



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA - PPGEAP**



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**NEMATOFAUNA DA PLATAFORMA CONTINENTAL DA BACIA DO ESPÍRITO
SANTO: VARIAÇÕES SAZONAIS E DISTRIBUIÇÃO HORIZONTAL**

VANESSA BARRETO LISBOA

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Virág Venekey

Belém-PA

2016

**NEMATOFAUNA DA PLATAFORMA CONTINENTAL DA BACIA DO ESPÍRITO
SANTO: VARIAÇÕES SAZONAIS E DISTRIBUIÇÃO HORIZONTAL**

**Dissertação de mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Ecologia
Aquática e Pesca, da Universidade Federal do
Pará, como parte dos requisitos para obtenção
do título de mestre.**

Data da defesa: ____/____/____

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Virág Venekey (Orientadora)
Instituto de Ciências Biológicas-UFPA.

Prof^o. Dr^o. André Morgado Esteves (Titular)
Centro de Ciências Biológicas-UFPE.

Prof^o. Dr^o. Marcelo Petracco (Titular)
Instituto de Geociências-UFPA.

Dr^a. Daiane Evangelista Aviz da Silva (Titular)
Instituto de Geociências-UFPA.

Prof^a. Dr^a. Jussara Moretto Martinelli Lemos (Suplente)
Instituto de Ciências Biológicas-UFPA.

Prof^o. Dr^o. James Tony Lee (Suplente)
Instituto de Geociências-UFPA.

Belém-PA

2016

Dados Internacionais de Catalogação- na-Publicação (CIP)
Biblioteca do Instituto de Ciências Biológicas - UFPA

Lisboa, Vanessa Barreto

Nematofauna da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo: variações sazonais e distribuição horizontal / Vanessa Barreto Lisboa; Orientadora, Virág Venekey. - 2016.

79 f: il.

Inclui bibliografia

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-graduação em Ecologia Aquática e Pesca, Belém, 2016.

1. Nematoda. 2. Organismos marinhos - Brasil. 3. Ecologia marinha - Brasil. I. Venekey, Virág, orientadora. II. Título.

CDD – 22 ed. 592.57

Aos quatro homens de minha vida: Ramon,
Érico (*in memoriam*), Benjamim e Lorenzo.

**“ Eu sou aquela mulher a quem o tempo muito ensinou.
Ensinou a amar a vida e não desistir da luta.
Recomeçar na derrota, renunciar a palavras e
pensamentos negativos.
Acreditar nos valores humanos e ser otimista. ”**

Cora Coralina

AGRADECIMENTOS

A Deus, sempre! Na pessoa de meu Senhor Jesus, autor e consumidor da minha fé. Essa que se fez tão necessária na conclusão deste ciclo em minha vida. A Ti toda honra e toda a glória!

Ao meu amado esposo, Ramon Lisboa. Pessoa generosa, excelente companheiro, grande entusiasta de cada pequena conquista minha. Obrigada, meu amor, por todas as longas madrugadas ao meu lado (e foram incontáveis!), dormindo no sofá só pra me fazer "companhia", rs... por segurar minha mão e nunca me deixar desistir, mesmo quando eu queria te convencer do contrário.

Aos meus filhos, Benjamim e Lorenzo. Que seria de minha sanidade mental sem o riso cristalino de vocês a cada exaustivo dia? Ah, filhos... Se não tê-los, como sabê-los? Já bem dizia o poeta.

À minha família Barreto que sempre intercedeu a Deus por minha vida, me fazendo sentir acompanhada mesmo estando só aqui nesta cidade.

À minha irmã/mãe Vânia Barreto. És meu sol, meu exemplo de amor, fé e perseverança.

À minha cunhada Jady Nogueira. Meu anjinho que tanto me ajudou na logística toda bagunçada que é a minha rotina de mãe/acadêmica.

À minha orientadora, Virág Venekey. Por ter me apresentado o maravilhoso mundo dos Nematoda, sempre com entusiasmo contagiante! Obrigada pelo tempo de grande aprendizado vivido ao longo deste ciclo. Sou muito grata por tua vida e tudo o que fizeste por mim. Dessa experiência aprendi a importância e necessidade em se respeitar as diferenças e valores alheios. Que Deus abençoe sua vida!

Aos meus amigos e colegas do Genaq. Nossa, como foi precioso cada momento vivido ao lado de vocês! Muito grata pelo companheirismo e torcida. Em especial a Karina Lima, que tão generosamente pescou e montou lâminas pra mim, sem que nada recebesse em troca a não ser meu sorriso largo. Ao Eri, tão querido, por nunca se negar a discutir idéias, ajudar em tabelas, gráficos, e também em assuntos nada pertinentes ao mestrado. Ao Tuca, meu mano chato, por seu companheirismo meio tosco, mas sempre disponível e interessado. Obrigada pela troca de idéias tão salutar. À Bruninha e Keuli, pelos grandes momentos de risadas e convivência tão gostosa por ocasião do processamento do material.

Às minhas amigas: Taty Gomes, Anne Figueira e Dany Barros. Taty, que seria de mim sem tua prestimosa ajuda na fase em que ainda engatinhava na identificação dos gêneros? Nossa, quantas vezes te fiz levantar daquela cadeira e vir em meu socorro! Anne, minha loira amada! Tua confiança e amor por mim fizeram toda a diferença nos momentos de crise, tua companhia é o que quero sempre ao meu lado. Dany, foste a grata surpresa que o projeto me trouxe. Trabalhar com alguém como tu não chega a ser relamente trabalho e sim uma verdadeia folia. Obrigada pela ajuda e confiança. Amo tua vida.

À minha grande e amada amiga Dai Aviz. Obrigada chefinha, por jamais se furtar em vir ao meu socorro, mesmo nos momentos mais escabrosos. Por me fazer acreditar em mim quando eu mesma já começava a duvidar, pela imensa ajuda nas análises estatísticas, bibliografia, discussão de dados. Mas, sobre tudo, agradeço a Deus pela alma generosa e humilde que és. Quem dera o mundo tivesse menos arrogância e egoísmo e um pouco mais de tua essência.

Aos professores André, Petracco e Daiane, por aceitarem participar da banca e pelas contribuições tão valiosas.

Ao projeto "Caracterização Ambiental da Bacia do Espírito Santo e da Parte Norte da Bacia de Campos (AMBES)", coordenado pelo CENPES/PETROBRÁS, pela oportunidade de estudar o material coletado.

À CAPES, pela concessão da bolsa nos dois anos do curso de mestrado.

Ao PPGEAP, na pessoa dos docentes, pelos momentos de aprendizado e descontração dentro e fora de sala de aula. À coordenadora do programa, Jussara Lemos, por sua compreensão e ajuda quando necessários.

E por fim, a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para que este trabalho viesse a termo. A vocês o meu mais sincero: Obrigada!

RESUMO

A plataforma continental é um dos habitats marinhos de grande escala e envolve todos os continentes. Este ambiente apresenta topografias distintas, o que favorece o surgimento de vários nichos e elevada produção primária. Entretanto, apesar de sua importância ecológica e econômica, seus ambientes têm sido pouco estudados. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a distribuição da nematofauna, quanto à composição de gêneros, densidade e diversidade na plataforma continental da Bacia Espírito Santo, Brasil. As coletas foram realizadas em janeiro 2012 (verão) e julho de 2013 (inverno), em diferentes áreas (Sul e Norte), nas isóbatas de 25, 40, 50 e 150 metros, totalizando 8 estações oceanográficas. Em cada estação as amostras foram coletadas com um Van Veen 231L (92x80x40cm), à exceção da estação 25 m (Sul) onde foi usado um box-corer de 50x50 cm. Por estação foram retiradas três réplicas para nematofauna com auxílio de um sub-amostrador de metal de 10x10x10 cm e uma réplica para análise granulométrica e matéria orgânica com 10x10x2 cm. A temperatura e salinidade da água de fundo foram aferidas com um equipamento CTD. Para os diferentes grupos de Nematoda foram realizados cálculos de densidade ($\text{Ind.} \cdot 10\text{cm}^{-2}$), riqueza de espécies, diversidade (H') e equitatividade (J'). Os descritores foram comparados entre períodos, áreas e profundidades utilizando análises uni (ANOVA, teste Tukey, correlação), e multivariadas (MDS, ANOSIM, SIMPER e BIOENV). O sedimento da região foi predominantemente arenoso, com maiores proporções de finos na plataforma interna e região Sul. Foram identificados 154 gêneros, distribuídos em oito ordens e 38 famílias e em ambas as áreas os gêneros predominantes foram *Sabatieria* e *Dorylaimopsis* (ambos da família Comesomatidae). A composição genérica da nematofauna foi relacionada principalmente à composição do substrato, temperatura e salinidade. Quanto aos grupos tróficos foi observada alternância de dominância entre os detritívoros não seletivos e os predadores/omnívoros. De modo geral a riqueza e diversidade apresentaram padrão batimétrico de diminuição com o aumento da profundidade, com diferenças entre as áreas Norte e Sul, ligadas ao aporte continental e suas consequências sobre a granulometria.

Palavras chave: Nematoda, profundidade, diversidade, meiofauna, margem continental, Brasil.

ABSTRACT

The continental shelf is a large-scale marine habitat constituted by underwater landmass which extends from a continent. This environment presents distinct topographies which favor the emergence of several niches and high primary production. However, despite the continental shelf ecological and economic importance, its environments have been understudied. The objective of this work was to characterize the nematode community distribution, as to genus composition, density and diversity, in the continental shelf of the Espírito Santo Basin, Brazil. The samples were collected in January 2012 (summer) and July 2013 (winter), in different areas (South and North), in the isobaths of 25, 40, 50 and 150 meters, totaling 8 oceanographic stations. At each station the samples were collected with a Van Veen 231L (92x80x40 cm), except for station 25 m (South) where a box-corer of 50x50 cm was used. Three replicates were collected per station for nematode community with the aid of a 10x10x10 cm metal sub-sampler and a replicate for granulometric and organic matter analysis with 10x10x02 cm. The temperature and salinity of the bottom water were measured with CTD equipment. For the different Nematoda groups, density calculations (Ind.10cm⁻²), species richness, diversity (H') and evenness (J') were performed. Descriptors were compared between periods, areas and depths using univariate (ANOVA, teste Tukey, correlaçã) and multivariate (MDS, ANOSIM, SIMPER and BIOENV) analyses. The sediment of the region was predominantly sandy, with larger proportions of fines on the inner platform and South area. A total of 154 genera were identified, which were distributed in 8 orders and 38 families. In both areas the predominant genera were *Sabatieria* and *Dorylaimopsis* (both from Comesomatidae family). The genus composition of nematode community was mainly related to substrate composition, temperature and salinity. As for the trophic groups, alternation of dominance was observed between non-selective detritivores and predators/omnivores. In general, the richness and diversity presented a bathymetric pattern of decrease with depth increase, with differences between the North and South areas, related to the continental contribution and its consequences on the granulometry.

Key words: Nematoda, depth, diversity, meiofauna, continental margin, Brazil

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Bacia do Espírito Santo, com destaque em vermelho para a área de coleta na plataforma continental. (Fonte: modificado de PETROBRÁS/CENPES). 9
- Figura 2: Malha amostral das coletas bióticas e abióticas na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo, mostrando as áreas Norte e Sul e suas isóbatas (1=25m; 2=40m; 3=50m; 4=150m). (Modificado de PETROBRÁS/CENPES). 11
- Figura 3: Equipamentos e materiais envolvidos no processamento das amostras bio-sedimentológicas: (A) peneiras de aço abertura de 0,3 mm e 0,045 mm; (B) sílica coloidal em beckeres de um litro; (C) sobrenadante extraído pela sílica coloidal; (D) quarteador do tipo Folsom; (E) placa de Dolfus; (F) Soluções para a diafanização; (G) cadinhos no dessecador em estufa; (H) lâmina e lamínula (Fonte de todas as fotos: arquivo pessoal de Karina Lima). 14
- Figura 4: Matéria orgânica do sedimento nos locais de coleta da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. 19
- Figura 5: Composição granulométrica do sedimento nos locais de amostragem da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. 20
- Figura 6: Abundância relativa (%) das famílias e gêneros de Nematoda encontrados na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. Famílias e gêneros com participação relativa menor que 3% foram somados compondo o grupo "Outros". 33
- Figura 7: Abundância (%) dos gêneros de Nematoda dentro das famílias dominantes na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. Gêneros com participação relativa menor que 5% foram somados compondo o grupo "Outros". 34
- Figura 8: Abundância (%) das famílias de Nematoda por profundidade, durante o verão, na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. Famílias com participação relativa menor que 5% foram somados compondo o grupo "Outros". 36
- Figura 9: Abundância (%) das famílias de Nematoda por profundidade, durante o inverno, na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. Famílias com participação relativa menor que 5% foram somados compondo o grupo "Outros". 37
- Figura 10: Abundância (%) dos gêneros de Nematoda por profundidade, durante o verão, na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. Gêneros com participação relativa menor que 5% foram somados compondo o grupo "Outros". 38
- Figura 11: Abundância (%) dos gêneros de Nematoda por profundidade, durante o inverno, na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. Gêneros com participação relativa menor que 5% foram somados compondo o grupo "Outros". 39
- Figura 12: Grupos tróficos de Nematoda nas diferentes profundidades e áreas de coleta na Plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. 2B= predadores/omnívoros; 2A= comedores de epítrato; 1B= detritívoros não seletivos; 1A= detritívoros seletivos. 41
- Figura 13: Densidade dos Nematoda nas estações de coleta por profundidade na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. São apresentados os valores médios (barras), desvio padrão (linhas) e resultado dos testes de contraste de média de Tukey, sendo que $A \neq B$ (comparações entre períodos para as profundidades, dentro das áreas) e $a \neq b \neq c$ (comparações entre profundidades dentro das áreas) diferiram significativamente. 42

Figura 14: Riqueza de gêneros de Nematoda nas estações de coleta por profundidade na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. São apresentados os valores médios (barras), desvio padrão (linhas) e resultado dos testes de contraste de média de Tukey, sendo que $a \neq b \neq c$ (comparações entre profundidades dentro das áreas e períodos) e $A \neq B \neq C$ (comparações entre períodos dentro das áreas), significativamente..... 43

Figura 15: Diversidade dos Nematoda nas estações de coleta por profundidade na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. São apresentados os valores médios (barras), desvio padrão (linhas) e resultado dos testes de contraste de média de Tukey, sendo que $A \neq B$ (comparações entre períodos para as profundidades, dentro das áreas) e $a \neq b \neq c$ (comparações entre profundidades dentro das áreas e períodos) significativamente.44

Figura 16: Equitatividade dos Nematoda nas estações de coleta por profundidade na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. São apresentados os valores médios (barras), desvio padrão (linhas) e resultado dos testes de contraste de média de Tukey, sendo que $A \neq B$ (comparações entre períodos para as profundidades, dentro das áreas) e $a \neq b \neq c$ (comparações entre profundidades dentro das áreas e períodos) significativamente.45

Figura 17: Configuração gráfica da análise de ordenação multidimensional (MDS) para amostras de Nematoda da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo, em relação às diferentes áreas, profundidades (20, 40, 50 e 150m) e períodos (V= verão; I= inverno) de estudo..... 47

Figura 18: Configuração gráfica da análise de ordenação multidimensional (MDS) para amostras de Nematoda da área Sul (plataforma continental da Bacia do Espírito Santo), em relação às diferentes profundidades (20, 40, 50 e 150m) e períodos climáticos..... 48

Figura 19: Configuração gráfica da análise de ordenação multidimensional (MDS) para amostras de Nematoda da área Norte (plataforma continental da Bacia do Espírito Santo), em relação às diferentes profundidades (20, 40, 50 e 150m) e períodos climáticos. 48

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Coordenadas geográficas das estações de coleta na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo, com áreas Norte e Sul, suas isóbatas (25m; 40m; 50m; 150m) e profundidades reais (Fonte: PETROBRÁS/CENPES). | 12 |
| Tabela 2: Temperatura (T) em °C e salinidade (S) da água de fundo nos locais de coleta da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. | 18 |
| Tabela 3: Parâmetros texturais do sedimento dos locais de coleta da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. PROF.= profundidades de coleta. | 21 |
| Tabela 4: Gêneros de Nematoda registrados e suas densidades médias e erros padrões nos locais de coleta da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. (Continua). | 23 |
| Tabela 5: Tabela 5: Resultados da análise de ANOVA para os descritores densidade, riqueza, diversidade e equitatividade dos Nematoda, utilizando os fatores área, profundidade e período de amostragem na Plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. | 45 |
| Tabela 6: Tabela 6: Valores de Rglobal (coeficiente de variação) e p (nível de significância) da análise ANOSIM, na comparação da estrutura das associações de Nematoda entre as profundidades de coleta da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. | 46 |
| Tabela 7: Valores de Rglobal (coeficiente de variação) e p (nível de significância) da análise ANOSIM, na comparação da estrutura das associações de Nematoda da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo entre períodos climáticos. | 47 |
| Tabela 8: Resultado da rotina SIMPER com os principais gêneros de Nematoda que contribuíram para a similaridade das amostras nos períodos climáticos amostrados da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. | 49 |
| Tabela 9: Resultado da rotina SIMPER com os principais gêneros de Nematoda, suas contribuições individuais e acumulativas, nas áreas Norte e Sul da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. | 50 |
| Tabela 10: Resultado da rotina SIMPER com os principais gêneros de Nematoda, suas contribuições individuais e acumulativas, de acordo com as profundidades nas estações de coleta da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. | 51 |
| Tabela 11: Resultado da análise BIO-ENV com o conjunto de variáveis ambientais mais bem relacionadas com os dados bióticos da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. (rs) Coeficiente de Spearman. | 52 |

SUMÁRIO

| | |
|---|------|
| RESUMO..... | viii |
| ABSTRACT | ix |
| 1 – INTRODUÇÃO | 1 |
| 2.1- Objetivos Específicos..... | 6 |
| 4 - MATERIAL E MÉTODOS..... | 8 |
| 4.1 - Descrição da área | 8 |
| 4.2 - Procedimentos em campo..... | 10 |
| 4.3 - Procedimentos laboratoriais | 12 |
| 4.3.1. Granulometria e matéria orgânica | 12 |
| 4.3.2. Amostras biológicas | 13 |
| 4.4. - Análises de dados | 16 |
| 5.1. - Dados abióticos | 18 |
| 5.2. - Composição geral da nematofauna..... | 22 |
| 5.2. - Grupos tróficos da nematofauna | 40 |
| 5.4. - Descritores da nematofauna | 41 |
| 5.6. - Estrutura da nematofauna..... | 46 |
| 5.7. - Relação entre a estrutura biológica e variáveis ambientais | 51 |
| 6 – DISCUSSÃO..... | 54 |
| 7- CONCLUSÕES | 64 |
| 8 – REFERÊNCIAS..... | 65 |

1 – INTRODUÇÃO

A plataforma continental é um dos habitats marinhos de grande escala, abrangendo aproximadamente um décimo da área superficial dos oceanos (Postma, 1988). Dentro desse ambiente ocorre a remineralização de mais de 80% de toda matéria orgânica sedimentada (Middelburg et al., 1993). Sua extensão compreende uma suave inclinação desde a linha mais baixa do entre marés, até terminar abruptamente no talude (Postma, 1988).

Considerando a profundidade e o nível energético (Suguo, 1992; Nitrouer; Wright, 1994), a plataforma continental pode ser dividida nos seguintes domínios em direção ao offshore: plataforma interna, média e externa. A plataforma interna (do entre marés até 30 m de profundidade) por estar mais próxima ao continente sofre grande influência do efeito do hidrodinamismo junto ao leito marinho e o transporte de sedimentos é mais intenso. A plataforma média (entre 30 a 90 m de profundidade) é uma região de transição onde a ação de ondas e correntes sobre o fundo decrescem em frequência e intensidade. Já na plataforma externa (entre 90 a 200 m de profundidade), por estar abaixo da influência das ondas é reconhecida com uma região mais estável.

O ambiente de plataforma continental recebe a água doce vinda do continente e juntamente com ela elevados níveis de nutrientes, sedimentos e poluentes (Tessler; Mahiques, 2000). Esse processo de lixiviação, somado à erosão costeira e transporte por correntes marinhas, contribuem para a sedimentação. Esta, por sua vez, acarreta em vários tipos de substratos e topografias distintas o que favorece o surgimento de vários nichos (Lerman, 1986).

As áreas de margem continental são ambientes complexos e dinâmicos (Morris et al., 1995), estando sujeitos a precipitações pluviométricas, variação de temperatura, sistemas frontais, águas de mistura, correntes oceânicas (Orlando et al., 1993). As taxas de precipitação pluviométricas estão diretamente ligadas ao fluxo hídrico de uma bacia hidrográfica e, a variação da temperatura atua na evapotranspiração e no balanço hídrico da mesma (Xu; Singh, 2004). A medida que a água do rio se mistura com água do mar, ocorrem um grande número de processos físico-químicos, como exemplo, variação nas taxas metabólicas (Anitha; Kumar, 2013). Estas podem ser afetadas pela relação entre a disponibilidade de luz e carga de nutrientes, mais matéria

orgânica, salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido (Russel; Montagna, 2006). As correntes oceânicas transportam grandes massas de água e determinam a forma como essas massas se sobrepõem na plataforma. Como consequência há mudanças de temperatura, salinidade, oxigênio e matéria orgânica nesses locais (Lerman, 1986). Já os sistemas frontais geram grandes ondas oceânicas em sua passagem, o que revolve o sedimento da plataforma continental. Esse processo resulta em uma mistura da coluna d'água, disponibilizando nutrientes na camada eufótica e, como consequência, aumento na produção primária (Valiela, 1995).

Dentre as comunidades biológicas de grande importância nos ecossistemas marinhos e costeiros encontra-se o bentos, representando aproximadamente 98% das espécies marinhas (Trujillo; Thurman, 2003). Entende-se por organismos bentônicos todos aqueles que vivem em contato, obrigatoriamente, com o substrato (grãos finos, pedras, folhas, pedaços de madeira, algas) de corpos d'água e com o qual estabelecem ligação de caráter vital (alimentação, predação, reprodução, abrigo) em pelo menos algum momento de seu ciclo de vida (Lenvington, 2009).

A fauna bentônica é tradicionalmente classificada quanto ao tamanho corporal em megafauna, macrofauna, meiofauna e microfauna. A meiofauna compreende organismos diminutos, cujo tamanho pode variar de 30µm a 500µm (Soetaert et al, 2002; Soltwedel, 2000) e ocorrem em altas densidades no sedimento da plataforma continental (até 1.000.000/m², aproximadamente) (Coull, 1988). Este grupo de metazoários é composto por cerca de 30 filos, que vivem principalmente entre os espaços intersticiais dos grãos (Giere, 2009) ocorrendo em todos os tipos de sedimentos, assim como em outros substratos (macrófitas, recifes biogênicos, etc) (Heip et al, 1985).

Nematoda é o grupo mais representativo da meiofauna, tanto em abundância, como em biomassa (Heip et al., 1982; Moens; Vincx, 1997; Danovarro et al., 2000; Galéron et al., 2001). Os nematódeos, em geral, compreendem de 70 a 90% da meiofauna e sua densidade por centímetro quadrado varia em torno de 10.000 – 20.000 indivíduos, em uma das estimativas mais conservadoras (Mokievsky; Azovsky, 2002). A elevada densidade de Nematoda se deve a três fatores: corpo pequeno e fino (possibilita ocupar os interstícios dos grãos); alta tolerância a elevados níveis de

estresse ambiental; e a diversidade da cavidade bucal, que permite a exploração de variados recursos alimentares em diferentes nichos (Heip et al., 1985; Vincx, 1990).

Os nematódeos desempenham importante papel nos ecossistemas através das atividades de locomoção, alimentação, excreção e interações tróficas, (Plat; Warwick, 1980). Entre outras atividades, eles são capazes de alterar as características físico-químicas do sedimento, gerando processos de bioturbação e mineralização, além de estimular o crescimento bacteriano, bem como disponibilizar matéria orgânica para a coluna d'água (Heip et al., 1985; Giere, 2009; Moens et al., 1999; Warwick et al., 2002).

Em ambientes de plataforma continental, a densidade, diversidade, biomassa e composição taxonômica dos nematódeos podem ser regulados por vários fatores, como o tipo de sedimento (Hanson, et al., 1981), concentração de oxigênio no sedimento (Vanreusel, 1991; Veit-Köhler et al, 2008), distúrbios físicos no sedimento como resultado da hidrodinâmica (Lamshead et al., 2002; Giere, 2009), a matéria orgânica oriunda do continente (através de sistemas de frentes) (Alongi, 1990) ou de origem pelágica (Franco et al., 2008), entre outros. Tais fatores são sensivelmente afetados pela profundidade, que dessa forma atua sobre a estrutura faunística na plataforma (Thiel, 1975; Heip et al., 1985; Udalov et al., 2005) e constituem importante fator na compreensão da estruturação das assembleias de Nematoda (De Leonardis et al.;2008).

Estudos com nematofauna em áreas de plataforma continental têm revelado uma tendência de diminuição da riqueza e densidade de nematódeos com a profundidade (Tietjen 1992; Soltwedel 2000; Liu et al., 2007; Sajan; Damodaran 2007; De Leonardis et al. 2008; Armenteros et al. 2009; Sajan et al. 2010; Ansari et al., 2012). Esse fato pode ocorrer como resultado da baixa disponibilidade de alimentos e a alta competição intra-interespecífica (Boucher; Lamshead 1995) que tendem a aumentar com a profundidade. Embora uma redução geral dos nematódeos seja esperada, muitos dos seus grupos conseguem manter sua importância e elevada diversidade, mesmo em grandes profundidades, devido a sua alta habilidade adaptativa nos mais variados tipos de substratos e notável plasticidade trófica (Carmen, et al., 1987; Boucher; Lamshead 1995).

Apesar do grande interesse no estudo dos Nematoda marinhos a partir da década de 80 e intensa publicação na década de 90 (Miljutin et al., 2010), o

conhecimento sobre a ecologia e taxonomia desses organismos é totalmente desigual ao redor do mundo. Nas plataformas continentais de regiões tropicais e subtropicais, bem poucas espécies foram descritas em comparação aos estudos no mesmo ambiente em clima temperado (Jesús-Navarrete, 2003). No Brasil, os trabalhos com Nematoda são, em sua maioria, em ambientes de praias arenosas (Fonseca-Genevois et al., 2004, Albuquerque et al., 2007; Maria et al., 2008; 2013; Venekey et al., 2011, 2014a, 2014b; Bezerra et al, 2014 entre outros). Estudos relacionados a ambientes de plataforma continental brasileiro sobre Nematoda ainda são escassos, podendo ser mencionados os trabalhos como os de Corbisier (1993), Curvelo (2003), Argeiro (2009) e Yaginuma (2010).

A plataforma continenta brasileira apresenta um relevo suave ao longo da costa, predominantemente plano, com variações inferiores a 20m e largura média de 65 km. Os extremos de variação na largura são de 8 km na plataforma continental da Bahia a 350 km na foz do rio Amazonas (Maia; Castro, no prelo) O processo de sedimentação é predominantemente continental, com registros no assoalho oceânico de topografias distintas sob formas de terraços de abrasão e pequenas elevações carbonáticas, bem como vales e ravinamentos (Maia, op cit). Na Plataforma continental da Bacia do Espírito Santo, o regime hidrodinâmico é determinando por empilhamento de massas de água (Silveira, 2000) que modificam condições abióticas como temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, matéria orgânica, ressedimentação, recrutamento e dispersão de ovos e larvas, bioturbação, entre outros.

A Bacia do Espírito Santo localiza-se na margem continental leste do território brasileiro, ocupando uma área de aproximadamente 115.200 km², dos quais 101.880 km² encontram-se submersos (APN, 2015). A região é conhecida pela intensa produção e exploração de petróleo e possui áreas com grande potencial exploratório (APN, 2015). O histórico de exploração na Bacia do Espírito Santo remonta até a década de 50, através de levantamentos sísmicos e gravimétricos, com um boom nos trabalhos de exploração nos anos 80 e estagnação no início dos anos 90 (APN, 2015). Em 2003, influenciados pelos baixos custos de prospecção na descoberta de grandes volumes de petróleos no offshore, houve um grande marco exploratório com a descoberta de cinco campos petrolíferos nessa região, sendo três em águas profundas (Milanni, et al., 2000; ANP, 2015). Atualmente a Bacia do Espírito Santo é a quinta

maior produtora de petróleo e gás natural do Brasil, sendo responsável por aproximadamente 2% do óleo e 7% do gás produzidos no Brasil (ANP, 2015).

Embora amplamente explorada, a plataforma continental da Bacia do Espírito Santos apresenta grandes lacunas quanto ao conhecimento da fauna, sobretudo a bentônica. A plataforma é formada por um mosaico sedimentar, com porções compostas por altas porcentagens de sedimento fino e áreas com sedimentos grosseiros e carbonáticos (Fernandes, 2014). Sabe-se que tais sedimentos são habitat para uma diversidade de moluscos, crustáceos e poliquetas (Fernandes, 2014), além da ocorrência de formações recifais, desde a linha de costa até a zona de borda da plataforma e talude superior (Leão, 1982; Dutra et al., 2006). A meiofauna na plataforma é praticamente desconhecida, só existindo estudo sobre a porção interna, em ambientes rasos do litoral (Maioli, 2009).

Este estudo está inserido no projeto “Caracterização Ambiental da Bacia do Espírito Santo e da Parte Norte da Bacia de Campos (AMBES)” (PETROBRÁS/CENPES/PDEDS/AMA), que por sua vez é parte integrante do Projeto de Caracterização da Bacia do Espírito Santo e porção norte da Bacia de Campos (PCR-ES), elaborado para atender o Termo de Ajuste de Conduta (TAC) das atividades de perfuração marítima da Petrobras na área geográfica da Bacia do Espírito Santo.

O projeto AMBES teve por objetivo a caracterização física, química, geológica e biológica dos diferentes ambientes existentes sobre a plataforma continental, o talude da Bacia do Espírito Santo e a porção norte da Bacia de Campos, considerando as diferentes feições e habitats. O projeto pretende auxiliar o entendimento da dinâmica deste ecossistema, fornecendo informações para a compreensão da dinâmica ecológica desta região e a construção de um modelo ecossistêmico para a gestão ambiental das atividades de prospecção e exploração petrolífera na região.

2 - OBJETIVO GERAL

Caracterizar a estrutura e variação espaço-temporal dos Nematoda marinhos na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo.

2.1- Objetivos Específicos

- Elaborar uma lista taxonômica dos Nematoda para a plataforma continental da Bacia do Espírito Santo, ao nível de gênero, ampliando o conhecimento sobre esse grupo na plataforma continental brasileira;
- Determinar a estrutura e composição dos Nematoda, ao nível de gênero, na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo, considerando os descritores: abundância, composição, grupos tróficos, riqueza, equitatividade e diversidade;
- Avaliar a influência da profundidade (25m, 40m, 50m e 150m) na estrutura das assembleias de Nematoda da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo;
- Avaliar a influência da contribuição continental na estrutura das assembleias de Nematoda, comparando diferentes áreas da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo (Norte e Sul).
- Avaliar a influência das mudanças ambientais sazonais na estrutura das assembleias de Nematoda da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo, comparando diferentes períodos climáticos (verão e inverno);
- Avaliar a influência das variáveis ambientais (características do sedimento e das massas d'águas) na dinâmica espacial e temporal das assembleias de Nematoda da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo.

3 - HIPÓTESES

- A estrutura (abundância, riqueza, diversidade e equitatividade) dos Nematoda na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo é influenciada pelo aumento da profundidade, uma vez que este determina diferentes condições ambientais sobre a fauna, com diminuição dos valores de abundância em relação ao aumento da profundidade.
- A estrutura (abundância, composição de gêneros, grupos tróficos, riqueza, diversidade e equitatividade) espacial dos Nematoda na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo é determinada pelo diferente aporte continental que atua nessa região, com maiores valores de densidade na área Sul.
- A estrutura (abundância, composição de gêneros, grupos tróficos, riqueza, diversidade e equitatividade) dos Nematoda na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo é determinada por modificações nas características ambientais (salinidade, temperatura, matéria orgânica, granulometria), com as maiores médias para os descritores (densidade, riqueza, diversidade e equitatividade) no inverno.

4 - MATERIAL E MÉTODOS

4.1 - Descrição da área

A Bacia do Espírito Santo é uma bacia sedimentar, situada no sudeste brasileiro, entre as coordenadas geográficas 20°0'S e 40°09'W (Figura 1). Seu limite sul é a feição geológica conhecida como Alto de Vitória, que a separa da Bacia de Campos, enquanto seu limite norte, com a Bacia de Cumuruxatiba, é apenas geográfico. A Bacia do Espírito Santo possui uma área sedimentar total de 123.130 km² até a batimetria de 3.000 m (Albino; Suguio, 1999).

A plataforma continental da Bacia do Espírito Santo apresenta largura altamente variável (variação média de 40 a 230 Km), como resultado de atividades vulcânicas ocorridas entre o Cretáceo superior e Eoceno médio (Asmus *et al.*, 1971). A batimetria da região é moderada à baixa declividade, diminuindo à medida que se aproxima da linha da costa (Albino *et al.*, 2006). A composição mineralógica sedimentar é predominantemente carbonática, com teores de CaCO₃ superiores a 75% (Kowsmann; Costa 1979), composta principalmente por fragmentos de algas coralinas, briozoários, moluscos e foraminíferos bentônicos (Melo *et al.*, 1975); que juntamente com areias quartzosas e lama de origem fluvial formam um verdadeiro mosaico de micro-habitats (Albino; Suguio, 1999). A distribuição e características do sedimento nessa plataforma continental são determinadas por fatores como a sedimentação terrígena, proveniente do aporte continental e variação do nível do mar (Maia; Castro, no prelo).

O regime hidrodinâmico da região da Bacia do Espírito Santo é controlado pelo empilhamento das seguintes massas de água: a Água Tropical (AT), também conhecida como Corrente do Brasil; a Água Central do Atlântico Sul (ACAS); a Água Intermediária Antártica (AIA); a Água Circumpolar Superior (ACS) e a Água Profunda do Atlântico Norte (APAN). A AT ocupa a superfície até 142 m de profundidade, a ACAS estende-se verticalmente de 142 a aproximadamente 567 m de profundidade, a AIA é encontrada entre 567 e 1060 m de profundidade, a ACS, é encontrada aos 1300 m e a APAN atinge profundidades de 1300 a 3600 metros (Silveira, 2007).

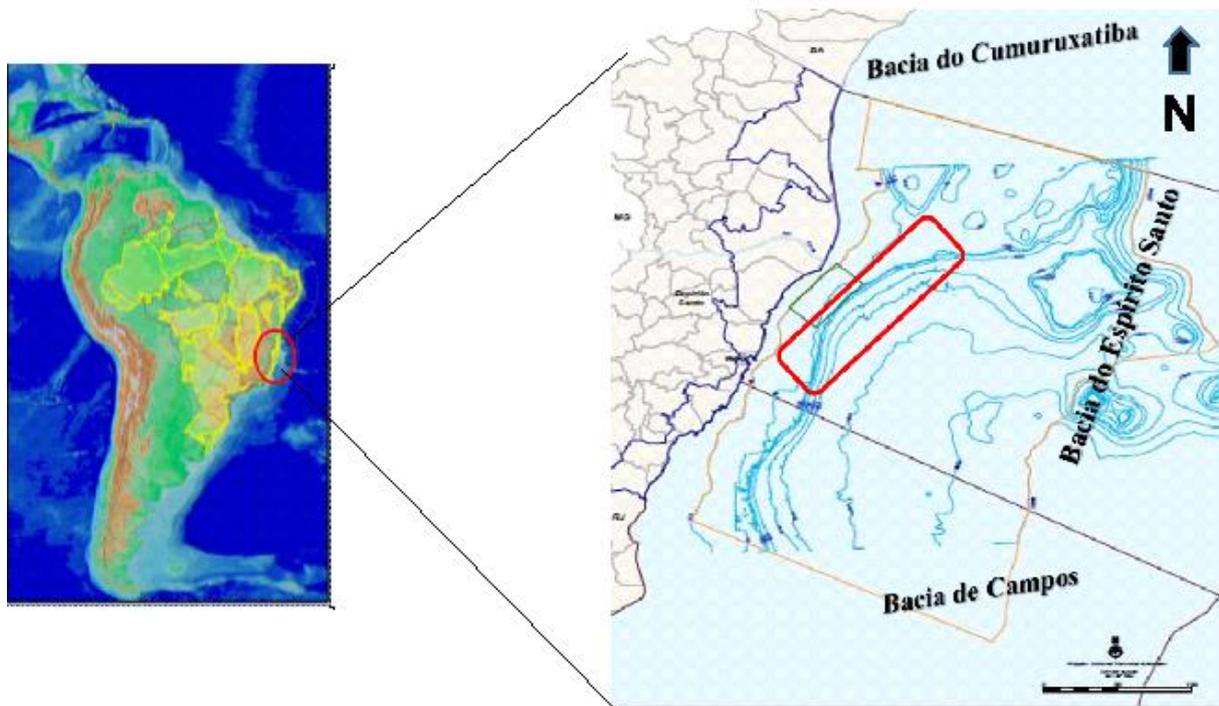


Figura 1: Bacia do Espírito Santo, com destaque em vermelho para a área de coleta na plataforma continental. (Fonte: modificado de PETROBRÁS/CENPES).

A plataforma continental da Bacia do Espírito Santo recebe aporte continental principalmente da bacia de drenagem do Rio Doce, cuja pluma, devido as correntes costeiras, afeta principalmente a porção mais ao sul da sua foz (COPPE/UFRJ, 2016). O regime do rio Doce é subequatorial, com vazões máximas entre novembro/abril (vazões médias de $1296 \text{ m}^3/\text{seg}$) e mínimas entre maio/outubro (vazões médias de $525 \text{ m}^3/\text{seg}$) (ANA, 2010), acompanhando a pluviosidade da bacia. Neste sentido, durante a estação chuvosa a pluma do rio pode alcançar até cerca de 8 a 10 km na área marítima na plataforma continental, representando uma expressão espacial de 35,45% respeito das águas de mistura (Zoffoli *et al.*, 2011). Em relação à profundidade, a distribuição de materiais particulados no fundo oriundos do rio, mostra maior acumulação nos primeiros 30m de profundidade, mas com aportes consideráveis até 50m (UFES, 2016).

Segundo a classificação de Köppen, o clima na região estudada é do tipo “Aw”, quente e úmido. A temperatura média anual é de 22° C , ficando a média das

máximas entre 28° e 30° C, enquanto que as mínimas se apresentam em torno de 15° C. Os maiores índices de precipitações ocorrem entre dezembro e janeiro (médias de 244,4 mm) e os mínimos em julho (médias de 50,0 mm) (Aprile *et al.*, 1994). Os ventos de maior frequência e maior intensidade na região são os provenientes dos quadrantes NE-ENE e SE, respectivamente. Os primeiros estão associados aos ventos alísios, que sopram durante a maior parte do ano, enquanto que os de SE estão relacionados às frentes frias que chegam periodicamente à costa (Albino *et al.*, 2005).

4.2 - Procedimentos em campo

As coletas foram feitas em janeiro de 2012 (verão) e julho de 2013 (inverno), em duas regiões distintas da plataforma continental: área Sul (S), sobre maior influência do aporte continental, principalmente do rio Doce e área Norte (N), sobre menor influência do aporte continental. Em cada área foram realizadas coletas em quatro isóbatas: 25m, 40m, 50m e 150m (Tabela 1; Figura 2). Em julho de 2013 não foram realizadas coletas na isóbata de 150m na área Norte, devido a problemas operacionais.

As amostras sedimentológicas para o estudo da nematofauna e da granulometria do sedimento foram coletadas com um Van Veen 231L (92x80x40cm), com exceção da estação S-25 (inverno) onde um box-corer de 50x50 cm foi usado devido à predominância de sedimento lamoso. Em cada estação, o equipamento de coleta foi lançado três vezes, sendo retirada uma réplica por lançamento para o estudo dos Nematoda com auxílio de um sub-amostrador de metal de 10x10x10cm e uma réplica para análise granulométrica com um sub-amostrador de 10x10x2 cm. Considerando todas as coletas, o desenho amostral deste estudo é composto por oito estações oceanográficas no verão e sete no inverno, com três réplicas por cada estação, totalizando assim 45 amostras.

As amostras bio-sedimentológicas para estudo dos Nematoda foram transferidas para frascos de plástico e fixadas com formaldeído a 10% tamponadas com bórax (5g/L). As amostras sedimentológicas para estudo granulométrico foram transferidas para potes plásticos e congeladas até a análise. Dados de temperatura e

salinidade da água de fundo foram obtidos em cada estação através de equipamento CTD (“conductivity, temperature and depth”). Esse equipamento permaneceu aproximadamente cinco minutos na superfície para estabilizar antes de iniciar a perfilagem da coluna d’água.

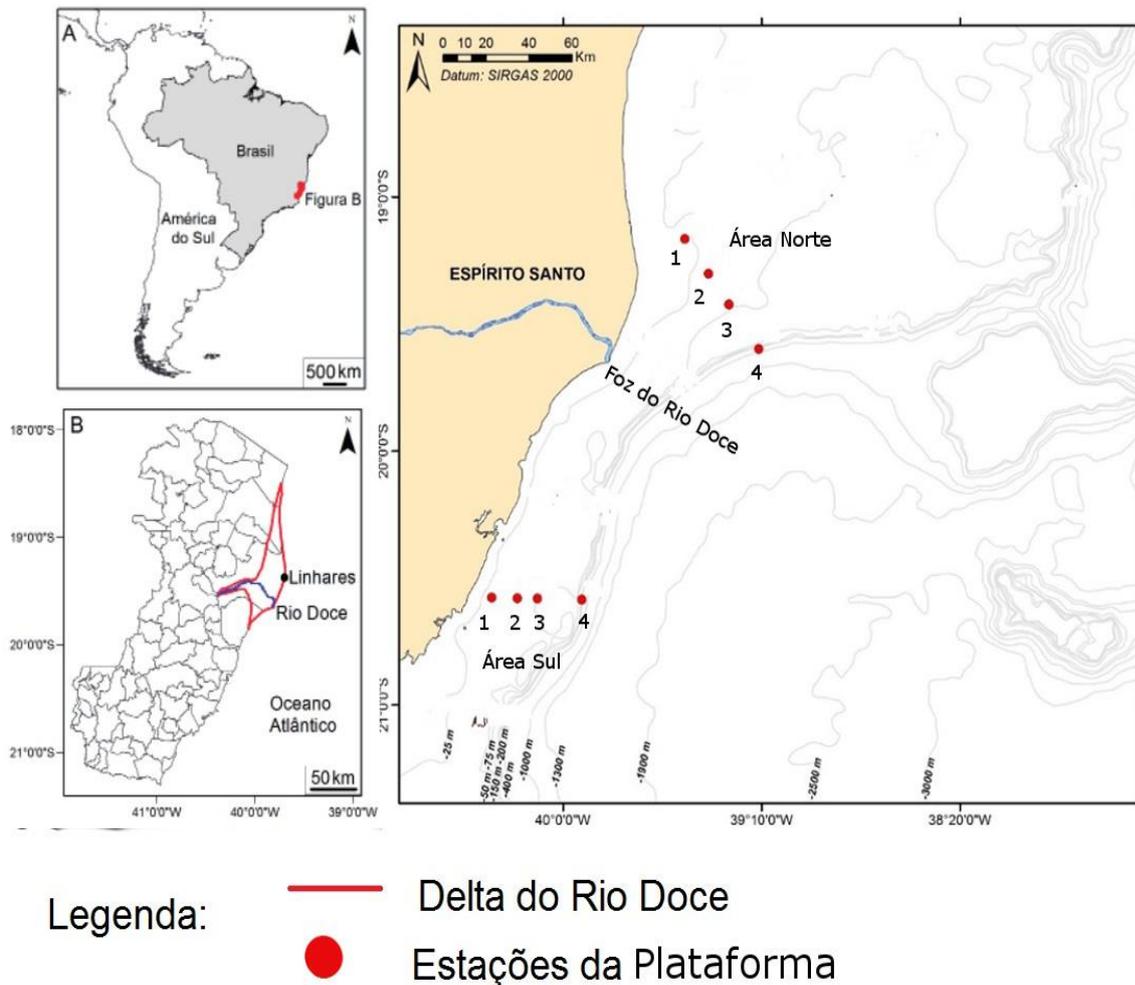


Figura 2: Malha amostral das coletas bióticas e abióticas na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo, mostrando as áreas Norte e Sul e suas isóbatas (1=25m; 2=40m; 3=50m; 4=150m). (Modificado de PETROBRÁS/CENPES).

Tabela 1: Coordenadas geográficas das estações de coleta na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo, com áreas Norte e Sul, suas isóbatas (25m; 40m; 50m; 150m) e profundidades reais (Fonte: PETROBRÁS/CENPES).

| Área | Estação | Réplicas | Isóbata | Profundidade Real | | Longitude | Latitude |
|-------|---------|----------|---------|-------------------|---------|----------------|----------------|
| | | | | Verão | Inverno | | |
| Sul | 25 | R1 | 25m | 25m | 26m | -4,034,785,409 | -2,057,559,833 |
| Sul | 25 | R2 | 25m | 25m | 26m | -4,034,785,409 | -2,057,559,833 |
| Sul | 25 | R3 | 25m | 25m | 25m | -4,034,785,409 | -2,057,559,833 |
| Sul | 40 | R1 | 40m | 41m | 41m | -4,019,155,162 | -2,057,950,404 |
| Sul | 40 | R2 | 40m | 41m | 41m | 4,019,155,162 | -2,057,950,404 |
| Sul | 40 | R3 | 40m | 41m | 41m | -4,019,155,162 | -2,057,950,404 |
| Sul | 50 | R1 | 50m | 50m | 49m | -4,010,751,048 | -2,058,151,577 |
| Sul | 50 | R2 | 50m | 50m | 49m | -4,010,751,048 | -2,058,151,577 |
| Sul | 50 | R3 | 50m | 50m | 49m | -4,010,751,048 | -2,058,151,577 |
| Sul | 150 | R1 | 150m | 157m | 146m | -3,991,624,476 | -2,059,024,136 |
| Sul | 150 | R2 | 150m | 157m | 145m | -3,991,624,476 | -2,059,024,136 |
| Sul | 150 | R3 | 150m | 157m | 142m | -3,991,624,476 | -2,059,024,136 |
| Norte | 25 | R1 | 25m | 26m | 27m | -394,889,434 | -1,916,337,183 |
| Norte | 25 | R1 | 25m | 26m | 28m | -394,889,434 | -1,916,337,183 |
| Norte | 25 | R1 | 25m | 26m | 27m | -394,889,434 | -1,916,337,183 |
| Norte | 40 | R2 | 40m | 39m | 38m | -393,897,407 | -1,930,127,811 |
| Norte | 40 | R2 | 40m | 39m | 39m | -393,897,407 | -1,930,127,811 |
| Norte | 50 | R2 | 40m | 38m | 38m | -393,897,407 | -1,930,127,811 |
| Norte | 50 | R3 | 50m | 50m | 50m | -3,929,373,724 | -1,943,453,628 |
| Norte | 50 | R3 | 50m | 50m | 50m | -3,929,373,724 | -1,943,453,628 |
| Norte | 50 | R3 | 50m | 50m | 50m | -3,929,373,724 | -1,943,453,628 |
| Norte | 150 | R4 | 150m | 147m | - | -3,917,580,895 | -1,960,119,321 |
| Norte | 150 | R4 | 150m | 145m | - | -3,917,580,895 | -1,960,119,321 |
| Norte | 150 | R4 | 150m | 152m | - | -3,917,580,895 | -1,960,119,321 |

4.3 - Procedimentos laboratoriais

4.3.1. Granulometria e matéria orgânica

Os dados de granulometria e matéria orgânica foram analisados pelo Instituto de Ciências do Mar – Labomar, da Universidade Federal do Ceará. A análise granulométrica consistiu em peneiramento mecânico da fração de sedimentos grossos (com diâmetro acima de 63 µm) com rot up, em peneiras com malhas variando entre 4 e 0,062 mm, seguindo a escala de Wentworth (1992). A granulometria dos sedimentos finos, ou seja, com diâmetro abaixo de 63 µm, foram analisados pelo método de pipetagem, seguindo a lei de decantação de Stokes (1850). A matéria orgânica foi

quantificada através de peso seco após terem sido levadas a mufla durante 5h a 450°C (Walkley; Black, 1934).

4.3.2. Amostras biológicas

O processamento das amostras bio-sedimentológicas foi dividido em 7 etapas: peneiramento, flotação com sílica coloidal, quarteamento, separação dos Nematoda, diafanização, montagem das lâminas permanentes e identificação.

Peneiramento

Para extração dos Nematoda do sedimento, o material sedimentar de cada amostra biológica foi inicialmente lavado e peneirado através de duas peneiras com abertura de malha de 0,3 mm e 0,045 mm. A abertura da malha de 0,3mm (Figura 3A) foi adotada como limite superior da meiofauna (comunidade ao qual pertence a maioria dos Nematoda) devido ao processo de miniaturização que os organismos da macrofauna estão sujeitos por causa da profundidade. O material que passou pela peneira de 0,3mm e ficou retido na peneira de 0,045 (Figura 3A) mm foi novamente fixado com formaldeído a 4%.

Flotação com sílica coloidal

A fauna retida na peneira de menor malha (0,045 mm), foi submetida ao processo de flotação. O objetivo desse processo foi suspender a fauna em um fluido cuja densidade específica seja semelhante a dos próprios organismos. Para esta finalidade foi utilizada sílica coloidal (Figura 3B), diluída em água até atingir a densidade de 1,18 g/cm³ (Sommerfield *et al.*, 2005).

Com o auxílio de uma pisseta contendo sílica coloidal 1,18 g/cm³, a amostra retida na peneira de 0,045 mm foi transferida para um becker de 1 litro, não ultrapassando o volume de 200 ml de sedimento no becker. Em caso de necessidade, a amostra foi subdividida em vários beckeres a fim de não ultrapassar o volume de 200ml de sedimento por becker. O volume do becker foi completado com sílica coloidal 1,18 g/cm³ até atingir 800 ml. A seguir, as amostras no becker foram agitadas com um bastão de vidro e deixadas em repouso por 40 minutos. Após o repouso o material sobrenadante foi então passado novamente por uma peneira de 0,044 mm (Figura 3C),

transferido para um pote etiquetado, a fauna conservada com formol a 4% e corada com Rosa de Bengala. O procedimento acima descrito foi repetido 5 vezes.



Figura 3: Equipamentos e materiais envolvidos no processamento das amostras bio-sedimentológicas: (A) peneiras de aço abertura de 0,3 mm e 0,045 mm; (B) sílica coloidal em beckeres de um litro; (C) sobrenadante extraído pela sílica coloidal; (D) quarteador do tipo Folson; (E) placa de Dolfus; (F) Soluções para a diafanização; (G) cadinhos no dessecador em estufa; (H) lâmina e lamínula (Fonte de todas as fotos: arquivo pessoal de Karina Lima).

Quarteamento

Como os Nematoda possuem elevadas densidades, após a extração com sílica coloidal, as amostras foram quarteadas com o auxílio de um quarteador do tipo Folson para que a contagem dos organismos pudesse ser feita (Figura 3D). O princípio da redução por quarteamento é de que um quarto possa ser representativo do todo. Dessa forma, cada amostra, após ser lavada em água corrente para a retirada do formol, foi colocada em becker e completada com água até 300 ml. Em seguida, o conteúdo do becker foi vertido no quarteador, sendo este girado (em um ângulo de aproximadamente 180°) por 10 vezes, para depois ser vertido em duas bandejas (separando a amostra pela metade). O conteúdo de uma das bandejas foi colocado de volta no pote, enquanto o conteúdo da segunda bandeja passou novamente pelo

procedimento descrito acima. Ao final da segunda repetição do procedimento, o conteúdo de uma das bandejas seguiu para a contagem, garantindo assim que um quarto da amostra original fosse efetivamente triada.

Contagem

Após o quarteamento, o material a ser triado foi vertido em placa de Dollfus, composta de 200 quadrados de 0,25 cm² cada um (Figura 3E), e todos os Nematoda foram contabilizados com o auxílio de um microscópio estereoscópico para que a estimativa da densidade pudesse ser feita.

Separação dos Nematoda para identificação

Durante a contagem, aproximadamente 150 nematódeos foram retirados de cada réplica com auxílio de uma agulha de seringa e colocados em cadinhos contendo uma solução de 99% de formol a % e 1% de glicerina, para posterior diafanização.

Diafanização dos Nematoda

O processo de diafanização foi feito de acordo com De Grisse (1969). Nesse processo foram utilizados sequencialmente três tipos diferentes de soluções (Figura 3F), classificadas como: *Solução 1* - 99% de Formol a 4% e 1% de Glicerina: o cadinho foi colocado em repouso no dessecador, o qual estava dentro de uma estufa com aproximadamente 40°C (pernoitando nessa condição) (Figura 3G); *Solução 2* - 95% de Etanol e 5% de Glicerina: após o pernoite o cadinho foi retirado do dessecador e deixado dentro da estufa e a solução 2 foi adicionada a cada duas horas, por, no mínimo, 3 vezes; *Solução 3*: 50% de Etanol e 50% de Glicerina (solução de armazenamento até a montagem de lâminas). O processo de diafanização ajuda na visualização das estruturas bem como na melhor conservação dos espécimes.

Montagem das lâminas

Para montagem das lâminas permanentes, lâminas e lamínulas (Figura 3H) foram previamente imersas em Etanol durante, no mínimo, 72 horas, para a remoção de gordura e eliminação de possíveis impurezas. Em seguida cada lâmina foi preparada com dois círculos de parafina e com uma gota de glicerina no centro de cada círculo. Em cada gota foram depositados aproximadamente 5 animais sendo em seguida os círculos de parafina recobertos com lamínula. Os conjuntos de lâminas +

lamínulas foram aquecidos para o derretimento dos círculos de parafina e consequente adesão das lamínulas em cada lâmina.

Identificação dos Nematoda

Um microscópio óptico foi utilizado para o exame das lâminas. Para a identificação dos indivíduos ao nível de gênero foram considerados os primeiros 100 animais montados, sendo utilizadas a chave de identificação de Warwick *et al.*, (1998) e a bibliografia específica da Seção de Biologia Marinha da Universidade de Gent (Bélgica) disponível no “site” Nemys (Vanaverbeke *et al.*, 2015). A classificação taxonômica foi baseada em De Ley;Blaxter (2004).

Após identificação os Nematoda foram classificados em grupos tróficos baseado no tipo de morfologia e estrutura da cavidade bucal de acordo com Wieser (1953), consistindo de: 1A = alimentam-se seletivamente de depósitos e apresentam cavidade bucal reduzida, sem dentes; 1B = alimentam-se de depósitos, porém não são seletivos, e apresentam cavidade bucal ampliada, porém sem dentes; 2A = alimentam-se de epístratos e apresentam cavidade bucal de tamanho médio provida com dentes pequenos; 2B = são predadores ou onívoros, com cavidade bucal ampla com dentes grandes ou outras estruturas para mastigação (ex: mandíbulas).

4.4. - Análises de dados

Os dados foram analisados utilizando técnicas uni e multivariadas. Inicialmente, para cada táxon e amostra foram calculados a densidade (ind/10cm²), riqueza (simple contagem de número dos gêneros) os índices de diversidade Shannon-Wiener (H', log₂) e o de equitatividade de Pielou (J').

A análise de variância tri-fatorial (ANOVA) foi utilizada para comparações dos descritores biológicos (densidade, riqueza, diversidade e equitatividade) entre os períodos climáticos (inverno e verão), áreas (Sul e Norte) e profundidades (25, 40, 50, 150 m). Anterior às análises de variância, testou-se a normalidade da distribuição dos dados (teste de Kolmogorov-Smirnov) e a homocedasticidade das variâncias (teste de Shapiro-Wilk) e, quando necessário, os dados foram transformados em log (x+1). Para comparações a *posteriori* par-a-par o teste Tukey foi usado. A ANOVA seguiu um

modelo desbalanceado, utilizando-se soma parcial dos quadrados Tipo III (Shaw; Mitchell-Olds, 1993), devido à ausência/retirada do ponto amostral S-150 (inverno).

Para a comparação da estrutura das associações de Nematoda entre os fatores considerados, o índice de similaridade de Bray-Curtis foi calculado, com base nos dados de densidade, transformados por $\text{Log}(x+1)$. A matriz de similaridade com os índices de Bray-Curtis foi utilizada para a análise não-métrica multidimensional (MDS) e para o teste ANOSIM (Clarke; Warwick, 1994). A MDS procurou identificar de padrões de distribuição das associações de Nematoda entre períodos climáticos, áreas e profundidades. A análise SIMPER foi aplicada para se determinar quais gêneros mais contribuíram, percentualmente, para a formação dos grupos observados no MDS e testados na ANOSIM.

Para identificar quais variáveis ambientais são responsáveis pela estruturação dos Nematoda foi utilizada a rotina BIOENV. As três melhores combinações de fatores ambientais relacionados com a estruturação dos Nematoda foram separadas. Para esta análise os dados abióticos foram transformados por $\text{Log}(x+1)$. Para subsidiar a seleção das variáveis ambientais a serem utilizadas na análise BIOENV foi utilizada a rotina Draftsman Plot para a obtenção do Coeficiente de Correlação de Spearman entre todas as variáveis, visando identificar eventuais colinearidades, excluindo-se aquelas fortemente correlacionadas ($r_s \geq 0,70$). Após a BIOENV, as variáveis ambientais selecionadas como mais importantes na estruturação dos Nematoda foram utilizadas em análises correlação de Spearman, a fim de se estabelecer suas relações com os descritores quantitativos (densidade, riqueza, diversidade e equitatividade) e densidades dos gêneros mais abundantes na área.

Para a realização das análises estatísticas uni e multivariadas foram utilizados os programas STATISTICA® (StatSoft) versão 8.0, PRIMER® 6.1.13+ PERMANOVA®+ 1.0.3 (Anderson *et al*, 2008). Para o processamento dos dados granulométricos utilizou-se o SysGran®. Em todas as análises utilizou-se nível de significância (alfa) igual a 5%.

5 - RESULTADOS

5.1. - Dados abióticos

Em ambos os períodos climáticos, a temperatura da água de fundo diminuiu com a profundidade de coleta, com valores máximo e mínimo de 24,7°C (25m) e 14,2°C (150m), respectivamente. No geral, a temperatura foi maior na área Norte e durante o inverno (Tabela 2). A variação sazonal da temperatura foi mais pronunciada na área Sul, com amplitudes de mais de 4°C para todas as profundidades (Tabela 2).

A salinidade da água de fundo variou de 35,4 (Área Norte, profundidade 150m no verão) a 37,2 (Área Norte, nas profundidades de 40 e 50m no inverno). De forma geral, a salinidade diminuiu com profundidade e apresentou maiores valores na área Norte (Tabela 2). Foi observada uma pequena variação sazonal para a salinidade, com valores ligeiramente mais elevados durante o inverno, para todas as profundidades e em ambas as áreas.

Tabela 2: Temperatura (T) em °C e salinidade (S) da água de fundo nos locais de coleta da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo.

| | Verão | | | | Inverno | | | |
|-------------|-------|------|-------|------|---------|------|-------|------|
| | Norte | | Sul | | Norte | | Sul | |
| | T | S | T | S | T | S | T | S |
| 25m | 24,66 | 36,7 | 18,36 | 36,0 | 24,81 | 37,1 | 23,04 | 36,7 |
| 40m | 23,26 | 36,6 | 18,25 | 36,0 | 25,05 | 37,2 | 23,26 | 36,8 |
| 50m | 18,68 | 36,1 | 19,29 | 36,2 | 24,82 | 37,2 | 23,42 | 37,0 |
| 150m | 14,22 | 35,4 | 14,90 | 35,5 | | | 16,08 | 35,7 |

A matéria orgânica no sedimento apresentou um padrão de variação vertical e sazonal diferente entre as áreas (Figura 4). Na área Sul, os maiores percentuais foram observados, de modo geral, nas profundidades de 25m e 50m e durante o inverno. Na área Norte, os maiores percentuais foram observados no verão, quando a matéria orgânica aumentou com a profundidade. No inverno, de modo geral, os valores foram mais elevados em 40m. Comparativamente, a concentração de matéria orgânica foi mais elevada na área Sul, principalmente no inverno e nas profundidades de 25 a 50 m (Figura 4).

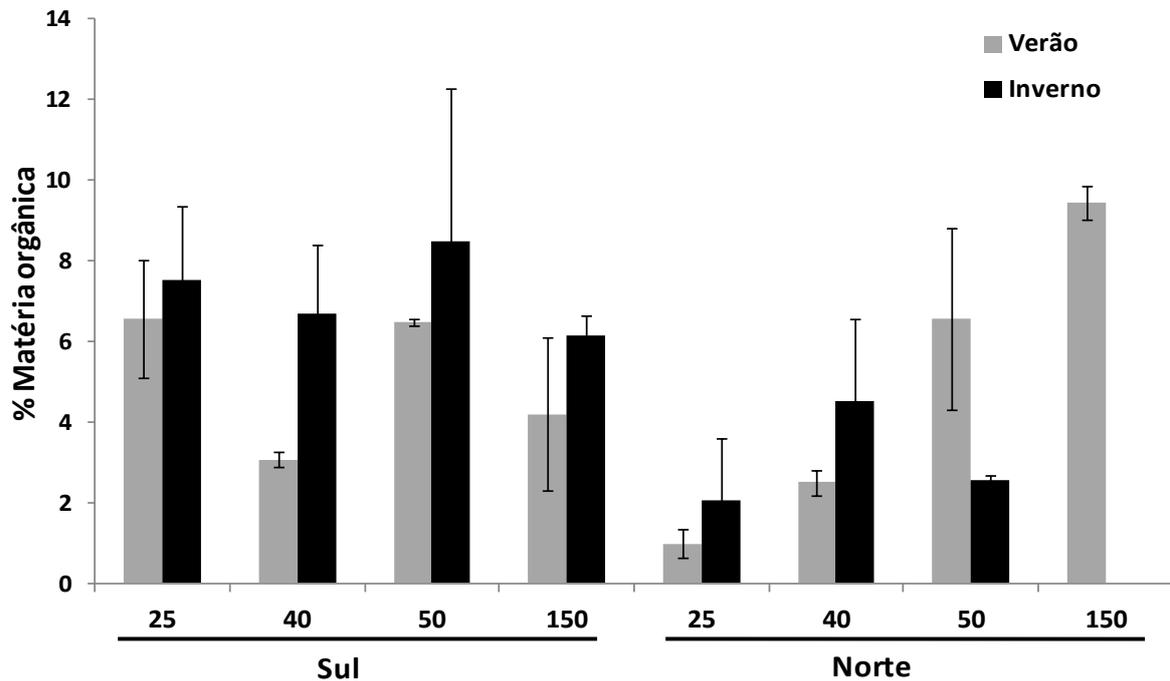


Figura 4: Matéria orgânica do sedimento nos locais de coleta da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo.

Considerando os parâmetros texturais do sedimento, as frações de areia foram predominantes nas áreas e períodos amostrados (Figura 5). De modo geral, na área Sul as proporções de lama (argila e silte) e de areais finas (muito fina e fina) foram maiores do que na área Norte e essa proporção de grãos mais finos diminuiu com a profundidade (Figura 5). Ao contrário, na área Norte os percentuais de grãos finos aumentaram com a profundidade. No geral, grãos grosseiros (seixos e areia muito grossa) apresentaram maiores proporções em profundidades de 40 e 50m, para ambas as áreas. Em relação aos períodos climáticos, de uma forma geral, as proporções de frações mais finas (lama e areias finas) diminuíram durante o inverno (Figura 5).

Quanto ao grau de seleção dos grãos, o sedimento variou de muito pobremente a pobremente selecionado (Tabela 3). A assimetria foi predominantemente positiva e valores negativos foram apenas observados nas profundidades de 40m (área Sul no verão) e 25m (área Sul no inverno) (Tabela 3). No geral, os valores de assimetria foram mais elevados na área Norte, durante o verão, com destaque para a profundidade de 50m no inverno ($\bar{X}=0,53\pm 0,01$).

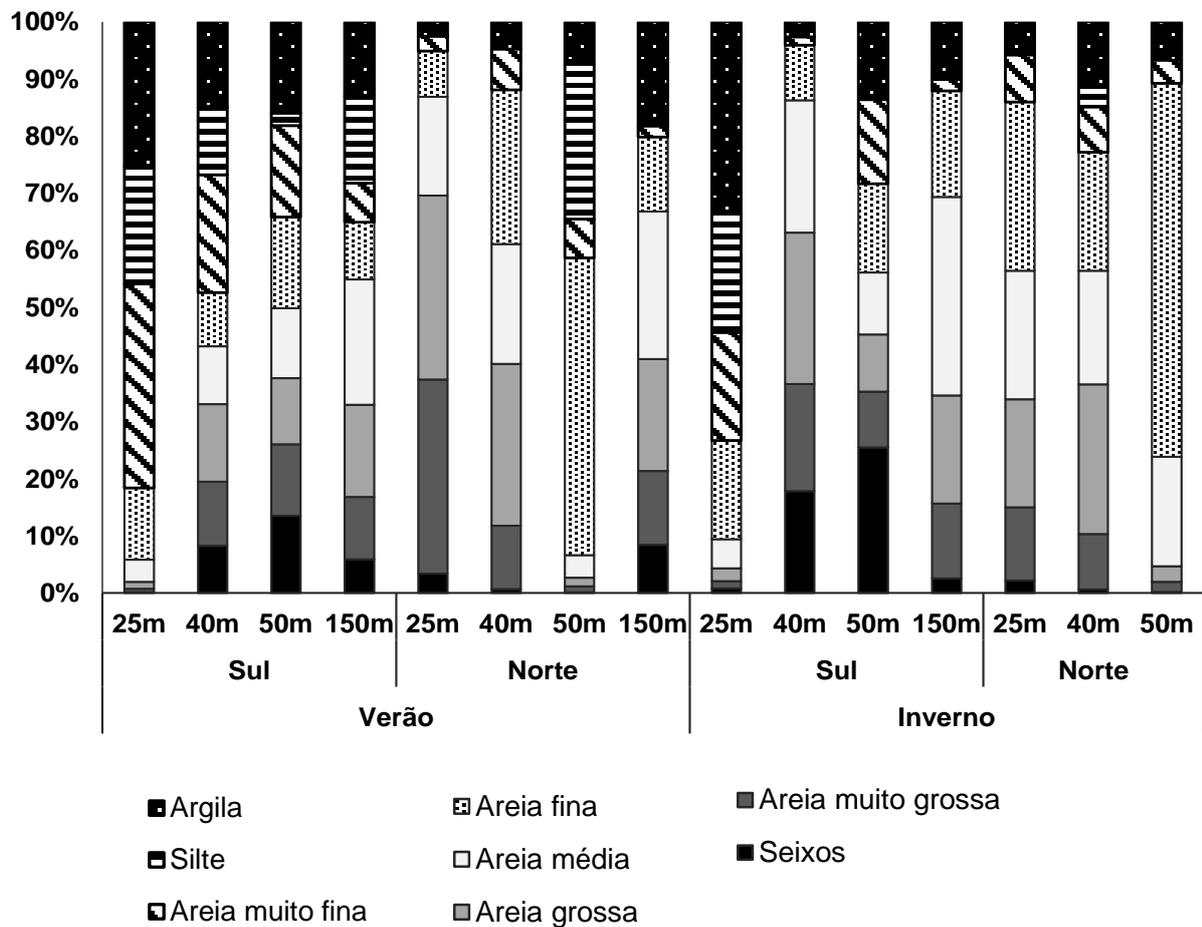


Figura 5: Composição granulométrica do sedimento nos locais de amostragem da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo.

A curtose foi muito variável espacial e temporalmente (Tabela 3). Na área Sul, durante o verão, os valores de curtose aumentaram com a profundidade. Nessa mesma área, durante o inverno, a curtose apresentou valores similares nas diferentes profundidades. Para área Norte, os valores maiores e menores foram registrados no verão, nas profundidades de 50 e 150m, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3: Parâmetros texturais do sedimento dos locais de coleta da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. PROF.= profundidades de coleta.

| | Área | PROF. | Grau de seleção | Assimetria | Curtose | Tamanho médio do grão (Ø) | |
|---------|-------|-------|--------------------------------|------------|---------------------------|---------------------------|---------------|
| | | | | \bar{X} | | | Classificação |
| Verão | Sul | 25 | 'Muito pobremente selecionado' | 0,23±0,12 | Assimetria muito positiva | 0,56±0,03 | 5,60±0,21 |
| | Sul | 40 | 'Pobremente selecionado' | -0,09±0,07 | Assimetria negativa | 1,04±0,08 | 0,37±0,12 |
| | Sul | 50 | 'Pobremente selecionado' | 0,14±0,09 | Assimetria positiva | 1,06±0,01 | 1,51±0,49 |
| | Sul | 150 | 'Muito pobremente selecionado' | 0,23±0,02 | Assimetria positiva | 2,29±0,09 | 1,36±0,13 |
| | Norte | 25 | 'Pobremente selecionado' | 0,16±0,11 | Assimetria positiva | 2,40±1,45 | 1,60±0,61 |
| | Norte | 40 | 'Pobremente selecionado' | 0,50±0,06 | Assimetria positiva | 1,87±0,32 | 2,56±1,04 |
| | Norte | 50 | 'Pobremente selecionado' | 0,23±0,18 | Assimetria positiva | 4,66±0,11 | 2,32±0,18 |
| | Norte | 150 | 'Muito pobremente selecionado' | 0,52±0,03 | Assimetria muito positiva | 0,65±0,06 | 5,04±0,05 |
| Inverno | Sul | 25 | 'Muito pobremente selecionado' | -0,04±0,02 | Assimetria negativa | 1,04±0,07 | 0,12±0,13 |
| | Sul | 40 | 'Pobremente selecionado' | 0,27±0,08 | Assimetria muito positiva | 1,28±0,02 | 2,81±0,19 |
| | Sul | 50 | 'Pobremente selecionado' | 0,40±0,06 | Assimetria muito positiva | 1,16±0,13 | 2,66±0,38 |
| | Sul | 150 | 'Pobremente selecionado' | 0,28±0,03 | Assimetria positiva | 1,08±0,02 | 0,52±0,11 |
| | Norte | 25 | 'Pobremente selecionado' | 0,09±0,02 | Aproximadamente simétrica | 1,59±0,23 | 1,49±0,42 |
| | Norte | 40 | 'Muito pobremente selecionado' | 0,28±0,14 | Assimetria muito positiva | 2,33±1,17 | 3,46±0,46 |
| | Norte | 50 | 'Muito pobremente selecionado' | 0,53±0,01 | Assimetria muito positiva | 1,98±1,80 | 3,04±0,13 |

Quanto ao tamanho do grão, de forma geral, a área Nortel apresentou grãos de menor tamanho (portanto, maior tamanho da média em Ø) (Tabela 3). Em relação à profundidade, durante o verão na área Sul o tamanho do grão aumentou com a profundidade, o contrário ocorrendo na área Norte. Temporalmente, ocorreu o aumento do tamanho dos grãos no inverno, nas profundidades de 25 e 150, durante o inverno (Tabela 3).

5.2. - Composição geral da nematofauna

A associação dos Nematoda foi representada por 154 gêneros, distribuídos em 8 ordens: Enoplida com 12 famílias e 27 gêneros, Chromadorida com 5 famílias e 39 gêneros, Desmodorida com 7 famílias e 22 gêneros, Monhysterida com 4 famílias e 37 gêneros, Araeolaimida com 4 famílias e 17 gêneros, Plectida com 4 famílias e 7 gêneros, Desmoscolecida com 1 família e 4 gêneros e Triplonchida, com uma família e um gênero (Tabela 4).

Considerando todas as amostras, as famílias mais abundantes encontradas na Plataforma continental do Espírito Santo foram Comesomatidae, com 46% de toda a nematofauna, seguida da família Xyalidae (10%) e Cyatholaimidae (7%) (Figura 6). As demais famílias somaram 37% com relação ao total. Dentre os gêneros encontrados, *Dorylaimopsis* (Comesomatidae) foi o mais abundante com 22% de representatividade considerando todas as amostras, seguido por *Sabatieria* (Comesomatidae), com 15%, *Viscosia* (Oncholaimidae) 6%, *Molgolaimus* (Desmodoridae) 4% e *Marylynnia* (Cyatholaimidae) 3% (Figura 6).

Tabela 4: Gêneros de Nematoda registrados e suas densidades médias e erros padrões nos locais de coleta da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. (Continua).

| TÁXONS | SUL | | | | NORTE | | | |
|--|----------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|------|
| | 25m | 40m | 50m | 150m | 25m | 40m | 50m | 150m |
| Filo Nematoda Potts, 1932 | | | | | | | | |
| Classe Enoplea Inglis, 1983 | | | | | | | | |
| Subclasse Enoplia Pearse, 1942 | | | | | | | | |
| Ordem Enoplida Filipjev, 1929 | | | | | | | | |
| Subordem Enoplina Chitwood e Chitwood, 1937 | | | | | | | | |
| Superfamília Enoploidea Dujardin, 1845 | | | | | | | | |
| Família Thoracostomopsidae Filipjev, 1927 | | | | | | | | |
| <i>Enoploides</i> Saweljev, 1912 | | | | 0,4±0,9 | | | | |
| <i>Enoplolaimus</i> de Man, 1893 | | 0,52±1,3 | | | | | | |
| <i>Mesacanthion</i> Filipjev, 1927 | 1,1±2,4 | 0,9±1,6 | | | 0,7±1,8 | | | |
| <i>Paramesacanthion</i> Wieser, 1953 | 2,2±3,7 | 0,1±0,3 | | | | | | |
| Família Anoplostomatidae Gerlach & Riemann, 1974 | | | | | | | | |
| <i>Chaetonema</i> Filipjev, 1927 | | | | | 0,15±0,4 | | | |
| Família Phanodermatidae Filipjev, 1927 | | | | | | | | |
| <i>Micoletzkyia</i> Ditlevsen, 1926 | 0,84±1,9 | | | | | | | |
| Família Anticomidae Filipjev, 1918 | | | | | | | | |
| <i>Anticoma</i> Bastian, 1865 | | | | | | 0,62±1,5 | | |
| <i>Odontanticoma</i> Platonova, 1976 | | | | | | | 1,2±2,1 | |
| <i>Paranticoma</i> Micoletzky, 1930 | | | 0,4±1 | | | 0,9±2,1 | | |
| Subordem Trefusiina Siddiqi, 1983 | | | | | | | | |
| Superfamília Trefusioidea Gerlach, 1966 | | | | | | | | |
| Família Trefusiidae Gerlach, 1966 | | | | | | | | |
| <i>Trefusialaimus</i> Riemann, 1974 | | | 3,6±8,9 | | | | | |
| Família Lauratonematidae Gerlach, 1953 | | | | | | | | |
| <i>Lauratonema</i> Gerlach, 1953 | | | | | 3,3±6,4 | | | |

Tabela 4: Gêneros de Nematoda registrados e suas densidades médias e erros padrões nos locais de coleta da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. (Continua).

| | SUL | | | | NORTE | | | |
|---|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 25m | 40m | 50m | 150m | 25m | 40m | 50m | 150m |
| Superfamília Tripyloidoidea Filipjev, 1928 | | | | | | | | |
| Família Tripyloididae Filipjev , 1918 | | | | | | | | |
| <i>Bathylaimus</i> Cobb, 1894 | 0,8±1,9 | | | | | | | |
| Ordem Triplonchida Cobb, 1920 | | | | | | | | |
| Subordem Tobrilina Tsallolikhin, 1976 | | | | | | | | |
| Superfamília Tobrioloidea De Coninck, 1965 | | | | | | | | |
| Família Rhabdodemaniidae Filipjev, 1934 | | | | | | | | |
| <i>Rhabdodemia</i> Baylis & Daubney, 1926 | | | 0,4±1 | 0,4±0,9 | | | | |
| Classe Chromadorea Inglis, 1983 | | | | | | | | |
| Subclasse Chromadoria Pearse, 1942 | | | | | | | | |
| Ordem Chromadorida Chitwood, 1933 | | | | | | | | |
| Subordem Chromadorina Filipjev, 1929 | | | | | | | | |
| Superfamília Chromadoroidea Filipjev, 1917 | | | | | | | | |
| Família Chromadoridae Filipjev, 1917 | | | | | | | | |
| <i>Actinonema</i> Cobb, 1920 | 9,4±13,6 | 4,8±4,6 | 2,2±4,2 | 1,8±2,9 | 3,8±4,5 | 2,6±5,1 | 15±11,5 | 1,2±2,1 |
| <i>Atrochromadora</i> Wiser, 1959 | | | | 0,2±0,5 | | | | |
| <i>Chromadora</i> Bastian, 1865 | | 0,1±0,2 | | | 0,7±1,8 | 1,3±2,2 | 1,5±3,6 | |
| <i>Chromadorella</i> Filipjev, 1918 | | 0,1±0,3 | | | | 1,4±3,3 | | |
| <i>Chromadorina</i> Filipjev, 1918 | | | | 1,8±2,9 | 2,5±4,9 | | | |
| <i>Dichromadora</i> Kreis, 1929 | | | 0,4±1 | | | | | |
| <i>Endeolophus</i> Boucher, 1976 | 5,4±12,1 | 3,2±2 | | 1,1±1,8 | 4,2±6,8 | 0,7±1,7 | 0,6±1,5 | 1,2±2,1 |
| <i>Euchromadora</i> De Man, 1886 | | 1,4±3,4 | 4,1±5 | 0,3±0,8 | 0,2±0,4 | | | |
| <i>Hypodontolaimus</i> de Man, 1886 | | | 0,4±0,9 | 0,1±0,2 | 0,7±1,8 | | | |
| <i>Innocuonema</i> Inglis, 1969 | | | | | 0,3±0,7 | | | |

Tabela 4: Gêneros de Nematoda registrados e suas densidades médias e erros padrões nos locais de coleta da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. (Continua).

| | SUL | | | | NORTE | | | |
|--|-----------|---------|-----------|---------|-----------|----------|-----------|-----------|
| | 25m | 40m | 50m | 150m | 25m | 40m | 50m | 150m |
| <i>Neochromadora</i> Micoletzky, 1924 | 2,7±6,1 | 2,3±3,1 | 1,2±1,3 | 0,4±0,9 | 17±13,1 | 3,4±3,7 | 11±14,6 | |
| <i>Prochromadorella</i> Micoletzky, 1924 | | | | | | | 0,9±2,3 | |
| <i>Ptycholaimellus</i> Cobb, 1920 | 20,1±29,3 | 6,3±7,1 | 8,6±8 | 1,2±1,3 | 16,2±18,7 | 4,8±4,8 | 11,3±6,2 | |
| <i>Rhips</i> Cobb, 1920 | | 0,3±0,6 | 0,9±1,3 | 0,2±0,5 | 1,1±1,9 | 0,3±0,7 | 0,5±1,4 | |
| <i>Spilophorella</i> Filipjev, 1917 | 2,7±6,1 | 2±2,5 | 2,5±2,3 | | 16±20,9 | 10±8 | 30,1±31,9 | |
| <i>Steineridora</i> Inglis, 1969 | | | | | | 0,4±0,8 | | |
| <i>Trochamus</i> Boucher & Bovée, 1972 | | 0,6±0,8 | | | | 1,7±4,2 | 0,9±2,1 | 4,5±2,4 |
| Família Neotonchidae Wieser e Hopper, 1966 | | | | | | | | |
| <i>Comesa</i> Gerlach, 1956 | | 0,2±0,6 | 0,4±0,9 | | 0,4±0,9 | 0,5±1,1 | 1,6±2,5 | |
| <i>Gomphonema</i> Wieser & Hopper, 1966 | | | | | 0,3±0,7 | | | |
| <i>Nannolaimus</i> Cobb, 1920 | | | 3,6±8,9 | | | | | |
| Família Cyatholaimidae Wieser e Hopper, 1966 | | | | | | | | |
| <i>Cyatholaimus</i> Bastian, 1865 | | | 0,3±0,9 | | | | | |
| <i>Kraspedonema</i> , Gerlach, 1954 | | | | | | | 1,7±2,9 | |
| <i>Longicyatholaimus</i> Micoletzky, 1924 | | 2±3,5 | 12,5±15,5 | 2,9±3 | 5,8±4,1 | 12,5±6,3 | 23,1±21,3 | 13,7±11,8 |
| <i>Marylynnia</i> Hopper, 1977 | 5,8±7,1 | 7,0±7,6 | 60,9±120 | 6,2±3,8 | 14,1±11,2 | 10,9±13 | 8,6±7,8 | 9,0±3,2 |
| <i>Metacyatholaimus</i> Stekhoven, 1942 | 16,1±22,8 | | | | | 0,94±2,3 | 1,5±2,4 | |
| <i>Minolaimus</i> Vitiello, 1970 | | | | | | | | 0,9±1,5 |
| <i>Nannolaimoides</i> Ott, 1972 | | | 0,4±0,9 | | | | | |
| <i>Paracanthonus</i> Micoletzky, 1924 | 5,4±12,1 | 0,1±0,2 | 2,7±3,8 | 1,5±2,6 | | 0,8±1,2 | 2,9±5,4 | |
| <i>Paracyatholaimus</i> Micoletzky, 1922 | | 0,2±0,5 | 0,4±0,9 | | | | | |
| <i>Paralongicyatholaimus</i> Stekhoven, 1942 | | 1,6±0,5 | 1,7±4,1 | 0,4±0,9 | 1,11±1,8 | 2,1±2,4 | 2,1±3,3 | |
| <i>Pomponema</i> Cobb, 1917 | 21,4±26 | 1,1±1 | 1,2±1,3 | | 0,7±1,8 | 1,8±2,7 | 1,2±2,1 | |
| Família Selachinematidae Cobb, 1915 | | | | | | | | |
| <i>Cheironchus</i> Cobb, 1917 | 4±8,9 | 1,9±1,7 | 0,9±1,8 | | | | 4,4±4 | |

Tabela 4: Gêneros de Nematoda registrados e suas densidades médias e erros padrões nos locais de coleta da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. (Continua).

| | SUL | | | | NORTE | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 25m | 40m | 50m | 150m | 25m | 40m | 50m | 150m |
| <i>Choanolaimus</i> De Man, 1880 | | | | 1,8±2,9 | | | | |
| <i>Choniolaimus</i> Ditlevsen, 1918 | | | | | | | | 1,2±2,1 |
| <i>Demonema</i> Cobb, 1894 | | | 0,4±1,1 | | | | | |
| <i>Gammanema</i> Cobb, 1920 | 0,8±1,9 | | | 0,6±1,3 | 1,1±1,8 | | | 11,7±95 |
| <i>Halichoanolaimus</i> De Man, 1886 | 4,4±4,5 | 1±2,5 | 2,6±4,2 | 5,3±6,1 | | 3,1±3,9 | 3±7,2 | 7±6,6 |
| <i>Latronema</i> Wieser, 1954 | 0,9±1,5 | 0,9±21 | 0,5±1,2 | 0,3±0,7 | 0,7±1,7 | 1,3±3,1 | | |
| <i>Synonchiella</i> Cobb, 1933 | | | 0,4±1 | | | | | |
| Ordem Desmodorida De Coninck, 1965 | | | | | | | | |
| Subordem Desmodorina De Coninck, 1965 | | | | | | | | |
| Superfamília Desmodoroidea Filipjev, 1922 | | | | | | | | |
| Família Desmodoridae Filipjev, 1922 | | | | | | | | |
| <i>Acanthopharynx</i> Marion, 1870 | 0,5±1,3 | 2,2±44 | | 1,1±1,8 | | | | |
| <i>Chromaspirinia</i> Filipjev, 1918 | | | | 1,4±0,9 | | | | |
| <i>Desmodora</i> De Man, 1889 | | 1,3±1,3 | 11,4±16 | 4,9±5,8 | 1,8±3,5 | 1±1,7 | | 6,9±6,7 |
| <i>Eubostrichus</i> Greef, 1869 | 0,8±1,9 | | | | | | 1,7±2,9 | |
| <i>Metachromadora</i> Filipjev, 1918 | 4±8,9 | | | 0,6±1,4 | 2,9±2,4 | | 1,7±4,2 | |
| <i>Molgolaimus</i> Ditlevsen, 1921 | 33,1±45 | 2,3±1,4 | 5,7±6,4 | 4,8±6,6 | 4,5±4,6 | 4,1±6,4 | 78,7±68 | 4,8±5,5 |
| <i>Onyx</i> Cobb, 1891 | | | | | 0,4±0,9 | | | |
| <i>Pseudochromadora</i> Daday, 1889 | 2,7±6,1 | 3,1±3 | 2,2±4,4 | 4,1±5,2 | 0,7±1,8 | | | |
| <i>Sigmophoranema</i> Hope & Murphy, 1972 | | 0,3±0,7 | | | | | | |
| <i>Spirinia</i> Gerlach, 1963 | | | | | | 0,4±1 | | |
| <i>Zalonema</i> Cobb, 1920 | | 0,3±0,7 | | | | | | |
| Família Draconematidae Filipjev, 1918 | | | | | | | | |
| <i>Dracograllus</i> Allen & Noffsinger, 1978 | | 1±1,7 | 0,4±1 | 0,5±1,2 | | | | |
| <i>Draconema</i> Cobb, 1913 | | 0,6±1,1 | 0,4±1 | | | | | |

Tabela 4: Gêneros de Nematoda registrados e suas densidades médias e erros padrões nos locais de coleta da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. (Continua).

| | SUL | | | | NORTE | | | |
|--|-----------|---------|-----------|---------|-----------|----------|-----------|---------|
| | 25m | 40m | 50m | 150m | 25m | 40m | 50m | 150m |
| Subordem Monhysterina De Coninck e Schuurmans Stekhoven, 1933 | | | | | | | | |
| Superfamília Monhysteroidea De Man, 1876 | | | | | | | | |
| Família Monhysteridae De Man, 1876 | | | | | | | | |
| <i>Diplolaimella</i> Allgén, 1929 | | | 0,12±0,3 | | | | | |
| <i>Geomonhystera</i> Andrassy, 1981 | | 0,1±0,5 | | | | | | |
| <i>Thalassomonhystera</i> Jacobs, 1987 | | 0,5±1,3 | 0,4±0,9 | 1,4±1,4 | 1,3±2,4 | 0,8±1,3 | 2±3,6 | 4,5±5,7 |
| Superfamília Sphaerolaimoidea Filipjev, 1918 | | | | | | | | |
| Família Sphaerolaimidae Filipjev, 1918 | | | | | | | | |
| <i>Metasphaerolaimus</i> Gourbault e Boucher, 1981 | 20,5±28,7 | 3,2±6,1 | 1,5±2,7 | 3,3±4,6 | 0,7±1,8 | 0,7±1,7 | 3,3±3,8 | 1,2±2,1 |
| <i>Sphaerolaimus</i> Bastian, 1865 | 12,5±26,5 | 1,6±3,8 | 1,6±1,2 | 2,6±3,2 | | 0,9±2,3 | | 4,5±5,7 |
| <i>Subsphaerolaimus</i> Lorenzen, 1978 | 4±8,9 | 0,5±1,3 | | | | 0,7±1,7 | | |
| <i>Parasphaerolaimus</i> Ditlevsen, 1918 | 12,1±17 | 0,8±1,2 | 2,5±3,1 | 1,1±2,7 | | | 1,1±2,7 | 4,8±5,4 |
| Família Xyalidae Chitwood, 1951 | | | | | | | | |
| <i>Ammotheristus</i> Lorenzen, 1977 | | 0,5±0,8 | 2,4±2,2 | 0,2±0,4 | 0,3±0,7 | 0,4±1 | 1,1±2,8 | |
| <i>Amphimonhystera</i> Allgén, 1929 | | 0,6±1,4 | 0,4±1 | | 1,4±2,5 | 0,4±1 | | 2,4±4,2 |
| <i>Amphimonhystrella</i> Timm, 1961 | | | | | | 0,35±0,8 | | |
| <i>Cobbia</i> De Man, 1907 | | 0,2±0,6 | 2±1,8 | 1,3±1,7 | 0,4±0,9 | 2,1±2,4 | 6±7,1 | 2,1±1,9 |
| <i>Daptonema</i> Cobb, 1920 | | 5,1±4,7 | 10,8±6,4 | 2,9±2,5 | 19,3±12,5 | 18,1±9,9 | 27,9±27,2 | 7,8±5,9 |
| <i>Elzalia</i> Gerlach, 1957 | 25,8±18,2 | 0,1±0,3 | 4,4±8,6 | 2,8±3,1 | 3,5±4,5 | 15±23,8 | 18,1±21 | |
| <i>Gnomoxyala</i> Cobb, 1920 | | | | | 0,7±1,8 | 0,4±0,8 | | 7,2±3,5 |
| <i>Gonionchus</i> Cobb, 1920 | | | | | 1,2±2,1 | 0,6±1,5 | | |
| <i>Linhystera</i> Juario, 1974 | | | 0,4±0,9 | 0,2±0,4 | | 0,3±0,7 | | 1,2±2,1 |
| <i>Metadesmolaimus</i> Stekhoven, 1935 | 1,9±2,7 | 1,3±1,5 | 12,1±26,3 | 5,9±3,5 | 4,9±6,5 | 1,3±2,2 | 2,6±3,1 | 4,8±8,3 |
| <i>Paramonhystera</i> Steiner, 1916 | | 2,8±4,9 | | 0,6±1,3 | 1,9±2,9 | 0,8±1,2 | 0,9±2,3 | 1,8±3,1 |

Tabela 4: Gêneros de Nematoda registrados e suas densidades médias e erros padrões nos locais de coleta da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. (Continua).

| | SUL | | | | NORTE | | | |
|--|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | 25m | 40m | 50m | 150m | 25m | 40m | 50m | 150m |
| Família Axonolaimidae Filipjev, 1918 | | | | | | | | |
| <i>Axonolaimus</i> De Man, 1889 | | | | | | 0,35±0,8 | | |
| <i>Odontophora</i> Bütschli, 1874 | 4±8,9 | | | | 1,7±2,7 | | 6,2±6,6 | |
| <i>Parodontophora</i> Timm, 1963 | | | | | | | 0,9±2,3 | |
| Família Coninckidae Lorenzen, 1981 | | | | | | | | |
| <i>Coninckia</i> Gerlach, 1956 | | | 3±4,3 | | | | | |
| Família Comesomatidae Filipjev, 1918 | | | | | | | | |
| <i>Comesoma</i> Bastian, 1865 | | 0,3±0,7 | | | | | | |
| <i>Dorylaimopsis</i> Ditlevsen, 1918 | 648,6±558,3 | 7,3±5,9 | 6,7±9,8 | 3,2±4,5 | 13,5±25,9 | 50,6±73,2 | 16,5±10,2 | 1,2±2,1 |
| <i>Hopperia</i> Vitiello, 1969 | 74,9±66,2 | 0,6±0,7 | 1,6±1,2 | 2,4±5,3 | 4,3±9,7 | 3,7±4,1 | 0,9±2,3 | 6,6±1,1 |
| <i>Laimella</i> Cobb, 1920 | 2,7±6,1 | | 1,5±1,8 | 0,4±0,9 | | 1,6±2,5 | 4,1±7,2 | 0,9±1,5 |
| <i>Paracomesoma</i> Hope & Murphy, 1972 | 7±10,8 | 0,6±1,2 | 2,2±4,3 | 0,5±0,9 | 3,3±4,7 | 9,9±12,2 | 49,1±29,4 | 1,2±2,1 |
| <i>Paramesonchium</i> Hopper, 1967 | 53,2±39,9 | 0,2±0,5 | 1,8±4,5 | | 2,6±4,1 | 0,6±1 | 5,2±10,5 | 1,2±2,1 |
| <i>Pierrickia</i> Vitiello, 1970 | 1,7±3,8 | | | | | | 0,6±1,4 | |
| <i>Sabatieria</i> Rouville, 1903 | 162,1±125,9 | 24,1±25,6 | 77,1±59,1 | 68,1±56,1 | 18,2±13,7 | 36,7±19,9 | 40,7±31,3 | 140,5±17,7 |
| <i>Setosabatieria</i> Platt, 1985 | | 0,1±0,3 | 1,7±3,1 | | 13,2±20,6 | 34,4±20,6 | 44,8±33,9 | |
| <i>Vasostoma</i> Wieser, 1954 | 0,5±1,2 | | | | | | | |
| Família Diplopeltidae Filipjev, 1918 | | | | | | | | |
| <i>Campylaimus</i> Cobb, 1920 | 2,7±6,1 | 0,1±0,3 | 1,7±2,1 | 0,5±2,1 | | 1,6±2,6 | 3,5±1,5 | |
| <i>Diplopeltula</i> Gerlach, 1950 | | 1,12±0,3 | 9,1±11,9 | 1,76±2 | 0,36±0,9 | | 2,6±4,1 | 3±2,7 |
| <i>Southerniella</i> Allgén, 1932 | 2,7±6,1 | | 0,4±0,9 | | | | | |
| Ordem Plectida Mallakhov, 1982 | | | | | | | | |
| Superfamília Leptolaimoidea Örley, 1880 | | | | | | | | |
| Família Aegialoalaimidae Lorenzen, 1981 | | | | | | | | |
| <i>Aegialoalaimus</i> De Man, 1907 | | | | | | | 1,5±3,6 | |

Tabela 4: Gêneros de Nematoda registrados e suas densidades médias e erros padrões nos locais de coleta da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo.

| | SUL | | | | NORTE | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|
| | 25m | 40m | 50m | 150m | 25m | 40m | 50m | 150m |
| Família Leptolaimidae Örley, 1880 | | | | | | | | |
| <i>Stephanolaimus</i> Ditlevsen, 1918 | | | | | | | 0,6±1,4 | |
| Família Paramicrolaimidae Lorenzen, 1981 | | | | | | | | |
| <i>Paramicrolaimus</i> Wieser, 1954 | | 0,3±0,7 | 2±3,2 | 0,2±0,4 | 0,7±0,8 | | 0,9±2,1 | |
| Superfamília Ceramonematoidea Cobb, 1933 | | | | | | | | |
| Família Tarvaiidae Lorenzen, 1981 | | | | | | | | |
| <i>Tarvaia</i> Allgén, 1934 | | | 0,4±1 | 0,2±4,4 | | | 0,6±1,4 | |
| Família Ceramonematidae Cobb, 1933 | | | | | | | | |
| <i>Ceramonema</i> Cobb, 1920 | | 0,1±0,3 | 0,4±1 | 0,2±0,4 | 0,4±0,9 | | 0,6±1,5 | |
| <i>Dasynemoides</i> Chitwood, 1936 | | 0,5±4,7 | | | 0,7±1,8 | | 1,7±4,2 | |
| <i>Metadasynemoides</i> Haspesslagh, 1973 | | | 0,9±0,9 | | | | | |
| <i>Pselionema</i> Cobb, 1933 | 2,7±6,1 | 0,2±3 | 1,2±2 | 0,8±1,8 | 3±3,2 | 1±1,7 | 2,8±3,2 | 1,2±2,1 |
| Riqueza total de gêneros | 54 | 81 | 84 | 70 | 80 | 69 | 74 | 54 |

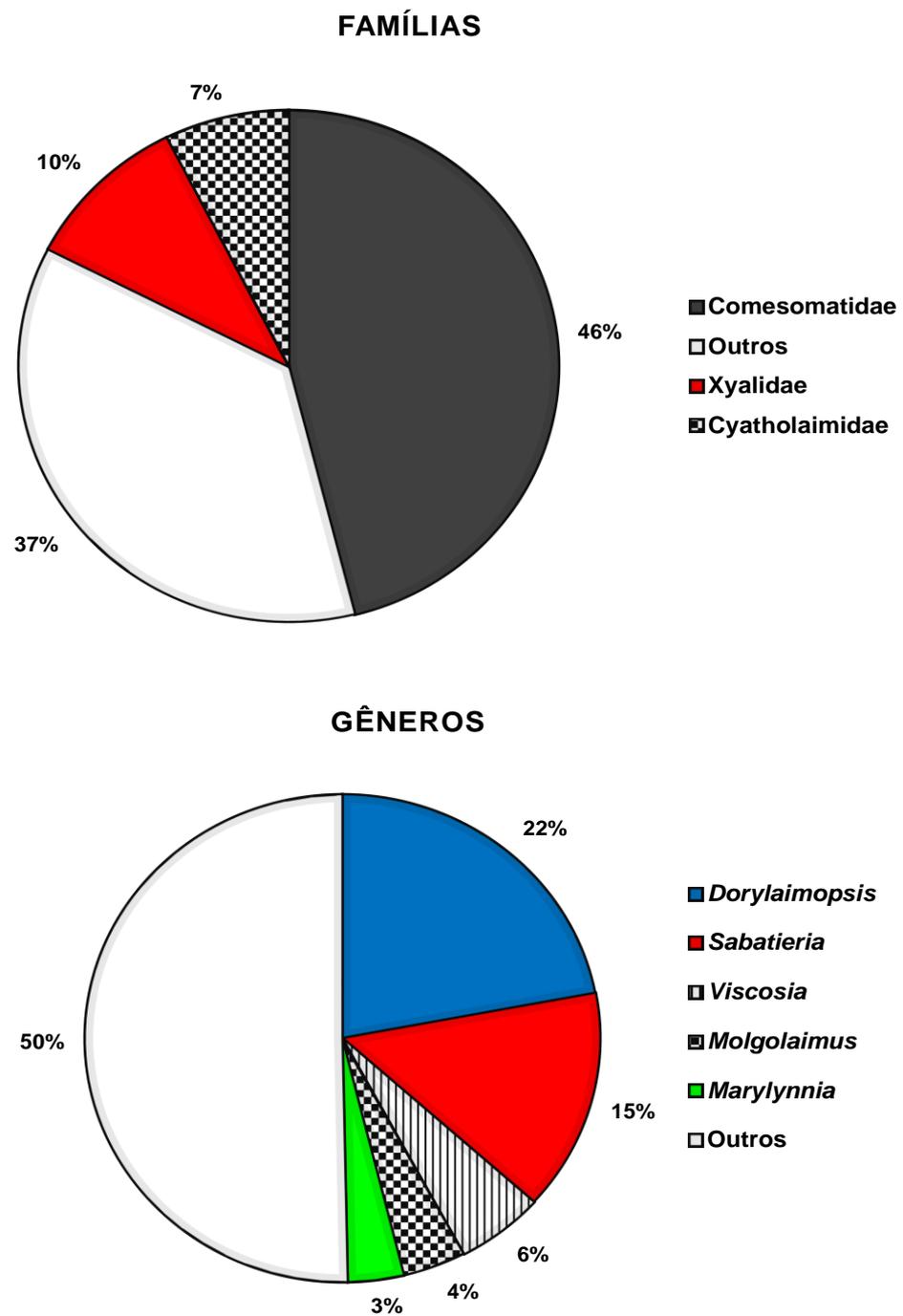


Figura 6: Abundância relativa (%) das famílias e gêneros de Nematoda encontrados na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. Famílias e gêneros com participação relativa menor que 3% foram somados compondo o grupo “Outros”.

Com relação aos gêneros dentro das três famílias mais abundantes, em Comesomatidae, *Dorylaimopsis* foi o mais abundante com 47%, seguido por *Sabatieria* com 31% e *Hopperia* e *Setosabatieria* ambos com 6% (Figura 7). Dentro da família Xyalidae, *Daptonema* foi o dominante com 26%, seguido por *Elzalia* com 20%, *Steineria* 11%, *Theristus* 10% e *Metadesmolaimus* 9%. Em Cyatholaimidae, *Marylynnia* apresentou 46% de dominância em relação aos demais gêneros desta família, seguido por *Longicyatholaimus* com 26%, *Pomponema* 11% e *Metacyatholaimus* com 7% (Figura 7).

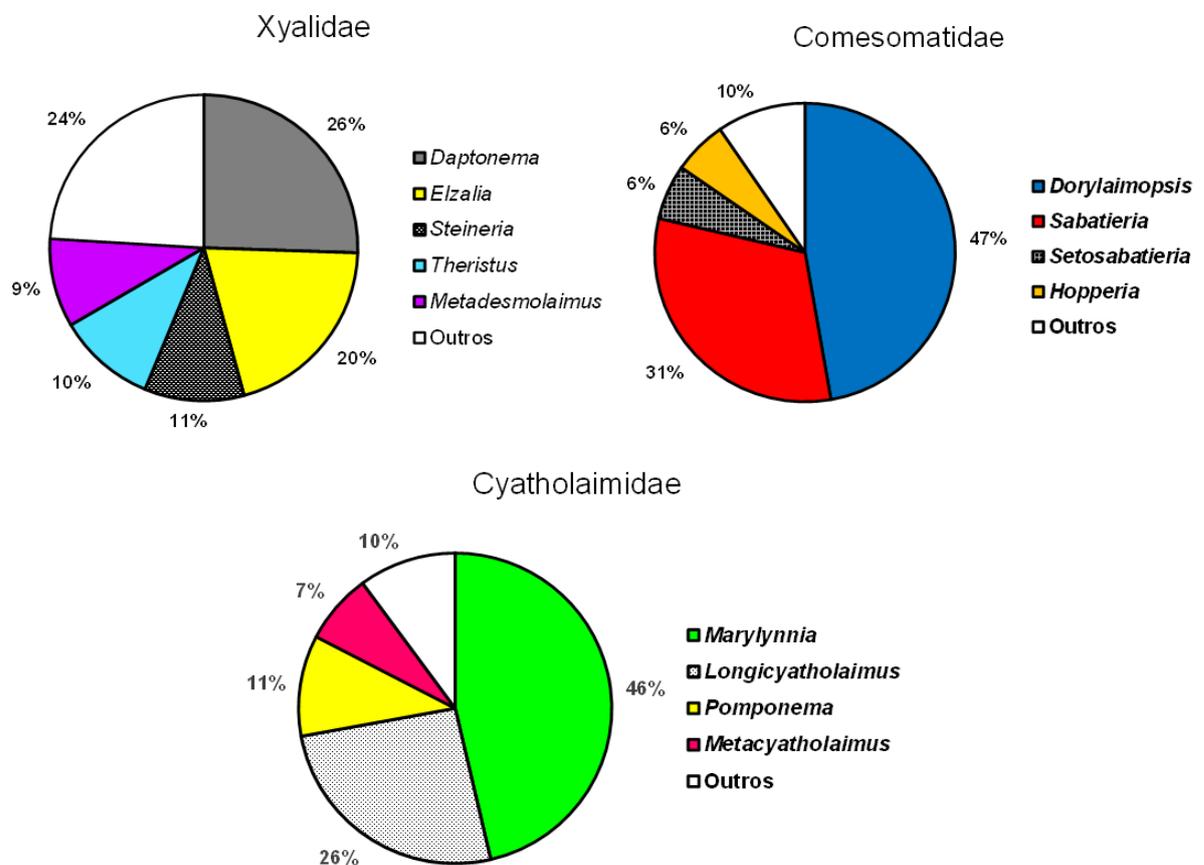


Figura 7: Abundância (%) dos gêneros de Nematoda dentro das famílias dominantes na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. Gêneros com participação relativa menor que 5% foram somados compondo o grupo "Outros".

No que se refere a participação das famílias nas áreas e profundidades, observamos que Comesomatidae foi a mais abundante em ambos os períodos climáticos (Figuras 8 e 9). Contudo, comparativamente, a participação dessa família foi maior na área Sul, na profundidade de 25m e no inverno. Outras famílias que foram especialmente abundantes na área Sul foram Xyalidae, Chromadoridae, Cyatholaimidae e Oxystominidae. Na área Norte, além de Comesomatidae, as famílias Chromadoridae, Xyalidae e Oxystominidae foram relativamente mais abundantes, principalmente durante o verão.

Na área Sul, de forma geral, *Sabatieria* (Comesomatidae) e *Dorylaimopsis* (Comesomatidae) alternaram a dominância nos dois períodos de amostragem com exceção da profundidade de 50m no verão, onde *Marylynnia* (Cyatholaimidae) dominou (Figuras 10 e 11).

Na área Norte, a dominância de gêneros foi menor, principalmente no verão, quando apenas três gêneros apresentaram participação relativa maior que 5% (Figura 10). Nesse período climático, observou-se o domínio de *Sabatieria* nas profundidades de 40 e 150m, *Neochromadora* (Chromadoridae) em 25m e *Molgolaimus* (Desmodoridae) em 50m (Figura 10). No inverno, aumentou a participação relativa de alguns gêneros, especialmente os da família Comesomatidae. Entre esses estão *Dorylaimopsis* na profundidade de 25m, *Setosabatieria* em todas as profundidades (25, 40 e 50m) e *Paracomesome* em 50m (Figura 11).

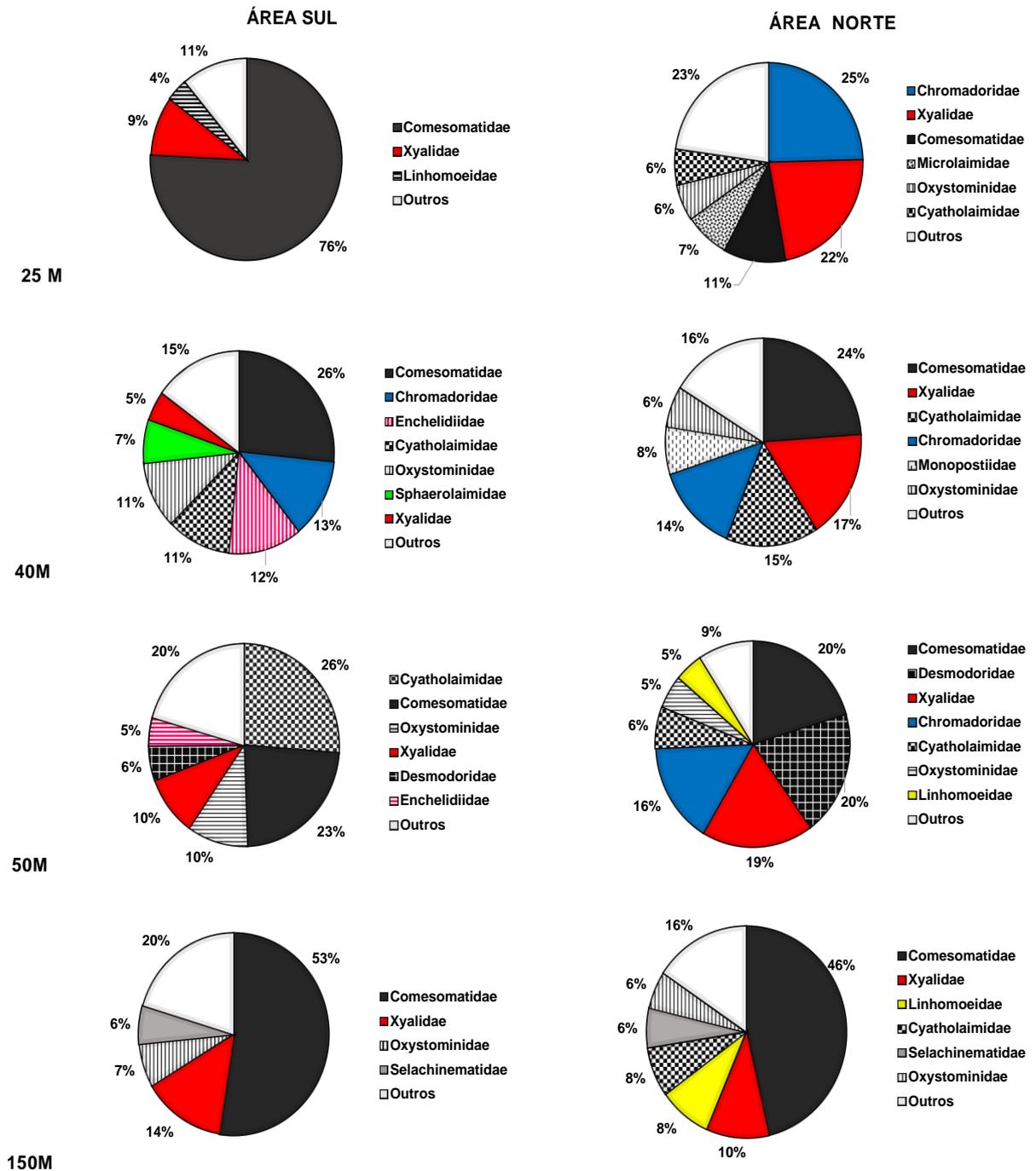


Figura 8: Abundância (%) das famílias de Nematoda por profundidade, durante o verão, na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. Famílias com participação relativa menor que 5% foram somados compondo o grupo “Outros”.

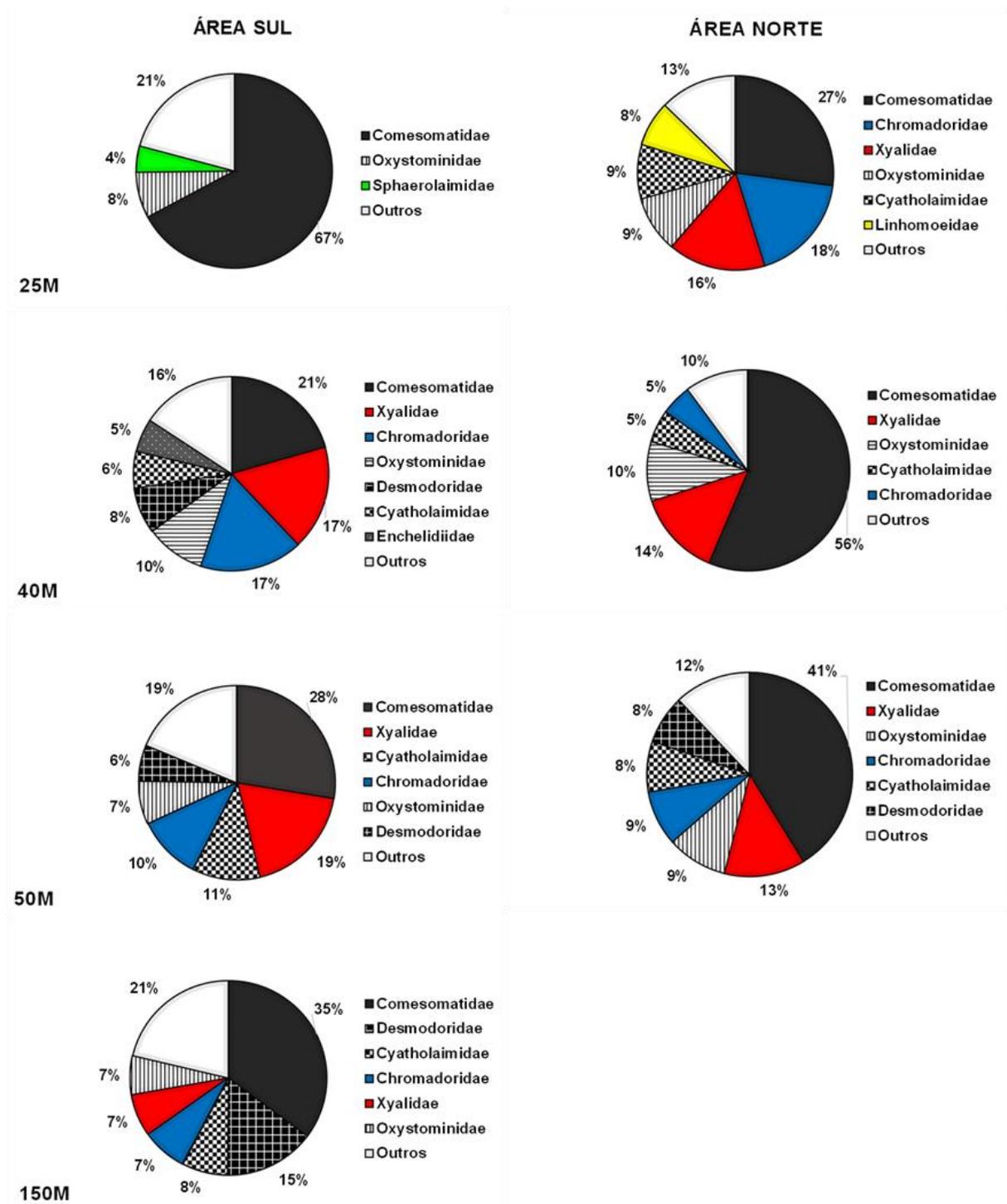


Figura 9: Abundância (%) das famílias de Nematoda por profundidade, durante o inverno, na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. Famílias com participação relativa menor que 5% foram somados compondo o grupo “Outros”.

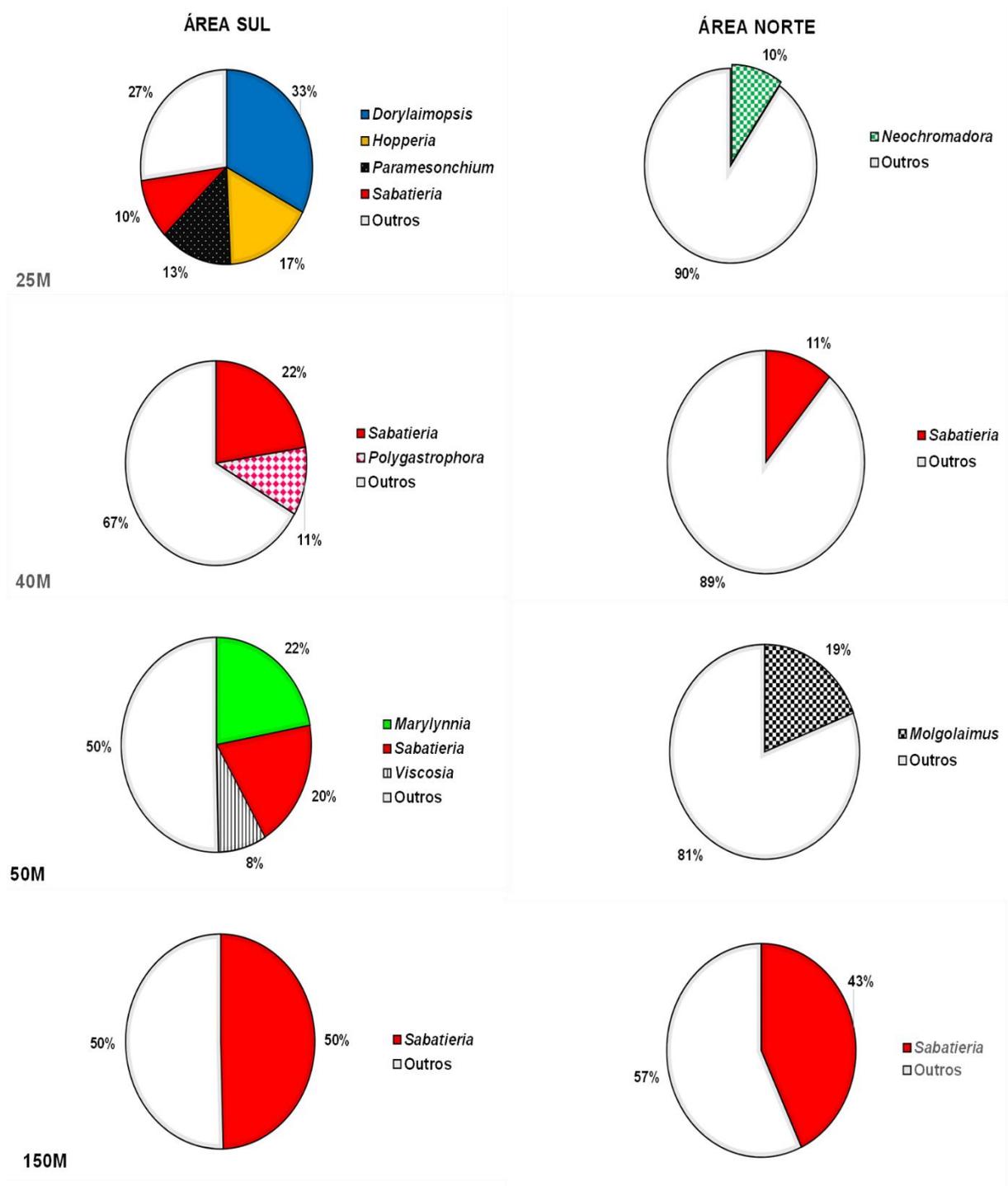


Figura 10: Abundância (%) dos gêneros de Nematoda por profundidade, durante o verão, na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. Gêneros com participação relativa menor que 5% foram somados compondo o grupo “Outros”.

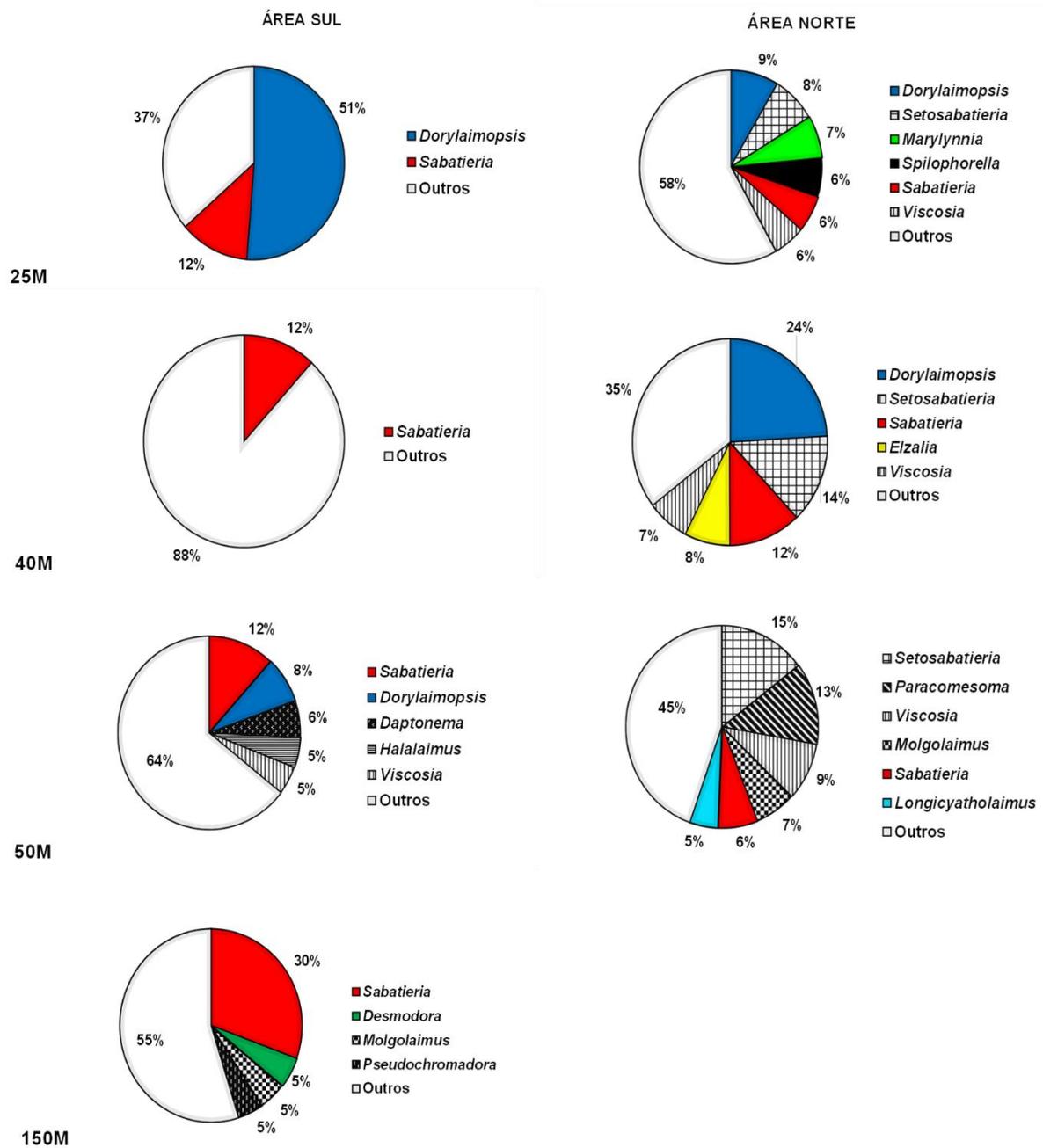


Figura 11: Abundância (%) dos gêneros de Nematoda por profundidade, durante o inverno, na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. Gêneros com participação relativa menor que 5% foram somados compondo o grupo “Outros”.

5.2. - Grupos tróficos da nematofauna

Os grupos tróficos de predadores/omnívoros (2B) e de detritívoros não seletivos (1B) foram as mais abundantes na área de estudo, considerando ambas as áreas e profundidades (Figura 12). Esse padrão geral de distribuição trófica reflete a alternância de altas abundâncias entre gêneros predadores/omnívoros como *Dorylaimopsis* (Comesomatidae) e *Viscosia* (Oncholaimidae) e detritívoros não seletivos como *Sabatieria* e *Setosabatieria* (ambos de Comesomatidae) e *Daptonema* e *Elzalia* (ambos de Xyalidae). Especificamente nas profundidades 25 e 50m da área Sul, durante o verão, raspadores (2A) foram mais os abundantes (Figura 12). Esse resultado é reflexo da alta dominância de raspadores como *Marylynnia* e *Longicyatholaimus* (ambos de Cyatholaimidae) e *Neochromadora* (Chromadoridae) (Figuras 10 e 11).

Em relação às áreas, observamos que na Sul, a participação do gênero *Dorylaimopsis* é maior que na área Norte, sendo que na profundidade de 25m ela é superior a 50% do total de gêneros encontrados, em ambos os períodos climáticos. A participação de detritívoros seletivos (1A) foi relativamente maior que na Norte, durante o verão. No inverno a participação de detritívoros seletivos e não seletivos aumentou na área Norte em todas as profundidades (Figura 12).

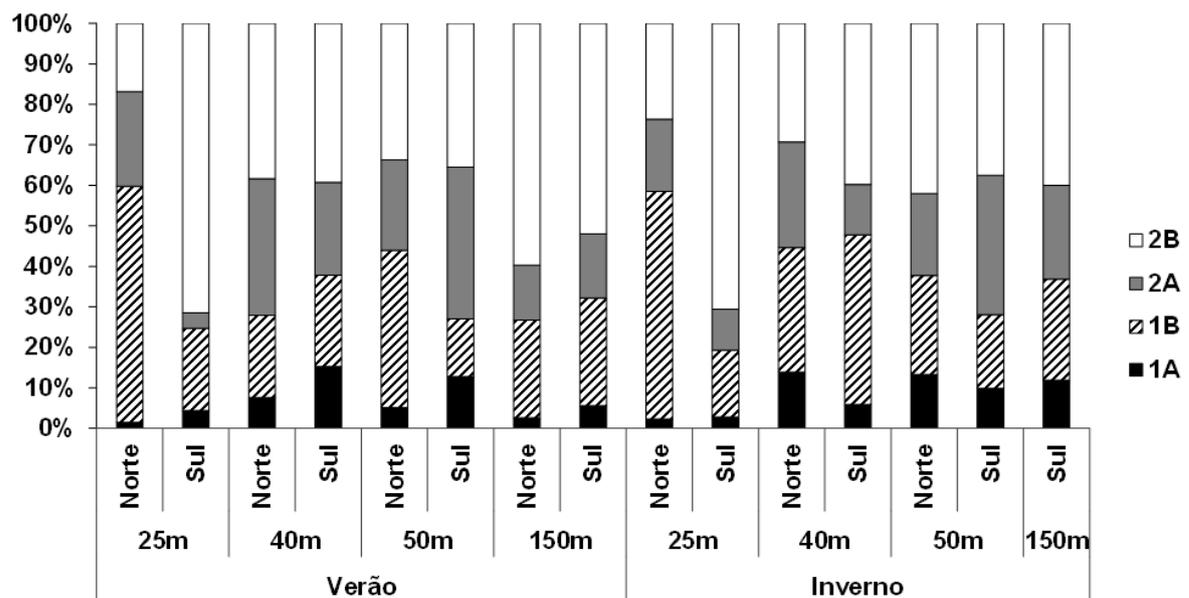


Figura 12: Grupos tróficos de Nematoda nas diferentes profundidades e áreas de coleta na Plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. 2B= predadores/omnívoros; 2A= comedores de epístrato; 1B= detritívoros não seletivos; 1A= detritívoros seletivos.

5.4. - Descritores da nematofauna

A densidade de organismos variou de 139,48 ind.10cm⁻² (S-40, verão) a 2140,4 ind.10cm⁻² (S-25, inverno). Em relação as áreas, maiores diferenças foram observadas ao se comparar profundidades de 25 e 150 m. Em 25 m, a densidade foi mais elevada na área Sul, do que na área Norte, de forma significativa durante o inverno (Figura 13).

Comparando profundidades, na área Sul a densidade foi maior em 25 e 50 m, enquanto que na área Norte os maiores valores médios de densidade foram registrados em 50 m (Figura 13).

Embora o resultado global da análise de variância não tenha indicado diferença significativa da densidade para os fatores analisados (área, período e profundidade), ocorreu diferença significativa na interação entre período e área (Tabela 5). O teste Tukey revelou que a densidade em 25m foi significativamente maior que as demais, na área Sul durante o inverno. Além disso, também apenas na área Sul e na profundidade de 25m, ocorreu mudança sazonal significativa no número de organismos (Figura 13).

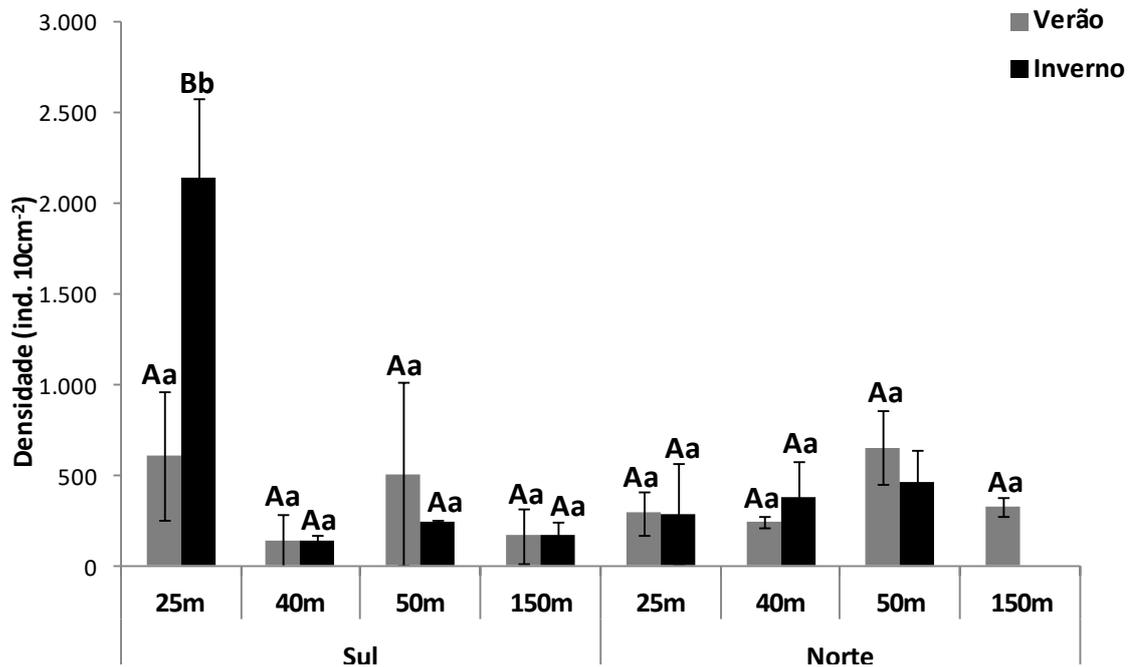


Figura 13: Densidade dos Nematoda nas estações de coleta por profundidade na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. São apresentados os valores médios (barras), desvio padrão (linhas) e resultado dos testes de contraste de média de Tukey, sendo que A≠B (comparações entre períodos para as profundidades, dentro das áreas) e a≠b≠c (comparações entre profundidades dentro das áreas) diferiram significativamente.

De modo geral, a riqueza de gêneros foi maior durante o inverno na área Sul (202 gêneros) e durante o verão na área Norte (231 gêneros). Considerando médias, a área Norte ($53,4 \pm 6,7$) foi mais rica em gêneros que a área Sul ($49,2 \pm 12,7$), mas com variação significativa apenas nas profundidades de 25 e 150m (Figura 14).

A riqueza de gêneros variou de forma significativa entre as áreas e profundidades, mas não entre períodos climáticos (Tabela 5). Considerando as interações entre fatores, também foram encontradas diferenças significativas nas interações período e área e área e profundidade. Mudança sazonal significativa só foi identificada na área Sul para as profundidades de 150m (inverno>verão) e na área Norte em 40m (verão>inverno).

A variação da riqueza entre as profundidades só foi significativa na área Sul, onde, o número de gêneros cresceu com o aumento da profundidade de 25 a 50 m com valores mais elevados nas profundidades de 40 e 50m (Figura 14). Na área Norte, os valores de riqueza diminuíram com a profundidade, principalmente durante

o verão, entretanto esta diminuição não foi significativa (Figura 14).

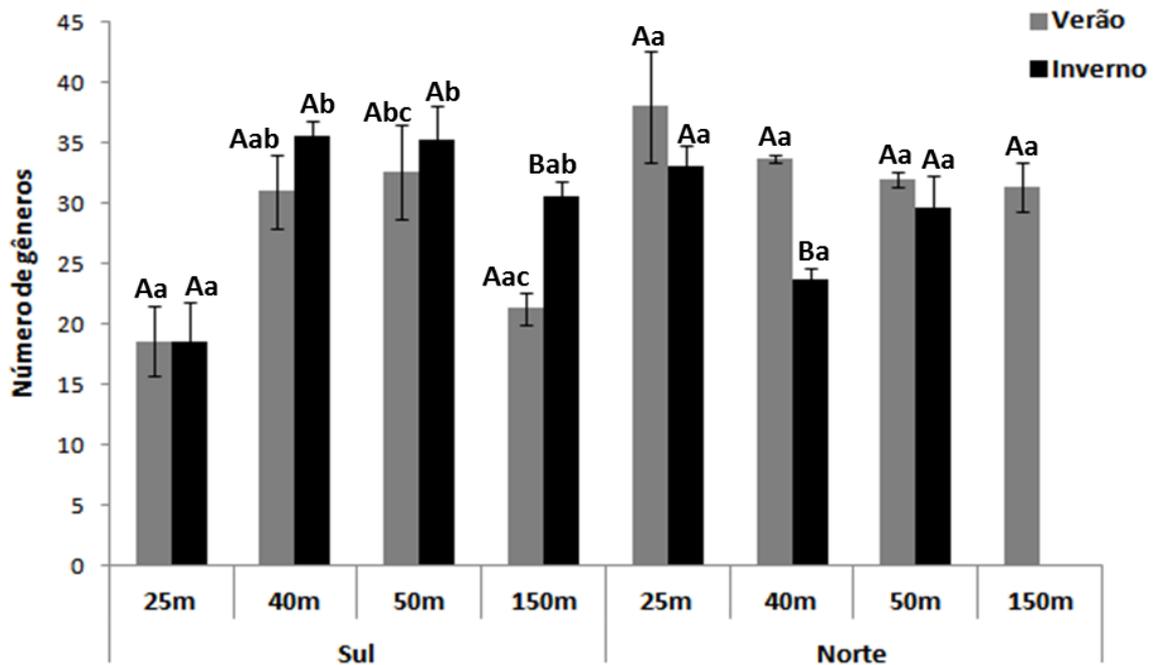


Figura 14: Riqueza de gêneros de Nematoda nas estações de coleta por profundidade na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. São apresentados os valores médios (barras), desvio padrão (linhas) e resultado dos testes de contraste de média de Tukey, sendo que $a \neq b \neq c$ (comparações entre profundidades dentro das áreas e períodos) e $A \neq B \neq C$ (comparações entre períodos dentro das áreas), significativamente.

A diversidade (H') da nematofauna variou de forma significativa, entre áreas e profundidades, com interação também significativa entre esses fatores (Tabela 5). De forma geral, a diversidade foi maior na área Norte ao se comparar as profundidades de 25 e 150 m, com as da área Sul. Em relação às profundidades, na área Sul a maior diversidade foi observada em 40 e 50 m, com diferença significativa somente quando comparadas essas profundidades com 150 m (Figura 15).

Para a área Norte, observou-se redução da diversidade com o aumento da profundidade durante o verão, com diferenças significativas entre as profundidades 25 e 150 m. No inverno, nessa mesma área, a diversidade foi maior em 25 e 50 m, mas sem diferença significativa (Figura 15).

De forma geral, a Plataforma da Bacia do Espírito Santo apresentou grande variação na equitatividade ao longo das estações prospectadas (média de

0,82±0,16). Valores máximos foram observados na profundidade de 40m (0,91±0,02) mínimos a 25m (0,65±0,1), ambos na área Sul durante o inverno.

A equitatividade variou de forma significativa entre todos os fatores testados área, profundidade e período (Tabela 5). A equitatividade foi, em média, maior na área Norte em comparação com a área Sul, com diferença significativa na profundidade de 25m, em relação à mesma profundidade da área Sul. Em ambas as áreas, a equitatividade nas profundidades de 25 m e 40m foi significativamente maior que em 150 m durante o verão (Figura 16).

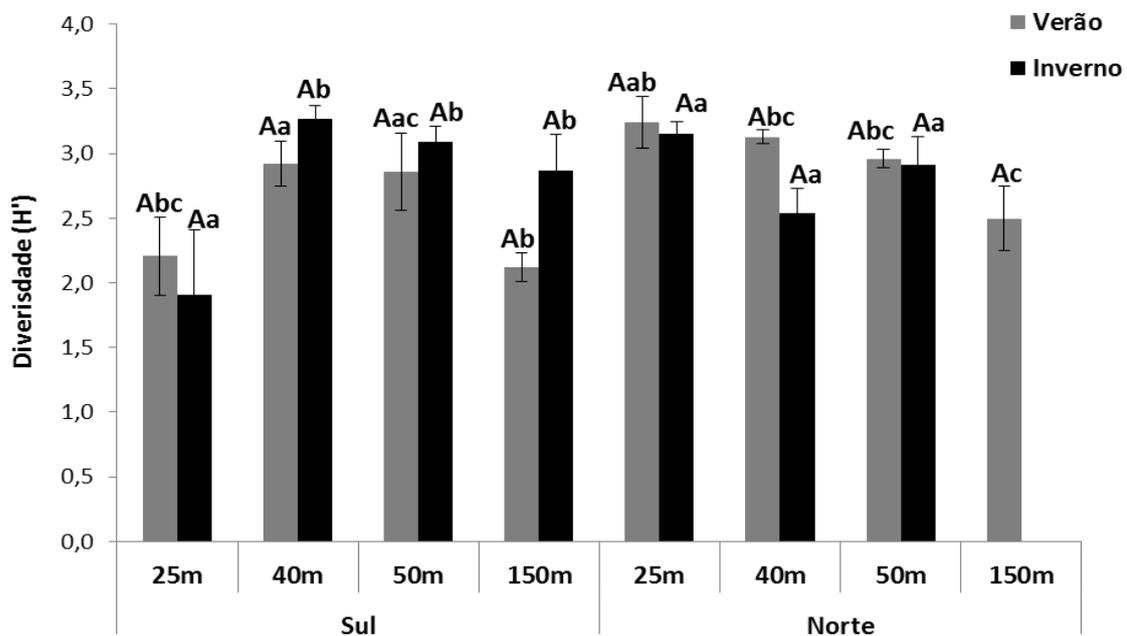


Figura 15: Diversidade dos Nematoda nas estações de coleta por profundidade na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. São apresentados os valores médios (barras), desvio padrão (linhas) e resultado dos testes de contraste de média de Tukey, sendo que $A \neq B$ (comparações entre períodos para as profundidades, dentro das áreas) e $a \neq b \neq c$ (comparações entre profundidades dentro das áreas e períodos) significativamente.

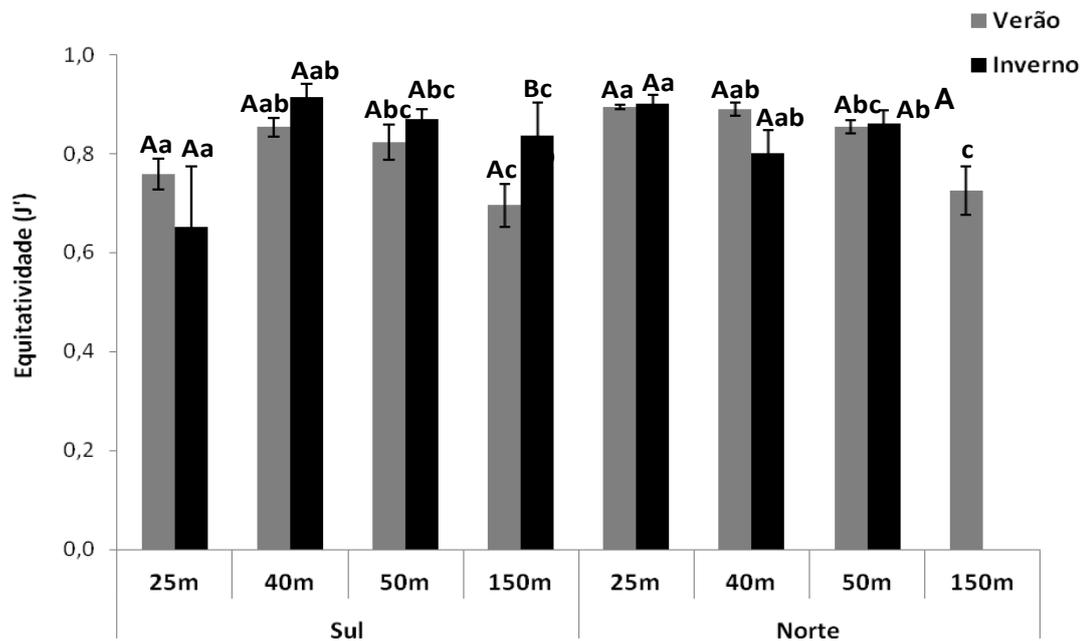


Figura 16: Equitatividade dos Nematoda nas estações de coleta por profundidade na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. São apresentados os valores médios (barras), desvio padrão (linhas) e resultado dos testes de contraste de média de Tukey, sendo que $A \neq B$ (comparações entre períodos para as profundidades, dentro das áreas) e $a \neq b \neq c$ (comparações entre profundidades dentro das áreas e períodos) significativamente.

Tabela 5: Resultados da análise de ANOVA para os descritores densidade, riqueza, diversidade e equitatividade dos Nematoda, utilizando os fatores área, profundidade e período de amostragem na Plataforma continental da Bacia do Espírito Santo.

| Fonte de variação | Densidade (ind/10cm ²) | | Riqueza (nº. táxons) | | Diversidade (H') | | Equitatividade (J') | |
|------------------------|---------------------------------------|--------|-------------------------|---------|---------------------|---------|------------------------|---------|
| | F | p | F | p | F | p | F | p |
| Período | 1,112 | 0,229 | 0,001 | 0,884 | 0,303 | 0,585 | 126,980 | 0,001** |
| Área | 0,878 | 0,355 | 6,650 | 0,014* | 9,318 | 0,004** | 6,838 | 0,012* |
| Profundidade | 0,360 | 0,990 | 3,375 | 0,030* | 6,049 | 0,002** | 134,410 | 0,001** |
| Período x Área | 7,208 | 0,010* | 8,112 | 0,007** | 1,683 | 0,201 | 0,520 | 0,473 |
| Período x Profundidade | 0,573 | 0,636 | 0,494 | 0,688 | 1,450 | 3,098 | 0,041* | 0,704 |
| Área x Profundidade | 0,904 | 0,449 | 11,671 | 0,001** | 13,023 | 0,006** | 0,478 | 0,699 |

(*) Resultado significativo, $p < 0,05$; (**) Resultado altamente significativo, $p < 0,01$

5.6. - Estrutura da nematofauna

A análise de similaridade (ANOSIM), considerando todas as amostras do estudo, apontou diferenças significativas na estrutura das associações de Nematoda em relação aos períodos ($R_{\text{global}}=0,308$; $p=0,001$), às áreas ($R_{\text{global}}=0,216$; $p=0,0001$) e às profundidades ($R_{\text{global}}=0,260$; $p=0,0001$). Nos resultados gráficos da análise de ordenação (MDS) é possível observar as diferenças apontadas no ANOSIM (Figuras 17 a 19), principalmente na separação entre as áreas Norte e Sul (Figura 17).

A análise de ANOSIM para cada área revelou que a variação entre profundidades na área Sul foi mais pronunciada, não sendo encontrada diferença significativa apenas entre 50 e 150m (Tabela 6). O MDS (Figura 18) mostra uma maior distinção entre as profundidades no verão. Para a área Norte a estrutura faunística em 25 m foi diferente quando contrastada com 50 e 150m, além de 40 e 50m serem distintas de 150m (Tabela 6). Os maiores valores de R_{global} ($>0,9$), foram verificados para comparações envolvendo 150m na área Norte, confirmando o padrão gráfico visualizado no MDS (Figura 19).

Tabela 6: Tabela 6: Valores de R_{global} (coeficiente de variação) e p (nível de significância) da análise ANOSIM, na comparação da estrutura das associações de Nematoda entre as profundidades de coleta da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo.

Área Sul ($R_{\text{global}} = 0,533$; $p=0,001$)

| Profundidades | R_{global} | P |
|---------------|---------------------|---------|
| 25m x 40m | 0,840 | 0,002** |
| 25m x 50m | 0,844 | 0,002** |
| 25m x 150m | 0,780 | 0,002** |
| 40m x 50m | 0,241 | 0,028* |
| 40m x 150m | 0,285 | 0,035* |
| 50m x 150m | 0,200 | 0,069 |

Área Norte ($R_{\text{global}} = 0,545$; $p=0,001$)

| Profundidades | R_{global} | P |
|---------------|---------------------|---------|
| 25m x 40m | 0,169 | 0,117 |
| 25m x 50m | 0,519 | 0,002** |
| 25m x 150m | 0,951 | 0,012* |
| 40m x 50m | 0,239 | 0,056 |
| 40m x 150m | 0,926 | 0,012* |
| 50m x 150m | 1,000 | 0,012* |

(*) Resultado significativo, $p < 0,05$; (**); Resultado altamente significativo, $p < 0,01$.

Para as mudanças sazonais, o ANOSIM (Tabela 7) mostrou que, no geral, ocorreram modificações na estrutura faunística em ambas as áreas de coleta (Tabela 7). Variações significativas foram registradas em 25 e 150m na área Sul e em 50 m na área Norte (Tabela 7).

Tabela 7: Valores de Rglobal (coeficiente de variação) e p (nível de significância) da análise ANOSIM, na comparação da estrutura das associações de Nematoda da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo entre períodos climáticos.

| Área Sul (Rglobal = 0,294; p=0,002) | | |
|--|----------------|----------|
| Profundidades | Rglobal | P |
| 25m Verão x 25m Inverno | 0,741 | 0,048* |
| 40m Verão x 40m Inverno | 0,370 | 0,100 |
| 50m Verão x 50m Inverno | 0,370 | 0,100 |
| 150m Verão x 150m Inverno | 0,852 | 0,049* |
| Área Norte (Rglobal = 0,206; p=0,013) | | |
| Profundidades | Rglobal | P |
| 25m Verão x 25m Inverno | 0,519 | 0,100 |
| 40m Verão x 40m Inverno | 0,963 | 0,100 |
| 50m Verão x 50m Inverno | 0,630 | 0,049* |

(*) Resultado significativo, $p < 0,05$.

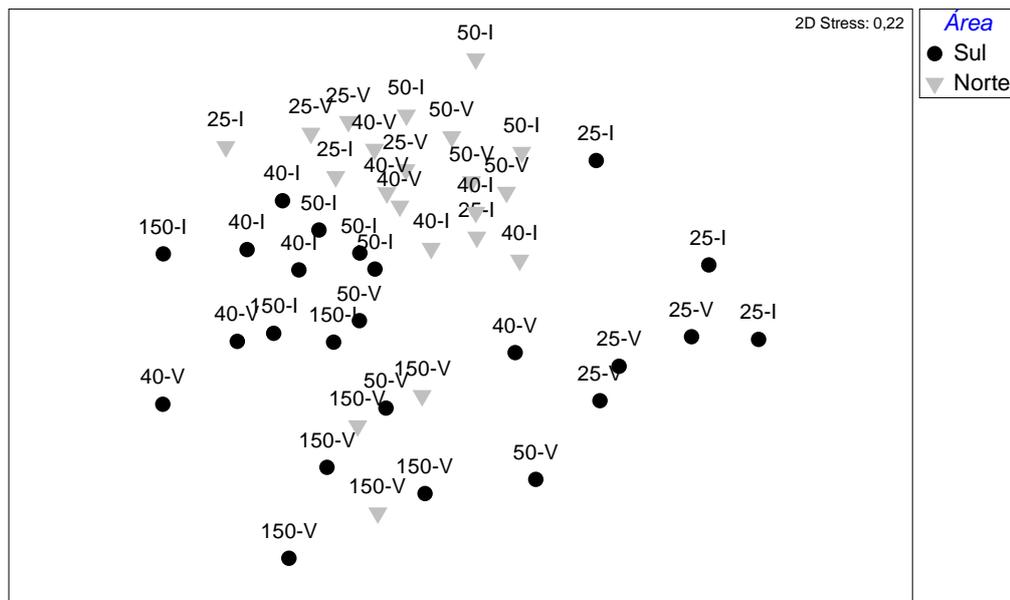


Figura 17: Configuração gráfica da análise de ordenação multidimensional (MDS) para amostras de Nematoda da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo, em relação às diferentes áreas, profundidades (20, 40, 50 e 150m) e períodos (V= verão; I= inverno) de estudo.

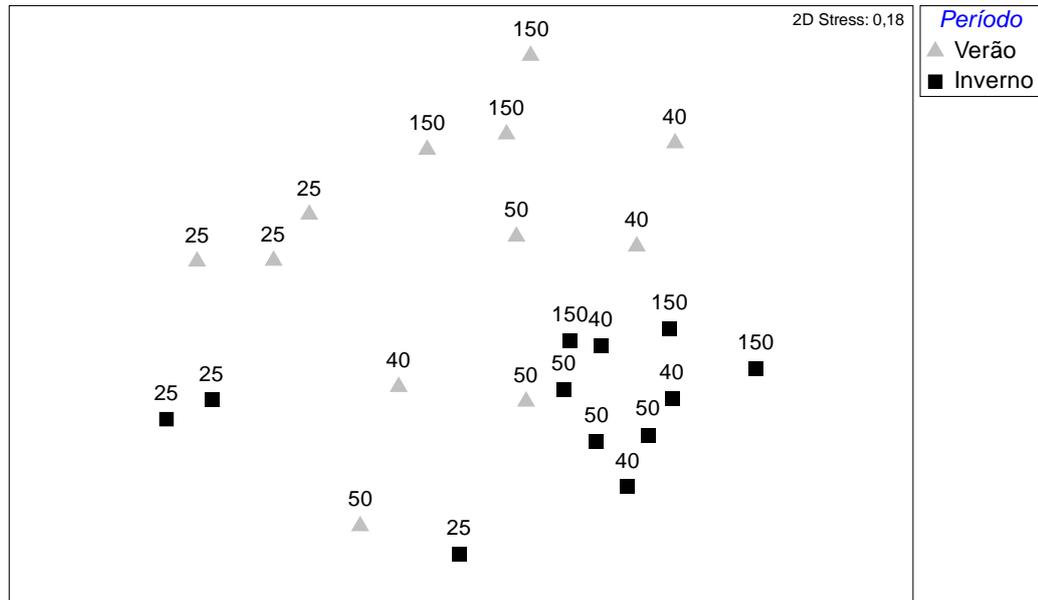


Figura 18: Configuração gráfica da análise de ordenação multidimensional (MDS) para amostras de Nematoda da área Sul (plataforma continental da Bacia do Espírito Santo), em relação às diferentes profundidades (20, 40, 50 e 150m) e períodos climáticos.

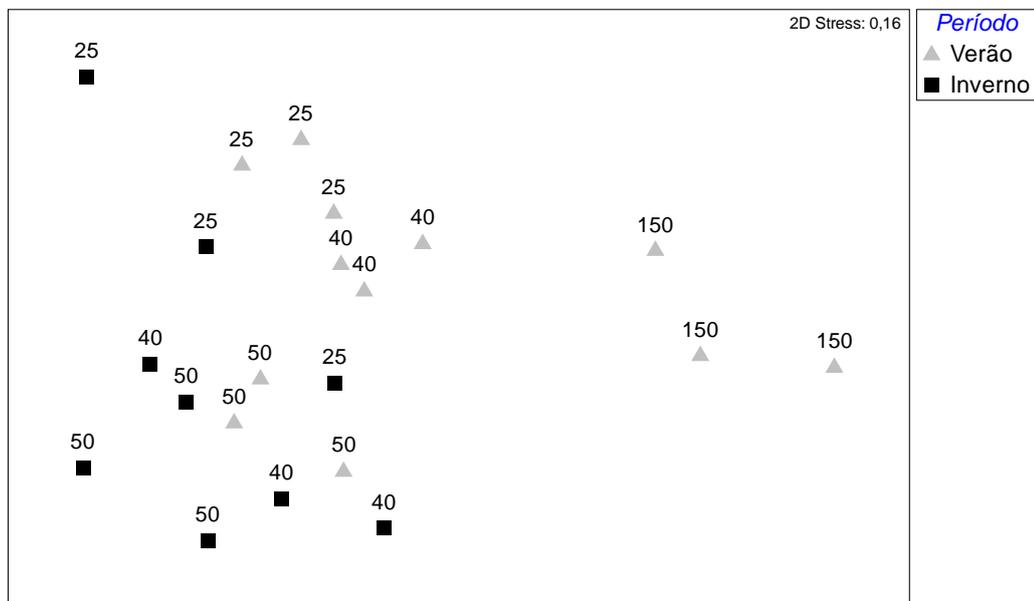


Figura 19: Configuração gráfica da análise de ordenação multidimensional (MDS) para amostras de Nematoda da área Norte (plataforma continental da Bacia do Espírito Santo), em relação às diferentes profundidades (20, 40, 50 e 150m) e períodos climáticos.

Considerando os resultados da rotina SIMPER, os gêneros mais importantes para a formação dos grupos no verão foram *Sabatieria*, *Marylynnia* e *Viscosia* com contribuições acima de 7% para a similaridade total encontrada. No inverno, *Sabatieria*, *Dorylaimopsis* e *Viscosia* (Tabela 8) foram os mais importantes (contribuições para a similaridade total acima de 7%).

Tabela 8: Resultado da rotina SIMPER com os principais gêneros de Nematoda que contribuíram para a similaridade das amostras nos períodos climáticos amostrados da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo.

| Gêneros | Contribuição (%) | Acumulativa (%) |
|--------------------------|------------------|-----------------|
| Verão | | |
| <i>Sabatieria</i> | 15,83 | 15,83 |
| <i>Marylynnia</i> | 8,81 | 24,64 |
| <i>Viscosia</i> | 7,24 | 31,88 |
| <i>Daptonema</i> | 5,30 | 37,18 |
| <i>Halichoanolaimus</i> | 3,91 | 41,10 |
| <i>Longicyatholaimus</i> | 3,79 | 44,89 |
| <i>Dorylaimopsis</i> | 3,75 | 48,44 |
| Inverno | | |
| <i>Sabatieria</i> | 12,41 | 12,41 |
| <i>Dorylaimopsis</i> | 8,54 | 20,94 |
| <i>Viscosia</i> | 7,79 | 28,73 |
| <i>Molgolaimus</i> | 6,14 | 34,87 |
| <i>Daptonema</i> | 5,74 | 40,61 |
| <i>Halalaimus</i> | 4,93 | 45,54 |

Para a formação dos agrupamentos das áreas, os gêneros *Sabatieria*, *Daptonema*, *Viscosia*, *Marylynnia* e *Dorylaimopsis*, foram importantes para similaridade em ambas as áreas de coleta (Tabela 9). *Longicyatholaimus* e *Setosabatieria* estiveram entre os mais importantes para similaridade apenas na área Norte, enquanto *Polygastrophora* e *Halalaimus* foram indicados apenas na área Sul (Tabela 9).

Tabela 9: Resultado da rotina SIMPER com os principais gêneros de Nematoda, suas contribuições individuais e acumulativas, nas áreas Norte e Sul da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo.

| Gêneros | Contribuição (%) | Acumulativa (%) |
|--------------------------|------------------|-----------------|
| Norte | | |
| <i>Sabatieria</i> | 10,09 | 10,09 |
| <i>Daptonema</i> | 8,17 | 18,25 |
| <i>Viscosia</i> | 7,12 | 25,37 |
| <i>Longicyatholaimus</i> | 6,46 | 31,84 |
| <i>Setosabatieria</i> | 5,58 | 37,41 |
| <i>Marylynnia</i> | 5,04 | 42,45 |
| <i>Dorylaimopsis</i> | 4,78 | 47,23 |
| Sul | | |
| <i>Sabatieria</i> | 18,29 | 18,29 |
| <i>Viscosia</i> | 7,64 | 25,94 |
| <i>Marylynnia</i> | 7,10 | 33,03 |
| <i>Dorylaimopsis</i> | 6,50 | 39,54 |
| <i>Polygastrophora</i> | 3,55 | 43,09 |
| <i>Daptonema</i> | 3,49 | 46,58 |
| <i>Halalaimus</i> | 3,36 | 49,93 |

Em relação às profundidades, os gêneros *Sabatieria*, *Marylynnia* e *Viscosia* aparecem como os mais importantes para a similaridade em todas as profundidades estudadas, com exceção em 150m (Tabela 10). Especificamente para a profundidade de 25m, foram considerados importantes contribuidores os gêneros *Terschellingia* e *Hopperia*. Já *Dorylaimopsis* esteve entre os que mais contribuíram para a similaridade das amostras de 25 e 40m. Por sua vez, *Ptycholaimellus* e *Daptonema* apresentaram contribuições maiores apenas em 40 e 50m; e *Halalaimus* e *Halichoanolaimus* apenas em 150m. Por fim, *Longicyatholaimus* foi um gênero com maior contribuição para similaridade apenas nas profundidades de 50 e 150m (Tabela 10).

Tabela 10: Resultado da rotina SIMPER com os principais gêneros de Nematoda, suas contribuições individuais e acumulativas, de acordo com as profundidades nas estações de coleta da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo.

| Profundidades | Contribuição (%) | Acumulativa (%) |
|--------------------------|-------------------------|------------------------|
| 25m | | |
| <i>Sabatieria</i> | 12,58 | 12,58 |
| <i>Dorylaimopsis</i> | 10,02 | 22,6 |
| <i>Viscosia</i> | 10,00 | 32,6 |
| <i>Terschellingia</i> | 5,78 | 38,38 |
| <i>Hopperia</i> | 5,43 | 43,8 |
| <i>Marylynnia</i> | 4,94 | 48,74 |
| 40m | | |
| <i>Sabatieria</i> | 13,22 | 13,22 |
| <i>Viscosia</i> | 10,03 | 23,25 |
| <i>Dorylaimopsis</i> | 8,53 | 31,78 |
| <i>Daptonema</i> | 7,36 | 39,14 |
| <i>Marylynnia</i> | 5,38 | 44,52 |
| <i>Ptycholaimellus</i> | 4,03 | 48,55 |
| 50m | | |
| <i>Sabatieria</i> | 10,74 | 10,74 |
| <i>Viscosia</i> | 8,15 | 18,90 |
| <i>Daptonema</i> | 7,11 | 26,01 |
| <i>Longicyatholaimus</i> | 6,36 | 32,37 |
| <i>Ptycholaimellus</i> | 5,59 | 37,96 |
| <i>Molgolaimus</i> | 5,43 | 43,39 |
| <i>Marylynnia</i> | 4,96 | 48,36 |
| 150m | | |
| <i>Sabatieria</i> | 20,29 | 20,29 |
| <i>Marylynnia</i> | 9,15 | 29,44 |
| <i>Halalaimus</i> | 5,50 | 35,76 |
| <i>Longicyatholaimus</i> | 5,50 | 41,26 |
| <i>Halichoanolaimus</i> | 5,26 | 46,52 |

5.7. - Relação entre a estrutura biológica e variáveis ambientais

A análise de BIO-ENV apontou os fatores ambientais características do sedimento (tamanho médio do grão, proporções de areia muito fina e de argila) e da água de fundo (salinidade e temperatura) como os melhor relacionados com os padrões de variação na estrutura das associações de Nematoda da Plataforma continental da Bacia do Espírito Santo (Tabela 11).

Tabela 11: Resultado da análise BIO-ENV com o conjunto de variáveis ambientais mais bem relacionadas com os dados bióticos da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. (rs) Coeficiente de Spearman.

| Combinações de variáveis | | | |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|
| | Areia muito fina (%) | Areia muito fina (%) | Média do grão (\emptyset) |
| | Argila (%) | Argila (%) | Areia muito fina (%) |
| | Salinidade | Temperatura da água | Argila (%) |
| | | | Temperatura da água |
| Valores de r_s | 0,540 | 0,535 | 0,528 |

A análise de correção indicou a relação dessas variáveis com os descritores de Nematoda e densidade dos gêneros mais importantes (Tabela 12). Sobre as correlações significativas encontradas, a densidade de Nematoda apresentou correlação positiva com a proporção de areia muito fina e argila no sedimento. Igual correlação foi verificada entre essas frações e os gêneros *Polygastrophora* e *Halichoanolaimus* e apenas argila para *Hopperia*. Por outro lado, as proporções de areia muito fina e argila apresentaram correlação negativa com riqueza, diversidade (H') e equitatividade (J') dos Nematoda. Entre os gêneros dominantes, *Viscosia* também apresentou correlação negativa com os percentuais de argila no sedimento. Por outro lado, o tamanho médio do grão (\emptyset) apresentou correlação positiva com *Daptonema*, mostrando que esse gênero teve maior densidade em sedimentos com maiores proporções de frações finas (Tabela 12).

A temperatura e salinidade da água de fundo apresentaram correlações positivas com a diversidade e equitatividade da nematofauna, assim como com o gênero *Viscosia* (Tabela 12). Diferentemente, *Halichoanolaimus* apresentou relação negativa com estas variáveis da água. A riqueza e o gênero *Daptonema* apresentaram correlação positiva apenas com a temperatura da água, enquanto que *Sabatieria*, *Dorylaimopsis* e *Longicyatholaimus* apenas com a salinidade (Tabela 12).

Tabela 12: Tabela de correlação (Coeficiente de Spearman) entre variáveis biológicas de Nematoda e variáveis ambientais para a plataforma continental da Bacia do Espírito Santo.

| Variáveis biológicas | Areia muito fina (%) | Argila (%) | Média do grão (Ø) | Temperatura da água | Salinidade da água |
|---------------------------|----------------------|----------------|-------------------|---------------------|--------------------|
| Descritores | | | | | |
| Densidade | 0,46* | 0,49* | 0,15 | 0,01 | 0,09 |
| Riqueza | -0,44** | -0,54** | -0,02 | 0,32* | 0,20 |
| Diversidade (H') | -0,34** | -0,68** | -0,00 | 0,58* | 0,48* |
| Equitatividade (J') | -0,39** | -0,65** | -0,03 | 0,52* | 0,40* |
| Gêneros dominantes | | | | | |
| <i>Sabatieria</i> | -0,06 | -0,09 | 0,29 | 0,27 | 0,30* |
| <i>Dorylaimopsis</i> | 0,16 | 0,05 | 0,21 | 0,17 | 0,35* |
| <i>Viscosia</i> | -0,11 | -0,41** | -0,09 | 0,61* | 0,37* |
| <i>Marylynnia</i> | 0,19 | 0,10 | 0,00 | -0,05 | -0,22 |
| <i>Hopperia</i> | 0,24 | 0,38* | 0,13 | -0,23 | -0,15 |
| <i>Daptonema</i> | -0,02 | -0,13 | 0,30* | 0,37* | 0,26 |
| <i>Polygastrophora</i> | 0,50* | 0,60* | 0,16 | -0,20 | -0,19 |
| <i>Halalaimus</i> | 0,01 | 0,07 | 0,02 | 0,12 | 0,14 |
| <i>Setosabatieria</i> | 0,05 | -0,00 | -0,11 | -0,02 | -0,11 |
| <i>Longicyatholaimus</i> | -0,09 | 0,00 | 0,16 | 0,22 | 0,39* |
| <i>Halichoanolaimus</i> | 0,38* | 0,31* | 0,22 | -0,54** | -0,62** |

(*) correlação significativa positiva; (**) correlação significativa negativa

6 – DISCUSSÃO

Na Plataforma continental da Bacia do Espírito Santo, o regime hidrodinâmico é determinado por empilhamento de massas de água, que modificam condições abióticas como temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, e matéria orgânica (Silveira, 2007). Na área estudada a Água Tropical (AT) ocupa nessa região até 142 m de profundidade e a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), estende-se verticalmente de 142 a aproximadamente 567 m de profundidade (Silveira, 2007). A AT, como uma água superficial, é formada devido à intensa radiação e ao excesso de evaporação em relação à precipitação, característicos do Atlântico Sul equatorial, sendo transportada para Sul pela corrente do Brasil. Emilson (1961) caracterizou a AT por águas com temperaturas maiores do que 20°C e salinidades acima de 36. Já a ACAS é caracterizada por temperaturas superiores a 6°C e inferiores a 20°C e por salinidades entre 34,6 e 36 (Miranda, 1985). Os dados de temperatura e salinidade da água registrados durante o período confirmam a atuação dessas duas massas na região da plataforma.

Comparativamente a temperatura e salinidade da água de fundo foram maiores na área Norte. As menores temperaturas e salinidades observadas na área Sul, principalmente durante o verão podem ser um reflexo da contribuição de águas estuarinas, em vista a maior influência da pluma do rio Doce e de outros tributários nessa área. Águas de menor temperatura e salinidade observadas em áreas internas da plataforma continental sudeste e sul brasileira são interpretadas como o avanço de frentes estuarinas (Piola *et al.*, 2000; Silveira, 2007; Pereira *et al.*, 2009).

Na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo a temperatura da água de fundo apresentou padrão sazonal de diminuição com o aumento da profundidade, contudo este padrão foi distinto entre as áreas. A variação sazonal mais evidenciada na área Sul provavelmente tenha sido efeito do aporte continental, em especial da pluma do rio Doce. No verão, devido à maior precipitação pluviométrica (Aprile *et al.*, 1994) a expansão da pluma sobre a plataforma interna e externa, pode ter promovido maior resfriamento e mistura das águas nessa área. Na área Norte durante o verão, a amplitude da temperatura entre as profundidades 25 e 150m chegou a cerca 6 °C, enquanto na área Sul foi de 3,5°C. Já no inverno a temperatura

nas duas áreas foi muito semelhante, provavelmente devido ao efeito de diminuição da vazão do rio Doce.

Apesar de a salinidade ter apresentado uma discreta variação sazonal, os valores ligeiramente maiores registrados no inverno, podem ser reflexo da estiagem e vazão mínima do rio Doce (Aprile *et al.*, 1994; ANA, 2010). De fato, espera-se que devido a menor precipitação pluviométrica a contribuição de água doce na área diminua e, por conseguinte a salinidade aumente (Zofoli *et al.*, 2011). Por fim, os menores valores de salinidade na profundidade de 150m, podem refletir a presença da ACAS. A ACAS é formada na Convergência Subtropical, como resultado da mistura entre a Água Tropical (Corrente do Brasil) e a Água Subantártica (corrente das Malvinas) (Silveira, 2007).

Com relação ao sedimento, o predomínio das frações de areia nas estações de coleta durante os dois períodos climáticos são similares aos encontrados em trabalhos de plataforma continental do sudeste brasileiro (Côrrea;1980; Rodrigues *et al.* 2003; Mahiques *et a l.* 2004; Yaginuma, 2010). O grau de seleção do sedimento, variando de muito pobremente a pobremente selecionado, assim como valores de assimetria, são um resultado do mosaico de texturas (lama, areia e seixo) encontradas ao longo da plataforma continental do Espírito Santo, como já observado em outros estudos (Jesus; Andrade, 2013; Fernandes, 2014).

Assim como os parâmetros da água, o registro dos maiores percentuais de finos (silte e argila), areia muito fina e areia fina e as maiores proporções de matéria orgânica na área Sul, são o provável reflexo da contribuição continental. A pluma do rio Doce, durante a estação chuvosa pode alcançar até cerca de 8 a 10 km na área marítima na plataforma continental, (Zoffoli *et al.*, 2011) e os materiais particulados (grãos finos e detritos) no fundo oriundos do rio, mostram maior acumulação nos primeiros 30m de profundidade, mas com aportes consideráveis até 50m (UFES, 2016). Concordando com isso na área Sul, ocorreu decréscimo da matéria orgânica e de grãos finos com o aumento da profundidade.

Contrariamente, na área Norte os percentuais de grãos finos e de matéria orgânica aumentaram com a profundidade. Mahiques *et al.* (1998) encontraram na plataforma continental sudeste da ilha de São Sebastião (litoral do estado de São Paulo) um aumento gradual da matéria orgânica e sedimentos finos conforme

aumento da profundidade. Segundo estes autores, com o aumento da profundidade a ação das ondas sofre um abrandamento sobre o sedimento, permitindo dessa forma que haja uma tendência de deposição de sedimentos finos e matéria orgânica no assoalho oceânico.

Em relação aos períodos climáticos, ocorreu um aumento das proporções de lama nas profundidades de 25m, para ambas as áreas, durante o inverno. No verão com o aumento da vazão fluvial dos rios, o material particulado do continente é empurrado em direção à plataforma externa, havendo assim a deposição dos finos até maiores profundidades (Mahiques et al., 2007; Zofolli, *et al.*, 2011), enquanto que no inverno a força e vazão do rio diminuem e o depósito dos finos se concentra na plataforma interna.

A nematofauna da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo compreendeu 154 gêneros, sendo 127 na área Sul e 120 na área Norte. Argeiro (2009), registrou elevada riqueza na plataforma do sudeste brasileiro num total de 139 gêneros distribuídos em 30 famílias, atribuídos pela autora com sendo reflexo da ressurgência da Água Continental do Atlântico Sul (ACAS). Contudo, quando comparados a outros trabalhos da plataforma continental brasileira os valores do presente trabalho são igualmente altos, a exemplo de Yaginuma (2010) que registrou 134 gêneros e 31 famílias no sistema estuarino de Santos e, 170 gêneros e 37 famílias registrados por Sobral (2010) na plataforma do nordeste brasileiro.

Outros trabalhos de plataforma a nível mundial registraram valores de riqueza relativamente menores aos encontrados no presente estudo, a saber, 79 gêneros no oeste do Mediterrâneo (De Leonardis, et al., 2008), 97 gêneros e 32 famílias na plataforma continental do sudeste da Índia (Ansari et al., 2012) e 100 gêneros e 26 famílias na plataforma continental do Golfo do México (Jones et al., 2016). Segundo Alongi (1989), as áreas de plataforma continental tropicais e subtropicais apresentam altas taxas de nutrientes devido a intrusões de águas de ressurgência, aporte terrígeno e exportação de detritos estuarinos. Tais condições possivelmente refletiriam a alta variabilidade na diversidade e abundância dos organismos bentônicos nas plataformas tropicais quando comparadas com regiões de altas latitudes.

Considerando as famílias com maior número de gêneros, Xyalidae e Chromadoridae foram as mais ricas. Venekey et al., 2010, em trabalho de revisão de nematódeos da costa brasileira observou que essas duas famílias apresentaram os maiores números de gêneros nos mais variados tipos de ambientes analisados. De fato, essas famílias têm sido comumente relatadas entre as mais ricas em ambientes de plataforma continental (De Leonardis et al., 2008; Yaginuma, 2010; Jones et al., 2016). Com relação a densidade, Comesomatidae, Xyalidae e Cyatholaimidae foram as que apresentaram maior abundância relativa, constituindo quase 50% de toda a nematofauna analisada no presente trabalho. A família Comesomatidae é composta por gêneros detritívoros não seletivos em sua maioria (Wieser, 1960; Ward, 1975), sendo dominantes em sedimentos mais finos, com altos teores de matéria orgânica e condições mais anóxicas (Steyart et al., 1999; Hua; Zang, 2007; Moreno et al. 2008; Netto; Pereira, 2009).

Os gêneros registrados no presente estudo são os comumente encontrados em ambientes de margem continental do Atlântico do Brasil (Argeiro, 2009; Yaginuma, 2010; Thomas; Lana, 2011; Silva et al., 2012) e de outros oceanos (Muthumbi et al 2004; Sajan; Damodaran 2007; De Leonardis et al., 2008; Sajan et al., 2010; Neto et al., 2010; Muresan, 2012; Ansari et al., 2012; Neira et al., 2013; Singh; Ingole, 2016), como por exemplo *Dorylaimopsis*, *Sabatieria*, *Setosabatieria*, *Hopperia*, *Viscosia*, *Daptonema*, *Theristus* e *Longicyatholaimus*.

Considerando os grupos tróficos, os predadores/omnívoros (2B) e os depositívoros não seletivos (1B) foram dominantes na área de estudo. Esse padrão geral de distribuição trófica reflete a alternância de altas abundâncias entre os gêneros do grupo 2B, (*Dorylaimopsis* e *Viscosia*) e os do grupo 1B (*Sabatieria*, *Setosabatieria*, *Daptonema* e *Elzalia*). A proporção dos grupos tróficos da nematofauna é diretamente relacionada à disponibilidade de alimento e tipo de sedimento (Plat; Warwick, 1980). O sucesso ecológico dos nematódeos através da repartição de alimentos ocorre devido a condições na composição granulométrica, que podem propiciar a formação de variados nichos (Bezerra, 2001).

Os predadores/omnívoros (2B) foi o grupo trófico que mais dominou nas associações de nematódeos, com elevadas densidades principalmente na plataforma interna (25m) da área Sul, reflexo da participação dos gêneros mais

abundantes desse grupo (*Dorylaimopsis*, *Viscosia*). O gênero *Viscosia* apresentou correlação negativa significativa com os percentuais de argila no sedimento, evidenciando que sedimentos finos não foram favoráveis ao modo de vida das espécies do grupo. Também pertencentes ao grupo de predadores/omnívoros (2B), os gêneros *Polygastrophora*, *Halichoanolaimus* e *Hopperia*, apresentaram correlação positiva com essas classes texturais. Esse resultado pode ser reflexo das complexas relações ecológicas que ocorrem nessas associações. É possível inferir que as relações interespecíficas foram mais determinantes para o estabelecimento desses gêneros do que as interações ambientais, como observado com o gênero *Viscosia*.

Ingels *et al.* (2010) afirmam que aproximadamente 43% do total da comunidade dos nematódeos está incluída no grupo 1B (depositívoros não seletivos), sendo que a contribuição deste é substancial para essa assembléia. Os detritívoros não seletivos são conhecidos por apresentarem alta abundância em sedimentos finos, especialmente em elevadas frações de silte e argila, ao passo que estabelecem correlação negativa com sedimentos mais arenosos, onde a matéria orgânica tende a ser mais dificilmente depositada (Platt; Warwick, 1980). Tal padrão de distribuição dos detritívoros não seletivos foi também observado no presente estudo, haja vista a dominância do mesmo nas estações que apresentaram sedimento composto basicamente por silte, argila e proporções de areia fina/média, com elevadas porcentagens de matéria orgânica. *Daptonema*, que nesse estudo teve correlação positiva com o menor tamanho médio do grão, reflete essa tendência.

Os valores de densidade registrados na plataforma foram comparáveis a outros estudos (Gambi *et al.*, 2003; Netto *et al.* 2005. Moreno *et al.* 2008; Singh; Ingole, 2016). Em relação aos índices de diversidade, quando comparados a outros estudos na plataforma continental brasileira (Curvelo, 2003; Argeiro, 2009; Yaginuma, 2010), os valores do presente estudo foram menores. A alta dominância de alguns gêneros na comunidade da nematofauna se refletiram nos resultados desses índices bióticos e podem estar diretamente associados as altas proporções de finos registradas, como melhor discutido mais à frente.

A estrutura das assembleias de Nematoda apresentou variação significativa entre as áreas Sul e Norte, possivelmente em resposta ao padrão granulométrico dessas áreas. A estrutura das assembléias de Nematoda está sujeitas a fatores físicos do hábitat, existindo correlação direta entre sua complexidade, diversidade e heterogeneidade (Heip *et al.*, 1985; Alongi, 1990; Giere, 2009). Vários estudos demonstraram que as características sedimentares estão relacionadas à estrutura e composição da nematofauna (Gray, 1981; Etter; Grassle, 1992; Boucher 1990; Jones *et al.*, 2016).

A densidade de organismos foi maior na área Sul, considerando-se principalmente a estação de 25m. Entretanto, a riqueza (número de gêneros) e a diversidade (índices ecológicos), foram significativamente menores na área Sul, considerando as profundidades de 25m. Em sedimentos finos, por conterem grande quantidade de matéria orgânica, a fauna é mais abundante, dada a maior disponibilidade alimentar, contudo esta pode ser menos diversa (Warwick, 1971). A relação entre os percentuais de sedimentos finos com elevadas densidades de nematódeos é bem relatada na literatura (Warwick; Price, 1979; Giere, 1993; Santos, 1999).

Em geral, existe uma correlação positiva da diversidade de nematódeos com a oferta de nutrientes (Donavarro *et al.*, 2000), porém, nem sempre a diversidade de espécies responde positivamente ao enriquecimento orgânico no sedimento (Singh; Ingole, 2016). Em sedimentos com elevada entrada de carga orgânica, pode ocorrer aumento de processos oxidativos e restrições na disponibilidade de oxigênio no sedimento, resultado em decréscimo na diversidade de espécies (Schratzberger; Warwick 1998; Muresan 2012). Além disso, sedimentos menos heterogêneos podem ser menos diversos, por oferecem um menor número de nichos (Heip *et al.*, 1985; Alongi, 1990; Giere, 2009). A análise de correlação realizada confirmou a correlação negativa entre grãos finos (areia muito fina e argila), com riqueza, diversidade (H') e equitatividade (J') da nematofauna. Assim, é possível inferir que o incremento de matéria orgânica, juntamente com altos percentuais de finos possa ser responsável pela maior densidade e menor riqueza e diversidade dos nematódeos na área como um todo e comparativamente na área Sul.

As assembleias de Nematoda da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo apresentaram poucas mudanças sazonais. As mudanças sazonais significativas ocorreram na área Sul, em relação à densidade de organismos e equitatividade. Na área Sul a variação significativa sazonal da densidade ocorreu apenas na isóbata de 25m, com maiores valores para o inverno, que também foi a maior densidade registrada entre todas as estações. Essa alta densidade foi resultado da abundância de *Dorylaimopsis*, que representou nessa estação mais da metade de toda a nematofauna identificada, enquanto que a média para as demais estações foi menos de 10% desse valor.

No inverno, nessa estação (25m- Sul) ocorreu aumento nas proporções de finos (silte e argila), que passaram a representar mais de 50% do sedimento, e do percentual de matéria orgânica. *Dorylaimopsis* é um gênero pertencente ao grupo dos predadores e que, não raramente, se beneficiam em sedimentos lamosos ricos e matéria orgânica (Jones et al., 2016). Para equitatividade foi observado aumento significativo durante o inverno na profundidade de 150m, como um reflexo na diminuição da dominância de *Sabatieria*, que passou de 50% dos organismos (verão), para cerca de 30% (inverno).

Foram observadas também variações quantitativas e qualitativas da nematofauna em relação às profundidades. As diferenças foram mais claras principalmente ao se comparar as estações mais rasas (isóbatas 25, 40 e 50m) com a mais profunda, de 150m. No geral, na área Sul a densidade de organismos diminuiu com a profundidade e em ambas as áreas as profundidades mais rasas (até 50 m) foram as mais ricas e diversas. O padrão de diminuição dos índices biológicos (densidade, riqueza, diversidade) com a profundidade é amplamente registrado em estudos de nematofauna em estudos de margem continental (Soltwedel, 2000; Liu et al 2007; De Leonardis et al 2008; Armenteros et al 2009; Sajan et al. 2010; Ansari et al., 2014; Singh; Ingole, 2016). A variação horizontal observada no presente estudo foi bem mais sutil que a registrada em outros estudos, certamente dada a pequena escala de profundidades (25 a 150m). Trabalhos têm estudados escalas de 10 até 2546 m (De Leonardis et al 2008; Armenteros et al 2009; Ansari et al., 2014; Sing; Ingole, 2016).

A maior disponibilidade alimentar na plataforma interna (25m) pode ser o principal responsável pela maior riqueza e diversidade. Isso pode ocorrer como resultado da baixa disponibilidade de alimentos e alta competição intra-interespecífica (Boucher; Lamshead 1995) que tendem a aumentar com a profundidade. Nas profundidades mais rasas (até 50 m), foi encontrada uma maior heterogeneidade de grãos (mistura de lama, areias e seixos). Sabe-se que diante de disponibilidade alimentar e presença de sedimentos mais grosseiros a diversidade tende a aumentar (Plat; Warwick, 1980), devido a formação de micro-ninchos em decorrência dos espaços intersticiais serem maiores entre os grãos (Giere, 2009). Tal padrão granulométrico sustenta a formação de biofilme e permite que microalgas cresçam nas superfícies dos grãos, promovendo assim áreas para alimentação e abrigo (Santos, 2016).

Na área Sul, a variação horizontal parece ser afetada pela maior influência do aporte continental do rio Doce. A carga sedimentar, que provavelmente se deposita mais na isóbata de 25m é capaz de estimular altas densidades e reduzir a diversidade de gêneros, como observado no período chuvoso. Na área Norte, a diminuição na riqueza e diversidade ao longo das profundidades foi bem mais clara, principalmente no período seco, quando os sedimentos finos aumentaram com a profundidade.

Existiram diferenças na composição dos gêneros entre as profundidades de 25 e 150m, formando dois grupos quanto à batimetria: (a) uma comunidade comum à plataforma interna (25m), caracterizada pela presença dos gêneros *Terschellingia* e *Hopperia* (detritívoros seletivos e predadores, respectivamente); (b) outro grupo presente na plataforma externa, cuja composição foi formada pelos gêneros *Halalaimus* (detritívoros seletivos), *Longicyatholaimus* (raspadores/comedores de epistrato) e *Halichoanolaimus* (predadores/omnívoros). A redução dos sedimentos finos e maiores percentuais de outras frações granulométricas em maiores profundidades pode explicar essa condição heterotrófica. Este resultado concorda com Jones *et al.*, (2016), no qual os autores afirmam que as assembleias de nematódeos podem refletir diferenças de sedimentos e vice-versa.

O gênero *Sabatieria* ocorreu em todas as profundidades, constituindo um dos principais componentes da nematofauna. Muthumbi *et al.*, (1997), em estudo no

Oceano Índico, observou a ocorrência de *Sabatieria* em todas as profundidades prospectadas (20 a 2000m), alcançando sua maior abundância em sedimentos finos composto por silte. *Sabatieria* é um gênero detritívoro não seletivo, com algumas espécies abundantes em substratos finos (Weiser, 1960; Ward, 1975), com elevada matéria orgânica e condições sub-óxicas à anóxicas (Soetaert et al., 1995; Steyaert, 2003), sendo também conhecidos por serem capazes de explorar alimentos em camadas mais profundas do sedimento (Steyaerd et al., 2003). Vários trabalhos em todo o mundo registraram o gênero como sendo comumente encontrado em sedimentos lodoso e enriquecido com matéria orgânica, mostrando em geral baixas abundâncias na areia (Warwick, 1984, Warwick; Gee, 1984; Jensen, 1981; Ott et al, 1991; Soetaert et al., 2002; Museran, 2012). Outros trabalhos na margem continental brasileira também registraram o aumento da quantidade de silte diretamente proporcional ao aumento da densidade do gênero (Curvelo, 2003; Corbisier et al., 1995; Corbisier, 2004; Fonsêca-Genevois et al., 2005; Argeiro, 2009).

Além de parâmetros do sedimento, a temperatura e salinidade foram indicadas como importantes na estruturação da comunidade de nematódeos. A temperatura e salinidade da água de fundo apresentaram correlações positivas com a riqueza, diversidade e equitatividade da nematofauna, assim como com os gêneros *Daptonema* e *Viscosia*.

Alongi (1990), em estudo sobre a dinâmica nas comunidades de nematódeos, comenta que as diferenças examinadas nas populações podem ser reflexos do controle que os fatores físicos exercem sobre a assembléia, principalmente a temperatura. Em relação à salinidade, os nematódeos possuem grande capacidade osmorregulatória, podendo suportar as diferenças nos gradientes de salinidade (Foster, 1998), sendo que riqueza e diversidade de organismos bentônicos marinhos, de modo geral, estão diretamente correlacionadas ao aumento da salinidade (Alongi, 2011).

A partir do exposto foi possível determinar que as características granulométricas, hidrodinâmicas e variações de temperatura e salinidade determinaram modificações temporais, espaciais e batimétricas nos descritores (composição de gêneros, riqueza, densidade, diversidade e equitatividade) das

assembleias de nematódeos da plataforma continental da Bacia do Espírito Santo. Entre os parâmetros ambientais citados, as assembleias de Nematoda estiveram relacionadas principalmente à composição do substrato e variações na salinidade e temperatura. Com base nestes resultados, as duas primeiras hipóteses iniciais foram aceitas, a saber, diminuição da abundância com o aumento da profundidade e, maiores valores de densidade na área Sul. Para a terceira hipótese os dados confirmaram o aumento da densidade e riqueza durante o inverno, e refutaram o aumento da diversidade e equitatividade neste mesmo período climático.

7- CONCLUSÕES

1 – As características da água de fundo e do sedimento na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo apresentaram variação espaço-temporal e batimétrica. Estas podem ser explicadas pelo padrão sazonal da área, a hidrodinâmica da região e influência da pluma do Rio Doce;

2 – O mosaico de texturas, característica do sedimento na região estudada, bem como a temperatura e salinidade são importantes fatores na estruturação, estabelecimento e permanência das assembleias de Nematoda;

3 – A nematofauna da plataforma do Espírito Santo é constituída em sua maioria por gêneros tipicamente estuarinos e marinhos, comumente encontrados em ambientes de plataforma continental, com dominância dos gêneros *Dorylaimopsis* e *Sabatieria*;

4 – As assembleias de nematódeos foram caracterizadas por elevada, riqueza, diversidade e equitatividade. De modo geral a maioria dos gêneros dominantes pertence aos detritívoros não seletivos, provavelmente por estes serem capazes de aproveitar melhor os recursos alimentares da região devido à notável plasticidade;

5 – A estrutura das assembleias de nematódeos variou significativamente entre períodos, áreas e profundidades. De modo geral, essas diferenças estruturais foram reflexo da mudança nos gêneros dominantes e a variação abrupta na abundância do gênero *Dorylaimopsis* na plataforma interna (25m) da área Sul, durante o inverno;

6 – As variações espaciais das assembleias de nematódeos foram resultantes principalmente das características sedimentares (granulometria) e, também das características da água de fundo (salinidade e temperatura), devido à hidrodinâmica local;

7 - De modo geral a densidade, riqueza e diversidade apresentaram padrão batimétrico de diminuição com o aumento da profundidade, com diferenças entre as áreas Norte e Sul, ligadas ao aporte continental e suas conseqüências sobre a granulometria.

8 – REFERÊNCIAS

- ALBINO, J.; SUGUIO, K. **Distribuição, composição e granulometria das areias bioclásticas da plataforma continental interna adjacente ao litoral centro-norte do Espírito Santo**. Anais em CD do VII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário e Reunião sobre o Quaternário da América do Sul. Porto Seguro, BA. 1999.
- ALBINO, J.; VALE, C. C.; GOMES, R. C. **Modelagem, monitoramento, erosão e ocupação costeira: descrição climática do litoral do Espírito Santo**. Vitória: Instituto do Milênio/RECOs, 2005.
- ALBINO, J.; GIRARDI, G.; NASCIMENTO, K. A. Espírito Santo. In: MUEHE, D. (Org.). **Erosão e progradação do litoral brasileiro**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. p. 227-264, 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_sigercom/_arquivos/es_erosao.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2015.
- ALBUQUERQUE, E. L.; PINTO, A. P. B.; PEREZ, A. A. Q.; VELOSO, V. G. **Spatial and temporal changes in interstitial meiofauna on a Sandy ocean beach of South America**. Brazilian Journal of Oceanography v. 55 (2):121-131, 2007.
- ALONGI, D. M. **Population structure and trophic composition of the free-living Nematodes inhabiting carbonate sands of Davies Reef, Great Barrier Reef, Australia**. Australian Journal of Marine and Freshwater Research, 37(5), 609 – 619. 1986.
- ALONGI, D. M. **The ecology of tropical soft-bottom benthic ecosystems**. Oceanography and Marine Biology Review. v. 28. p. 381-496. 1990.
- AMENTEROS, M. RUIZ-ABIerno, A.; FERNÁNDEZ-GARCÉS, J. A.; DÍAZ-ASENCIO, L.; VINCX, M.; DECRAEMER, W. **Biodiversity patterns of the free-living marine nematodes in a tropical bay: Cienfuegos, Caribbean Sea**. Estuarine, Coastal and Shelf Science. v. 85. p. 179-189. 2009.
- ANA. **Agência Nacional de Água, Região Hidrográfica Atlântico Sudeste**. Brasil. Disponível em

<<http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/AtlanticoSudeste.aspx>> acesso em 15 de agosto de 2016.

ANDERSON, M.J., GORLEY, R.N., CLARKE, K.R. PERMANOVA+ for PRIMER: guide 424 to software and statistical methods. Primer-E, Plymouth, 2008.

ANSARI, K. G. M. T.; MANOKARAN, S.; RAJA, S.; KHAN, S. A.; LYLA, S. **Checklist of Nematodes (Nematoda: Adenophorea) from Southeast Continental Shelf of India**. Journal of species lists and distribution. Checklist List 8 (3): 414-420, 2012.

APN. **Agência Petroleira de Notícias**. Disponível em <<http://www.apn.org.br/w3/espirtosanto>> Acesso em 11 de agosto de 2016.

APRILE, F. M., BIANCHINI Jr., I., SILVA, L. A.; LORANDI, R. **Relatório geral das análises realizadas na região de Comboios (Lagoas Dourada e Cacimbas), rio Doce – foz e rio Doce - Povoação. 08/93 e 02/94**. UFSCar, São Carlos, SP, 142p. 1994.

ARGEIRO, M. C. C. **Os Nematoda da plataforma continental da região sudeste brasileira sob a influência da Água Central do Atlântico Sul: Cabo Frio (RJ) e Ubatuba (SP)**. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Universidade de São Paulo. 121p. 2009.

ASMUS, H. E.; GOMES, J. B.; PEREIRA, A. C. B. **Integração geológica regional da bacia do Espírito Santo**. Anais do XXV Congresso Brasileiro Geologia. 3 :235-254. 1971.

BEZERRA, T. N. C. **Nematofauna de uma praia arenosa tropical (Istmo de Olinda – Pernambuco – Brasil)**. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica). UFPE, Recife, 114p. 2001.

BEZERRA, T. N. C.; SMOL, N.; VINCX, M. **Two new species of *Rinconema* Cobb, 1920 from a Brazilian Sandy beach**. Mar. Biodiv. 2014.

BOUCHER, G. **Patterns of nematode species diversity in temperate and tropical subtidal sediments**. Marine Ecology, v.11. p.133-146. 1990.

BOUCHER, G.; LAMBSHEAD, P. J. D. **Ecological Biodiversity of Marine Nematodes in Samples from Temperate, Tropical, and Deep-Sea Regions** Conservation Biology v.9, n.6, p.1594-1604, 1995.

CARMEN, K. R.; SHERMAN, K. M.; THISTLE, D. **Evidence that sediment type influences the horizontal and vertical distribution of nematodes at a deep-sea site.** Deep- Sea Research v. 34, p.45-53, 1987.

CLARKE, R.; WARWICK, R. M. **Changes in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation.** Plymouth. NERC. p.18, 1994.

COPPE – **Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro.** Disponível em <<http://www.coppe.ufrj.br/pt-br/pesquisa>> acesso em 15 de agosto de 2016.

CORBISIER, T. N. **Meiofauna da plataforma continental interna do litoral norte de São Paulo – verão/89.** Publicações no espaço do Instituto Oceanográfico. v. 57. p. 109-119. 1993.

CORBISIER, T. N. **Ecologia dos Nematoda da plataforma interna de São Paulo, Brasil SE,** In: Resumos... VI Congresso Latinoamericano de Ciências Del Mar, Mar Del Plata. p. 141. 1995.

CORBISIER, T. N. **The nematode diversity on the continental shelf of the Brazilian coast. In: Twelfth International Meiofauna.** Conference. Ravenna, Itália: [s.n]. Abstracts, p. 187, 2004.

CÔRREA, I. C. S. **Distribuição dos sedimentos modernos da plataforma continental entre São Paulo e Santa Catarina.** Pesquisas, v.13. p.109-141. 1980;

COULL, B. C. Ecology of the marine meiofauna. In: HIGGINGS, R. P.; THIEL, H. (Ed). Introduction to the study of a meiofauna. Washington: Smithsonian Institution Press. p. 18-38. 1988.

CURVELO, R. R. **Variação da estrutura e distribuição da meiofauna na enseada de Picinguaba, Ubatuba, SP.** Tese (Doutorado). Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 145p. 2003.

DANOVARO, R.; TSELEPIDES, A.; OTEGUI, N.; DELLA CROCE, N. **Dynamics of meiofaunal assemblages on the continental shelf and deep-sea sediments of the Cretan Sea (NE Mediterranean): relationships with seasonal changes in food supply.** Progress in Oceanography v. 46, p. 367-400, 2000.

DE GRISSE, A. T. **Redescription ou modification de quelques techniques utilisés dans l'étude des nématodes phytoparasitaires.** *Meded. Rijksfakulteit Landbouwwetenschappen Gent*, 34: 251-369, 1969.

DE LEONARDIS, C.; SANDULLI, R. VANAVERBEKE, J.; VINCX, M.; ZIO, S. **Meiofauna and nematode diversity in some Mediterranean subtidal areas of the Adriatic and Ionian Sea.** *Scientia Marina*, 72 (I), 2008.

DE LEY, P.; BLAXTER, M. L.; **A new system for Nematode: combining morphological characters with molecular trees, and translating clades into ranks and taxa.** *Nematol. Monogr.Perspect.*, v. 2, p. 633-653, 2004.

DUTRA, L. X. C.; KIKUCHI, R. K. P; LEÃO, Z. M. A. N. **Effects of Sediment Accumulation on Reef Corals From Abrolhos, Bahia, Brazil.** *Journal of Coastal Research*, 39: 633-638. 2006.

EMILSON I. **The shelf and coastal waters off Southern Brazil.** *Boletim do Instituto Oceanográfico*. São Paulo, 17(2): 101–112. 1961.

ETTER, R. J.; GRASSLE, J. F. **Patterns of species diversity in the deep-sea as a function of sediment particle size diversity.** *Nature*, v. 360, p. 576-578, 1992.

FERNANDES, V. B. **Relação da produção secundária com a biodiversidade da macrofauna bentônica da plataforma continental da Bacia de Campos.** *Dissertação* (Mestrado em Biodiversidade Neotropical), Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 53p. 2014.

FOLK, R. L.; WARD, W. C. **Brazos river bar: a study of significant of grain size parameters.** *Journal of Sedimentary Petrology*, 27: 3-26. 1957.

FONSÊCA-GENEVOIS, V.; SANTOS, G. A. P.; CASTRO, F .J. V.; BOTELHO, A. P.; ALMEIDA, T. C. M.; COUTINHO, R. **Biodiversity of marine nematodes from an atypical tropical coastal area affected by upwelling (Rio de Janeiro, Brazil).** *Meiofauna Marina*, v. 13. p.37-44. 2004.

FOSTER, S. J. **Osmotic stress tolerance and osmoregulation of intertidal and subtidal Nematodes.** *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. (1), 109 – 125. 1998.

FRANCO, M. A.; SOERTAERT, K. V.; OEVELEN, D. V.; GANSBEKE, D.; COSTA, M. J.; VINCX, M.; VANAUVERBEKE, J. **Density, vertical distribution and tropical response of metazoan meiobenthos to phytoplankton deposition in contrasting sediment types.** Marine Ecology Progress Series. v. 358. p. 51-62. 2008.

GALÉRON, J.; SIBUET, M.; VANREUSEL, A.; MACKENZIE, K.; GOODAY, A. J.; DINET, A.; WOLFF, G.A. **Temporal patterns among meiofauna and macrofauna taxa related to changes in sediment geochemistry at an abyssal NE Atlantic site.** Progress in Oceanography v. 50, p. 303–324, 2001.

GAMBI, C.; VANREUSEL, A.; DANOVARRO, R. **Biodiversity of nematode assemblages from deep-sea sediments of the Atacama Slope and Trench (South Pacific Ocean).** Deep-Sea Research I, v. 59, p. 103-117, 2003.

GIERE, O. **Meiobenthology: the microscopic fauna in aquatic sediments.** Berlin, Springer. p.328. 1999.

GIERE, O. **Meiobenthology. The microscopic motile fauna of aquatic sediments, 2^o edição.** Springer, Berlin Heidelberg, 2009.

GRAY, J. S. **The Ecology of Marine Sediments.** Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press, 1981.

HANSON, R. B.; TENORE, K. R.; BISHOP, S.; CHAMBERLAIN, C.; PAMATMAT, M. M.; TIETJEN, J. **Benthic enrichment in the Georgia Bight related the Gulf Streams intrusions and stuarine outwelling.** Journal of Marine Reserch. v. 39. n. 3. p. 417-441. 1981.

HEIP, C.; VINCX, M.; SMOL, N.; VRANKEN, G. **The systematics and ecology of free-living marine Nematodes.** Helmint. Abstr. Series B. Plant Nematology, Vol. 51, n.1, 24p, 1982.

HEIP C.; VINCX M.; VRANKEN, G. **The ecology of marine nematodes.** Oceanography and Marine Biology - An Annual Review v. 23, p. 399–489, 1985.

HUA, E.; ZHANG, Z. **Four newly recorded free-living marine nematodes (Comesomatidae) from the East China Sea.** Ocean. Coast. Sea Res. v. 6. n. 1. p. 26-32. 2007.

INGELS, J.; VAN DEN DRIESSE, P.; DE MESEL, I.; VANHOVE, S.; MOENS, T.; VANREUSEL, A. **Preferred use of bacteria over phytoplankton by deep-sea nematodes in polar regions.** Marine Ecology Progress Series v. 406, p. 121-133, 2010.

JENSEN, P. **Species distribution and a microhabitat theory for marine mud dwelling Comesomatidae (Nematoda) in European waters.** Cahiers de Biologie Marine 22, 231– 241. 1981.

JESÚS-NAVARRETE, A., **Diversity of Nematoda in a Caribbean Atoll: Banco Chinchorro, México.** Bull. Mar. Sci. v. 73. n. 1. p. 47-56. 2003.

JONES, C. M.; SHARMA, J.; MILLER, J. M. M.; STEWART, P. M.; LANDERS, S. C. **Nematode assemblages of the northern Gulf of Mexico continental shelf.** Proc. of the Bio. Soc. of Washington. v. 129. p. 24-37, 2016.

KOWSMANN, R. O.; COSTA, M. P. A. **Sedimentação quaternária da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes.** Projeto Remac n. 8. 55p. 1979.

LAMBSHEAD, P.J. D.; BROWN, C. J.; FERRERO, T. J.; MITCHELL, N. J.; SMITH, C. R.; HAWKINS, L. E.; TIETJEN, J. **Latitudinal diversity of deep-sea marine nematodes and organic fluxes: a test from the central equatorial Pacific.** Marine Ecology Progress Series v. 236, p. 129–135, 2002.

LEÃO, Z. M. A. N. **Morphology, geology and developmental history of the southernmost coral reefs of Western Atlantic, Abrolhos Bank, Brazil.** Ph.D. Dissertation, Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, University of Miami, Florida, U.S.A., 218p. 1982.

LERMAN, M. Introduction to marine ecology. *In: Environment diversity and ecology. California.* The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. p. 281-300. 1986.

LEVINTON, J. Marine Biology. Function, biodiversity, ecology. 3rd Ed. Oxford University Press. Oxford. 2009.

LIU, X. ZHANG, Z. N. HUANG, Y. Sublitoral meiofauna with particular reference to nematodes in the southern Yellow Sea, China. Estuar. Coast. Shelf. S. v. 71. p. 616-628. 2007.

MAHIQUES, M. M.; TESSLER, M.G.; CIOTTI, A. M. Hydrodynamically driven patterns of recente sedimentation in the shelf and upper slop off southeast Brazil. *Cont. Shelf. Res.* v.24. p.1685-1697. 2004.

MAIA, M. A. M.; CASTRO, J. W. A. **Methodological proposal for characterization of marine geodiversity in the South Atlantic: Vitória-Trindade Ridge and adjacent areas, southeast of Brazil.** *Revista da Gestão Costeira Integrada*, (no prelo) 2015.

MAIOLI, D. G. **Composição e abundância da meiofauna bentônica de rodolitos e sedimentos depositados nos recifes de couraças lateríticas de Santa Cruz, Aracruz-ES. Vitória.** Monografia (Bacharelado em Oceanografia e Ecologia), Universidade Federal do Espírito Santo. 43p, 2009.

MARIA, T. F.; SILVA, N. R. R.; WANDERNESS, A. P.; ESTEVES, A. M. **Spatio-temporal study and population structure of *Daptonema Oxycerca* (Nematoda: Xyalidae) in Coroa Grande, Rio de Janeiro, Brazil.** *Brazilian Journal of Oceanography* v.56(1):41-50. 2008.

MELO, U.; SUMMERHAYES, C. P.; ELLIS, J. P. **Salvador to Vitoria, Southeastern Brazil. *Contr. Sedimentology* 4 :78-116.** Stuttgart. 1975.

MIDDELBURG, J. J.; VLUG, T.; VAN DER NAT, F. J. W. A. **Organic matter mineralization in marine system.** *Global planet. Change* n. 8. p. 47-58. 1993.

MIDDELBURG, J. J.; SOERTAERT, K.; HERMANN, P. M. J. **Empirical relationships for use in global diagenetic models.** *Deep-Sea Research. I* 44. p. 327-344. 1997.

MILANI, E. J.; THOMAZ FILHO, A. Sedimentary basins of South America. In: CORDANI, U. G.; MILANI, E. J.; THOMAZ FILHO, A.; CAMPOS, D. A. Tectonic evolution of South America. In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, 31st, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: SBG. p. 389-449. 2000.

MILJUTIN, D. M.; GAD, G.; MILJUTINA, M. M.; MOKIEVSKY, V. O.; FONSÊCA-GENEVOIS, V.; ESTEVES, A. M. **The state of knowledge on deep-sea nematode taxonomy: how many valid species are known down there?** *Marine Biodiversity* v. 40, p.143-159, 2010.

MIRANDA, L. B. **Forma de correlação T-S de massa de água das regiões costeira e oceânica entre o Cabo de São Tomé (RJ) e a Ilha de São Sebastião (SP), Brasil.** Bolm Inst. Oceanogr. São Paulo, 33(2): 105-119. 1985.

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

MOENS, T.; GANSBEKE, D. V.; VINCX, M. **Linking estuarine nematodes to their suspected food. A case study from Westerschelde estuary (south-west Netherlands).** Journal of Marine Biology Association of United Kingdom, v. 79, p. 1017-1027, 1999.

MOKIEVSKY, V.O.; AZOVSKY, A.I. **Re-evaluation of species diversity patterns of free-living marine nematodes.** Marine Ecology Progress Series v. 238, p.101–108, 2002.

MORENO, M. VEZZULLI, L.; MARIN, V.; LACONI, P.; ALBERTELLI, G.; FABIANO, M. **The use of meiofauna diversity as an indicator of pollution in harbours.** Ices J. Mar. Sci. v. 65. p. 1428-1435. 2008.

MORRIS, A. W.; ALLEN, J. I.; HOWLAND, R. J. M.; WOOD, R. G. **The estuary plume zone: Source or sink for land derived nutrient discharges? Estuarine.** Coastal and Shelf Science 40(4): 387–402. 1995.

MURESAN, M. **Assessment of free-living marine nematodes community from the Nw Romanian Black Sea Shelf.** Geo-Eco-Marina, 2012.

MUTHUMBI, A. W. N.; VANREUSEL, A.; VINCX, M. **Taxon-related diversity patterns from the continental shelf to the slope: a case study on nematodes from the Western Indian.** Ocean. Marine Ecology 32 (2011) 453–467.1997.

MUTHUMBI, A. W.; VANREUSEL, A.; DUINEVELD, G.; SOETEART, K.; VINCX, M. **Nematode Community Structure along the Continental Slope off the Kenyan Coast, Western Indian Ocean.** Internat. Rev. Hydrobiol. v. 84. n. 2. p. 188-205, 2004.

NEIRA, C.; KING, I.; MENDOZA, G.; SELLANES, J.; DE LEY, P.; LEVIN, E, A. **Nematode community structure along a central Chile margin transect influenced by the oxygen minimum zone.** Deep-Sea Research I. 78: 1-15, 2013.

NETTO, S. A.; PERREIRA, T. J. **Benthic community response to a passive fishing gear in a coastal lagoon (South Brazil)**. *Aquat. Ecol.*, v. 43. p. 521-538, 2009.

NETTO, S. A.; GALLUCCI, F.; FONSECA, G. F. C. **Meiofauna communities of continental slope and deep-sea sites off SE Brazil**. *Deep-Sea Research I* 52:845-859, 2005.

NETTO, S. A.; FONSECA, G. F. C.; GALLUCCI, F. **Effects of drill cuttings discharge on meiofauna communities of a shelf break site in the southwest Atlantic**. *Environ Monit Assess.* v. 167:49–63, 2010.

NITTROUER, C.A.; WRIGHT, L.D. **Transport of particles across continental shelves**. *Reviews of Geophysics*, v. 32, n. 1, p. 85-113, 1994.

ORLANDO, S. P.; ROZAS, L. P.; WARD, G. H.; KLEIN, C. J. **Salinity characteristics of Gulf of Mexico estuaries. National in estuaries. Application to the oligohaline and mesohaline Hudson River**. *Limnology and Oceanography* 44:1509–1521. 1993.

OTT, J. A.; NOVAK, R.; SCHIEMER, F.; HENTSCHEL, U.; NEBELSICK, M. **Tackling the sulfide gradient: a novel strategy involving marine nematodes and chemoautotrophic ectosymbionts**. *PSZN I: Mar Ecol* 12: 261–279. 1991

PEREIRA, M. D.; SCHETTINI, C. A. F.; OMACHI, C. Y. **Caracterização de feições oceanográficas na plataforma de Santa Catarina através de imagens orbitais**. *Revista Brasileira de Geofísica* 27(1): 81-93. 2009.

PIOLA, A. R.; MATANO, R. P.; PALMA, E. D.; MÖLLER JR., O. O.; CAMPOS, E. J. D. **The influence of the Plata River discharge on the western South Atlantic shelf**. *Geophysical Research Letters*, vol. 32, I01603, 2005.

PLATT, H. M.; WARWICK, R. M. **The significance of free-living nematodes to the litoral ecosystem**. *Syst. Ass. Special*, v. 17, p. 729-759, 1980.

POSTMA, H. Physical and chemical oceanographic aspects of cotinental shelves. In: POSTMA, H.; ZIJLSTRA, J. J. *Ecosystems of the wold – Continental shelves*. New York: Elsevier Science Publishers. v. 27. p. 5-35. 1988.

RODRIGUES, M.; TESSLER, M.G.; MAHIQUES, M.M. **Atlas sedimentológico da plataforma continental do estado de São Paulo**. 1. ed. São Paulo: Instituto Oceanográfico, USP, 34p. 2003.

RUSSELL, M. J.; MONTAGNA, P. A.; KALKE, R. D. **The effect of freshwater inflow on net ecosystem metabolism in Lavaca Bay, Texas**. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 68:231–244. 2006.

SAJAN, S. DAMODARAN, R. **Faunal composition of meiobenthos from the shelf regions off the west coast of India**. *J. Mar. Biol. Ass. India*. 49 (1): 19-26.2007

SAJAN, S.; JOYDAS, T. V.; R, DAMORAN. **Meiofauna of the western continental shelf of India, Arabian Sea**. *Estuarine Coastal and Shelf Science*. v. 86. p. 665-674, 2010.

SANTOS, P. J. P. **O meiobentos da costa brasileira: Padrões de diversidade e de dominância**. *Anais do XII Encontro de Zoologia do Nordeste*. p.91-100. 1999.

SANTOS, T. M. T. **Distribuição espaço-temporal da meiofauna em praias arenosas da ilha da trindade com especial referência aos nematoda livres**. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aquática e Pesca). Universidade Federal do Pará, 84p 2016.

SCHRATZBERGER, M.; WARWICK, R. M. **Effects of the intensity and frequency of organic enrichment on two estuarine nematode communities**. *Marine Ecology Progress Series*. v. 164, p. 83-94, 1998.

SILVA, K. P. B.; FERREIRA, R. C.; PINTO, T. K. **Evaluating the relative effectiveness of sampling methods for reef meiofauna community structure studies**. *Bulletin of Marine Science*. 88(4):1003–1018. 2012.

SILVEIRA, I. C. A. **O Sistema Corrente do Brasil na Bacia de Campos, RJ**. Tese de livre docente. Instituto Oceanográfico Universidade de São Paulo. São Paulo, 160 p. 2007.

SILVEIRA, I. C. A.; SHMIIDT, A. C. K.; CAMPOS, E. J. D.; GODOI, S. S.; IKEDA, Y. **A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira**. *Rev. Bras. Oceanogr.*v.48 (2). p. 171-183. 2000.

SINGH, R.; INGOLE, B. S. **Structure and function of nematode communities across the Indian western continental margin and its oxygen minimum zone.** *Biogeosciences*, 13:191–209, 2016.

SOBRAL, L. D. T. **Avaliação quali-quantitativa da meiofauna com ênfase aos Nematoda de plataforma continental (Programa REVIZEE - Nordeste, Brasil).** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. 92p. 2010.

SOETAERT, K.; HEIP, C. **Nematode assemblages of deep-sea and shelf break sites in the North Atlantic and Mediterranean Sea.** *Marine Ecology Progress Series*, v. 125, p. 171–183, 1995.

SOETAERT, K.; VINCX, M.; HEIP, C. **Nematode community structure along a Mediterranean shelf-slope gradient.** *Marine Ecology* v. 16(3), p. 189–206, 1995.

SOETAERT, K.; MUTHUMBI, A.; HEIP, C. **Size and shape of ocean margin nematodes: morphological diversity and depth related patterns.** *Marine Ecology Progress Series* v. 242, p. 179–1793, 2002.

SOLTWEDEL, T. **Metazoan meiobenthos along continental margins: a review.** *Progress in Oceanography*, v. 46, p. 59-84, 2000.

SOMERFIELD, P. J.; WARWICK, R. M.; MOENS, T. **Meiofauna Techniques.** **A. Eleftheriou, A. McIntyre (Eds.).** *Methods for the study of Marine Benthos* (3rd Edn.), Blackwell Science Ltd, Oxford, p. 229–272, 2005.

STEYAERT, M.; GARNER, N.; GANSBEKE, D.; VINCX, M. **Nematode communities from the north sea: environmental controls of species diversity e vertical distribution within the sediment.** *Jour. Mar. Biol. Ass. U.K.* v. 79. p. 253-264. 1999.

STEYAERT, M.; VANAVERBEKE, J.; VANREUSEL, A.; BARRANGUET, C.; LUCAS, C.; VINCX, M. **The importance of fine-scale, vertical profiles in characterising nematode community structure.** *Estuar. Coast. Shelf. Sci.* v.8. p. 353-366, 2003.

STOKES, G. G. **On the effect of the internal friction of fluids on the motion of pendulums.** *Transactions of the Cambridge Philosophical Society*, [S.l.], v. 9, p. 8 – 106, 1850.

SUGUIO, K. **Geologia sedimentar.** São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

TESSLER, M.G.; MAHIQUES, M. M. Processos oceânicos e a fisiografia dos fundos marinhos. **In:** TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C.M. de; FAIRCHILD, T.R.; TAIOLI, F. (Org.). Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos, p. 261-284. 2000.

THIEL, H. **The size structure of deep-sea benthos.** International Revue des gesamten Hydrobiologie, v. 60, p. 579-606, 1975.

THOMAS, M. C; LANA, P. C. A. **new look into the small-scale dispersal of free-living marine nematodes.** Zoologia 28 (4): 449–456, 2011.

TIETJEN, J. H. Abundance and biomass of the metazoan meiobenthos in the Deep sea. **In:** Deep sea food chains and the global carbon cycle. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 45 65. 1992.

TRUJILLO A. P.; THURMAN, H. V. **Introductory Oceanography.** Pearson Education. 10a Edição. 634 p. 2003.

UDALOV, A, A.; AZOVSKY, A. I.; MOKIEVSKY, V.O.; **Depht-related pattern in nematode size: What does the depth itself really mean?** Prog. Oceanogra., v. 67, p. 1 23, 2005.

UFES – **Universidade Federal do Espírito Santo. Resultados Parciais das Análises Realizadas em Amostras Coletadas na Plataforma Adjacente a Foz do Rio Doce: Embarque NOc. Vital de Oliveira.** Vitória, ES, 2016.

VALIELA, I. **Marine Ecological Processes** 2. ed. New York: Springer, 1995.

VANAVERBEKE, J.; BEZERRA, T.N.; BRAECKMAN, U.; DE GROOTE, A.; DE MEESTER, N.; DEPREZ, T.; DERYCKE, S.; GILARTE, P.; GUILINI, K.; HAUQUIER, F.; LINS, L.; MARIA, T.; MOENS, T.; PAPE, E.; SMOL. N.; TAHERI, M.; VAN CAMPENHOUT, J.; VANREUSEL, A.; WU, X.; VINCX, M. **Nemys: world database of free-living marine Nematodes.** Disponível em: <<http://nemys.ugent.be>> acesso em 13 de maio de 2016.

VANREUSEL, A. **Ecology of free-living nematodes from the Voordelta (Southern Bight of the North Sea). 2. Habitat preferences of dominant species.** Nemaologica. v. 37. p. 343-359. 1991.

VEIT-KÖHLER, G.; GERDES, G.; QUIROGA, E; HEBBELN, D.; SELANES, J. **Metazoan meiofauna within the oxygen-minimum zone of Chile: Results of the 200-PUCK expedition.** Deep-Sea Reseach. v. 56. p. 1105-1111. 2008.

VEENEKEY, V.; FONSÊCA_GENEVOIS, V. G.; SANTOS, P. J. P. **Biodiversity of free-living marine nematodes on the coast of Brazil: a review.** Zootaxa v.2568:39-66. 2010.

VEENEKEY, V.; FONSÊCA_GENEVOIS, V. G.; SANTOS, P. J. P. **Influence of the tidal and rainfall cycles on the population structure and density of Mesacanthion hirsutum Gerlach (Nematoda, Thoracostomopsidae) on a tropical Sandy beach (Tamandaré Bay, Pernambuco, Brazil).** Brazilian Journal of Oceanography, 59(3):253-258, 2011.

VEENEKEY, V.; SANTOS, P. J. P.; FONSÊCA_GENEVOIS, V. G. **Effect of Environmental Factors on Intertidal Nematoda in a Tropical Sandy Beach (Tamandaré Bay, Pernambuco, Brazil).** Journal of Coastal Research, v. 296, p. 785-794, 2014a.

VEENEKEY, V.; SANTOS, P. J. P.; FONSÊCA-GENEVOIS, V. **The influência of tidal and rainfall cycles on intertidal nematodas: A case study in tropical sandy beach.** BJO. 2014b.

VINCX, M. **Diversity of the nematode community in the Southern Bight of the North Sea.** Netherlands Journal of Sea Research, v. 25, 181-188, 1990.

WALKLEY, A.; BLACK, I. A. **An examination of the Degtjareff method for determination soil organic matter and proposed modification of the chromic and titration method.** *Soil Science*, 37: 29-38. 1934.

WARD, A. R. **Studies on the sublittoral free-living nematodes of Liverpool Bay. II. Influence of sediment composition on the distribution of marine menatodes.** Mar. Biol. v. 30. p. 217-225. 1975.

WARWICK, R. M. Nematode associations in the Exe estuary. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 51, p. 439-454, 1971.

WARWICK, R. M.; PRICE, R. **Ecological and metabolic studies on free-living nematodes from estuarine mud-flat.** Estuarine and Coastal Marine Science, v.9. p.257-271. 1979.

WARWICK, R. M.; GEE, J. M. **Community structure of estuarine benthos.** Mar. Ecol. Prog. Ser., 18: 97-111. 1984.

WARWICK, R. M.; PLATT, H. M.; SOMMERFIELD, P. **Free-living Marine Nematodes Part III – Monhysterids.** Synopses of the British Fauna (New Series) Eds: Doris M. Kermack e R.S.K. Barnes. 53, 296p, 1998.

WARWICK, R. M.; DEXTER, D. M.; KUPERMAN, B. **Freeliving nematodes from the Salton Sea.** Hydrobiologia, v. 473, p. 121-128, 2002.

WENTWORTH, C. K. **A Scale of Grade and Class Terms for Clastic.** The Journal of Geology, 30. (5): 377 – 392. 1922.

WIESER, W. **Die Beziehung zwischen Mundhoehlungstalt, Ernaehrungsweise und Vorkommen bei frelebenden marinen Nematoden. Eine oekologisch – morphologische studie.** Arkive Zoologische, ser. II, 4:439-484, 1953.

WISER, W. **Bentic Studies in Buzzards Bay.** II. The Meiofauna. Limnol. Oceanogr. v. 5. n. 2. p. 121-137. 1960.

XU, C. Y.; SINGH, V. P. **Review on Regional Water Resources Assessment Models under Stationary and Changing Climate.** Water Resources Management, Amsterdam, v.18, n. 6, p.591-612, 2004.

YAGINUMA, L. E. **Os Nematoda da plataforma continental ao largo do sistema estuarino de Santos.** Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo. 103p. 2010.

ZOFFOLI, M. L.; KAMPEL, M.; FONSECA, L. M. G. **Caracterização da pluma de sedimentos do rio Doce (ES) utilizando dados TM – Landsat 5.** Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, INPE. p.5025, 2011 .