al.* (2015), entre outros. As espécies identificadas pelo presente estudo que ainda não tiveram os seus grupos funcionais descritos, foram classificadas pelo seu gênero ou família, e aquelas que se observaram mais de uma referência para o hábito alimentar, foram atribuídas na categoria de onívoras.

A classificação dos grupos funcionais de alimentação de Polychaeta foi proposta por Fauchald & Jumars (1979), utilizando-se o conceito de guildas tróficas para identificar o fluxo de energia no ecossistema e definir padrões de distribuição. Os grupos funcionais de alimentação são utilizados de forma a identificar perturbações ambientais, perdas e ganhos de diversidade e relações entre estes grupos e variáveis abióticas. Essa abordagem tem sido apontada com uma ferramenta alternativa e de grande valor ao invés das listas de espécies (Dauer, 1984; Paiva, 1993b; MacDonald *et al.* 2010; Doria, 2013; Jumars *et al.* 2015).

Para os grupos funcionais de alimentação foi utilizada uma sigla composta pela combinação de três letras conforme proposto por Fauchald & Jumars (1979). A primeira letra representa o hábito alimentar, a segunda letra indica o tipo de mobilidade e a terceira letra indica a estrutura morfológica utilizada na alimentação, como é apresentado na **tabela 2**. Destes grupos funcionais de alimentação, também podem-se analisar, separadamente, os grupos quanto aos grupos tróficos e de mobilidade, utilizando-se das mesmas letras para a classificação do hábito alimentar e de tipo de mobilidade.

**Tabela 2:** Grupos tróficos de Polychaeta. Os grupos são formados por um código de três letras: Sendo, a 1ª H - Herbívoro; C - Carnívoro; F - Suspensívoro; S - Depositívoro de Superfície; B - Depositívoro de Subsuperfície; 2ª. M - Móvel; D - Discretamente Móvel; S - Sésil; 3ª. J - Faringe com Mandíbula (Mandibulado); X - Faringe sem Mandíbula (Não Mandibulado); T - Tentaculado; P - Bombeador ou com Aparato Mucoso. (Adaptado de Fauchald & Jumars, 1979)

	Móvel	Discretamente Móvel	Sésil
Macrófagos			
Herbívoros			
Não Mandibulados	HMX		
Mandibulados	HMJ	HDJ	
Carnívoros			
Não Mandibulados	CMX	CDX	
Mandibulados	CMJ	CDJ	
Micrófagos			
Filtradores			
Tentaculados		FDT	FST
Bombeadores ou Aparato Mucoso		FDP	FSP
Depositívoros de Superfície			
Não Mandibulados	SMX	SDX	
Mandibulados	SMJ	SDJ	
Tentaculados	SMT	SDT	SST
Depositívoros de Subsuperfície			
Não Mandibulados	BMX		BSX
Mandibulados	BMJ	BDJ	
Tentaculados	BMT		BST

#### 4.3.3.2. Índice de Importância Trófica (IIT)

O índice de importância trófica proposto por Paiva (1993b), desenvolvido para mensurar a importância de cada grupo trófico, também foi adaptado para avaliar a importância trófica dos grupos funcionais de alimentação e tipos de mobilidade. Esse índice é expresso abaixo.

$$IIT = \sum_{i=1}^S \ln n_i$$

Onde:

IIT = índice de importância trófica

S = número de espécies do grupo trófico ou de mobilidade na amostra

$n_i$  = número de indivíduos da espécie  $i$  na amostra

$\ln$  = logaritmo natural

A logaritmização do número de indivíduos visa impedir a supervalorização da densidade, preservando, assim, a riqueza de espécies. Tendo em vista que este índice trabalha com dois parâmetros estruturais (densidade e riqueza), ele também foi utilizado para verificar e comparar a distribuição espaço-temporal dos grupos funcionais de alimentação de Polychaeta (Ruta, 1999).

#### 4.4. Análises Estatísticas

O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para verificar possíveis variações nos parâmetros estruturais e estrutura trófica existentes durante o período de estudo ou entre as estações de coleta. Este teste é utilizado quando o pressuposto da distribuição normal ou homocedasticidade para uma análise de variância não é obtido e para verificar contrastes entre amostras de populações contínuas, as quais são independentes entre si. Desta forma, cada observação, ou seja, cada amostra é numerada em postos e o teste utiliza a magnitude de cada uma das observações em cada tratamento com relação ao número total do ordenamento dos postos, conforme expresso a seguir. Para a verificação da significância considera-se que o teste possui uma distribuição aproximada de  $\chi^2$  (qui-quadrado) com  $K-1$  graus de liberdade (Rodrigues, 2002; Gibbons & Chakraborti, 2003).

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \cdot \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

Onde:

$R_i$  = soma dos postos atribuídos em cada tratamento

$k$  = número de tratamentos a serem comparados

$n_i$  = número de observações em cada tratamento

$N$  = número máximo de postos atribuídos às observações em todos os tratamentos

O coeficiente de Correlação de Spearman foi aplicado para verificar o grau de dependência dos parâmetros estruturais da comunidade aos dados ambientais medidos. Este coeficiente mede a intensidade da relação entre as variáveis ( $X_i$ ,  $Y_i$ ) de acordo com as posições de cada variável medida, por meio da equação mostrada a seguir. O coeficiente de Spearman pode variar de +1 a -1, e quanto mais próximos os valores se encontram em relação aos extremos, maior ou menor será a associação entre as variáveis. Essas associações serão positivas (+) quando as categorias elevadas de uma variável estiverem associadas à outra categoria elevada da outra variável; e negativas (-) quando elas variarem em sentido contrário (Zar, 1999; Gibbons & Chakraborti, 2003). As correlações obtidas neste trabalho, sejam elas positivas ou negativas, apresentaram um nível de significância menor que 0,05.

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n}$$

Onde:

$r_s$  = coeficiente de Correlação de Spearman

$d_i$  = diferença entre os postos de duas variáveis:  $d_i$  = posto de  $X_i$  - posto de  $Y_i$

$n$  = número de pares ( $X_i$ ,  $Y_i$ ) formados

Para analisar os padrões de distribuição das espécies de Polychaeta e das variáveis ambientais foi utilizada a Análise de Componentes Principais (PCA - *Principal Component Analysis*).

A PCA é uma análise de ordenamento cujo objetivo principal é reduzir o número de variáveis a serem analisadas, criando-se novas variáveis ou eixos principais por meio de combinações lineares das variáveis originais. Esses novos eixos principais possuem a característica de não serem correlacionados entre si e explicam a variância em um conjunto de dados multivariados (Mingoti, 2005; Gotelli & Ellison, 2011).

Para isso, os dados abióticos foram padronizados utilizando-se a transformação escore-Z para que não houvesse uma dominância maior entre algumas variáveis que tivessem grandes unidades de medidas (Gotelli & Ellison, 2011). Para a análise da distribuição das espécies foram utilizadas aquelas que apresentaram a contribuição de no mínimo 3% da densidade.

Os testes de Kruskal-Wallis e a Correlação de Spearman foram feitos com auxílio do programa estatístico STATISTICA, V. 7 (Statsoft Inc.) e a análise dos componentes principais com auxílio do software PAST (Hammer *et al.*, 2001).

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Parâmetros Abióticos

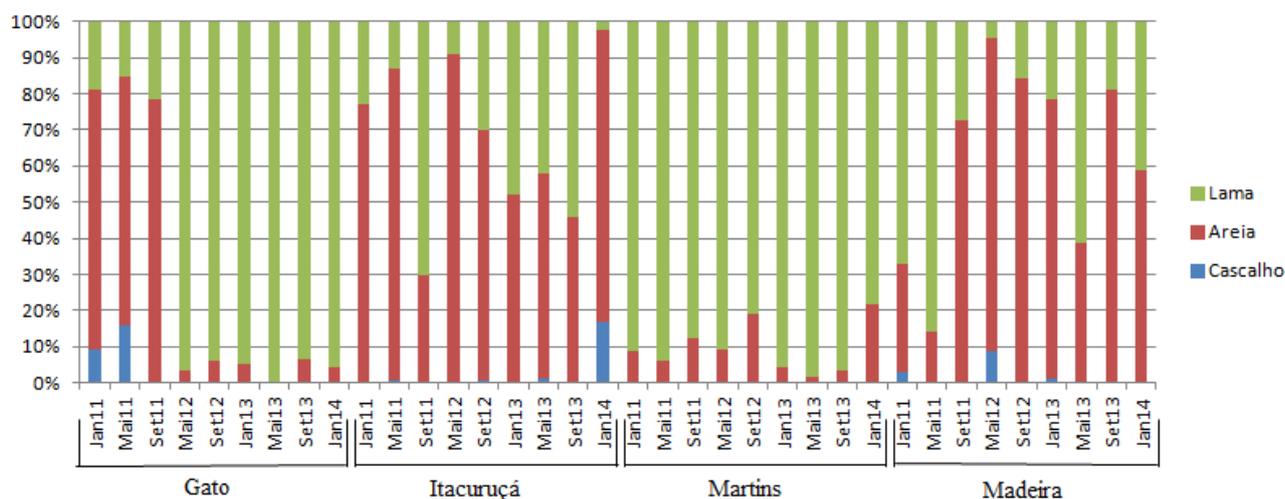
Durante o período estudado as frações granulométricas apresentaram diferentes composições em cada estação de coleta. Na ilha do Gato foi observada uma alta concentração de areia durante os meses de janeiro a setembro de 2011 e passando a apresentar em sua granulometria maior porcentagem de lama nos meses subsequentes até o final da coleta. A ilha de Itacuruçá apresentou uma elevada porcentagem de areia nos meses de janeiro e maio de 2011, maio e setembro de 2012 e janeiro de 2014. A ilha do Martins apresentou uma predominância de lama em todo o período de estudo. A ilha da Madeira foi caracterizada por maior concentração de lama nos meses de janeiro e maio de 2011 e em maio de 2013, os outros períodos de coleta apresentaram uma maior concentração de areia.

As concentrações de cascalho foram baixas em todas as estações durante o período de coleta. Na ilha do Gato as maiores concentrações foram observadas nos meses de janeiro e maio de 2011, na ilha de Itacuruçá em janeiro de 2014 e na ilha da Madeira nos meses de janeiro de 2011 e maio de 2012. A ilha do Martins não apresentou cascalho (**Fig. 8**).

Segundo o teste de Kruskal-Wallis, a granulometria mostrou diferença significativa para cascalho entre as ilhas de Itacuruçá e Martins ( $p < 0,05$ ); para areia entre a ilha de Itacuruçá e as ilhas do Gato ( $p < 0,05$ ) e Martins ( $p < 0,01$ ), e entre as ilhas do Martins e Madeira ( $p < 0,05$ ); para lama entre a ilha do Martins e as ilhas de Itacuruçá ( $p < 0,01$ ) e Madeira ( $p < 0,05$ ).

O pH apresentou o maior valor na ilha da Madeira (8,57) em janeiro de 2011; enquanto o menor valor foi na ilha do Martins com 7,60 em janeiro de 2014. A maior temperatura registrada foi de 28,9 °C na ilha da Madeira em janeiro de 2011 e a menor foi de 21,24 °C na ilha de Itacuruçá em setembro de 2012. A maior concentração de oxigênio dissolvido, 9,30 mg.L<sup>-1</sup>, foi registrada na ilha do Martins e a menor, 3,73 mg.L<sup>-1</sup>, na ilha da Madeira, ambos em janeiro de

2014. A salinidade apresentou o maior valor, 37,20 ‰, em setembro de 2012 na ilha da Madeira e o menor, 27,50 ‰, na ilha do Gato, em janeiro, nos anos de 2011 e 2013.



**Figura 8:** Composição granulométrica nas estações de coleta durante o período estudado.

O mês com água mais transparente foi maio de 2013 na ilha de Itacuruçá, com uma visibilidade de 4,0 m e os meses de menor valor foram janeiro de 2013 e de 2015 em janeiro de 2011 na ilha do Gato com apenas 0,5 m de visibilidade. A maior concentração de matéria orgânica dissolvida no sedimento, 14,12%, na ilha de Itacuruçá no mês de setembro de 2013 e a menor concentração, 0,06%, ocorreu na ilha do Gato em maio de 2012. A concentração de carbonato de cálcio foi maior na ilha do Martins em setembro de 2011, com 21,39%, e apresentou um menor registro na ilha de Itacuruçá em maio de 2011, com 2,41%.

Segundo o teste de Kruskal-Wallis, nenhuma outra variável abiótica, além da granulometria, apresentou diferença significativa entre as estações de coleta. Durante o período estudado, a temperatura foi significativamente diferente entre os meses de janeiro de 2011 e setembro de 2012 ( $p < 0,05$ ) e entre o mês de janeiro de 2014 e o mês de setembro dos anos de 2011 ( $p < 0,05$ ), 2012 ( $p < 0,01$ ) e 2013 ( $p < 0,05$ ). A transparência apresentou diferença significativa entre o mês de janeiro de 2011 e os meses de maio ( $p < 0,01$ ) e setembro ( $p < 0,05$ ) de 2013. A salinidade apresentou diferença significativa entre o mês de setembro de 2012 e os meses de janeiro e maio de 2011 ( $p < 0,05$ ) e entre os meses de setembro de 2012 e janeiro de 2013 ( $p < 0,05$ ).

Os dados registrados para as variáveis abióticas em cada estação de coleta durante os meses de janeiro de 2011 e janeiro de 2014 são apresentados na **tabela 3**.

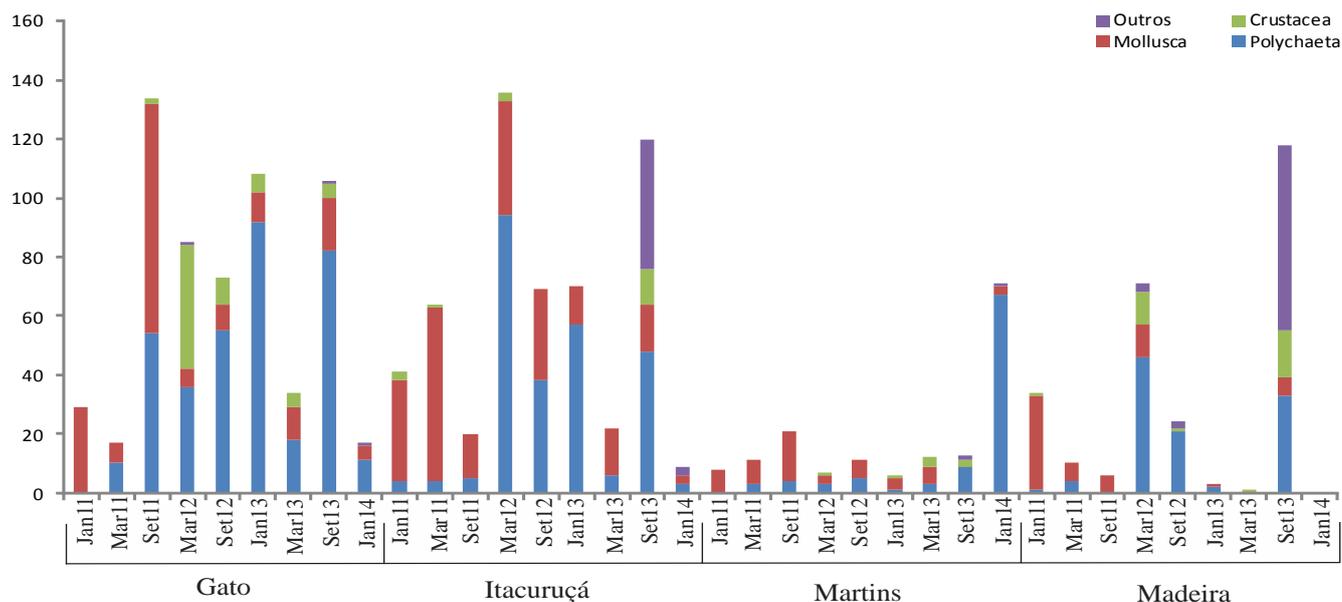
**Tabela 3:** Variáveis abióticas (granulometria, pH, temperatura, transparência, oxigênio dissolvido, salinidade, matéria orgânica, carbonato de cálcio) medidas em cada estação de coleta na Baía de Sepetiba, RJ no período de estudo.

Meses	Estação	Cascalho (%)	Areia (%)	Lama (%)	pH	T (°C)	Transp. (m)	OD (mg.L <sup>-1</sup> )	Sal. (‰)	MO (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)
Jan11	Gato	9,25	72,06	18,69	8,32	24,75	0,5	6,70	27,50	1,62	8,03
Mai11	Gato	15,77	68,87	15,29	8,17	23,50	3,0	6,18	31,27	5,80	18,41
Set11	Gato	0	78,22	21,76	8,24	22,80	1,2	6,54	32,54	1,13	3,69
Mai12	Gato	0	3,5	96,5	8,05	23,82	1,5	6,28	32,72	0,06	12,40
Set12	Gato	0	5,88	94,11	8,24	21,33	2,0	7,43	35,10	0,26	10,70
Jan13	Gato	0	5,3	94,7	8,32	24,75	1,4	6,07	27,50	2,49	14,65
Mai13	Gato	0	0,27	99,72	8,28	22,97	4,0	7,08	32,50	3,04	4,24
Set13	Gato	0	6,38	93,62	8,11	22,30	3,0	7,65	29,50	2,31	8,11
Jan14	Gato	0	4,28	95,72	8,34	26,65	1,2	5,79	33,20	3,31	3,94
Jan11	Itacuruçá	0,17	76,84	22,99	8,03	24,13	0,5	5,48	31,80	1,02	5,96
Mai11	Itacuruçá	0,47	86,29	13,21	8,09	23,50	2,4	6,58	30,68	0,46	2,41
Set11	Itacuruçá	0	29,76	70,23	8,18	22,00	2,0	6,44	32,76	1,87	7,69
Mai12	Itacuruçá	0,40	90,40	9,20	8,04	23,82	1,5	4,80	33,05	0,07	1,10
Set12	Itacuruçá	0,72	69,04	30,21	7,99	21,24	1,5	6,90	35,10	0,13	6,21
Jan13	Itacuruçá	0,08	52,17	47,69	8,03	24,13	0,5	5,48	31,80	3,64	17,14
Mai13	Itacuruçá	0,96	56,88	42,15	8,14	22,87	5,0	4,59	33,60	2,06	7,00
Set13	Itacuruçá	0,20	45,57	54,21	8,16	21,84	3,0	6,45	31,90	14,12	8,80
Jan14	Itacuruçá	16,6	81,21	2,19	8,42	27,12	2,5	7,59	32,70	0,24	16,25
Jan11	Martins	0	8,60	91,40	8,04	24,11	1,5	4,32	29,70	5,79	15,60
Mai11	Martins	0	5,98	94,01	8,20	23,50	3,0	5,98	30,67	5,72	16,67
Set11	Martins	0	12,24	87,74	8,22	22,20	1,5	6,13	31,50	5,86	21,39
Mai12	Martins	0	9,10	90,90	8,15	24,06	2,0	4,85	33,51	0,10	14,20
Set12	Martins	0	18,84	81,14	7,99	21,28	1,0	6,41	34,30	0,15	7,31
Jan13	Martins	0	4,44	95,55	8,04	24,11	1,5	4,32	29,70	6,42	20,52
Mai13	Martins	0	1,37	98,62	8,24	22,88	4,0	6,52	32,50	6,44	17,38
Set13	Martins	0	3,34	96,65	8,11	21,74	3,0	5,58	31,90	6,18	13,29
Jan14	Martins	0	21,60	78,40	7,60	26,24	2,0	9,30	33,00	3,61	4,69
Jan11	Madeira	2,84	30,17	66,99	8,57	28,90	1,0	5,15	32,30	2,95	12,91
Mai11	Madeira	0	13,86	86,12	8,17	23,48	1,7	6,18	30,57	4,47	15,12
Set11	Madeira	0,29	72,52	27,18	8,24	22,24	1,5	6,28	32,81	0,85	5,33
Mai12	Madeira	8,60	87,00	4,40	7,93	23,59	2,0	4,37	33,10	0,20	9,10
Set12	Madeira	0	84,13	15,85	8,11	22,31	1,0	6,39	37,20	0,97	3,87
Jan13	Madeira	0,91	77,61	21,47	8,38	24,05	1,6	3,96	32,00	1,15	6,35
Mai13	Madeira	0,05	38,77	61,15	8,41	23,08	2,5	8,12	32,20	2,17	8,08
Set13	Madeira	0,18	81,11	18,7	8,16	22,20	2,6	6,67	32,80	0,76	4,60
Jan14	Madeira	0,17	58,55	41,28	8,13	25,99	1,5	3,73	34,70	1,89	3,97

## 5.2. Macrofauna Bentônica

Nas dez campanhas realizadas foram coletados 1.736 indivíduos distribuídos em sete grandes grupos da macrofauna com as seguintes densidades: Brachiopoda (2), Crustacea (128), Hemichordata (114), Mollusca (586), Ophiuroidea (2), Polychaeta (901) e Sipuncula (3) (**Anexo 1**).

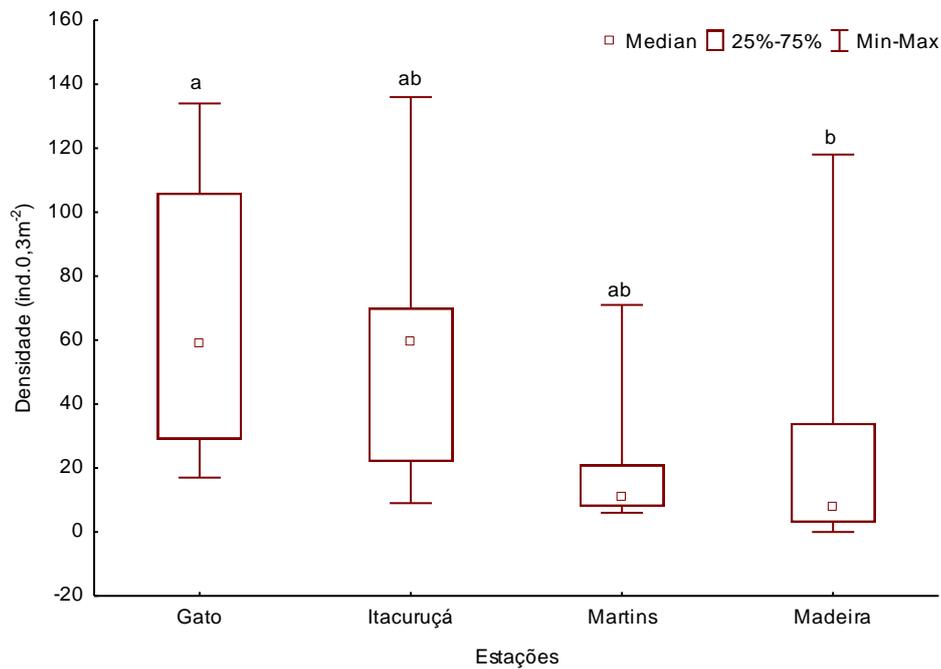
A maior densidade observada foi na ilha de Itacuruçá em maio de 2012, apresentando 136 indivíduos, sendo Polychaeta o grupo mais representativo da campanha com 94 indivíduos. A menor densidade, sem nenhum indivíduo, foi na ilha da Madeira em janeiro de 2014. Foi observada uma variação na densidade total entre os grupos no decorrer das coletas. Em todas as estações de coleta, durante os meses de janeiro a setembro de 2011, houve um predomínio de Mollusca e a partir de janeiro de 2012 os Polychaeta começaram a dominar o ambiente (**Fig. 9**).



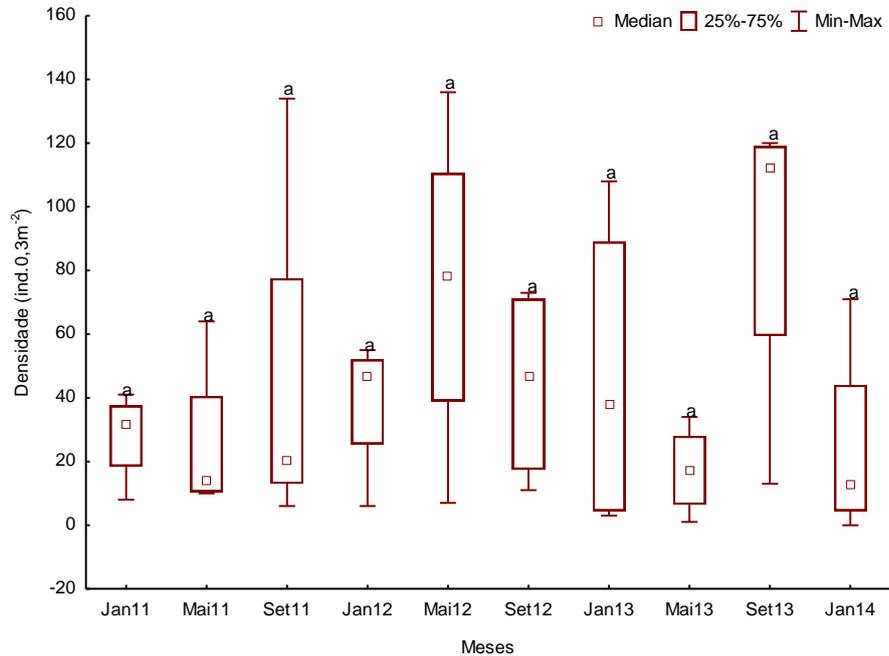
**Figura 9:** Densidade da macrofauna bentônica (ind.0,3 m<sup>-2</sup>) nas estações de coleta durante o período estudado.

Segundo o teste de Kruskal-Wallis, a densidade da macrofauna bentônica mostrou diferença significativa entre as ilhas do Gato e Madeira ( $p < 0,05$ ) (**Fig. 10**). Não foi observada diferença significativa durante o período de coleta (**Fig. 11**). De acordo com a Correlação de Spearman, a densidade da macrofauna bentônica na ilha da Madeira foi correlacionada

positivamente com o oxigênio dissolvido. As demais estações não apresentaram correlação com as variáveis abióticas mensuradas.



**Figura 10:** Variação espacial da densidade da macrofauna bentônica nas estações de coleta durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa.



**Figura 11:** Variação temporal da densidade da macrofauna bentônica durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa.

### 5.3. Polychaeta

Nas nove campanhas analisadas foi identificado um total de 790 indivíduos, distribuídos em 50 espécies e 22 famílias. Neste trabalho, foram identificados 18 novos registros para a Baía de Sepetiba e quatro para o estado do Rio de Janeiro. As espécies identificadas e os novos registros encontram-se na **tabela 4**.

**Tabela 4:** Famílias, gêneros e espécies identificadas na Baía de Sepetiba no período estudado, sendo (\*) novo registro para a Baía de Sepetiba e (\*\*) novo registro para o estado do Rio de Janeiro.

---

#### Polychaeta

##### Família Capitellidae

*Capitella* sp.

*Mediomastus* sp.

##### Família Cirratulidae

Cirratulidae sp.

##### Família Dorvilleidae

*Pettiboneia* sp.

##### Família Glyceridae

*Glycera americana* Leidy, 1855

*Glycera oxycephala* Ehlers, 1887\*

*Hemipodia* sp.\*

##### Família Goniadidae

*Glycinde* sp.

*Goniadides* sp.

##### Família Hesionidae

*Podarkeopsis maraunibinae* (Gibbs, 1971)\*

##### Família Lumbrineridae

*Lumbrineriopsis* sp.\*

*Lumbrineris* sp.

*Ninoe* sp.

##### Família Magelonidae

*Magelona* sp.

##### Família Maldanidae

*Euclymene* sp.\*

##### Família Nephtyidae

Nephtyidae sp.

*Nephtys* sp.

---

---

---

**Família Nereididae**

*Neanthes* sp.

*Nereis* sp.

**Família Onuphidae**

*Brevibrachium* sp.\*\*

*Kinbergonuphis* sp.

*Mooreonuphis lineata* Lana, 1991

*Mooreonuphis* sp.

**Família Opheliidae**

*Armandia agilis* (Andrews, 1891)

*Armandia intermedia* Fauvel, 1902\*\*

**Família Paraonidae**

*Aricidea (Acmira) catherinae* Laubier, 1967\*

**Família Phyllodoceidae**

*Eteone* sp.\*

*Phyllodoce* sp.

*Protomystides* sp.

**Família Pilargidae**

*Hermundura tricuspis* Müller, 1858\*

*Sigambra* cf. *setosa* Fauchald, 1972\*

*Sigambra* sp.

*Sigambra tentaculata* (Treadwell, 1941)\*

**Família Poecilochaetidae**

*Poecilochaetus perequensis* Santos, 2008\*\*

*Poecilochaetus* sp.

**Família Polynoidae**

Polynoinae sp.

**Família Sabellidae**

Sabellidae sp.

**Família Sigalionidae**

*Sthenelanella* sp.

**Família Spionidae**

*Dipolydora* sp.

*Laonice* sp.

*Microspio* sp.\*

*Paraprionospio pinnata* (Ehlers, 1901)

*Polydora* sp.

*Prionospio heterobranchia* Moore, 1907\*

*Prionospio multibranchiata* Malmgren, 1867\*\*

*Spiophanes* sp.

---

---

---

*Streblospio* sp.\*

**Família Syllidae**

*Pionosyllis* sp.

*Syllis* cf. *garciai* (Campoy, 1982)\*

*Syllis* sp.

---

Das espécies de Polychaeta identificadas, *Dipolydora* sp. apresentou a maior densidade, seguida por *Aricidea* (*Acmira*) *catherinae*, *Poecilochaetus perequensis*, *Sigambra* cf. *setosa*, *Paraprionospio pinnata*, *Prionospio heterobranchia* e *Podarkeopsis maraunibinae* (**Tab. 5**).

**Tabela 5:** Valores de densidade total espécies (N) com contribuição de no mínimo 3% da densidade total (NT) de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado.

Espécies	N	NT
<i>Dipolydora</i> sp.	198	25,00%
<i>Aricidia</i> ( <i>Acmira</i> ) <i>catherinae</i>	121	15,28%
<i>Poecilochaetus perequensis</i>	97	12,25%
<i>Sigambra</i> cf. <i>setosa</i>	72	9,09%
<i>Paraprionospio pinnata</i>	34	4,29%
<i>Prionospio heterobranchia</i>	30	3,79%
<i>Podarkeopsis maraunibinae</i>	25	3,16%
<b>Total</b>	<b>577</b>	<b>72,85%</b>

A maior densidade foi observada na Ilha do Gato, com 101 indivíduos, em setembro de 2013. A menor densidade, com nenhum indivíduo, foi registrada nas ilhas do Gato e Martins em janeiro de 2011 e para a ilha da Madeira em janeiro e setembro de 2011, em maio de 2013 e em janeiro de 2014 (**Anexo 2**). A maior densidade entre as estações foi observada na ilha do Gato e a menor na ilha da Madeira, conforme apresentado na **tabela 6**.

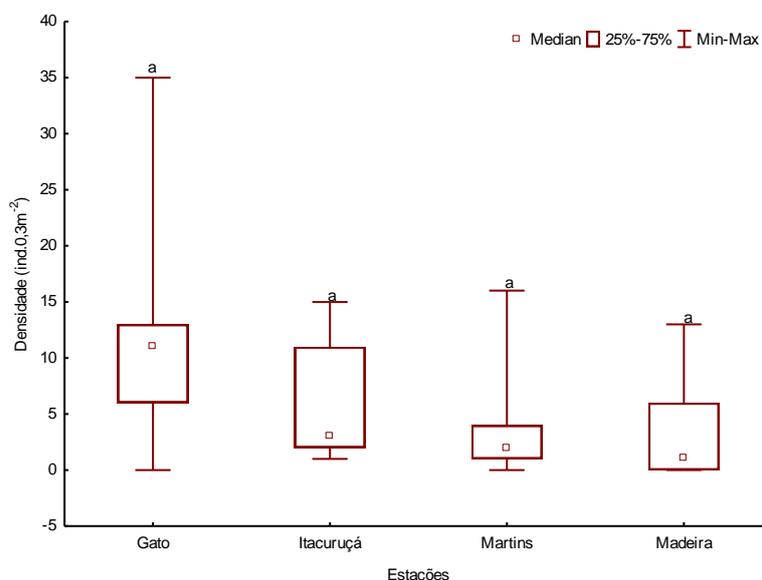
**Tabela 6:** Valores acumulados de densidade total das espécies (N) com contribuição de no mínimo 3% da densidade total (NT) nas estações de coleta.

Ilha do Gato	N	NT	Ilha de Itacuruçá	N	NT
<i>Dipolydora</i> sp.	96	26,09%	<i>Dipolydora</i> sp.	70	32,41%
<i>Aricidia</i> ( <i>Acmira</i> ) <i>catherinae</i>	77	20,92%	<i>Poecilochaetus perequensis</i>	41	18,98%
<i>Poecilochaetus perequensis</i>	32	8,70%	<i>Aricidia</i> ( <i>Acmira</i> ) <i>catherinae</i>	26	12,04%
<i>Sigambra</i> cf. <i>setosa</i>	26	7,07%	<i>Sigambra</i> cf. <i>setosa</i>	11	5,09%
<i>Euclymene</i> sp.	23	6,25%	<i>Armandia intermedia</i>	10	4,63%
<i>Podarkeopsis maraunibinae</i>	15	4,08%	<i>Magelona</i> sp.	8	3,70%
<i>Paraprionospio pinnata</i>	13	3,53%	<i>Paraprionospio pinnata</i>	8	3,70%
<b>Total</b>	<b>282</b>	<b>76,63%</b>	<b>Total</b>	<b>174</b>	<b>80,56%</b>

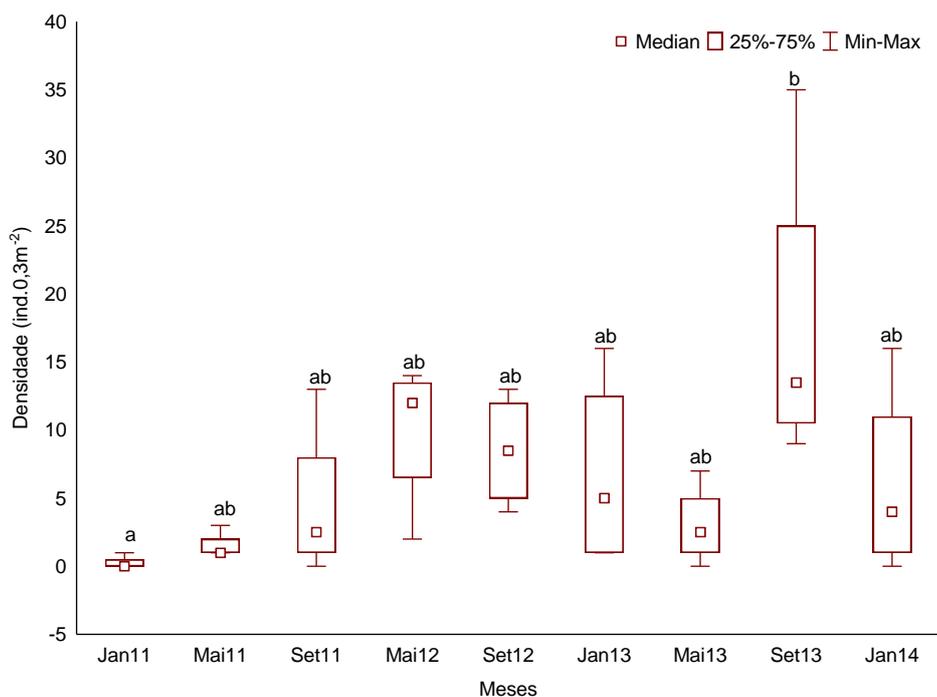
**Tabela 6:** Valores acumulados de densidade total das espécies (N) com contribuição de no mínimo 3% da densidade total (NT) nas estações de coleta

<b>Ilha do Martins</b>	<b>N</b>	<b>NT</b>	<b>Ilha da Madeira</b>	<b>N</b>	<b>NT</b>
<i>Prionospio heterobranchia</i>	22	19,47%	<i>Dipolydora</i> sp.	25	26,32%
<i>Poecilochaetus perequensis</i>	20	17,70%	<i>Sigambra</i> cf. <i>setosa</i>	23	24,21%
<i>Armandia agilis</i>	13	11,50%	<i>Aricidia (Acmira) catherinae</i>	13	13,68%
<i>Glycinde</i> sp.	12	10,62%	<i>Paraprionospio pinnata</i>	10	10,53%
<i>Sigambra</i> cf. <i>setosa</i>	12	10,62%	<i>Kinbergonuphis</i> sp.	4	4,21%
<i>Goniadides</i> sp.	7	6,20%	<i>Poecilochaetus perequensis</i>	4	4,21%
<i>Dipolydora</i> sp.	7	6,20%			
<i>Aricidia (Acmira) catherinae</i>	5	4,43%			
<i>Podarkeopsis maraunibinae</i>	4	3,54%			
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>90,27%</b>	<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>83,16%</b>

Segundo o teste de Kruskal-Wallis, a densidade de Polychaeta não mostrou diferença significativa entre as estações de coletas (**Fig. 12**). Foi observada uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os meses de janeiro de 2011 e setembro de 2013 (**Fig. 13**). O coeficiente de Correlação de Spearman indicou que a densidade na ilha do Gato foi correlacionada negativamente com cascalho, a ilha do Martins foi correlacionada positivamente com oxigênio dissolvido e salinidade e a ilha da Madeira apresentou correlação positiva com areia e negativa com lama e pH. A ilha de Itacuruçá não se correlacionou com nenhuma variável abiótica.



**Figura 12:** Variação espacial da densidade de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa.



**Figura 13:** Variação temporal da densidade de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa.

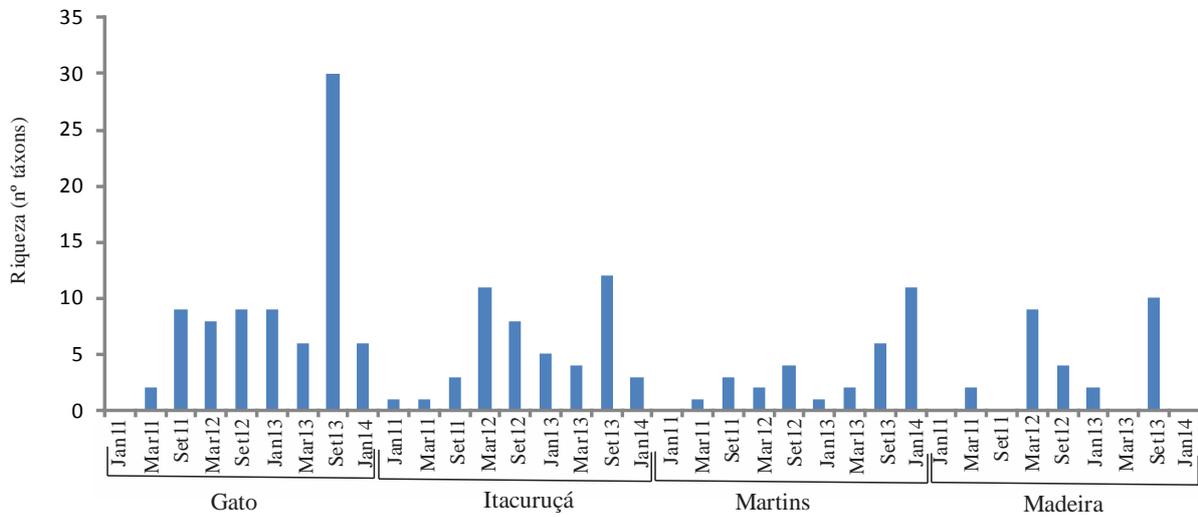
### 5.3.1. Riqueza

A riqueza de espécies variou igualmente à densidade, com os maiores valores para as ilhas do Gato e Itacuruçá e os menores para Martins e Madeira (**Anexo 3**).

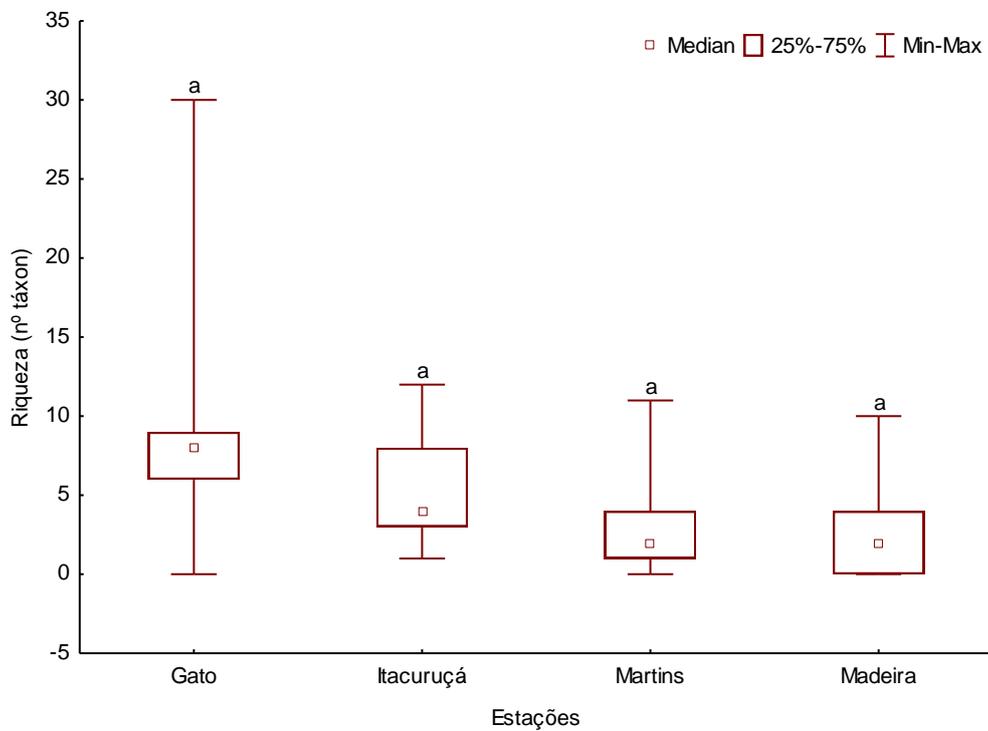
Não foi possível verificar padrões de sazonalidade nas estações, entretanto, a variação da riqueza foi semelhante com o observado na densidade. No início do período de coleta foi observado uma baixa riqueza em todas as localidades; entre os meses de maio de 2012 a janeiro de 2013 foi observado um aumento de riqueza na ilha do Gato, e uma diminuição na ilha de Itacuruçá e na ilha da Madeira. Em contraste com a Ilha do Martins que apresentou um aumento da riqueza, as outras três localidades apresentaram uma variação semelhante nas últimas campanhas (**Fig. 14**).

Segundo o teste de Kruskal-Wallis, a riqueza de Polychaeta não apresentou diferença significativa entre as estações (**Fig. 15**). Durante o período de estudo foi observada uma diferença significativa entre os meses de setembro de 2013 e janeiro de 2011 ( $p < 0,05$ ) (**Fig. 16**). De acordo com a Correlação de Spearman, a riqueza na ilha do Gato se correlacionou negativamente com cascalho; a ilha da Madeira foi correlacionada negativamente com lama e

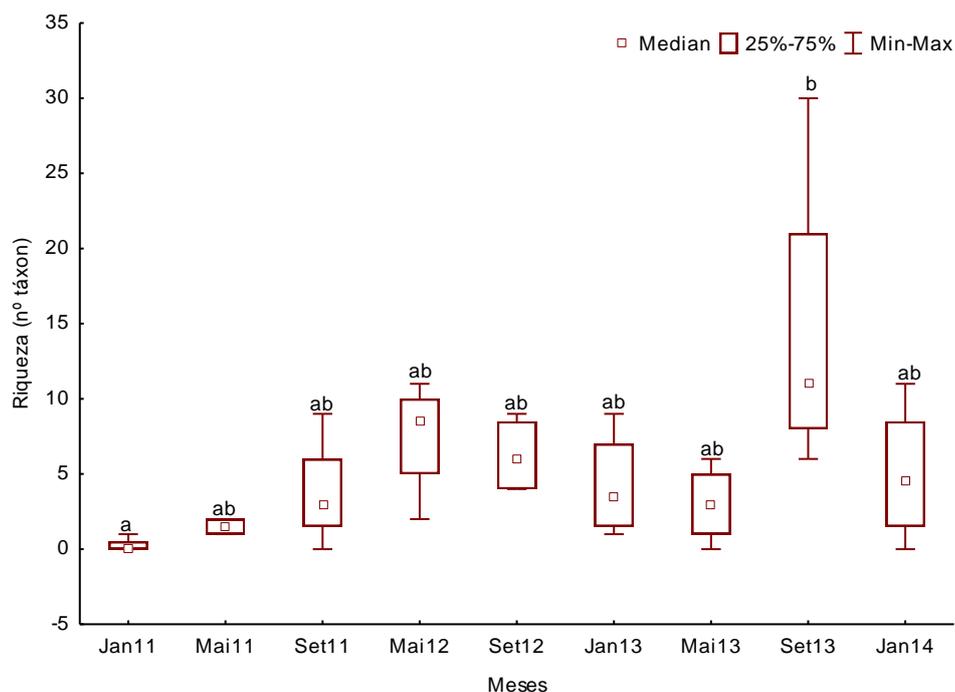
positivamente com areia; a ilha do Martins se correlacionou positivamente com oxigênio dissolvido e salinidade.



**Figura 14:** Riqueza de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado



**Figura 15** Variação espacial da riqueza de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa.



**Figura 16:** Variação temporal da riqueza de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa.

### 5.3.2. Diversidade

Os maiores valores de diversidade específica ( $H'=1,421$ ) foram encontrados na ilha do Gato, local com maior número de espécies raras e os menores na ilha da Madeira, que apesar de apresentar o mesmo número total de espécies encontradas na ilha do Martins possui uma densidade menor (**Anexo 3**).

As ilhas do Gato e Martins apresentaram um aumento do índice de diversidade entre os meses de maio e setembro e uma diminuição, observada apenas na ilha do Gato, entre os meses de setembro e janeiro. Nas ilhas de Itacuruçá e Madeira não foi observado algum padrão de variação (**Fig. 17**).

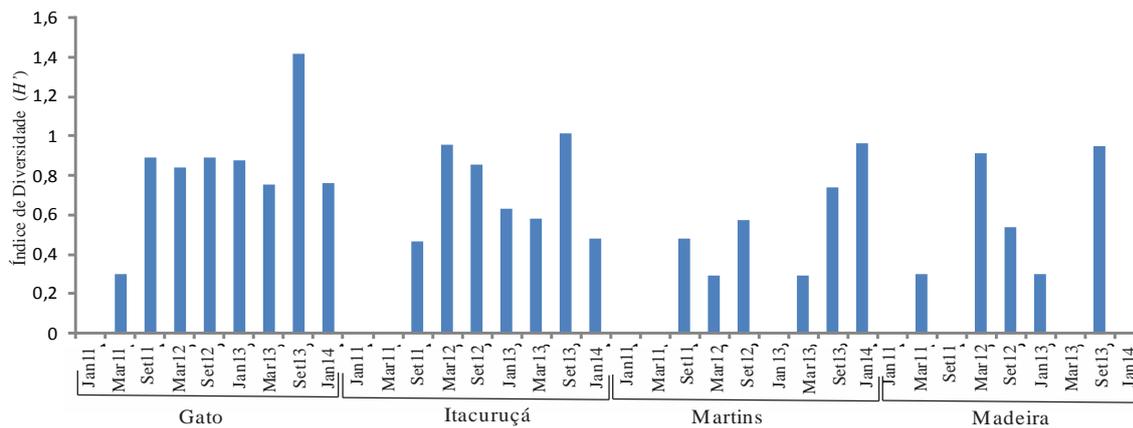


Figura 17: Diversidade de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado.

Segundo o teste de Kruskal-Wallis, a diversidade de Polychaeta não apresentou diferença significativa entre as estações de coleta (Fig. 18). Durante o período de estudo foi observada uma diferença significativa entre os meses de janeiro de 2011 e setembro de 2013 (Fig. 19). O coeficiente de Correlação de Spearman foi positivo para a salinidade na ilha do Martins e negativo para cascalho na Ilha do Gato. A ilha da Madeira foi correlacionada positivamente com areia e negativamente com lama. A ilha de Itacuruçá não foi correlacionada com nenhuma variável abiótica.

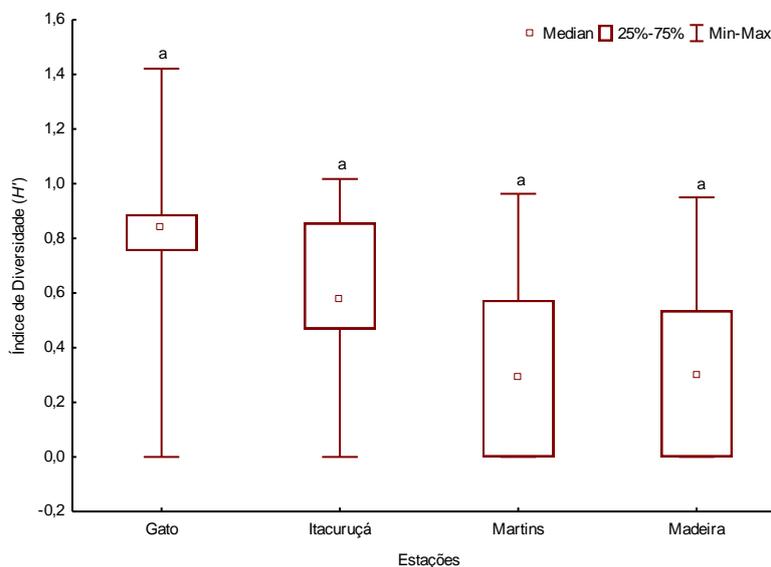
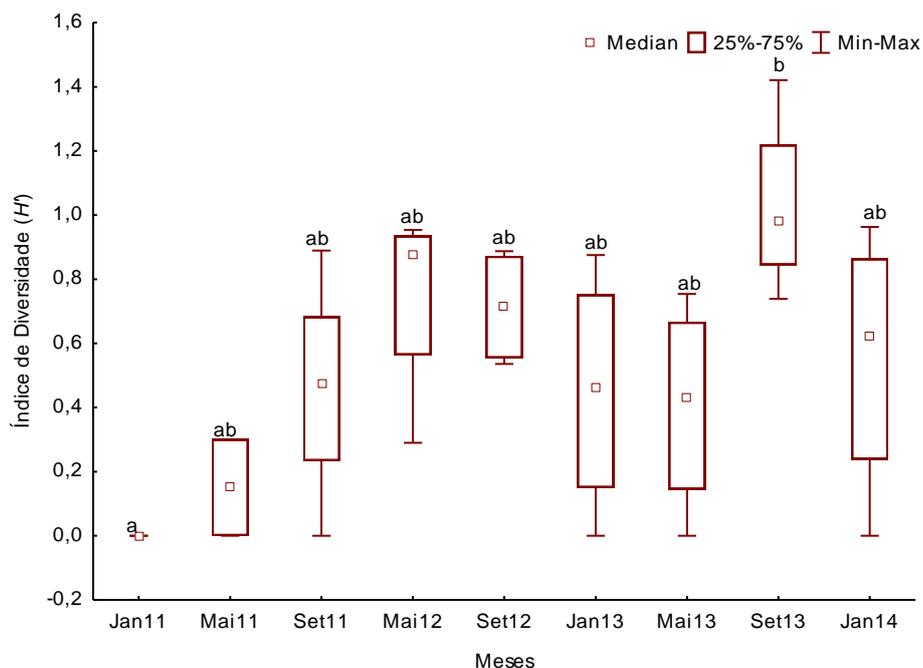


Figura 18: Variação espacial da diversidade de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa.



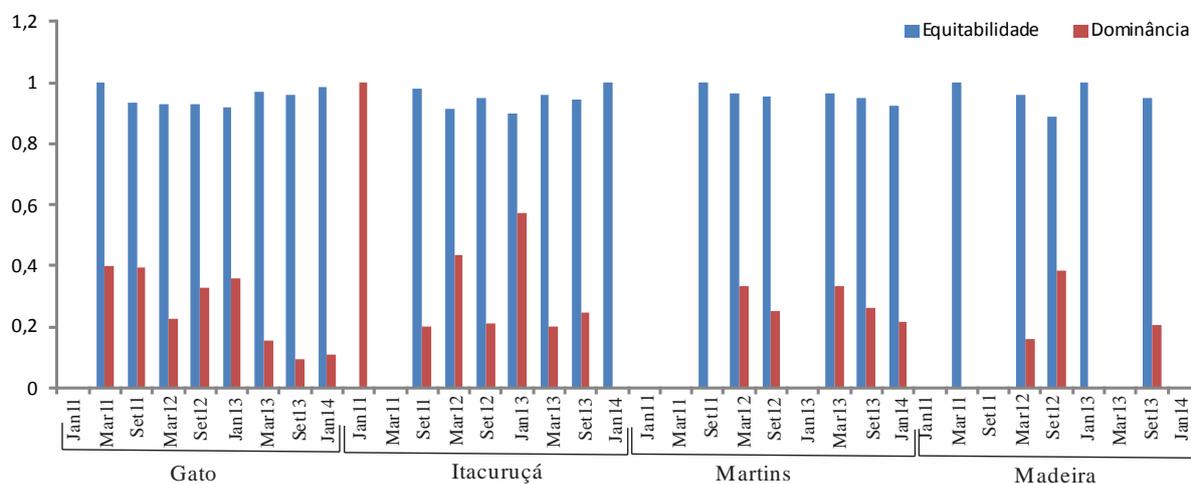
**Figura 19:** Variação temporal da diversidade de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa.

### 5.3.3. Equitabilidade e Dominância

O índice de equitabilidade foi elevado na maioria das coletas, com valores acima de 0,9 (**Anexo 4**). A maior equitabilidade ( $J'=1$ ) foi observada em todas as estações de coleta em momentos diferentes. Na ilha do Gato ocorreu em maio de 2011, na ilha de Itacuruçá em janeiro de 2014, na ilha do Martins em setembro de 2011 e na ilha da Madeira, em dois momentos diferentes, maio de 2011 e setembro de 2013 (**Fig. 20**). Esse maior valor encontrado ocorreu quando foi coletado o mesmo número de indivíduos para as poucas espécies identificadas por exemplo, em, em maio de 2011 na ilha do Gato, onde foram identificadas duas espécies *Paraprionospio pinnata* e *Dipolydora* sp. com três indivíduos cada uma e na ilha da Madeira com a ocorrência de *Paraprionospio pinnata* e *Nepthyidae* sp. com apenas um representante cada um.

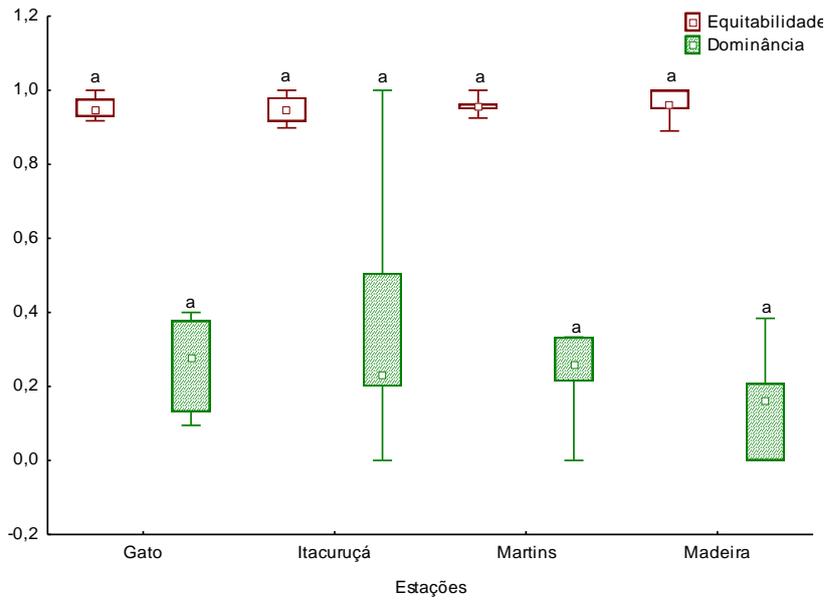
O maior índice de dominância foi observado na ilha de Itacuruçá em janeiro de 2011, onde *Armandia intermedia* foi a única espécie nesta coleta. A menor dominância aconteceu em setembro de 2013 na ilha do Gato, onde foi observado a maior diversidade e menor variação no número de indivíduos entre as espécies. Na ilha do Gato os maiores valores do índice foram registrados em setembro de 2011 e em janeiro de 2013, com dominância de *Dipolydora* sp. e

*Poecilochaetus perequensis* na ilha do Martins ocorreu em maio de 2012 e 2013, com predominância de *Aricidia (A.) catherinae* e *Glycinde* sp.. Na ilha da Madeira, a maior dominância registrada foi em setembro de 2012 com *Sigambra* cf. *setosa* (**Fig. 20**).

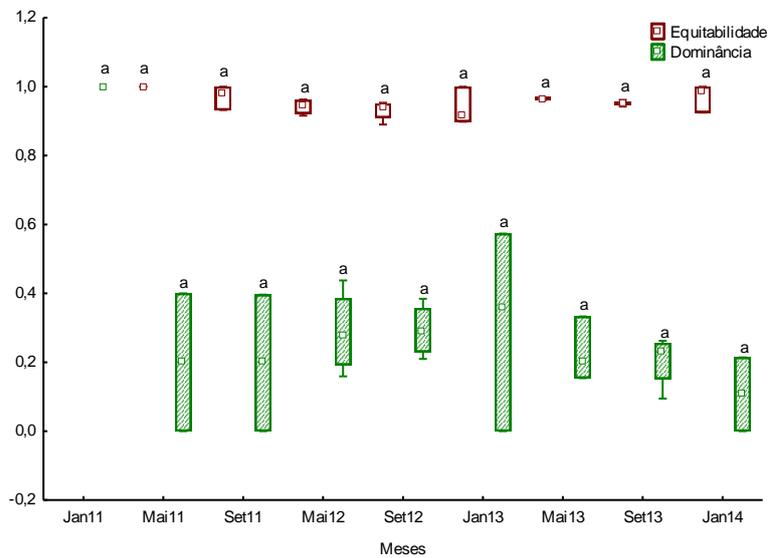


**Figura 20:** Índice de equitabilidade e dominância de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado

Segundo o teste de Kruskal-Wallis, os índices de equitabilidade e dominância não mostraram diferença significativa entre as estações de coleta (**Fig. 21**) nem para o período de estudo (**Fig. 22**). De acordo com o coeficiente de Correlação de Spearman, a equitabilidade e a dominância na ilha do Gato se correlacionou positivamente com cascalho, a dominância na ilha de Itacuruçá com o pH. A equitabilidade na ilha do Martins foi correlacionada positivamente com o carbonato de cálcio e negativamente com a salinidade e na ilha da Madeira foi correlacionada positivamente com lama e negativamente com areia.



**Figura 21:** Índices de equitabilidade e dominância de Polychaeta nas estações de coleta durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa.



**Figura 22:** Índices de equitabilidade e dominância de Polychaeta durante o período estudado. Letras diferentes indicam diferença significativa.

### 5.3.4. Estrutura Trófica

#### 5.3.4.1. Grupos Funcionais de Alimentação

Os Polychaeta identificados foram classificados em 12 grupos funcionais de alimentação (Tab. 7).

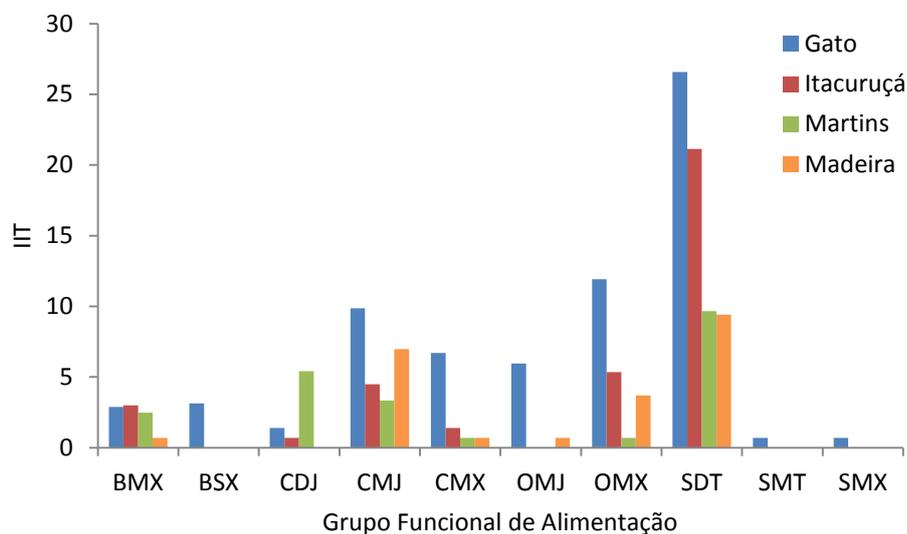
**Tabela 7:** Classificação dos Polychaeta conforme os grupos funcionais de alimentação: BMX, BSX, CDJ, CMJ, CMX, FST, OMJ, OMX, SDT, SMJ, SMT, SMX. A 1ª letra refere-se ao grupo trófico: C - Carnívoro; F - Suspensívoro; S - Depositívoro de Superfície; B - Depositívoro de Subsuperfície; O - Onívoro; a 2ª letra ao tipo de mobilidade: M - Móvel; D - Discretamente Móvel; S - Sésil; e a 3ª letra à estrutura morfológica utilizada na alimentação: J - Mandibulado; X - Não Mandibulado; T - Tentaculado.

**Grupos Funcionais de Alimentação**

BMX	BSX	CDJ	CMJ	CMX	FST	OMJ	OMX	SDT	SMJ	SMT	SMX
<i>Armandia agilis</i>	<i>Euclymene</i> sp.	<i>Hemipodia</i> sp.	<i>Hermundura tricuspis</i>	<i>Eteone</i> sp.	Sabellidae sp.	<i>Brevibrachium</i> sp.	<i>Aricidia</i> (A.) <i>catherinae</i> .	<i>Dipolydora</i> sp.	<i>Pionosyllis</i> sp.	Cirratulidae sp.	<i>Capitella</i> sp.
<i>Armandia intermedia</i>		<i>Glycera americana</i>	<i>Kinbergonuphis</i> sp.	<i>Phyllodoce</i> sp.		<i>Mooreonuphis lineata</i>		<i>Laonice</i> sp.			
<i>Mediomastus</i> sp.		<i>Glycera oxycephala</i>	<i>Lumbrineriopis</i> sp.	<i>Podarkeopsis maraunibinae</i>		<i>Mooreonuphis</i> sp.		<i>Magelona</i> sp.			
		<i>Glycinde</i> sp.	<i>Lumbrineris</i> sp.	<i>Protomystides</i> sp.		<i>Neanthes</i> sp.		<i>Microspio</i> sp.			
		<i>Goniadides</i> sp.	Nephtyidae sp.			<i>Nereis</i> sp.		<i>Paraprionospio pinnata</i>			
		Polynoinae sp.	<i>Nephtys</i> sp.			<i>Pettiboneia</i> sp.		<i>Poecilochaetus perequensis</i>			
		<i>Sthenelanelle</i> sp.	<i>Ninoe</i> sp.					<i>Poecilochaetus</i> sp.			
			<i>Sigambra</i> cf. <i>setosa</i>					<i>Polydora</i> sp.			
			<i>Sigambra tentaculata</i>					<i>Prionospio heterobranchia</i>			
			<i>Sigambra</i> sp.					<i>Prionospio multibranchiata</i>			
			<i>Syllis</i> cf. <i>garciai</i>					Spionidae sp.			
			<i>Syllis</i> sp.					<i>Spiophanes</i> sp.			
								<i>Streblospio</i> sp.			

A ilha do Gato foi a estação que apresentou o maior IIT (IIT=76,20) e o maior número de grupos funcionais de alimentação, seguida pela ilha de Itacuruçá (IIT=43,88), Martins (IIT=25,60) e Madeira (IIT=23,97) (**Anexo 4**). Essas três últimas apresentaram o mesmo número de grupos funcionais de alimentação.

Os grupos com os maiores IIT foram: os depositívoros de superfície – discretamente móveis – tentaculados (SDT), os carnívoros – móveis – mandibulados (CMJ) e os onívoros – móveis – sem mandíbulas (OMX), sendo este último o menos observado na ilha do Martins. Depositívoros de subsuperfície – sésseis – sem mandíbulas (BSX), depositívoros de superfície – móveis – tentaculados (SMT) e depositívoros de superfície – móveis – sem mandíbula (SMX) foram registrados somente para a ilha do Gato. Nenhuma outra estação de coleta apresentou um grupo funcional que fosse registrado somente para aquela localidade (**Fig. 23**).



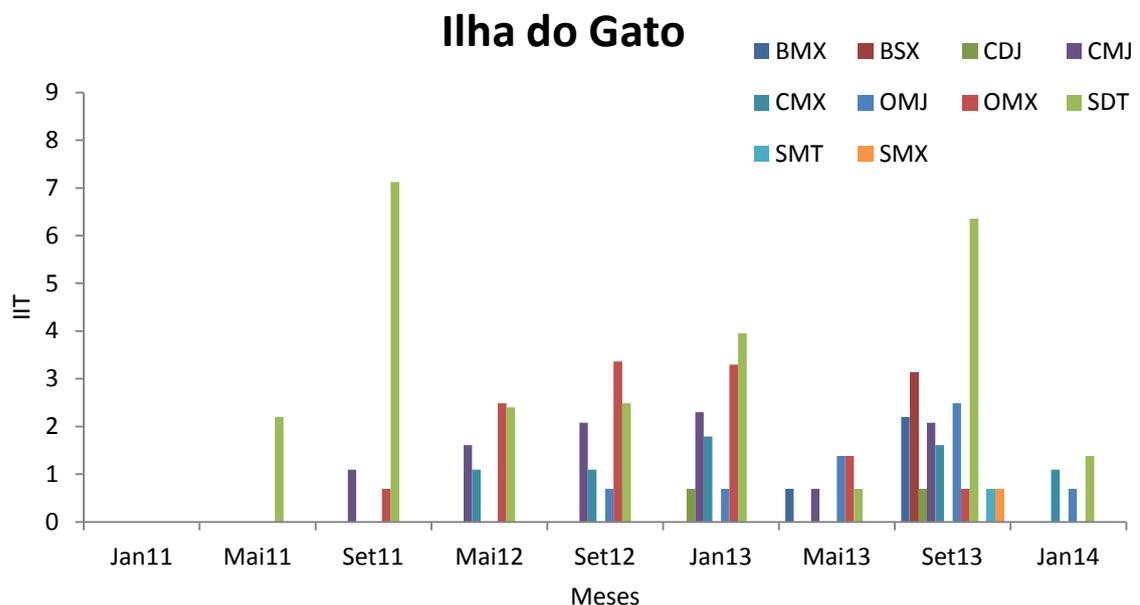
**Figura 23:** Índice de Importância Trófica (IIT) para os grupos funcionais de alimentação durante o período estudado. Os grupos são identificados por um código de três letras: Sendo, a 1ª. C - Carnívoro; F - Suspensívoro; S - Depositívoro de Superfície; B - Depositívoro de Subsuperfície; O - Onívoro; 2ª. M - Móvel; D - Discretamente Móvel; S - Sésseis; 3ª. J - Mandibulado; X - Não Mandibulado; T - Tentaculado.

As principais espécies para o grupo SDT foram *Dipolydora* sp., *Poecilochaetus perequensis* e *Paraprionospio pinnata*; para o grupo CMJ as espécies com maior IIT foram *Sigambra* cf. *setosa* e *Kinbergonuphis* sp.; e os grupos OMX, BSX, SMT e SMX apresentaram somente uma espécie, são elas: *Aricidea* (A.) *catherinae*, *Euclymene* sp., Cirratulidae sp. e *Capitella* sp., respectivamente.

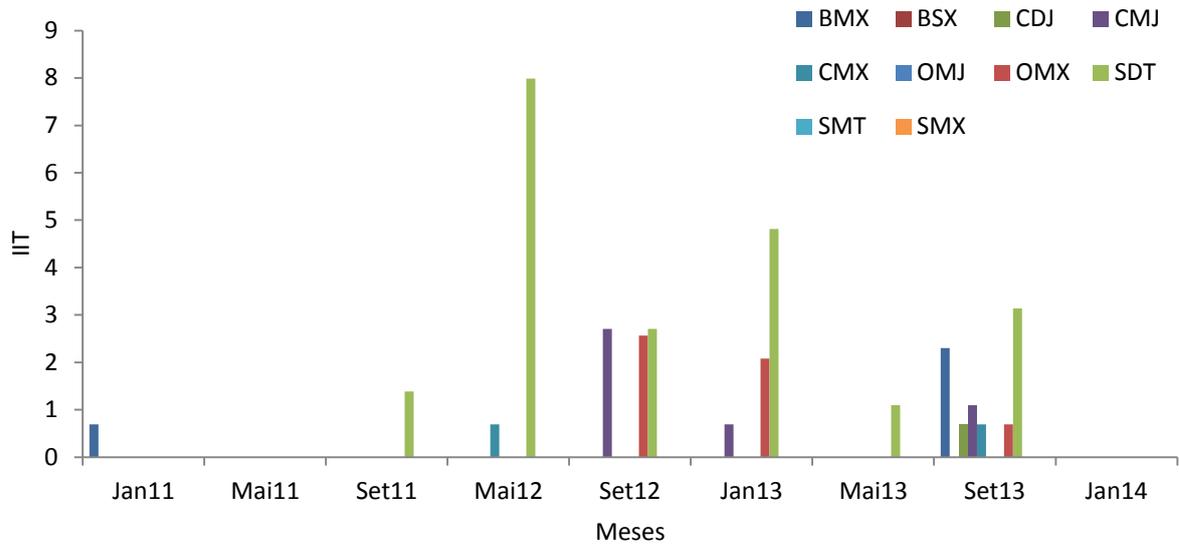
Nas ilhas do Gato e Itacuruçá, os grupos SDT e OMX apresentaram o maior IIT e os grupos. BSX, SMT e SMX foram observados somente em setembro de 2013. Na ilha de Itacuruçá o grupo SDT apresentou o maior IIT, registrados nos meses de maio de 2012 e janeiro e setembro de 2013. Na ilha do Martins, o grupo CDJ foi o que apresentou o segundo maior IIT, com o maior valor do índice em janeiro de 2014. Os representantes do grupo CDJ foram *Goniadides* sp., *Glycinde* sp. e *Sthenelanelia* sp.

Os grupos CMX e OMJ tiveram seus maiores IIT na ilha do Gato em setembro de 2013. O grupo CMX foi representado por *Podarkeopsis maraunibinae* e *Protomystides* sp. e OMJ por *Mooreonuphis* sp e *Nereis* sp..

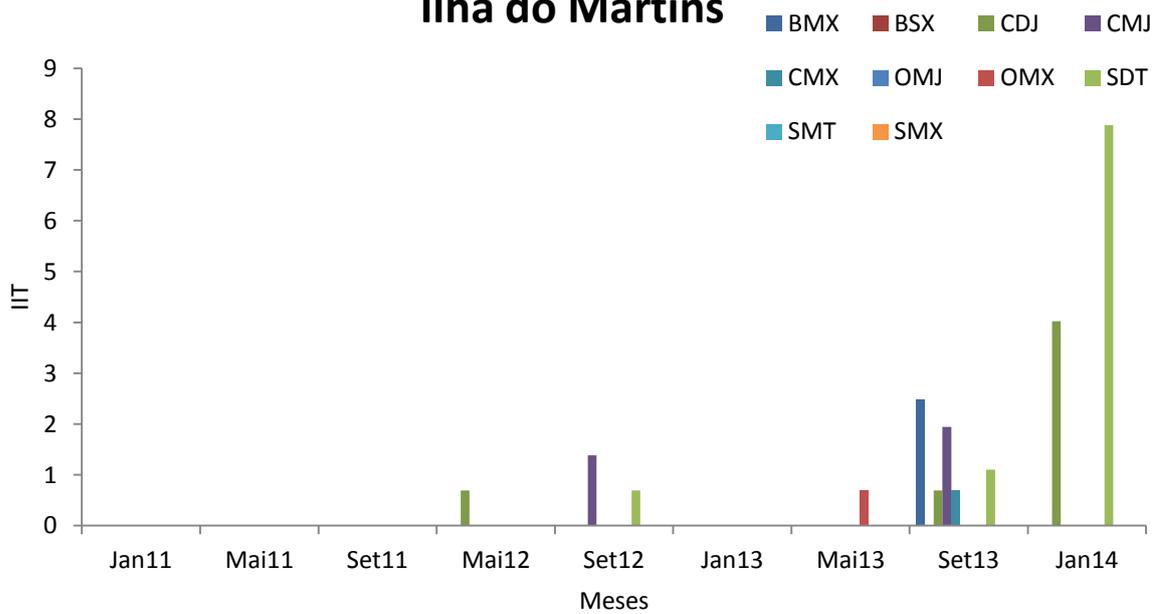
O grupo BMX ocorreu em todas as estações de coleta no mês de setembro de 2013. Na ilha do Gato foi observado em maio de 2013 e na ilha de Itacuruçá também foi registrado em janeiro de 2011. O grupo BMX foi representado por *Armandia agilis* e *Armandia intermedia* (Fig. 24).



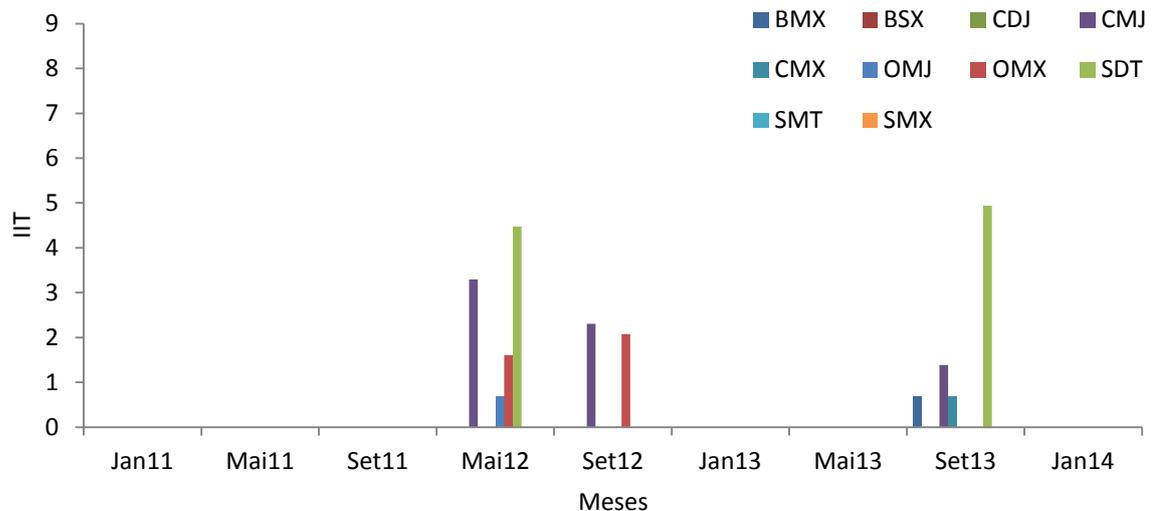
## Ilha de Itacuruçá



## Ilha do Martins



## Ilha da Madeira



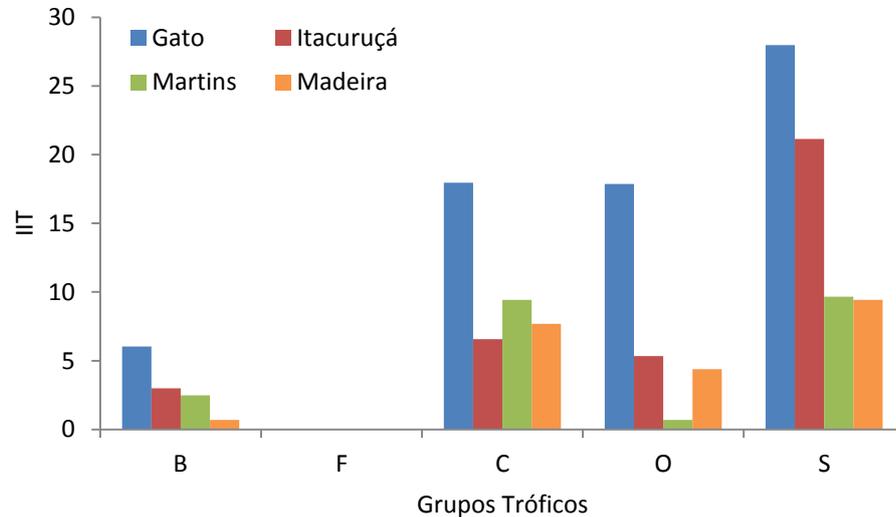
**Figura 24:** Índice de Importância Trófica (IIT) para os grupos funcionais de alimentação nas estações de coleta durante o período estudado. Os grupos são identificados por um código de três letras: Sendo, a 1ª. C – Carnívoro; F - Suspensívoro; S - Depositívoro de Superfície; B - Depositívoro de Subsuperfície; O – Onívoro; 2ª. M – Móvel; D - Discretamente Móvel; S - Séssil; 3ª. J - Mandibulado; X – Não Mandibulado; T – Tentaculado

Segundo o teste de Kruskal-Wallis, o IIT dos grupos funcionais de alimentação de Polychaeta não apresentaram diferença significativa entre as estações estudadas e nem durante o período de estudo. De acordo com o coeficiente de Correlação de Spearman, BMX se correlacionou positivamente com a transparência, CMJ e SDT foram correlacionados negativamente com a temperatura e o pH, respectivamente, CMX foi correlacionado positivamente com lama e OMJ foi correlacionado positivamente com lama e negativamente areia. Os demais grupos funcionais de alimentação não foram correlacionados com nenhuma das variáveis ambientais medidas.

### 5.3.4.2. Grupos Tróficos

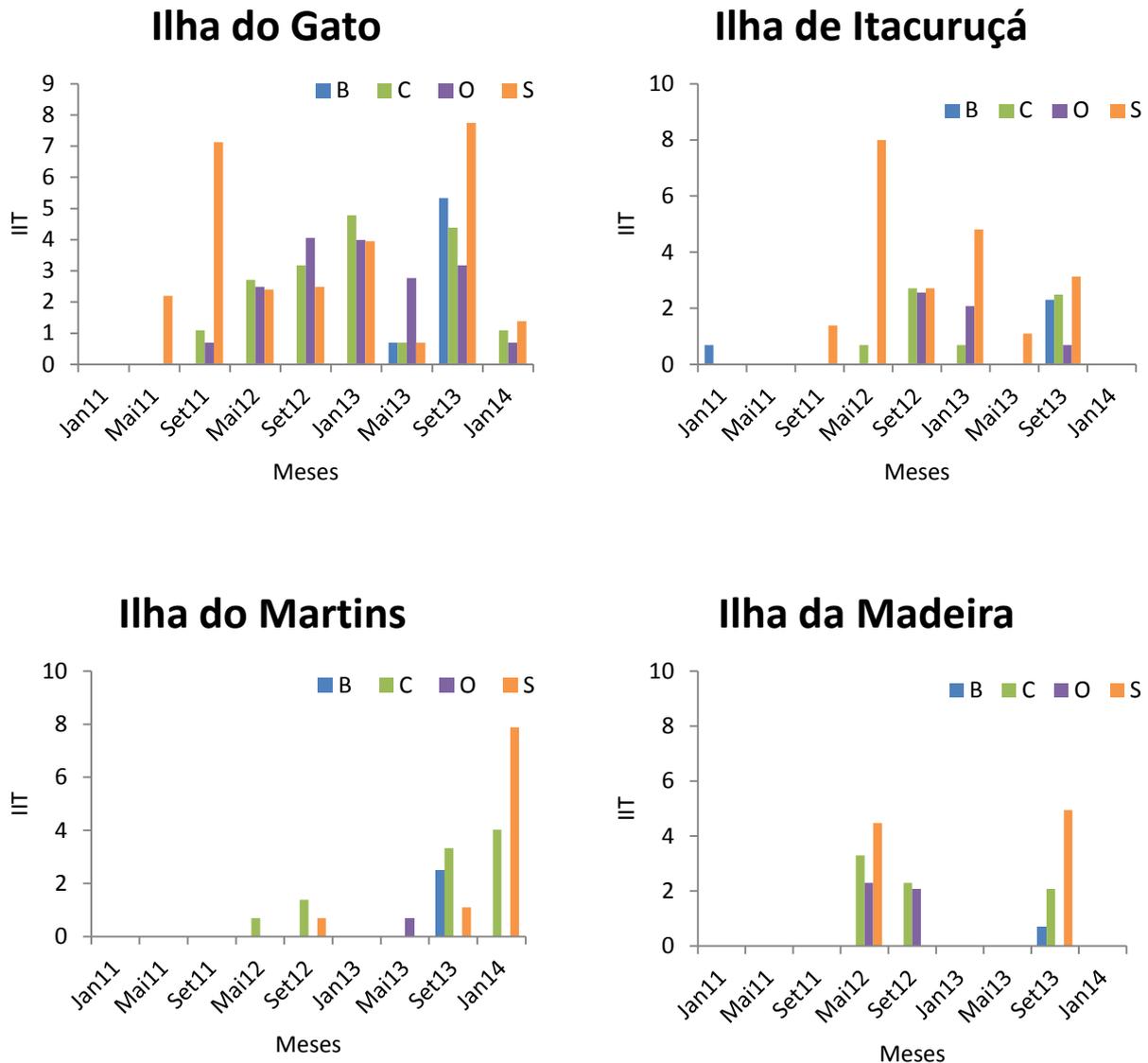
O grupo trófico predominante foi o de depositívoro de superfícies (IIT=68,20), seguido pelos carnívoros (IIT=41,64), onívoros (IIT=28,28) e depositívoros de subsuperfície (IIT=12,20). O grupo suspensívoro apresentou somente um indivíduo. Nas ilhas do Gato, Itacuruçá e Madeira os depositívoros de superfície apresentaram o maior IIT, seguido pelos carnívoros, onívoros e depositívoros de subsuperfície. Na ilha do Martins os depositívoros de superfície apresentaram o

maior IIT seguido pelos carnívoros e depositívoros de subsuperfície. O menor IIT foi registrado para os onívoros (**Fig. 25**).



**Figura 25:** Índice de Importância Trófica (IIT) para os grupos tróficos durante o período estudado. Sendo, B - Depositívoro de Subsuperfície; F - Suspensívoro; C - Carnívoro; O - Onívoro; S - Depositívoro de Superfície.

Os depositívoros de superfície apresentaram o maior IIT em todas as estações de coleta em diferentes períodos. Nas ilhas do Gato e Madeira, ocorreram em setembro de 2013. Na ilha de Itacuruçá em maio de 2012 e na ilha do Martins em janeiro de 2014. A ilha do Gato apresentou um aumento dos carnívoros de setembro de 2011 a janeiro de 2013, os onívoros tiveram um aumento entre os meses de março e setembro dos anos de 2012 e 2013, e uma diminuição entre os meses de setembro de 2012 e 2013 e janeiro de 2013 e 2014. Os depositívoros de subsuperfície foram observados nos meses de maio e setembro de 2013 na ilha do Gato, em janeiro de 2011 na ilha de Itacuruçá e em setembro de 2013 nas ilhas de Itacuruçá, Martins e Madeira (**Fig. 26**).



**Figura 26:** Índice de Importância Trófica (IIT) para os grupos tróficos nas estações de coleta durante o período estudado. Sendo, B – Depositívoro de Subsuperfície; F – Suspensívoro; C – Carnívoro; O – Onívoro; S – Depositívoro de Superfície.

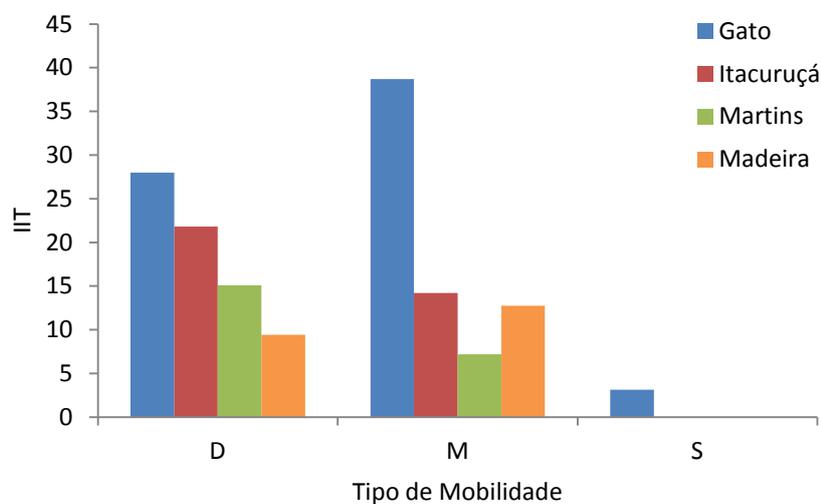
As espécies mais representativas dos depositívoros de superfície foram *Dipolydora* sp., *Paraprionospio pinnata* e *Poecilochaetus perequensis*, *Prionospio heterobranchia* e *Magelona* sp. Os carnívoros foram representados por *Sigambra* cf. *setosa*, *Glycinde* sp., *Podarkeopsis maraunibinae*, e *Kinbergonuphis* sp. e os onívoros por *Aricidia* (A.) *catherinae*, *Nereis* sp. e *Mooreonuphis* sp.. A espécie *Armandia intermedia* foi a a mais importante para o grupo depositívoros de subsuperfície, seguida por *Armandia agilis* e *Euclymene* sp.

Segundo o teste de Kruskal-Wallis, o índice de importância trófica para os onívoros foi significativamente diferente entre as ilhas do Gato e Martins ( $p < 0,05$ ), os demais grupos tróficos

não apresentaram diferença significativa entre as estações de coleta. Durante o período de estudo não foi observada nenhuma diferença significativa para todos os grupos tróficos. De acordo com a Correlação de Spearman os carnívoros e depositívoros de superfície foram correlacionados negativamente com temperatura e os depositívoros de subsuperfície foram correlacionados positivamente com a transparência.

### 5.3.4.3. Grupo de Mobilidade

Os Polychaeta móveis foram os que tiveram o maior IIT, sendo as espécies com maior relevância: *Dipolydora* sp., *Aricidia* (A.) *catherinae* e *Sigambra* cf. *setosa*. O grupo com maior IIT apresentou uma mobilidade discreta (IIT=74,30), seguido pelos móveis (IIT=72,88). Os organismos sésseis obtiveram o menor índice, com IIT=3,16. Na **figura 27**, são apresentados os valores de índice de importância trófica de cada grupo de mobilidade em cada estação de coleta.

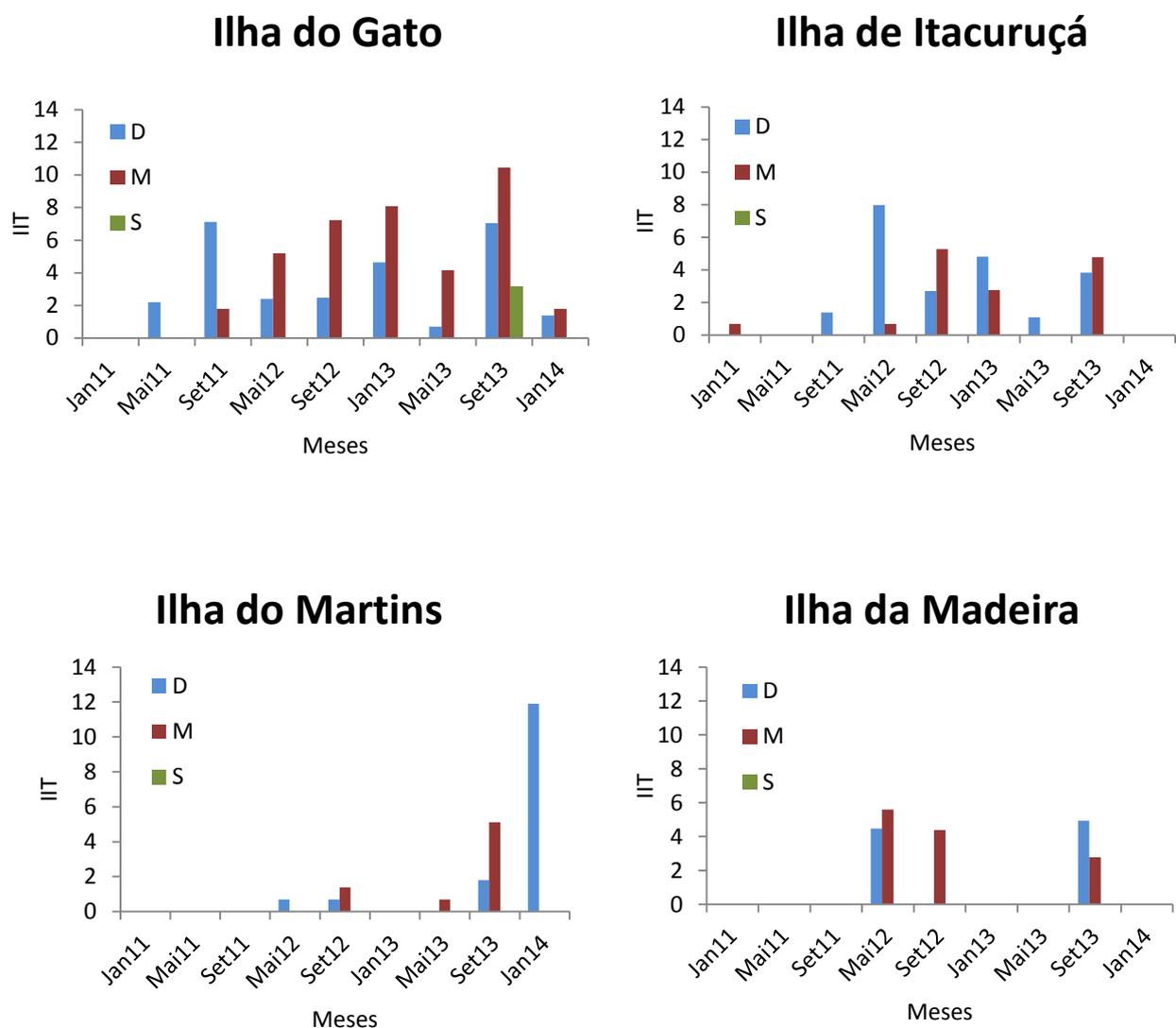


**Figura 27:** Índice de Importância Trófica (IIT) para os tipos de mobilidade durante o período estudado. Sendo, as letras D – Discretamente Móvel; M – Móvel; S – Sésseis.

Os organismos discretamente móveis as espécies que apresentaram maior IIT foram: *Dipolydora* sp., *Poecilochaetus perequensis*, *Paraprionospio pinnata* e *Glycinde* sp.. *Glycinde* sp. apresentou alto IIT para a ilha do Martins. Os móveis foram melhor representados por *Aricidia* (A.) *catherinae*, *Sigambra* cf. *setosa* e *Podarkeopsis maraunibinae*, onde este último foi

mais frequente na ilha do Gato, diferindo das demais espécies que apresentaram uma frequência semelhante em todas as estações. Os organismos sésseis foram representados por *Euclymene* sp. e Sabellidae sp.

A ilha do Gato apresentou um aumento dos indivíduos móveis entre o mês de setembro de 2011 e janeiro de 2013, quando sofreu uma diminuição do IIT, sendo a única estação onde ocorreu a presença de organismos sésseis. Na ilha do Martins, os móveis apresentaram aumento do IIT em setembro de 2013 e os discretamente móveis em janeiro de 2014. Na ilha de Itacuruçá os discretamente móveis apresentaram maior IIE em maio de 2012 e os móveis em setembro de 2012. Na ilha da Madeira, os móveis foram registrados nos meses de maio e setembro de 2012 e os discretamente móveis em maio de 2012 e setembro de 2013 (Fig. 28).



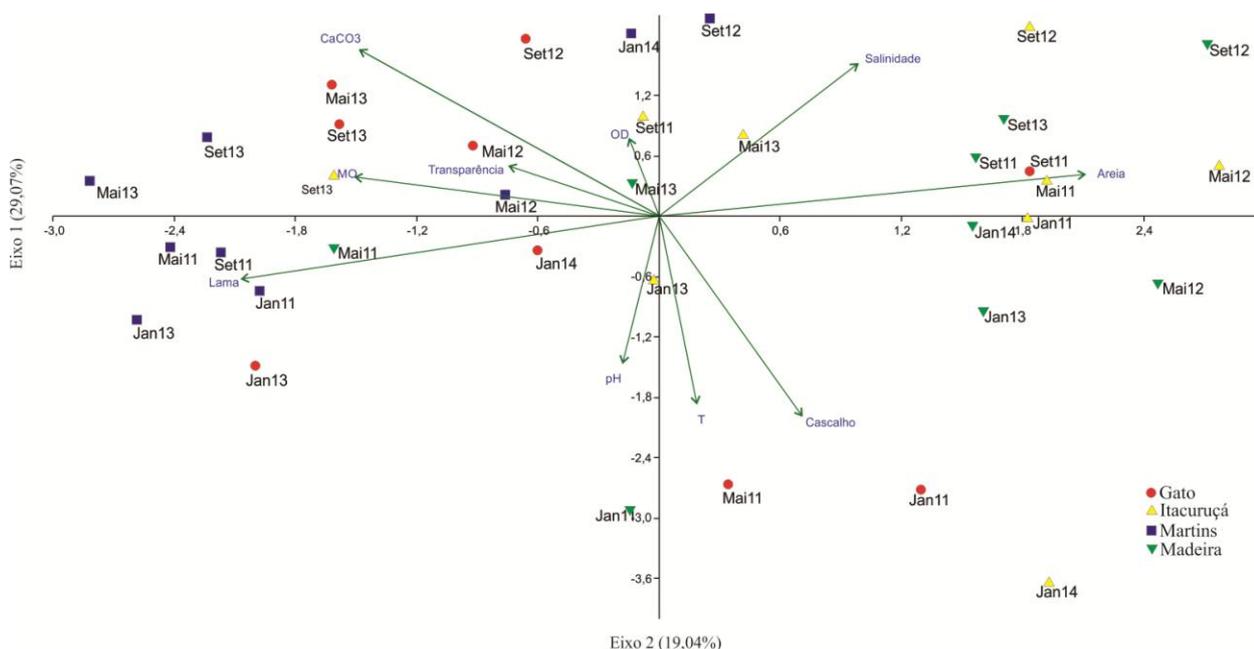
**Figura 28:** Índice de Importância Trófica (IIT) para os tipos de mobilidade nas estações de coleta durante o período estudado. Sendo, as letras D – Discretamente Móvel; M – Móvel; S – Sésil.

Segundo o teste de Kruskal-Wallis, os tipos de mobilidade de Polychaeta não apresentaram diferença significativa entre as estações de coleta, nem entre o período estudado. De acordo com a Correlação de Spearman, os organismos discretamente móveis e móveis foram correlacionados negativamente com pH e temperatura, respectivamente.

## 6. DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DE POLYCHAETA

A análise de ordenação realizada para as variáveis abióticas explicou 48,11% da variação total dos dados. O eixo 1 explicou 29,07% da variação total dos dados e foi correlacionado positivamente à areia, salinidade, cascalho e temperatura enquanto que o eixo 2 foi responsável por explicar 19,04% da variação total dos dados e esteve relacionado positivamente com salinidade e carbonato de cálcio (**Fig. 29**).

No eixo 1 é observado o agrupamento das frações mais finas do sedimento, matéria orgânica e transparência com as ilhas do Martins e do Gato e o agrupamento das frações granulométricas mais grossas nas ilhas de Itacuruçá e Madeira. No eixo 2 são observadas as associações de carbonato de cálcio com a ilha do Gato e salinidade na ilha de Itacuruçá. Os valores das variáveis nos eixos são apresentados na **tabela 8**.



**Figura 29:** Diagrama de ordenação obtido pela PCA para os dados abióticos.

**Tabela 8:** Valores das variáveis abióticas para cada eixo da PCA.

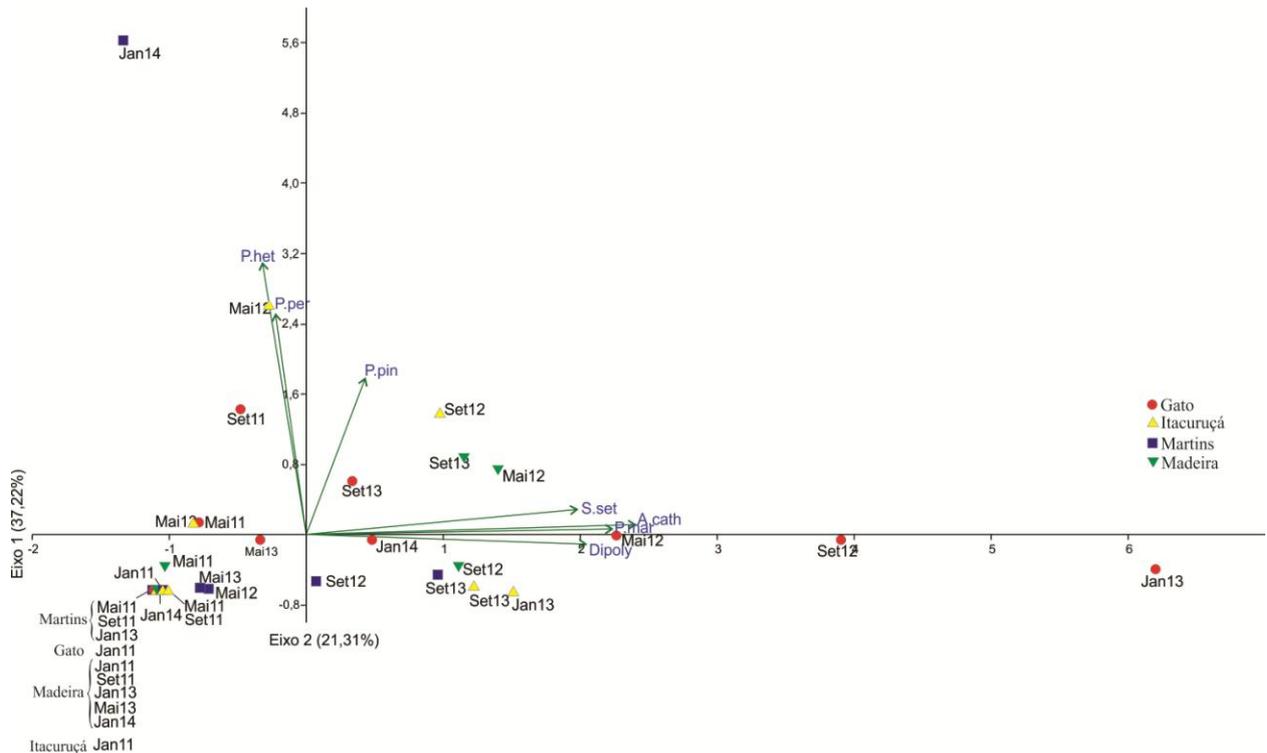
Variáveis	Eixo 1	Eixo 2
pH	-0,078	-0,516
T	0,082	-0,658
Transparência	-0,324	0,178
OD	-0,064	0,274
Salinidade	0,430	0,536
Cascalho	0,309	-0,696
Areia	0,920	0,148
Lama	-0,901	-0,219
MO	-0,651	0,138
CaCO <sub>3</sub>	-0,650	0,488

O diagrama das espécies explicou 58,53% da variação total dos dados. Sendo o eixo 1 responsável por 53,4% da variação total dos dados e relacionado positivamente as espécies *Aricidea (A.) catherinae*, *Dipolydora* sp., *Podarkeopsis maraunibinae*, e *Sigambra* cf. *setosa*. Enquanto o eixo 2 foi responsável por 28,7% da variação total das espécies e relacionado positivamente as espécies *Paraprionospio pinnata*, *Poecilochaetus perequensis* e *Prionospio heterobranchia* (Fig. 30).

No eixo 1 é observada a associação das espécies com as maiores densidades com a ilha do Gato e no eixo 2 foi observado o agrupamento de *Prionospio heterobranchia* na ilha do Martins em janeiro de 2014, de *Poecilochaetus perequensis* na ilha de Itacuruçá em março de 2012. *Paraprionospio pinnata* apresentou uma distribuição semelhante de sua densidade entre as ilhas do Gato, Itacuruçá e Madeira. Os valores das variáveis nos eixos são apresentados **tabela 9**.

**Tabela 9:** Valores das espécies para cada eixo da PCA.

Táxons	Eixo 1	Eixo 2
P.mar	0,822	0,018
A.cath	0,887	0,033
S. set	0,729	0,081
P. per	-0,082	0,699
P.pin	0,158	0,498
Dipoly	0,753	-0,030
P.het	-0,118	0,863



**Figura 30:** Diagrama de ordenação obtido pela PCA das espécies de Polychaeta com densidade relativa maior que 3%, sendo A.cath - *Aricidea (A.) catherinae*, Dipoly - *Dipolydora* sp., P.het - *Prionospio heterobranchia*, P.mar - *Podarkeopsis maraunibinae*, P.per - *Poecilochaetus perequensis*, P.pin - *Paraprionospio pinnata*, S.set - *Sigambra cf. setosa*.

## 7. DISCUSSÃO

No presente trabalho, o sedimento na Baía de Sepetiba foi caracterizado em geral como do tipo areno-lamoso, sendo encontrado nas ilhas do Gato e Martins uma maior predominância de lama, e nas ilhas de Itacuruçá e Madeira de areia. Segundo Pereira *et al.* (2003), as estações ilha do Gato e Itacuruçá foram principalmente formadas por sedimento arenoso, enquanto as ilhas do Martins e Madeira foram compostas por sedimento lamoso. As alterações no sedimento nas ilhas do Gato, Itacuruçá e Madeira, durante o período estudado, podem ser correlacionadas à ação de dragagens que ocorreram periodicamente na ilha da Madeira até o ano de 2012 e na ilha de Itacuruçá a partir do ano de 2012, em consequência da construção de um novo porto e um estaleiro na região. Desta forma, a ilha do Gato teria sido diretamente afetada pelo sedimento suspenso pelas dragagens, principalmente a ocorrida na ilha da Madeira, devido o padrão de circulação das correntes marinhas obedecer um sentido Madeira-Gato em período de maré vazante (Wasserman, 2005). A ilha de Itacuruçá teria sido parcialmente afetada pela dragagem realizada na ilha da Madeira, apresentando uma maior alteração em seu sedimento a partir do final de 2012, quando iniciaram-se dragagens diretamente nesta estação.

A concentração de matéria orgânica no substrato variou com o tipo de sedimento. Nas áreas com maior fração lamosa foram encontradas as maiores porcentagens de matéria orgânica, como na ilha do Gato (a partir de janeiro de 2013) e na ilha do Martins, corroborando com o encontrado por Guzmán-Alvis *et al.* (2006) que ao estudar a distribuição de Polychaeta na Baía de Portete, na Colômbia, observou que em ambientes mais dinâmicos com fortes correntes, o sedimento é caracterizado por grãos grosseiros e menor concentração de matéria orgânica, contrapondo a ambientes mais calmos, com menor hidrodinamismo, com sedimento mais finos e maior porcentagem de matéria orgânica.

Nas ilhas de Itacuruçá e Madeira, estações caracterizadas por serem predominantemente arenosas, observou-se que as porcentagens elevadas de matéria orgânica coincidem com os períodos de maior concentração de lama no sedimento. Martins & Almeida (2014) analisando a composição granulométrica do sedimento e a concentração de matéria orgânica na Enseada da Armação do Itapocoroy, em Santa Catarina, observaram a maior concentração de matéria orgânica em sedimentos com menor diâmetro médio dos grãos. Desta forma, fundos lamosos, caracterizados por apresentar em sua composição partículas pequenas de silte e argila, armazenam uma maior concentração de matéria orgânica nas camadas superficiais do sedimento quando comparados com fundos arenosos, os quais são formados por grãos de areia de tamanho maior que silte e argila, permitindo assim que a matéria orgânica depositada no substrato inconsolidado permeie pelos espaços entre os grãos até camadas mais profundas do sedimento (Bessa *et al.*, 2007).

A maior densidade da macrofauna foi observada na ilha do Gato e a menor na ilha da Madeira. A maior densidade da macrofauna bentônica na ilha da Madeira observada por Rosa (2009) não corrobora com o presente estudo, provavelmente devido às constantes intervenções antropogênicas pela instalação dos empreendimentos portuários que alteram o sedimento, e conseqüentemente a estrutura da comunidade macrobentônica.

A fauna macrobentônica foi caracterizada por apresentar maior densidade de Polychaeta. Contudo, durante o ano de 2011, apresentou 75% de sua composição formada por Mollusca. Rosa (2009) observou, na mesma região estudada, a maior densidade de Mollusca. Entretanto, Martins (2001) observou para a Baía de Sepetiba uma composição da macrofauna bentônica semelhante ao presente estudo. Essa alteração na composição da macrofauna pode ser relacionada também à movimentação do sedimento causado pelas dragagens. Maurer *et al.* (1982), em um estudo de laboratório, observaram que a retirada do sedimento, ou a deposição de sedimento exótico, ou ainda o aumento do período de movimentação do sedimento elevava a

mortalidade de Mollusca e Crustacea. No mesmo estudo, Maurer *et al.* (1982), observaram que Polychaeta apresentava menor mortalidade do que os demais grupos, padrão devido a prováveis estratégias de re-colonização: migração para áreas não afetadas, reprodução e recrutamento larval, população residual não afetadas pela alteração do sedimento e migração vertical

Desta forma, sabe-se que os padrões de distribuição e composição granulométrica e a concentração de matéria orgânica no substrato influenciam diretamente na distribuição espacial dos organismos bentônicos (Santos & Pires-Vanin, 2004). Corroborando com o observado neste estudo, quando os parâmetros estruturais de Polychaeta foram relacionados ao tipo de substrato, definindo assim a distribuição espacial das espécies.

A riqueza de Polychaeta apresentou seus menores e maiores valores nos meses de janeiro de 2011 e setembro de 2013, respectivamente. A baixa riqueza de Polychaeta pode ser atribuída à presença de Mollusca nesse mês, havendo portanto competição por recursos. A alta densidade e riqueza de Polychaeta nas quatro estações de coleta em setembro de 2013 podem estar relacionados a presença de correntes marinhas originárias das Águas Centrais do Atlântico Sul (ACAS) que afloram na região do Rio de Janeiro e entram na Baía de Sepetiba e ao período de recrutamento e assentamento larval dos Polychaeta. Coelho-Filho & Freitas (2004) observaram na região nordeste do Brasil uma grande abundância de Polychaeta em bancos oceânicos próximos a áreas com maior aporte de águas estuarinas e sob influencia de correntes locais de ressurgência.

A dominância de Spionidae esteve relacionada a granulometria, salinidade e oxigênio dissolvido. Spionidae são detritívoros, vivem enterrados em tubos, possuem longos palpos utilizados para captura do alimento e para criarem um fluxo de água dentro do tubo que os auxilia nas trocas gasosas feitas pelas brânquias (Radashevsky, 2012). Algumas espécies de Spionidae, como *Prionospio* sp. e *Streblospio* sp., ocorrem somente em ambientes estuarinos, lacustres ou pantanosos, geralmente demonstrando uma forte preferência por água doce (Radashevsky, 2012). Os dados confirmam com o observado na coleta de janeiro de 2013 na ilha do Gato quando foi verificado baixo teor de salinidade, 27,50‰, e a ocorrência de *Streblospio* sp.. Entretanto, *Prionospio heterobranchia* e *Prionospio multibranchiata* pareceram apresentar uma plasticidade maior para a salinidade, ocorrendo em áreas com uma faixa de salinidade entre 29,50 e 35,10‰.

Os Polychaeta depositívoros de superfície apresentaram o maior índice de importância trófica no presente estudo, corroborando com os resultados de Santos & Pires-Vanin (2004) na Baía de Ubatuba (SP), como também é esperado para ambientes de substrato inconsolidados

(Levinton, 1995). Elevados valores de IIT também são referidos para organismos depositívoros de superfície habitando áreas que passaram por algum distúrbio ambiental (Paiva, 1993b). Embora, o índice de importância trófica tenha sido baixo para os Polychaeta depositívoros de subsuperfície e suspensívoros, o registro de espécies depositívoras de superfície e suspensívoras são relatados nos primeiros períodos de sucessão após alterações na fauna decorrentes de perturbações ambientais (Paiva, 1993b).

A distribuição dos depositívoros de subsuperfície, no presente estudo, esteve correlacionada à transparência da água, podendo ser devido as dragagens ocorridas na região, que ressuspendem o sedimento, deixando a água mais turva. A suspensão de uma grande concentração de material particulado na coluna d'água pode provocar a mortalidade por soterramento, falta de recursos ou até mesmo a exposição dessas espécies à ação de predadores (Sola & Paiva, 2001; Santos & Pires-Vanin, 2004). Heitor (2002), apud Ferreira (2008), relata que a concentração de sólidos em suspensão pode provocar o soterramento dos organismos bentônicos, afetar a respiração dos organismos que possuem brânquias, como por exemplo de *Armandia* sp., depositívora de subsuperfície com brânquias, e limitar a captura de alimento por Polychaeta suspensívoros.

Os depositívoros de superfície e carnívoros apresentaram o menor IIT em meses de altas temperaturas, corroborando com Maurer *et al.* (1982). Maurer *et al.* (1982) ao realizar experimentos de laboratório com *Nereis succinea*, de hábito alimentar onívoro, e *Scoloplos fragilis*, de hábito detritívoro, observaram que em altas temperaturas essas espécies apresentaram uma elevada taxa de migração. A taxa de mortalidade foi maior para a espécie detritívora em altas temperaturas, enquanto que a espécie onívora não apresentou diferença na taxa de mortalidade, quando exposta a diferentes temperaturas.

De acordo com a distribuição das espécies e das variáveis abióticas, *Dipolydora* sp., depositívora de superfície, esteve relacionada a ambientes menos hidrodinâmicos de sedimento mais fino com alta transparência, teor de matéria orgânica e concentração de carbonato de cálcio. Esse padrão é mais característico da ilha do Gato, favorecendo então a colonização por essa espécie, já que apresenta substrato apropriado para seu assentamento e formação de tubos, geralmente conchas de moluscos, e seu hábito alimentar detritívoro (Radashevsky, 2012).

*Podarkeopsis maraunibinae* e *Sigambra* cf. *setosa*, espécies carnívoras, foram relacionadas a ambientes com areia mais fina, água mais transparente e de menores temperaturas, corroborando com o encontrado por Santos & Pires-Vanin (2004). Santos & Pires-Vanin (2004)

analisando a estrutura trófica da Baía de Ubatuba (SP) observou que os carnívoros, *Hermundura tricuspis* e *Sigambra grubii*, apresentaram maior correlação com areia fina e uma menor relação com temperatura, matéria orgânica, silte e argila.

*Poecilochaetus perequensis*, depositívoro de superfície, apresentou correlação com um ambiente areno-lamoso, corroborando com Santos & Mackie (2008) que encontrou a mesma correlação na Baía de Paranaguá em sublitoral raso.

As principais associações das espécies de Polychaeta observadas na análise de componentes principais estiveram relacionadas com as variáveis abióticas granulometria, temperatura e transparência. A estrutura trófica de Polychaeta apresentou uma distribuição semelhante ao observado para a densidade das espécies deste grupo. Podendo, portanto, ser considerada uma ferramenta valiosa e de análise complementar para estudos ecológicos e de impactos ambientais.

## 8. CONCLUSÕES

1. Foram identificadas 50 espécies, sendo 18 novos registros para a Baía de Sepetiba e quatro novos registros para o litoral do Rio de Janeiro: *Armandia intermedia*, *Brevibrachium* sp., *Poecilochaetus perequensis* e *Prionospio multibranciata*.
2. A densidade e a riqueza de Polychaeta apresentaram-se mais elevadas na ilha do Gato, com dominância de poucas espécies: *Aricidea (Acmira) catherine*, *Dipolydora* sp., *Poecilochaetus perequensis* e *Sigambra* cf. *setosa*.
3. Depositívoros de superfície com mobilidade discreta e tentaculados (SDT) foram o grupo mais importante para a estrutura trófica dos Polychaeta, ao longo do estudo.
4. A granulometria foi o principal fator abiótico responsável pelo padrão de distribuição das espécies de Polychaeta, no local estudado, e a temperatura e a transparência da água foram os fatores responsáveis pela distribuição das espécies com hábito alimentar carnívoro e depositívoro de subsuperfície, respectivamente.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Baía de Sepetiba historicamente sofre com o desenvolvimento urbano e industrial, os quais resultaram em grandes modificações em sua estrutura natural. No presente trabalho foi observado que, possivelmente, por decorrência de fatores antropogênicos, como a implementação de novos portos e estaleiros, que necessitam de um aprofundamento dos canais de navegação e com isso intervenções com o uso de dragas, a estrutura da macrofauna bentônica e de Polychaeta pode ter sido alterada, tanto em densidade como em composição específica, diversidade, equitabilidade e dominância. A presença de espécies detritívoras de superfície, carnívoras e onívoras pode ser característica indicadora de um ambiente afetado por algum distúrbio ambiental, como as obras que acontecem na região estudada.

Desta forma, sugere-se, a partir deste trabalho, que mais estudos relacionados ao impacto antropogênico na área sejam realizados em relação à distribuição espaço-temporal e estrutura trófica de Polychaeta.

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E.; DIAMANTINO, T. & SOUSA, O. 2007. Breve história das tintas antivegetativas. *Correção e Proteção de Materiais*, 26: 6–12.
- ALMEIDA, T. C. M & RUTA, C. 2000. Effects of a subtidal macroalgae bed on soft-bottom Polychaete assemblages in Arraial do Cabo, Ro de Janeiro, Brazil. *Bulletin of Marine Science*, 67 (1): 199–207.
- ALVES, G.; DALBEN, A. & HANAZAKI, N. 2010. Gênero *Diopatra*: dados etnobiológicos da Baía da Ilha de Santa Catarina, 181–192. In: Mauricio Cantor; Luiz C. P. Macedo-Soares & Natalia Hanazaki. (Org.). *Ecologia de Campo na Lagoa do Peri*. Florianópolis: PPG Ecologia UFSC. 193p.
- AMADO FILHO, G. M.; BARRETO, M. B. B. B.; MARINS, B. V.; FELIX, C. & REIS, R. P. 2003. Estrutura das comunidades fitobentônicas do infralitoral da Baía de Sepetiba, RJ, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 26 (3): 329–342.
- AMARAL, A. C. Z. & JABLONSKI, S. 2005. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. *Megadiversidade*, 1(1): 43–51.
- AMARAL, A. C. Z. & MIGOTTO, A. E. 1980. Importância dos anelídeos Polychaetas na alimentação da macrofauna demersal e epibentônica da região de Ubatuba. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 19(2): 31–35.
- AMARAL, A. C. Z. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. B (Eds.). 2004. Biodiversidade bentônica da região Sudeste-Sul do Brasil, plataforma externa e talude superior. Instituto Oceanográfico – USP. São Paulo. 216p.
- AMARAL, A. C. Z.; MIGOTTO, A. E.; TURRA, A. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 2010. Araçá: biodiversidade, impactos e ameaças. *Biota Neotropica*, 10(1): 219-264.
- AMARAL, A. C. Z.; NALLIN, S. A. H.; STEINER, T. M.; FORRONI, T. O. & GOMES, D. F. 2013. Catálogo das espécies de Annelida Polychaeta do Brasil (2006-2012). Em <[http://www.ib.unicamp.br/museu\\_zoologia/files/lab\\_museu\\_zoologia/Catalogo\\_Polychaeta\\_Amaral\\_et\\_al\\_2012.pdf](http://www.ib.unicamp.br/museu_zoologia/files/lab_museu_zoologia/Catalogo_Polychaeta_Amaral_et_al_2012.pdf)>. Acesso em 15/04/2014.
- AMARAL, A. C. Z. & NONATO, E. F. 1996. Annelida Polychaeta: características, glossário e chaves para famílias e gêneros da costa brasileira. Editora da UNICAMP. Campinas, SP. 124p.

- AMARAL, M. C. R.; REBELO, M. F.; TORRES, J. P. M. & PFEIFFER, W. C. 2005. Bioaccumulation and depuration of Zn and Cd in mangrove oysters (*Crassostrea rhizophorae*, Guilding, 1828) transplanted to and from a contaminated tropical coastal lagoon. *Marine Environmental Research*, 59(4): 277–285.
- ARANA, I. L. & DÍAZ, O. 2006. Polychaeta (Annelida) associated with *Thalassia testudinum* in the northeastern coastal waters of Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 54(3): 971–978.
- AROCENA, R. 2007. Effects of Submerged Aquatic Vegetation on Macrozoobenthos in a Coastal Lagoon of the Southwestern Atlantic. *International Review of Hydrobiology*, 92(1): 33–47.
- BARCELLOS, C. 1995. Geodinâmica de Cádmio e Zinco na Baía de Sepetiba. Tese (Doutorado em Geoquímica Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Niterói. 148p.
- BARROS, H. R. 2007. Anelídeos Polychaeta como indicadores de poluição orgânica em duas praias de São Luiz, Maranhão, Brasil. Monografia (Graduação em Ciências Aquáticas) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís. 41p.
- BARROSO, R.; PAIVA, P. C. & ALVES, O. F. S. 2002. Polychaetes Trophic Structure in Todos os Santos Bay (Ba-Brazil). *Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia*, 494: 1–11.
- BASTIDA-ZAVALA, J. R. 1995. Poliquetos (Annelida:Polychaeta) del arrecife coralino de Cabo Pulmo – Los Frailes, B.C.S., México. *Revista de Zoología*, 6: 9–29.
- BAZAÏRI, H.; BAYED, A.; GLÉMAREC, M. & HILY, C. 2003. Spatial organisation of macrozoobenthic communities in response to environmental factors in a coastal lagoon of the NWAfrican coast (Merja Zerga, Morocco). *Oceanologica Acta*, 26: 457–471.
- BERNARDINO, A. F.; NETTO, S. A.; PAGLIOSA, P. R.; BARROS, F.; CHRISTOFOLETTI, R. A.; FILHO, J. S. R.; COLLING, A. & LANA, P. C. 2015. Predicting ecological changes on benthic estuarine assemblages through decadal climate trends along Brazilian Marine Ecoregions. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2015.05.021>.
- BESSA, E. G.; PAIVA, P. C. & ECHEVERRÍA, C. A. 2007. Distribuição vertical no sedimento dos grupos funcionais de anelídeos Polychaeta em uma área da Enseada Martel, Baía do Almirantado, Antártica. *Oecologia Brasiliensis*, 11(1): 95–109.
- BRAUKO, K. M.; SOUZA, F. M. S.; MUNIZ, P.; CAMARGO, M. G. & LANA, P. C. 2015. Spatial variability of three benthic indices for marine quality assessment in a subtropical estuary of Southern Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, 91: 454–460.

- BRIGGS, J. C. 2007. Marine biogeography and ecology: invasions and introductions. *Journal of Biogeography*, 34(2): 193–198.
- CARDELL, M. J.; SARDÀ, R. & ROMERO, J. 1999. Spatial changes in sublittoral soft-bottom polychaete assemblages due to river inputs and sewage discharges *Acta Oecologica*, 20(4): 343–351.
- CARDOSO, P. G.; BANKOVIC, M.; RAFFAELLI, D. & PARDAL, M.A. 2007. Polychaete assemblages as indicators of habitat recovery in a temperate estuary under eutrophication. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 71: 301–308.
- CARDOSO, R. S.; MATTOS, G.; CAETANO, C. H. S.; CABRINI, T. M. B.; GALHARDO, L. B. & MEIREIS, F. 2012. Effects of environmental gradients on sandy beach macrofauna of a semi-enclosed bay. *Marine Ecology*, 33: 106–116.
- CARRASCO, F. D. & CARBAJAL W. 1998. The distribution of polychaete feeding guilds in organic enriched sediments of San Vicente bay, central Chile. *International Review of Hydrobiology*, 83(3): 233–249.
- CARRERETTE, O. 2010. Polychaeta de substratos consolidados artificiais e naturais da Baía de Sepetiba, RJ-Brasil Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia)) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional. 89p.
- CERHI, Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Resolução CERHI-RJ nº 107 de 22 de maio de 2013. Aprova nova definição das regiões hidrográficas do estado do rio de janeiro e revoga a resolução CERHI nº 18 de 08 de novembro de 2006. *Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro*, 12/06/2013: 35–36.
- CHEUNG, S. G.; LAM, N. W. Y.; WU, R. S. S. & SHIN, P. K. S. 2008. Spatio-temporal changes of marine macrobenthic community in sub-tropical waters upon recovery from eutrophication. II. Life-history traits and feeding guilds of polychaete community. *Marine Pollution Bulletin*, 56: 297–307.
- CHRISTENSEN, B.; VEDEL, A. & KRISTENSEN, E. 2000. Carbon and nitrogen fluxes in sediment inhabited by suspension-feeding (*Nereis diversicolor*) and non-suspension-feeding (*N. virens*) polychaetes. *Marine Ecology Progress Series*, 192: 203–217.
- CLARKE, K. R. & WARWICK, R. M. 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. 2<sup>nd</sup> edition. PRIMER-E: Plymouth. 175p.
- COELHO-BOTELHO, M. J.; MAURO, J. B. N.; DIAS, C. O.; KURTZ, F. W.; TRUZZI, A. C.; NOGUEIRA, C. R.; REIS, J. L. & MATHIAS, A. M. F. 1999. Aspectos do zooplâncton da Baía de Sepetiba. 01–33. In. Silva, S.H.G. & Lavrado, H.P. (eds). *Ecologia dos Ambientes*

- Costeiros do Estado do Rio de Janeiro. Oecologia Brasiliensis*, vol. VII. PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.
- COELHO-FILHO, P. A & FREITAS, T. C. A. 2004. Macrozoobentos da plataforma continental externa e bancos oceânicos do nordeste do Brasil, recolhidos durante a primavera de 2000 pelo Programa Revizee (Comissão NE IV). *Tropical Oceanography*, 32(2): 201–218.
- CORREIA, M. J. 2015. As surpreendentes fontes termais. *Naturlink*. Em:<  
<http://naturlink.sapo.pt/Natureza-e-Ambiente/Sistemas-Aquaticos/content/As-surpreendentes-Fontes-Hidrotermais?bl=1&viewall=true>> Acesso em 18/05/2015.
- DAUER, D. M. 1984. The use of polychaete feeding guilds as biological variables. *Marine Pollution Bulletin*, 15(8): 301–305.
- DEAN, H. K. 2008. The use of polychaetes (Annelida) as indicator species of marine pollution: a review. *Revista de Biologia. Tropical*, 56(4): 11–38.
- DORIA, J. G. 2013. Uma simplificação das guildas funcionais de alimentação de Polychaeta. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 66p.
- EZEKIEL, E. N.; HART, A. I. & ABOWEI, J. F. N. 2011. The Distribution and Seasonality of Benthic Macro-Invertebrates in Sombreiro River, Niger Delta, Nigeria. *Research Journal of Applied Sciences*, 3(4): 264–271.
- FAO. 1975. Manual of methods in aquatic environmental research. Part 1. Methods for Detection, Measurement and Monitoring of Water Pollution. *Fao Fisheries Technical Papers*, 137. 192p.
- FARONI-PEREZ, L. 2014. Variação sazonal no recrutamento de *Phragmatopoma caudata* (Polychaeta, Sabellariidae) na costa sudeste do Brasil: biometria e validação de metodologia para categorização de classes etárias. *Iheringia*, 104(1): 5–13.
- FAUCHALD, K. & JUMARS, P. A., 1979. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. *Oceanography and Marine Biology – An Annual Review*, 17: 193–284.
- FERREIRA, J. A. 2008. Estudo das associações de anelídeos Polychaeta da Baía de Santos e Plataforma Continental Adjacente (SP, Brasil) e suas interrelações com parâmetros físicos e geoquímicos estruturadores. Tese (Doutorado em Ciências – Oceanografia Biológica) – Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, São Paulo. 186p.

- FERREIRA, M. S.; MÁRSICO, E. T.; JUNIOR, C. A. C.; JÚNIOR, A. N. M.; MANO, S. B. & SÃO CLEMENTE, S. C. de. 2013. Contaminação por metais traço em mexilhões *Perna perna* da costa brasileira. *Ciência Rural*, 43(6): 1012–1020.
- GIBBONS, J. D. & CHAKRABORTI, S. 2003. Nonparametric Statistical Inference. 4th Edition. Marcel Dekker, New York. 645p.
- GOMES, A. S. & FERREIRA, S. P. 2004. Análise de dados ecológicos. Departamento de Biologia Marinha, UFF. 30p.
- GOMES, F. C.; GODOY, J. M.; GODOY, M. L. D. P.; CARVALHO, Z. L.; LOPES, R. T.; SANCHEZ-CABEZA, J. A.; LACERDA, L. D. & WASSERMAN, J. C. 2009. Metal concentrations, fluxes, inventories and chronologies in sediments from Sepetiba and Ribeira Bays: A comparative study. *Marine Pollution Bulletin*, 59: 123–133.
- GOTELLI, N. J. & ELLISON, A. M. 2011. Princípios de estatística em ecologia. Tradução: Fabrício Beggiato Baccaro *et al.* Editora Artmed, Porto Alegre. 528p.
- GUEDES, A. P. P.; ARAÚJO, F. G. & AZEVEDO, M. C. C. 2004. Estratégia trófica dos linguados *Citharichthys spilopterus* Günther e *Symphurus tessellatus* (Quoy & Gaimard) (Actinopterygii, Pleuronectiformes) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21(4): 857–864.
- GUZMÁN-ALVIS, A. I.; LATTIG, P. & RUIZ, J. A. 2006. Spatial and temporal characterization of soft bottom polychaetes in a shallow tropical bay (Colombian Caribbean). *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 35: 19–36.
- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T. & RYAN, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Eletrônica*, 4(1): 9pp.
- HEITOR, S. R. 2002. Composição e distribuição da macrofauna bentônica em área sob a influência da disposição oceânica de esgotos municipais na Baixada Santista e no Canal de São Sebastião, São Paulo, Brasil. Tese (Doutorado em Ciências – Oceanografia Biológica) – Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 245p.
- HUTCHINGS, P. 1998. Biodiversity and functioning of polychaetes in benthic sediments. *Biodiversity and Conservation*, 7: 1133–1145.
- IBGE. 2015. Área Territorial Brasileira – Consulta por Unidade da Federação. Em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/principal.shtm>>. Acesso em 19/05/2015.

- INEA. 2015. Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro do Estado do Rio de Janeiro. Em:<[http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/Gerenciamentocosteiro/PRJ\\_ZEEC&lang=>](http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/Gerenciamentocosteiro/PRJ_ZEEC&lang=>). Acesso em 19/05/2015.
- IRVING, M. A. 1991. Estrutura da Macroinfauna Bêntica da Zona Entremarés de Sepetiba (Rio de Janeiro - Brasil): Aspectos Descritivos e Metodológicos. Tese (Doutorado) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 179 p.
- JUMARS, P. A.; DORGAN, K. M. & LINDSAY, S. M. 2015. Diet of worms emended: an update of polychaete feeding guilds. *Annual Review of Marine Science*, 7: 497–520.
- JUNIOR, R.G.S.L.; ARAÚJO, F. G.; MAIA, M. F. & PINTO, A. S. S. B. 2002. Evaluation of Heavy Metals in Fish of the Sepetiba and Ilha Grande Bays, Rio de Janeiro, Brazil. *Environmental Research*, Section A, 89: 171–179.
- KEELEY, N. B.; MACLEOD, C. K.; HOPKINS, G. A. & FORREST, B. M. 2014. Spatial and temporal dynamics in macrobenthos during recovery from salmon farm induced organic enrichment: When is recovery complete? *Marine Pollution Bulletin*, 80: 250–262.
- KNOX, G. A. 1977. The role of polychaetes in soft-bottom communities. In: Donald J. Reish & Kristian Fauchald (Eds.). *Essays on polychaetous annelids*. Los Angeles: Allan Hancock Found, 547–604.
- LACERDA, L. D. & MOLISANI, M. M. 2006. Three decades of Cd and Zn contamination in Sepetiba Bay, SE Brazil: Evidence from the mangrove oyster *Crassostreaa rhizophorae* *Marine Pollution Bulletin*, 52(8): 974–977.
- LACERDA, L. D.; PFEIFFER, W. C. & FISZMAN, M. 1987. Heavy metal distribution, availability and fate in Sepetiba Bay, S.E. Brazil. *Science Total Environment*, 65: 163–174.
- LANA, P. C.; AMARAL, A. C. Z.; SOUZA, J. R. B.; RUTA, C.; PAIVA, P. C.; BRASIL, A. C. S.; SANTOS, C. S. G. & GARRAFONI, A. R. S. 2009. Capítulo 6: Polychaeta. In: Congresso Brasileiro de Zoologia. Estado da arte e perspectivas para a zoologia no Brasil, Curitiba, 17/02 a 21/02/2008; Sociedade Brasileira de Zoologia; organizadores Rosana M. da Rocha & Walter A. Boeger – Curitiba. Editora UFPR. 296p.
- LEVINTON, J. S. 1995. *Marine Biology - Function, Biodiversity, Ecology*. Oxford University Press. 420p.
- LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F. 1988. *Statistical Ecology: A primer on methods and computing*. Wiley Interscience. 337p.
- LUEANGTHUWAPRANIT, C. & SAHEEM, N. 2011. Polychaeta Organism Density in Na Thap Estuary. *International Journal of Biology*, 3(4): 30–35.

- MACDONALD, T. A., BURD, B. J., MACDONALD, V. I. & VAN ROODSELAAR, A. 2010. Taxonomic and feeding guild classification for the marine benthic macroinvertebrates of the Strait of Georgia, British Columbia. *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences* 2874: iv + 63 p.
- MACIEL, M. L. T.; IBBOTSON, D. P. & MAGALHÃES, A. R. M. 2010. Polidiariose em ostras *Crassostrea gigas* cultivadas na Praia da Ponta do Sambaqui, Florianópolis, Santa Catarina – Brasil. *Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science*, 47: 337–345.
- MALVEZZI, H.; VALÉRIO-BERARDO, M. T. & BARRELLA, W. 2010. Composição das Famílias de Polychaetas amostradas em duas praias de granulação distintas no Estado de São Paulo. *Revista Eletrônica de Biologia*, 3(1): 1–18.
- MARQUES, A. C.; KLÔH, A. S.; MIGOTTO, A. E.; ANA C. CABRAL, A. C.; RIGO, A. P. R. R.; BETTIM, A. L.; RAZZOLINI, E. L.; CASCON, H. M.; BARDI, J.; KREMER, L. P.; VIEIRA, L. M.; BEZERRA, L. E. A.; HADDAD, M. A.; FILHO, R. R. O.; GUTIERRE, S. M. M.; MIRANDA, T. P.; JUNIOR, W. F. & ROCHA, R. M. 2013. Rapid assessment survey for exotic benthic species in the São Sebastião Channel, Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 41(2): 265–285.
- MARTINS, E. S. 2001. Diversidade e biomassa no maior biótopo da Baía de Sepetiba, RJ: variação espacial da macrofauna dos substratos inconsolidados sublitoral. Dissertação (Mestrado em Ciências do Mar) – Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro. 106p.
- MARTINS, M. O. & ALMEIDA, T. C. M. 2014. Distribuição espacial da macrofauna e sua relação com o sedimento no parque aquícola da Enseada da Armação do Itapocoroy, Santa Catarina, Brasil. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, 18(1): 45–59.
- MATTOS, G.; CARDOSO, R. S. & SANTOS, A. S. 2013. Environmental effects on the structure of polychaete feeding guilds on the beaches of Sepetiba Bay, south-eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 93(4): 973–980.
- MAURER, D.; KECK, R. T.; TINSMAN, J. C. & LEATHEM, W. A. 1982. Vertical migration and mortality of benthos in dredged material: Part III – Polychaeta. *Marine Environmental Research*, 6: 49–68.
- MÉNDEZ, N. 2007. Relationships between deep-water polychaete fauna and environmental factors in the southeastern Gulf of California, Mexico. *Scientia Marina*, 71(3): 605–622.

- METCALFE, K. N. & GLASBY, C. J. 2008. Diversity of Polychaeta (Annelida) and other worm taxa in mangrove habitats of Darwin Harbour, northern Australia. *Journal of Sea Research*, 59: 70–82.
- MINGOTI, S. A. 2005. Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada. Editora UFMG, Belo Horizonte. 297p.
- NALESSO, R. C.; JOYEUX, J. C.; QUINTANA, C. O.; TOREZANI, E. & OTEGUI, A. C. P. 2005. Soft-bottom macrobenthic communities of the vitória bay, estuarine system, south-eastern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 53(1/2): 23–38.
- NASCIMENTO, D. N. 2006. Condicionantes geológicos atuantes na Baía de Sepetiba/RJ – Estudo de caso na bacia do rio Mazomba-Cação. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Geologia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 48p.
- OLIVEIRA, D. C. M.; CORREIA, R. R. S.; MARINHO, C. C. & GUIMARÃES, J. R. D. 2015. Mercury methylation in sediments of a Brazilian mangrove under different vegetation covers and salinities. *Chemosphere*, 127: 214–221.
- OMENA, E. P.; LAVRADO, H. P.; PARANHOS, R. & SILVA, T. A.. 2012. Spatial distribution of intertidal sandy beach polychaeta along an estuarine and morphodynamic gradient in an eutrophic tropical bay. *Marine Pollution Bulletin*, 64: 1861–1873.
- OURIVES, T. M. S. 2010. Distribuição Espacial da Macrofauna Bêntica no Estuário do Rio Cachoeira, Ilhéus, Bahia. Dissertação (mestrado em Sistemas Aquáticos Tropicais) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus. 41p.
- OVALLE, A. R. C.; REZENDE, C. E.; LACERDA, L. D. & SILVA, C. A. R. 1990. Factors Affecting the Hydrochemistry of a Mangrove Tidal Creek, Sepetiba Bay, Brazil *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 31: 639–650.
- PAGLIOSA, P. R. & BARBOSA, F. A. R. 2006. Assessing the environment–benthic fauna coupling in protected and urban areas of southern Brazil. *Biological Conservation*, 129: 408–417.
- PAGLIOSA, P. R., 2005. Another diet of worms: the applicability of polychaete feeding guilds as a useful conceptual framework and biological variable. *Marine Ecology*, 26: 246–254.
- PAIVA, P. C. 1993a. Anelídeos Polychaeta da plataforma continental norte do Estado de São Paulo: I - Padrões de densidade e diversidade específica. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 41(1/2): 69–80.

- PAIVA, P. C. 1993b. Trophic structure of a shelf polychaete taxocenosis in southern Brazil. *Cahiers de Biologie Marine*, 36: 497–512.
- PARAQUETTI, H. H. M.; AYRES, G. A.; ALMEIDA, M. D.; MOLISANI, M. M. & LACERDA, L. D. 2004. Mercury distribution, speciation and flux in the Sepetiba Bay tributaries, SE Brazil. *Water Research*, 38: 1439–1448.
- PEREIRA, R. C. & SOARES-GOMES, A. 2009. *Biologia Marinha*. 2ª Edição. Editora Interciência, Rio de Janeiro. 631p.
- PEREIRA, S. D.; VILLENA, H. H.; BARROS, L. C.; LOPES, M. B.; PANAZIO, W. & SILVA, C. W. 2003. Baía de Sepetiba: caracterização sedimentar. II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa.
- PIELOU, E. C. 1975. *Ecological Diversity*. Wiley Interscience. 165p.
- RADASHEVSKY, V. I. 2012. Spionidae (Annelida) from shallow waters around the British Islands: an identification guide for the NMBAQC Scheme with an overview of spionid morphology and biology. *Zootaxa*, 3152: 1–35.
- RANGEL, L. F. C. M. S. 2005. Parasitas metazoários de Polychaetas (*Nereis diversicolor* e *Diopatra neapolitana*) da Ria de Aveiro. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada). Universidade do Porto, Porto. 88p.
- RODRIGUES, C. P. 2002. *Bioestatística*. 3ª Edição. EdUFF, Niterói. 339p.
- ROHR, T. E. & ALMEIDA, T. C. M. 2006. Anelídeos Polychaetas da plataforma continental externa ao largo do estado de Santa Catarina-Brasil: situação de verão e inverno. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, 10(1):41–50.
- ROSA, A. N. 2009. Para o estudo de impacto ambiental do estaleiro e base naval para a construção de submarinos convencionais e de propulsão nuclear, em Itaguaí – Rio de Janeiro. Volume 3. MRS Estudos Ambientais Ltda. 359p.
- ROTH, S. & WILSON, J. G. 1998. Functional analysis by trophic guilds of macrobenthic community structure in Dublin Bay, Ireland. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 222: 195–217.
- ROUSE, G. W. & FAUCHALD, K. 1997. Cladistics and polychaetes. *Zoologica Scripta* 26(2): 139–204.
- ROUSE, G. W. & PLEIJEL, F. 2001. *Polychaetes*. Oxford: Oxford University Press, 347p.

- ROUSE, G. W. & PLEIJEL, F. 2006. Reproductive biology and phylogeny of Annelida. Science Publishers. 667p.
- RUTA, C. 1999. Padrões de distribuição espaço-temporal dos anelídeos poliquetas da Plataforma Continental ao largo da Baía de Massambaba, RJ, Brasil. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 97p.
- RUTA, C. 2000. Distribuição espacial da estrutura trófica dos poliquetas em substrato não consolidado ao largo da Praia Suja, Baía de Sepetiba, RJ. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas (Ecologia)) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Seropédica. 95p.
- SANDERS, C. J.; SANTOS, I. R.; BARCELLOS, R. & FILHO, E. V. S. 2012. Elevated concentrations of dissolved Ba, Fe and Mn in a mangrove subterranean estuary: Consequence of sea level rise? *Continental Shelf Research*, 43: 86–94.
- SANTOS, C. S. G. & MACKIE, A. S. Y. 2008. New species of *Poecilochaetus* Claparède, 1875 (Polychaeta, Spionida, Poecilochaetidae) from Paranaguá Bay, southeastern Brazil. *Zootaxa*, 1790: 53–68.
- SANTOS, M. F. L. & PIRES-VANIN, A. M. S. 2004. Structure and dynamics of the macrobenthic communities of Ubatuba Bay, southeastern brazilian coast. *Brazilian Journal of Oceanography*, 52(1): 59–73.
- SEVEREYN, H. & ROMERO, J. 2005. Biodiversidad de anélidos poliquetos de águas profundas, Venezuela, 66–82. In: GOMES, M. G.; CAPALDO, M.; YANES, C. & MARTIN, A (Eds). 2005. Frente Atlântico venezolano. Investigaciones Geoambientales: Ciencias Ambientales. Petróleos de Venezuela, S. A. (PDVSA) – Fondo Editorial Fundambiente. Caracas, Venezuela. 159p.
- SHANNON, C. E. & WEAVER, W. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. 125p.
- SHIN, P. K. S.; LAM, N. W. Y.; WU, R. S. S.; QIAN, P. Y. & CHEUNG, S. G. 2008. Spatio-temporal changes of marine macrobenthic community in sub-tropical waters upon recovery from eutrophication. I. Sediment quality and community structure. *Marine Pollution Bulletin*, 56: 282–296.
- SOARES-GOMES, A.; MENDES, C. L. T.; TAVARES, M. & SANTI, L. 2012. Taxonomic sufficiency of polychaete taxocenes for estuary monitoring. *Ecological Indicators*, 15: 149–156.

- SOLA, M. C. R. & PAIVA, P. C.. 2001. Variação temporal da macrofauna bentônica sublitoral da praia da Urca (RJ) após a ocorrência de ressacas. *Revista Brasileira de Oceanografia*, 49(1/2): 137–142.
- SOUSA, R. C. A. 2006. Distribuição Espacial dos Polychaetas (Annelida, Polychaeta) dos Recifes de Arenito na Praia da Pedra Rachada (Paracuru – Ceará). Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 70p.
- STRUCK, T. H.; PAUL, C.; HILL, N.; HARTMANN, S.; HOSEL, C.; KUBE, M.; LIEB, B.; MEYE, A.; TIEDEMANN, R.; PURSCHKE, G. & BLEIDORN, C. 2011. Phylogenomic analyses unravel annelid evolution. *Nature*, 471: 95–98.
- SUGUIO, K. 1973. Introdução à Sedimentologia. Edgard Blücher, EDUSP. São Paulo. 318p.
- SWAN, B. K.; WATTS, J. M.; REIFEL, K. M. & HULBERT, S. H. 2007. Role of the polychaete *Neanthes succinea* in phosphorus regeneration from sediments in the Salton Sea, California. *Hydrobiologia*, 576: 111–125.
- TAVARES, M & JÚNIOR, J. B. M. 2004. Zoobentos de Substrato Inconsolidado, 57–69. In: VILLAC, M. C.; FERNANDES, F. C.; JABLONSKI, S.; LEAL NETO, A. C. & COUTINHO, B. H. 2004. Biota da área sob influência do Porto de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil: Levantamento de dados pretéritos. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 79p.
- VELOSO, V. G. & CARDOSO, R. S. 2001. Effect of morphodynamics on the spatial and temporal variation of macrofauna on three Sandy beaches, Rio de Janeiro State, Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the united Kingdom*, 81: 369–375.
- VENTURINI, N.; PIRES-VANIN, A. M. S.; SALHI, M.; BESSONART, M. & MUNIZ, P. 2011. Polychaete response to fresh food supply at organically enriched coastal sites: Repercussion on bioturbation potential and trophic structure. *Journal of Marine Systems*, 88: 526–541.
- WASSERMAN, J. C. 2005. O impacto da mobilização química de metais durante um serviço de dragagem na Baía de Sepetiba para o terminal marítimo da CSA. Relatório de dragagem para a Companhia Siderúrgica do Atlântico. 83p.
- WASSERMAN, J. C.; FIGUEIREDO, A. M. G.; PELLEGATTI, F. & SILVA-FILHO, E. V. 2001. Elemental composition of sediment cores from a mangrove environment using neutron activation analysis. *Journal of Geochemical Exploration*, 72: 129–146.
- WENTWORTH, C. K. 1922. A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments. *The Journal of Geology*, 30(5): 377–392.

- YUNDA-GUARIN, G. A. 2007. Composição e variação espaço-temporal da macrofauna bentônica influenciada pelo sistema de disposição oceânica dos esgotos sanitários de Fortaleza (SDOES), Ceará-Brasil. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 76p.
- ZAR, J. H. 1999. Biostatistical Analysis. 4th Edition. Prentice Hall. New Jersey. 663p.
- ZBOROWSKI, M. B. & LOUREIRO, C. F. B. 2008. Conflitos ambientais na Baía de Sepetiba: o caso dos pescadores artesanais frente ao processo de implantação do complexo siderúrgico da Companhia Siderúrgica do Atlântico – Thyssen Krupp CSA. *IV Encontro Nacional da Anppas*, Brasília – DF.

# ANEXOS

**Anexo 1:** Densidade total da macrofauna bentônica da Baía de Sepetiba, RJ para cada estação de coleta no período de estudo.

<b>Meses</b>	<b>Estação</b>	<b>Polychaeta</b>	<b>Mollusca</b>	<b>Crustacea</b>	<b>Hemichordata</b>	<b>Sipuncula</b>	<b>Ophiuroidea</b>	<b>Brachiopoda</b>
<b>Jan11</b>	Gato	0	29	0	0	0	0	0
<b>Mai11</b>	Gato	10	7	0	0	0	0	0
<b>Set11</b>	Gato	54	78	2	0	0	0	0
<b>Mai12</b>	Gato	36	6	42	0	0	1	0
<b>Set12</b>	Gato	55	9	9	0	0	0	0
<b>Jan13</b>	Gato	92	10	6	0	0	0	0
<b>Mai13</b>	Gato	18	11	5	0	0	0	0
<b>Set13</b>	Gato	82	18	5	1	0	0	0
<b>Jan14</b>	Gato	11	5	0	1	0	0	0
<b>Jan11</b>	Itacuruçá	4	34	3	0	0	0	0
<b>Mai11</b>	Itacuruçá	4	59	1	0	0	0	0
<b>Set11</b>	Itacuruçá	5	15	0	0	0	0	0
<b>Mai12</b>	Itacuruçá	94	39	3	0	0	0	0
<b>Set12</b>	Itacuruçá	38	31	0	0	0	0	0
<b>Jan13</b>	Itacuruçá	57	13	0	0	0	0	0
<b>Mai13</b>	Itacuruçá	6	16	0	0	0	0	0
<b>Set13</b>	Itacuruçá	48	16	12	44	0	0	0
<b>Jan14</b>	Itacuruçá	3	3	0	3	0	0	0
<b>Jan11</b>	Martins	0	8	0	0	0	0	0
<b>Mai11</b>	Martins	3	8	0	0	0	0	0
<b>Set11</b>	Martins	4	17	0	0	0	0	0
<b>Mai12</b>	Martins	3	3	1	0	0	0	0
<b>Set12</b>	Martins	5	6	0	0	0	0	0
<b>Jan13</b>	Martins	1	4	1	0	0	0	0

<b>Meses</b>	<b>Estação</b>	<b>Polychaeta</b>	<b>Mollusca</b>	<b>Crustacea</b>	<b>Hemichordata</b>	<b>Sipuncula</b>	<b>Ophiuroidea</b>	<b>Brachiopoda</b>
<b>Mai13</b>	Martins	3	6	3	0	0	0	0
<b>Set13</b>	Martins	9	0	3	1	0	0	0
<b>Jan14</b>	Martins	67	3	0	1	0	0	0
<b>Jan11</b>	Madeira	1	32	1	0	0	0	0
<b>Mai11</b>	Madeira	4	6	0	0	0	0	0
<b>Set11</b>	Madeira	0	6	0	0	0	0	0
<b>Mai12</b>	Madeira	46	11	11	0	1	0	2
<b>Set12</b>	Madeira	21	0	1	0	2	0	0
<b>Jan13</b>	Madeira	2	1	0	0	0	0	0
<b>Mai13</b>	Madeira	0	0	1	0	0	0	0
<b>Set13</b>	Madeira	33	6	16	63	0	0	0
<b>Jan14</b>	Madeira	0	0	0	0	0	0	0

**Anexo 2:** Densidade (ind.0,3 m<sup>-2</sup>) de Polychaeta da Baía de Sepetiba, RJ para cada estação de coleta no período de estudo.

Táxons	Ilha do Gato								
	Jan11	Mai11	Set11	Mai12	Set12	Jan13	Mai13	Set13	Jan14
<i>Aricidia (A.) catherinae</i>	0	0	2	12	29	27	4	2	1
<i>Armandia agilis</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	0
<i>Armandia intermedia</i>	0	0	0	0	0	0	1	7	0
<i>Brevibrachium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Capitella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Cirratulidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Dipolydora</i> sp.	0	3	4	11	6	52	0	18	2
<i>Eteone</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Euclymene</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	23	0
<i>Glycera americana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Glycera oxycephala</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Glycinde</i> sp.	0	0	1	1	0	2	0	2	0
<i>Goniadides</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Hemipodia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Hermundura tricuspis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Kinbergonuphis</i> sp.	0	0	0	0	0	2	0	4	0
<i>Laonice</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Lumbrineriopis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Lumbrineris</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Magelona</i> sp.	0	0	5	1	0	0	0	1	0
<i>Mediomastus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Microspio</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	4	0
<i>Mooreonuphis lineata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mooreonuphis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	6	0
<i>Neanthes</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nephtyidae sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nephtys</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Nereis</i> sp.	0	0	1	0	2	0	4	1	2
<i>Ninoe</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paraprionospio pinnata</i>	0	3	0	1	1	0	2	4	2
<i>Pettiboneia</i> sp.	0	0	0	0	0	2	0	1	0
<i>Phyllodoce</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pionosyllis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Podarkeopsis maraunibinae</i>	0	0	0	3	3	6	0	0	3
<i>Poecilochaetus perequensis</i>	0	0	31	0	0	1	0	0	0
<i>Poecilochaetus</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Polydora</i> sp.	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Polynoinae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prionospio heterobranchia</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Prionospio multibranchiata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protomystides</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	5	0
Sabellidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sigambra</i> cf. <i>setosa</i>	0	0	3	5	8	5	2	2	1
<i>Sigambra</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sigambra tentaculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spionidae sp.	0	0	0	0	2	0	0	0	0





<i>Sigambra tentaculata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Spionidae sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Spiophanes sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sthenelanella sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Streblospio sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Syllis cf. garciai</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Syllis sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Táxons	Ilha da Madeira								
	Jan11	Mai11	Set11	Mai12	Set12	Jan13	Mai13	Set13	Jan14
<i>Aricidia (A.) catherinae</i>	0	0	0	5	8	0	0	0	0
<i>Armandia agilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Armandia intermedia</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Brevibrachium sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Capitella sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cirratulidae sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dipolydora sp.</i>	0	0	0	11	0	0	0	14	0
<i>Eteone sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euclymene sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Glycera americana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Glycera oxycephala</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Glycinde sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Goniadides sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Hemipodia sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hermundura tricuspis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Kinbergonuphis sp.</i>	0	0	0	3	0	1	0	0	0
<i>Laonice sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lumbrineriopsis sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lumbrineris sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Magelona sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mediomastus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Microspio sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mooreonuphis lineata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Mooreonuphis sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Neanthes sp.</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Nephtyidae sp.</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nephtys sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nereis sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ninoe sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paraprionospio pinnata</i>	0	1	0	4	0	0	0	5	0
<i>Pettiboneia sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyllodoce sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pionosyllis sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Podarkeopsis maraunibinae</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Poecilochaetus perequensis</i>	0	0	0	2	0	0	0	2	0
<i>Poecilochaetus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polydora sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Polynoinae sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Prionospio heterobranchia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prionospio multibranchiata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protomystides sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sabellidae sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sigambra cf. setosa</i>	0	0	0	9	10	0	0	4	0



**Anexo 3:** Parâmetros estruturais de Polychaeta da Baía de Sepetiba no período de estudo. Sendo N - Densidade S - Riqueza;  $H'$  - Índice de Diversidade de Shannon,  $J'$  - Equitabilidade de Pielou,  $\lambda$  - Dominância de Simpson.

<b>Meses</b>	<b>Estação</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>H'</b>	<b>J'</b>	<b><math>\lambda</math></b>
<b>Jan11</b>	Gato	0	0	0	****	****
<b>Mai11</b>	Gato	3	2	0,30	1	0,4
<b>Set11</b>	Gato	13	9	0,89	0,93	0,37
<b>Mai12</b>	Gato	11	8	0,84	0,93	0,23
<b>Set12</b>	Gato	13	9	0,89	0,93	0,33
<b>Jan13</b>	Gato	16	9	0,88	0,92	0,36
<b>Mai13</b>	Gato	7	6	0,75	0,97	0,15
<b>Set13</b>	Gato	35	30	1,42	0,97	0
<b>Jan14</b>	Gato	6	6	0,77	0,99	0,11
<b>Jan11</b>	Itacuruçá	1	1	0	****	1
<b>Mai11</b>	Itacuruçá	1	1	0	****	****
<b>Set11</b>	Itacuruçá	3	3	0,47	0,98	0,2
<b>Mai12</b>	Itacuruçá	14	11	0,95	0,92	0,44
<b>Set12</b>	Itacuruçá	11	8	0,86	0,95	0,21
<b>Jan13</b>	Itacuruçá	9	5	0,63	0,90	0,57
<b>Mai13</b>	Itacuruçá	3	4	0,58	0,96	0,2
<b>Set13</b>	Itacuruçá	15	12	1,02	0,94	0,25
<b>Jan14</b>	Itacuruçá	2	3	0,48	1	0
<b>Jan11</b>	Martins	0	0	0	****	****
<b>Mai11</b>	Martins	1	1	0	****	****
<b>Set11</b>	Martins	2	3	0,48	1	0
<b>Mai12</b>	Martins	2	2	0,29	0,96	0,33
<b>Set12</b>	Martins	4	4	0,57	0,95	0,25
<b>Jan13</b>	Martins	1	1	0	****	****
<b>Mai13</b>	Martins	2	2	0,29	0,96	0,33
<b>Set13</b>	Martins	9	6	0,74	0,95	0,26
<b>Jan14</b>	Martins	16	11	0,96	0,93	0,21
<b>Jan11</b>	Madeira	0	0	0	****	****
<b>Mai11</b>	Madeira	1	2	0,30	1	0
<b>Set11</b>	Madeira	0	0	0	****	****
<b>Mai12</b>	Madeira	13	9	0,92	0,96	0,16
<b>Set12</b>	Madeira	6	4	0,54	0,89	0,38
<b>Jan13</b>	Madeira	1	2	0,30	1	0
<b>Mai13</b>	Madeira	0	0	0	****	****
<b>Set13</b>	Madeira	12	10	0,95	0,95	0,21
<b>Jan14</b>	Madeira	0	0	0	****	****

