



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC

**DIVERSIDADE MORFOLÓGICA E DISTRIBUIÇÃO
ESPAÇO-TEMPORAL DO GÊNERO *ONCHOLAIMELLUS*
(NEMATODA, ENOPLIDA, ONCHOLAIMIDAE) NA FOZ DO RIO
DOCE, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado por:

KARINA CRUZ DE LIMA

Orientador: Prof. Dr^a.VirágVenekey (ICB/UFPA)

BELÉM – PA

2017



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA**

**DIVERSIDADE MORFOLÓGICA E DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL
DO GÊNERO *ONCHOLAIMELLUS* (NEMATODA, ENOPLIDA,
ONCHOLAIMIDAE) NA FOZ DO RIO DOCE, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado por:

KARINA CRUZ DE LIMA

Orientador: Prof. Dr^a.VirágVenekey (ICB/UFPA)

BELÉM – PA

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca do Instituto de Geociências/SIBI/UFPA

Lima, Karina Cruz de Lima, 1990 -

Diversidade morfológica e distribuição espaço-temporal do gênero
Oncholaimellus (Nematoda, Enoplida, Oncholaimidae) na foz do rio Doce, Brasil
/ Karina Cruz de Lima. – 2016.

xii, 37f. : il. ; 30 cm

Inclui bibliografias

Orientadora: Virág Venekey

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal
do Pará, Instituto de Geociências, Faculdade de Oceanografia, Belém,
2016.

1. Bentos – Doce, Rio, (ES). 2. Zoologia - Classificação. 3.
Plataforma Continental (ES). I. Título.

CDD 22. ed. 577.770981 52



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA**

**DIVERSIDADE MORFOLÓGICA E DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-
TEMPORAL DO GÊNERO *ONCHOLAIMELLUS* (NEMATODA,
ENOPLIDA, ONCHOLAIMIDAE) NA FOZ DO RIO DOCE, BRASIL.**


Trabalho de conclusão de curso apresentado por:

KARINA CRUZ DE LIMA


Como requisito para à obtenção do Grau de Bacharela em Oceanografia

Data da Aprovação: 03/10/2016

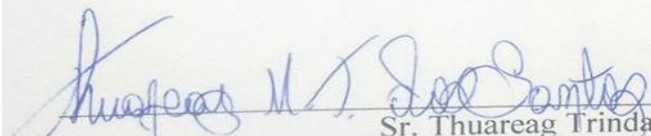
Banca Examinadora:



Prof. Virág Venekey - Orientadora
(Dr^a em Oceanografia Biológica - UFPA)



Prof. Marcelo Petracco - Membro
(Dr. em Oceanografia Biológica - UFPA)



Sr. Thuareag Trindade dos Santos
(M.Sc. em Ecologia aquática e pesca - UFPA)

Este trabalho é dedicado à
Lília Brito Cruz de Lima.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha mãe, por sempre estar ao meu lado, em todos os momentos da vida, me incentivando a estudar e me aturando, mesmo com minhas malcriações e meu jeito leonino de ser.

Agradeço minha orientadora, VirágVenekey, por ter aceitado me orientar, apesar de todas as dificuldades enfrentadas durante o percurso, e não foram poucas. Obrigada pela paciência de ter que ensinar até que Nematoda era um filo. Muito obrigada mesmo!

A minha irmã, Gyselle Kolwalsk, que apesar de toda loucura que é a sua mente, traça os melhores perfis sobre mim e me ajuda a aturar a vida de gado do dia a dia de uma pobre, preta e favelada e além de aturar as minhas viadagens cotidianas.

Agradeço também a minha grande amiga, amor, coração, Paulinha que sabe tudo sobre a minha vida, tudo mesmo, às vezes dá até vergonha. Não sou muito de demonstrar, mas saiba que eu me joga na frente do „BRT“ para te salvar.

Não menos importantes são minhas sister“s a Kelly, Marina e Raqueline que juntas compartilharam comigo conhecimentos, fofocas e experiências importantes.

Obrigada ao meu amigo de longas datas, Luís Padilha que compartilhou comigo momentos épicos, clássicos e muitas vezes insanos. Por despertar em mim o amor pelo aquarismo, pela companhia nos inúmeros cafés e me incentivar, da sua maneira, a continuar.

Agradeço também aos meus familiares em especial: Antônio, Afonso, Raimundinho, Josete, Guimar e Telma por ajudarem muito minha mãe e a mim. Obrigada a minha amada Avó Ivone por tudo, não dá para citar as ajudas dela aqui, iria passar dos padrões de um TCC e obrigada também ao meu pai.

Agradeço também a todos os meus amigos do GENAQ e agregados: Wanessa, Veka, Tati, Eri, Keuli, Dani, Bruna, Rose, Manu, Débora e Thuareag em especial pela paciência e inúmeras ajudas.

Por fim a Petrobras pela concessão de bolsa e criação do projeto de pesquisa “AMBES - Caracterização Ambiental da Bacia do Espírito Santo e da Parte Norte da Bacia de Campos”.

“What doesn't kill us, only makes us stronger”

- Slipknot

RESUMO

O filo Nematoda representa mais de 90% da abundância total do sub-reino dos metazoários, sendo este composto por 450 gêneros e cerca de 26.646 espécies. Este trabalho identificou espécies pertencentes ao gênero *Oncholaimellus* (família Oncholaimidae) a nível específico, descrevendo as principais características morfológicas das espécies e sua distribuição na Foz do Rio Doce. As coletas foram realizadas em duas campanhas, dezembro de 2010 (verão) e julho de 2011 (Inverno). A amostragem foi realizada em 20 estações distribuídas ao longo da Foz do Rio Doce com auxílio de um Mega Van-veen e Box-correr, sendo estes lançados três vezes, representando três réplicas. O sedimento coletado foi sub-amostrado com um amostrador quadrado (10x10x10 cm) e conservado em formol a 10%. Em laboratório os Nematoda foram triados e montados em lâminas permanentes e posteriormente os indivíduos de *Oncholaimellus* isolados e identificados ao nível de espécies. O gênero *Oncholaimellus* correspondeu a 44% da abundância total da família Oncholaimidae, dados esses similares aos registrados na Bacia Potiguar. Na Foz do Rio Doce foram identificadas 6 espécies e estas apresentaram distribuição heterogênea. O gênero *Oncholaimellus* apresentou baixos valores de densidade nas faixas de profundidade nos dois períodos coletados. A sobreposição de duas prováveis gerações das espécies pode ser devido a variação na estrutura populacional do gênero. *Oncholaimellus* sp.2 foi a espécie que obteve distribuição mais abrangente, apresentando inclusive indivíduo intersexo. As 6 espécies de *Oncholaimellus* indicaram morfológicas distintas no formato da espícula. O teste ANOSIM mostrou que não houve diferenças significativas nas associações de *Oncholaimellus* entre períodos climáticos e nem entre faixas de profundidade das estações de coleta. O hábito alimentar pode ser uma possível justificativa para isto. Foi possível a identificação de *Oncholaimellus sineporus*, sendo que esta espécie foi previamente descrita e registrada na Bacia Potiguar. Apesar de não ter sido possível ao longo desse trabalho a identificação e completa descrição de todas as espécies de *Oncholaimellus*, conseguiu-se observar diferenças morfológicas marcantes entre as espécies e assim contribuiu-se ainda mais para o melhor entendimento do gênero *Oncholaimellus* na Foz do Rio Doce.

Palavras-chave: Taxonomia. Bentos. Meiofauna. Plataforma Continental.

ABSTRACT

The phylum Nematoda comprises more than 90% of the total abundance of Metazoans and is composed by 450 genera and about 26646 species. The present work identified the genus *Oncholaimellus* (family Oncholaimidae) at species level, describing its distribution and the species main morphological characteristics at River Docemounth. The samplings were carried on during two surveys, December 2010 (summer) and July 2011 (winter). The sampling was conducted in 20 stations distributed along River Docemounth, with a Mega Van-veen and a Box-Corer, both launched three times, representing three replicates. The sampled sediment was sub-sampled with a square (10x10x10cm) and conserved with formol 10%. Nematoda were separated and mounted in permanent slides, individuals of *Oncholaimellus* isolated and identified to species level. The genus *Oncholaimellus* corresponded to 44% of the total abundance of the family Oncholaimidae, data similar to those recorded in the Potiguar Basin. In the Foz do Rio Doce, 6 species were identified and these presented heterogeneous distribution. The genus *Oncholaimellus* presented low values of density in the deepest station in both periods collected. The overlap of two likely generations of the species might be due to the variation in the population structure of the genus. *Oncholaimellus* sp.2 was the species that obtained a more extensive distribution, including intersex. The 6 species of *Oncholaimellus* presented distinct morphologies in the spicule shape. The ANOSIM test showed that there were no significant differences in the associations of *Oncholaimellus* between climatic periods and neither between depth ranges of the sampling stations. The food habit may be a possible justification for this result. It was possible to identify *Oncholaimellus sineporus*, and this species was previously described and recorded in the Potiguar Basin. Although it was not possible during this work to identify and present a complete description of all *Oncholaimellus* species, it was possible to observe marked morphological differences between them species and thus contributed even more to the better understanding of the genus *Oncholaimellus* in Foz do Rio Doce.

Key-words: Taxonomy. Benthos. Meiofauna. Continental shelf.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Ilustração de <i>Oncholaimellus</i>	6
Figura 2- Localização da área de estudo e pontos de coleta na Foz do Rio Doce, Espírito Santo, Brasil.....	10
Figura 3- Potes contendo amostras biosedimentológicas (A), Peneiras de 300 µm e 45 µm (B), Peneira de 300 µm contendo amostra biosedimentológica, pré-peneiramento com água corrente (C), Peneiras de 300 µm e 45 µm, pós-peneiramento com água corrente (D), Processo de flotação (E).....	13
Figura 4- Quarteador de Folsom (A) e equipamentos utilizados para triagem da nematofauna (B).....	14
Figura 5- Soluções utilizadas no processo de diafanização (A) e amostras em repouso no dessecador dentro da estufa (B).....	14
Figura 6- Representação ilustrativa e real de uma lâmina montada, respectivamente.....	15
Figura 7- Medições realizadas com o auxílio de curvímetro.....	16
Figura 8- Abundância (%) da família Oncholaimidae na Foz do Rio Doce (A); Abundância (%) dos gêneros dentro da família Oncholaimidae na Foz do Rio Doce (B); Abundância (%) do gênero <i>Oncholaimellus</i> nas campanhas realizadas na Foz do Rio Doce.....	18
Figura 9- Distribuição espacial do gênero <i>Oncholaimellus</i> nas estações da Foz do Rio Doce nos períodos verão e inverno.....	19
Figura 10- Densidade do gênero <i>Oncholaimellus</i> em diferentes faixas de profundidade na Foz do Rio Doce nos períodos de verão e inverno.....	19
Figura 11- Estrutura populacional do gênero <i>Oncholaimellus</i> na Foz do Rio Doce nos períodos verão e inverno.....	20
Figura 12- Principais características do gênero <i>Oncholaimellus</i> : cutícula lisa, bandas cuticulares transversais (B. C. T.) e dente ventro-sublateral direito (D. VS. D.).....	21
Figura 13- Esquema das espículas de cada espécie de <i>Oncholaimellus</i> (<i>Oncholaimellus</i> sp.1, <i>Oncholaimellus</i> sp.2, <i>Oncholaimellus</i> sp.3, <i>Oncholaimellus</i> sp.4, <i>Oncholaimellus</i> sp.5, <i>Oncholaimellus</i> sp.6) encontradas na Foz do Rio Doce.....	23
Figura 14- Abundância das espécies do gênero <i>Oncholaimellus</i> na Foz do Rio Doce nos períodos verão e inverno.....	25

- Figura 15- Estrutura populacional das espécies *Oncholaimellus* sp.2, *Oncholaimellus* sp.3, *Oncholaimellus* sp.4 e *Oncholaimellus* sp.6 na Foz do Rio Doce durante o verão....26
- Figura 16- Estrutura populacional das espécies: *Oncholaimellus* sp.1, *Oncholaimellus* sp.2, *Oncholaimellus* sp.3, *Oncholaimellus* sp.4, *Oncholaimellus* sp.5 e *Oncholaimellus* sp.6 na Foz do Rio Doce durante o inverno.....27
- Figura 17- Análise de ordenação multidimensional (MDS) das assembleias de espécies de *Oncholaimellus* nos períodos de coleta na Foz do Rio Doce.....28
- Figura 18- Análise de ordenação multidimensional (MDS) das assembleias de espécies de *Oncholaimellus* nas diferentes faixas de profundidades na Foz do Rio Doce.....28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Lista das espécies válidas de <i>Oncholaimellus</i> , autores que as descreveram e localização em que foram encontradas pela primeira vez (localidade tipo).....	6
Tabela 2- Profundidade (em metros) e coordenadas geográficas das estações de coleta da Foz do Rio Doce.....	11
Tabela 3- Lista das abreviações e medidas corpóreas feitas para a identificação das espécies do gênero <i>Oncholaimellus</i> na Foz do Rio Doce.....	16
Tabela 4- Valores morfométricos máximos e mínimos de machos e fêmeas e intersexo das espécies do gênero <i>Oncholaimellus</i> encontradas na Foz do Rio Doce. Os valores estão apresentados em micrometros (μm).....	22
Tabela 5- Representação da distribuição espacial das espécies de <i>Oncholaimellus</i> na Foz do Rio Doce nos períodos verão e inverno.....	24

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	iv
AGRADECIMENTOS	v
EPÍGRAFE	vi
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	ix
LISTA DE TABELAS	xi
1 INTRODUÇÃO	1
2 O GÊNERO <i>ONCHOLAIMELLUS</i>	5
2.2 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	5
3 OBJETIVOS	7
3.1 GERAL	7
3.2 ESPECÍFICOS	7
4 HIPÓTESES	8
5 MATERIAL E MÉTODOS	9
5.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA	9
5.3.1 Extração Da Fauna	12
5.3.2 Triagem Da Nematofauna	13
5.4 MONTAGEM DE LÂMINAS DA NEMATOFUNA	14
6 RESULTADOS	18
6.1 IMPORTÂNCIA DO GÊNERO <i>ONCHOLAIMELLUS</i> NA FOZ DO RIO DOCE	18
6.2 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO GÊNERO <i>ONCHOLAIMELLUS</i>	19
6.4 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ESPÉCIES DE <i>ONCHOLAIMELLUS</i>	23
7 DISCUSSÃO	29
8 CONCLUSÕES	33
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

O filo Nematoda representa mais de 90% da abundância total do sub-reino dos metazoários (Abebe *et al.* 2004) e é considerado o filo mais dominante e importante quali-quantitativamente do meiobentos oceânico (Heip *et al.* 1982). Esses animais estão entre os grupos de organismos mais comuns e amplamente distribuídos no ambiente aquático, podendo ser encontrados desde zonas costeiras até regiões abissais. Além disso, são reconhecidos como um grupo muito heterogêneo ocupando diferentes posições tróficas em ecossistemas marinhos (Heip *et al.* 1982).

Existem cerca de 450 gêneros de Nematoda marinhos mencionados na literatura (Heip *et al.* 1982), sendo destes 294 foram registrados na costa brasileira até 2008 (Venekey *et al.* 2010). Este número de gêneros é considerado baixo se for levado em consideração a extensão da zona costeira brasileira, que compreende cerca de 8000 km², e a grande heterogeneidade ambiental que há ao longo dela (Venekey *et al.* 2010).

Estudos referentes ao número de espécies do filo Nematoda se baseiam na pequena quantidade de espécies válidas descritas, as quais são também consequência de um número bastante reduzido de estudos (Yushin *et al.* 2002). Segundo Hugot *et al.* (2001) o filo Nematoda apresenta cerca de 26.646 espécies, e destas, aproximadamente 4-5 mil espécies vivem livremente em ecossistemas aquáticos ou terrestres. Estima-se que exista cerca de um milhão a 100 milhões de espécies de Nematoda, entretanto apenas um pequeno número dessas espécies foi descrita até o momento (Hugot *et al.* 2001).

O estudo taxonômico referente aos representantes marinhos do filo Nematoda encontrados no Brasil, começou efetivamente a partir da década de 1950 com o Dr. Sebastian Gerlach e até 2008, foram registradas no Brasil um total de 11 ordens, 59 famílias, 294 gêneros e 231 espécies (Venekey *et al.* 2010). Entre as ordens registradas no Brasil, Enoplida teve o maior número de famílias (14) e gêneros (63) (Venekey *et al.* 2010).

Dentro da ordem Enoplida, a família Oncholaimidae é considerada um dos maiores grupos encontrados. Esta família é composta por sete subfamílias, contendo vinte e nove gêneros e trezentos e quarenta e seis espécies registradas até o momento (Coomans & Smol 2006). Segundo Coomans & Smol (2006) as principais características morfológicas da família Oncholaimidae são: cavidade bucal ampla,

constituída por três dentes desiguais e imóveis, sendo um ou os dois dentes ventro-sublaterais maiores. A faringe possui a forma cilíndrica, cuja parede externa apresenta-se de uma forma lisa; constituída por três glândulas faringianas que se abrem entre os dentes. Tais características enquadram a família Oncholaimidae de acordo com a classificação de Wieser (1953) como pertencentes na categoria 2B (predadores e onívoros), cujos indivíduos apresentam cavidade bucal com dentes e mandíbulas bem desenvolvidas. Através desta morfologia é possível a classificação, das espécies da família Oncholaimidae como predadores ou onívoros, ou seja, eles estão, em praticamente todos os níveis tróficos.

A família Oncholaimidae está presente em diversos ecossistemas aquáticos, seja em ambientes tropicais (Boufahja *et al.* 2011), temperados (Pereira *et al.* 2010), glaciais ou até mesmo pseudo-parasitando o trato digestivo de diversos vertebrados marinhos (Hassani *et al.* 2012). Em se tratando de ambientes marinhos, as espécies da família podem estar presentes tanto em águas rasas, plataforma continental, como em mar profundo (Gambi *et al.* 2003).

No Brasil em ambientes marinhos rasos (até infralitoral), registraram-se 9 gêneros e 12 espécies da Família Oncholaimidae (Venekey *et al.* 2010). Em relação ao estudo de ambientes marinhos de maior profundidade, há poucos estudos sobre Nematoda de uma forma geral, bem como especificamente sobre a família. Considerando os poucos estudos, Netto *et al.* (2004) e Fonsêca-Genevois *et al.* (2007) registraram na Bacia de Campos (Região Sudeste do Brasil) cinco gêneros (*Metoncholaimus*, *Meyersia*, *Oncholaimellus*, *Oncholaimus*, e *Viscosia*) e Miranda-Júnior (2008) destacou as espécies do gênero *Oncholaimellus* como mais abundantes na profundidade de 750 metros. Recentemente foram registradas por Neres *et al.* (2014) cinco novas espécies do gênero *Oncholaimellus* na Bacia Potiguar da plataforma continental brasileira.

Indícios de alta diversidade de Nematoda na plataforma continental brasileira, se contrapõem aos baixos de valores de densidade em zonas profundas, isto provavelmente está relacionado à característica da plataforma, que é considerada um habitat de grande escala, abrangendo desde a linha de costa até o talude continental (Moura 2013). A plataforma continental pode receber o aporte de água doce proveniente do continente e como consequência o aporte de nutrientes para a zona costeira (Powell *et al.* 2002). Esse processo associado a outros - como transporte de nutrientes via correntes marinhas e

lixiviação - favorece o surgimento de diversos habitats, com variadas características ecológicas, podendo ser observada elevada diversidade de organismos, altos padrões de riqueza, densidade, biomassa e composição taxonômica (Pereira & Soares-Gomes 2002).

Entre os diversos agentes modeladores da plataforma continental brasileira, os rios são os mais importantes no transporte dos materiais intemperizados do continente para o mar (Dias *et al.* 2013). A sedimentação fluvial inclui os processos de remoção, transporte e deposição das partículas (Aprile *et al.* 2004).

A costa leste do Brasil apresenta uma sucessão de sistemas deltaicos e sua formação nas desembocaduras dos grandes rios tem sido objeto de pesquisa crescente nos últimos anos. Polizel (2014) destaca os deltas de maior relevância que caracterizam a plataforma continental brasileira, sendo eles: delta do Rio Amazonas (AM), delta do Jequitinhonha (BA), delta do Paraíba do Sul (RJ), delta do São Francisco (PE) e delta do rio Doce (ES).

Recentemente o Rio Doce obteve enorme notoriedade no cenário nacional brasileiro devido à catástrofe ambiental que ocorreu em cinco de novembro de 2015 com o rompimento de um dos diques da barragem de rejeitos de mineração (mineradora Samarco, controlada pela Vale e pela companhia Anglo-Australiana BHP Billiton) na região de Fundão (Mariana - MG). Segundo agência de gestão de risco referente a construções pesadas, Bowker Associates (2015), o acidente foi considerado o maior desastre ambiental da história do Brasil.

Segundo a Agencia Nacional de Água - ANA (2008), o baixo Rio Doce era influenciado por diversos agentes, tais como: áreas irrigadas que diminuía consideravelmente a vazão do rio e, a construção dos reservatórios de Aimorés e Mascarenhas que interferiam diretamente nas marés naturais do rio. Além disso, deve se considerar também a elevada população dos municípios de Linhares e Colatina (124.581 e 106.677 habitantes, respectivamente) que utilizavam a água do rio para abastecimento local, assim como o crescimento de indústrias (ex.: indústrias de celulose) (Coelho 2009). Essa modificação na dinâmica hídrica dos rios gera a redução no transporte de sedimentos e seu aporte junto à desembocadura com o mar, proporcionando assim, processos erosivos mais frequentes nas praias adjacentes, devido à baixa reposição sedimentar (Graf 2006).

Este trabalho está inserido no projeto “Caracterização Ambiental da Bacia do Espírito Santo e da Parte Norte da Bacia de Campos (AMBES)” (PETROBRÁS/CENPES/PEDDS/AMA), que objetivou a caracterização física, química, geológica e biológica dos diferentes ambientes existentes na plataforma continental da Bacia do Espírito Santo e da Foz do Rio Doce. Os dados apresentados aqui são referentes a coletas que ocorreram antes da catástrofe ambiental de Mariana-MG. Sendo assim, espera-se contribuir com os resultados apresentados aqui para futuras análises comparativas entre antes e depois da catástrofe ambiental mencionada, assim como para o melhor conhecimento da distribuição espaço-temporal e morfologia do gênero *Oncholaimellus*.

2 O GÊNERO *ONCHOLAIMELLUS*

2.1 POSIÇÃO TAXONÔMICA

A posição taxonômica do gênero *Oncholaimellus* apresentada abaixo está de acordo com De Ley & Blaxter (2004).

Classe ENOPLEA, Inglis 1983

Subclasse ENOPLIA, Pearse 1942

Ordem ENOPLIDA, Filipjev 1929

Subordem ONCHOLAIMINA, De Coninck 1965

Superfamília ONCHOLAIMOIDEA, Filipjev 1916

Família ONCHOLAIMIDAE, Filipjev 1916

Subfamília ONCHOLAIMELLINAE, De Coninck 1965

Gênero *Oncholaimellus*, De Man 1890

2.2 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Baseado em Smol & Coomans (2006), a principal característica que distingue o gênero *Oncholaimellus* (Figura 1) dos demais gêneros da família Oncholaimidae é o fato dos animais desse gênero apresentarem sua cavidade bucal dividida por bandas transversais esclerotizadas. Além dessas características, o gênero também apresenta cutícula lisa, poros cuticulares com saídas esclerotizadas presentes ou ausentes e anfídio do tipo bolso. Dez setas cefálicas localizadas no mesmo círculo. Cavidade bucal ampla, apresentando 3 dentes desiguais, sendo o dente ventro-sublateral direito o maior. A região faringiana possui forma cilíndrica, com parede externa lisa e possuindo três glândulas faringianas que se abrem entre os dentes. No sistema reprodutor, os machos possuem espículas curtas ou longas, de formas iguais ou desiguais, havendo também a presença de papilas pré- e pós-cloacais. A bursa copulatória está geralmente presente e o gubernáculo apresenta-se de forma curta, sendo ausente em algumas espécies. As fêmeas são didélficas, com sistema demaniano simples.

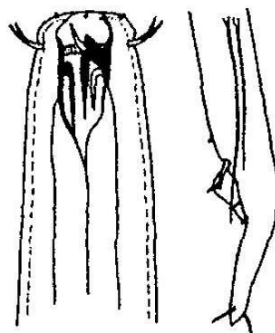


Figura 1- Morfologia geral de *Oncholaimellus*.

Fonte: Chave pictórica de (Warwick *et al.* 1998).

2.3 ESPÉCIES VÁLIDAS DO GÊNERO *ONCHOLAIMELLUS*

O trabalho de Neres *et al.* (2014) e os sites Nemys (<http://nemys.ugent.be/>) e WoRMS (<http://www.marinespecies.org/>) citam 14 espécies válidas para o gênero *Oncholaimellus* (Tabela 1).

Tabela 1- Lista das espécies válidas de *Oncholaimellus*, autores que as descreveram e localização em que foram encontradas pela primeira vez (localidade tipo).

Espécie	Autor	Localidade
<i>Oncholaimellus brevicauda</i>	Tim 1969	Baía de Bengal
<i>Oncholaimellus calvadosicus</i>	De Man 1890	Costa da Bélgica
<i>Oncholaimellus carlbergi</i>	Allgén 1947	Golfo do Panamá
<i>Oncholaimellus coxbazari</i>	Timm 1969	Baía de Bengal.
<i>Oncholaimellus distortus</i>	Neres <i>et al.</i> 2014	Bacia Potiguar – Brasil
<i>Oncholaimellus intersexus</i>	Neres <i>et al.</i> 2014	Bacia Potiguar – Brasil
<i>Oncholaimellus labiatus</i>	Kreis 1932	Indonésia
<i>Oncholaimellus mediterraneus</i>	Stekhoven 1942	Mar Mediterrâneo
<i>Oncholaimellus meteori</i>	Gerlach 1967	Mar Vermelho
<i>Oncholaimellus multiporus</i>	Neres <i>et al.</i> 2014	Bacia Potiguar – Brasil
<i>Oncholaimellus paracarlbergi</i>	Pastor de Ward 1993	Rio Deseado - Argentina
<i>Oncholaimellus patkellyi</i>	Keppner 1987	Baía de St. Andrews - USA
<i>Oncholaimellus paulus</i>	Neres <i>et al.</i> 2014	Bacia Potiguar – Brasil
<i>Oncholaimellus sineporus</i>	Neres <i>et al.</i> 2014	Bacia Potiguar – Brasil

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Determinar a composição taxonômica, diversidade morfológica e distribuição espaço-temporal do gênero *Oncholaimellus* na Foz do Rio Doce, Brasil.

3.2 ESPECÍFICOS

- Identificar as espécies do gênero *Oncholaimellus* na plataforma continental da Foz do Rio Doce.
- Caracterizar inicialmente as novas espécies de *Oncholaimellus*, caso alguma seja encontrada;
- Determinar padrões de distribuição (local na plataforma, profundidade e sazonalidade) das espécies de *Oncholaimellus* encontradas da Foz do Rio Doce.

4 HIPÓTESES

- A plataforma continental da Foz do Rio Doce apresenta variabilidade na composição do gênero *Oncholaimellus* com maior densidade e riqueza das espécies em menores profundidades.
- Existem variações sazonais das espécies de *Oncholaimellus* entre os períodos de dezembro 2010 (Verão - Chuvoso) e julho 2011 (Inverno – Seco) na Foz do Rio Doce.
- As espécies de *Oncholaimellus* apresentam distribuição distinta entre os locais na plataforma.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA

O Rio Doce é um dos maiores rios da região Sudeste do Brasil com uma extensão de 800 km. A nascente do Rio Doce é no estado de Minas Gerais, entre a Serra da Mantiqueira e Serra do Espinhaço (Município Ressaquinha). Após a nascente, na confluência dos rios Piranga e Carmo recebe o nome de Rio Doce, iniciando sua descida até o Oceano Atlântico.

A Foz do Rio Doce está localizada no Estado do Espírito Santo (ES), sendo situada a 19,6° Sul e 39,8° Oeste. A Foz apresenta um acelerado processo de erosão em suas margens e grande capacidade de transporte de material em suspensão que é dissolvido e transportado para a plataforma continental brasileira (Aprile *et al.* 2016). O Rio Doce é uma das mais expressivas feições do litoral brasileiro por possuir um canal de escoamento que proporciona a formação de um delta em sua foz.

O delta do Rio Doce é o mais importante do litoral Brasileiro, possuindo uma extensão de aproximadamente 2.500 km² (Bacocoli 1971) apud (Aprile *et al.* 2004), sendo esse considerado um delta destrutivo, possuindo um único canal fluvial e sem meandros. Ao desembocar no Oceano Atlântico, as águas do Rio Doce são dominadas por ondas e lançam ao oceano uma grande quantidade de material clástico.

Segundo Aprile *et al.* (2004) os solos arenosos do delta do Rio Doce são cobertos por formações pioneiras, em que o solo é instável de acumulação fluvial. A vegetação tem influência fluvio-marinha e a medida que se expande demonstra um aspecto xeromórfico à região, que também é composta por vegetação herbácea, restinga, arbustiva e de manguezais (Rolim *et al.* 2006). A região da planície costeira é composta principalmente por sedimentos arenosos e argilosos.

O clima da região é considerado tropical, com verões quentes e úmidos e invernos secos, possuindo precipitações, segundo a classificação de Köppen-Geiger, do tipo “Aw”, em que os valores mínimos ocorrem no mês de julho (médias de 50,3 mm) e os máximos nos meses de dezembro e janeiro (médias de 244,4 mm) (Geiger 1848). Os ventos dominantes na região são de nordeste e sudeste (Suguio *et al.* 1982).

Dados da Foz do Rio Doce coletados durante o projeto AMBES em 2010 e 2011 indicaram valor mínimo de 18 °C e máximo de 21 °C no verão. No inverno a

temperatura variou entre 20 à 21 °C. Em ambos os períodos do ano a salinidade manteve o valor equivalente a 36.

5.2 PROCEDIMENTOS DE CAMPO

Duas campanhas oceanográficas foram realizadas: a primeira em dezembro de 2010, correspondendo ao verão (período chuvoso) e denominada de AMBES 1; a segunda em julho de 2011, correspondendo ao inverno (período seco) e denominada de AMBES 2. Para avaliar a composição taxonômica do gênero *Oncholaimellus* da plataforma continental na Foz do Rio Doce, foram estabelecidas 20 estações (nomeadas de: Foz 1 à Foz 20) distribuídas num *grid* regular a partir da Foz do Rio Doce (Figura 2).

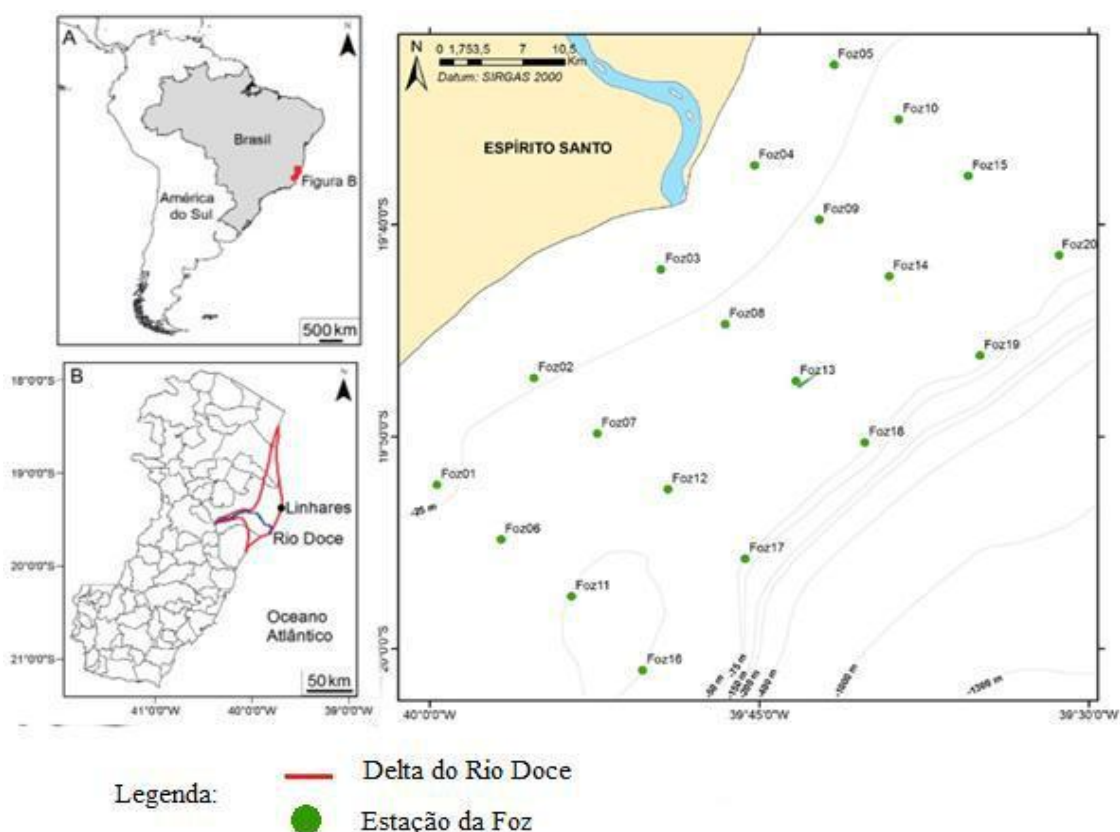


Figura 2- Localização da área de estudo e pontos de coleta na Foz do Rio Doce, Espírito Santo, Brasil

Fonte: modificada de Petrobras e Polizel 2014.

As amostras biosedimentológicas foram coletadas com um Mega van Veen 231L (92x80x40 cm), com exceção das estações Foz 3 e Foz 5, onde um box-corer de 50x50 cm foi usado por ser um local de sedimento lamoso. Em cada estação o equipamento foi lançado três vezes, sendo retirada uma réplica por lançamento para a Nematofauna, com auxílio de um sub-amostrador de metal de 10x10x10cm. Após coleta, as amostras biosedimentológicas foram transferidas para potes de plástico,

fixadas com formaldeído a 10% tamponadas com bórax (5g/L) e transportadas para o laboratório. As profundidades e localização geográfica das estações de coleta são detalhadas na tabela 2.

Tabela 2- Profundidade (em metros) e coordenadas geográficas das estações de coleta da Foz do Rio Doce.

Estação	Réplica	Profundidade		Latitude	Longitude
		Verão	Inverno		
Foz 1	R1	28	27	-19,8710999999999	-39,994835
	R2	28	27		
	R3	28	-		
Foz 2	R1	24	23	-19,787195	-39,9213083333333
	R2	24	23		
	R3	24	23		
Foz 3	R1	16	16	-19,7015533333333	-39,8243366666666
	R2	16	16		
	R3	16	16		
Foz 4	R1	15	13	-19,6198033333333	-39,7505566666666
	R2	15	13		
	R3	15	13		
Foz 5	R1	20	20	-119,5420783333333	-39,6955983333333
	R2	20	20		
	R3	20	19		
Foz 6	R1	34	34	-19,9144066666666	-39,9460516666666
	R2	34	34		
	R3	35	34		
Foz 7	R1	33	30	-19,8325433333333	-39,87174
	R2	33	30		
	R3	32	31		
Foz 8	R1	32	31	-19,7448233333333	-39,7756566666666
	R2	33	31		
	R3	32	31		
Foz 9	R1	29	28	-19,6627516666666	-39,7053833333333
	R2	30	28		
	R3	30	28		
Foz 10	R1	32	31	-19,5846166666666	-39,6450383333333
	R2	32	31		
	R3	32	31		
Foz 11	R1	47	47	-19,9579033333333	-39,89072
	R2	47	47		
	R3	47	47		
Foz 12	R1	43	46	-19,874825	-39,8193266666666
	R2	46	43		
	R3	46	45		
Foz 13	R1	41	41	-19,789525	-39,72198
	R2	40	41		
	R3	42	41		
Foz 14	R1	38	39	-19,7086333333333	-39,6516499999999
	R2	39	38		
	R3	39	38		
Foz 15	R1	41	41	-19,6281116666666	-39,5918766666666
	R2	42	41		
	R3	42	41		
Foz 16	R1	53	51	-20,01632	-39,8378583333333
	R2	52	51		
	R3	52	51		
Foz 17	R1	51	52	-19,929065	-39,7607083333333
	R2	52	51		
	R3	52	51		
Foz 18	R1	54	53	-19,8392516666666	-39,6683316666666
	R2	55	53		
	R3	-	54		
Foz 19	R1	52	51	-19,7695733333333	-39,5820266666666
	R2	51	50		
	R3	51	50		
Foz 20	R1	54	53	-19,6911999999999	-39,5230249999999
	R2	54	53		
	R3	54	53		

5.3 PROCEDIMENTO DO LABORATÓRIO

5.3.1 Extração da Fauna

As amostras de meiofauna foram inicialmente lavadas. Este processo foi dividido em duas etapas: peneiramento úmido (etapa 1) e extração da Nematofauna através do processo de flotação com o uso de sílica coloidal (etapa 2).

Na etapa 1 ocorreu o processo de lavagem de todo o conteúdo de sedimento referente aos potes de plástico (Figura 3A). Neste processo cada amostra foi peneirada usando malhas de 300 e 45 μm (Figura 3B). O sedimento retido na malha de 300 μm foi descartado e o sedimento retido na malha de 45 μm foi rearmazenado em potes de plástico (Figura 3C e 3D), sendo esse conservado em formol a 4% (concentração padrão para meiofauna).

Na etapa 2 do processo de lavagem ocorreu a efetiva extração da Nematofauna do sedimento retido na peneira de 45 μm durante a etapa 1, utilizando a técnica de flotação (Figura 3E) com sílica coloidal de densidade de $1,18\text{g/cm}^3$ (Sommerfield *et al.* 2005). Após a extração as amostras foram armazenadas em potes plásticos, coradas com Rosa de Bengala e conservadas novamente com formol à 4%.



Figura 3- Potes contendo amostras biosedimentológicas (A), Peneiras de 300 μm e 45 μm (B), Peneira de 300 μm contendo amostra biosedimentológica, pré-peneiramento com água corrente (C), Peneiras de 300 μm e 45 μm , pós -peneiramento com água corrente (D), Processo de flotação (E).

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

5.3.2 Triagem da Nematofauna

Após passarem pelo processo de flotação com sílica coloidal e coradas com Rosa de Bengala, as amostras foram fracionadas em 4 sub-amostras com o auxílio de um quarteador de Folsom (Figura 4A). A Nematofauna de uma sub-amostra, ou seja, 25% da amostra original, foi quantificada utilizando-se uma placa de Dollfus sob microscópio estereoscópico (Figura 4B). Em cada amostra foram separados 150 animais para o estudo taxonômico dos Nematoda com auxílio de estilete e colocados em cadinhos (Figura 4B) para diafanização e posterior montagem em lâminas permanentes.



Figura 4- Quarteador de Folsom (A) e equipamentos utilizados para triagem da nematofauna (B).

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

5.3.3 Montagem de Lâminas da Nematofauna

Para que os animais possam ser montados em lâminas, é necessário que estes passem pelo processo de diafanização. A diafanização dos animais foi efetuada através da técnica descrita por De Grisse, 1969, que consiste em introduzir os indivíduos sequencialmente em três soluções (Figura 5A): Solução 1:99% de Formol a 4% mais 1% de Glicerina (24 horas de repouso em dessecador); Solução 2:95% de Etanol mais 5% de Glicerina (10 horas em estufa) (Figura 5B); Solução 3:50% de Etanol mais 50% de Glicerina (armazenagem até a montagem de lâminas).



Figura 5- Soluções utilizadas no processo de diafanização (A) e amostras em repouso em no dessecador dentro da estufa (B).

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Ainda que tenham sido separados 150 nematodeos de cada amostra, foram montados em lâminas apenas cerca de 100 indivíduos. No processo de montagem, aproximadamente dez animais foram destinados à montagem de cada lâmina, previamente preparada com um círculo de parafina, contendo uma gota de glicerina. A lâmina foi fechada com uma lamínula, sendo o conjunto levado ao aquecimento até a parafina derreter (Figura 6).

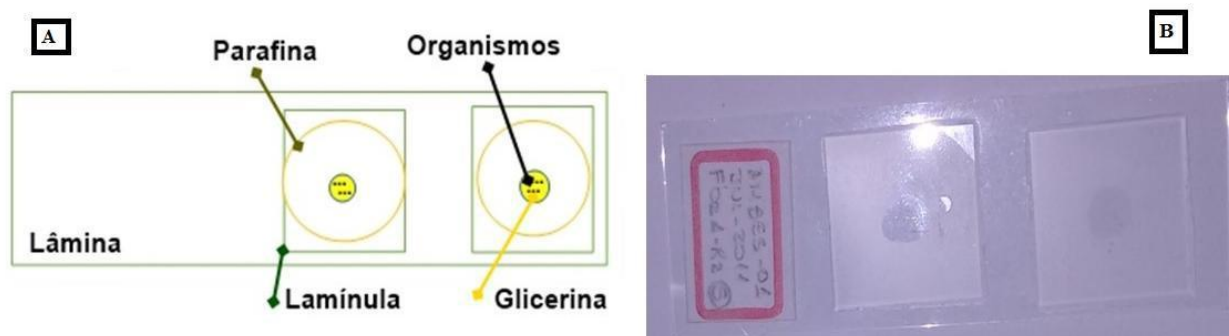


Figura 6- Representação ilustrativa (A) e real (B) de uma lâmina montada, respectivamente.

Fonte: arquivo pessoal da autora.

5.3.4 Identificação da Nematofauna

A identificação dos indivíduos primeiramente foi feita em nível de gênero, com o auxílio de um microscópio óptico OLIMPUS CX31RBSFA utilizando a chave pictórica de Warwick *et al.* 1998.

Após a identificação da Nematofauna ao nível de gênero as lâminas contendo indivíduos do gênero *Oncholaimellus* foram separados para prosseguir a identificação à nível de espécies, sendo as lâminas reorganizadas. Este processo consistiu em verificar o número de indivíduos encontrados, estado (inteiros, quebrados, etc.), tipagem sexual (machos e fêmeas) e de estágio de vida (adultos e juvenis). Esse processo foi necessário para verificar quais indivíduos que poderiam ser identificados ao nível de espécie, que no caso do filo Nematoda é fortemente embasada nos machos.

A identificação ao nível de espécie dos indivíduos do gênero *Oncholaimellus* foi feita com auxílio de um microscópio óptico munido de câmara clara para desenhos e medidas corpóreas (Figura 7).

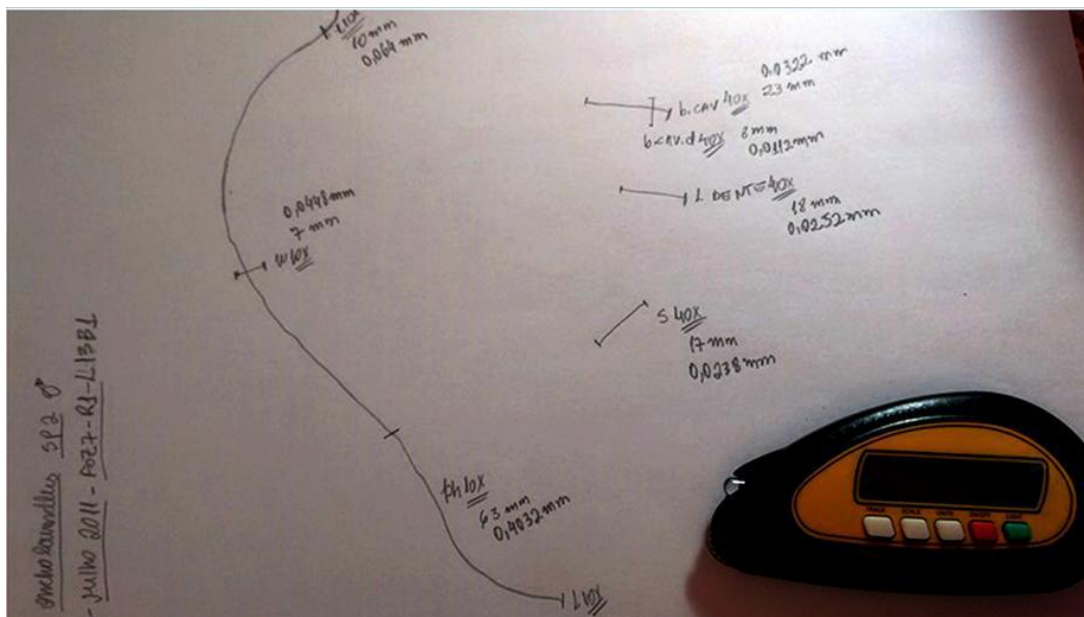


Figura 7- Medições realizadas com o auxílio de curvímtero.

Fonte: arquivo pessoal da autora.

As medidas corpóreas feitas para a identificação das espécies do gênero *Oncholaimellus* são apresentadas na tabela 3. Para a identificação das espécies utilizou-se a bibliografia específica da Seção de Biologia Marinha da Universidade de Ghent (Bélgica) e dos “sites” Nemys e WoRMS.

Tabela 3- Lista das abreviações e medidas corpóreas feitas para a identificação das espécies do gênero *Oncholaimellus* na Foz do Rio Doce.

Abreviações	Significado
L	Comprimento total do corpo
W	Diâmetro do corpo
B. cav.	Comprimento da cavidade bucal
B. cav. d.	Diâmetro da cavidade bucal
L. dente	Comprimento do maior dente
Ph	Comprimento da faringe
S	Comprimento da espícula
V%	Posição da vulva em relação ao comprimento total do corpo
t	Comprimento da cauda
a	(L/w): Comprimento total do corpo dividido pelo diâmetro do corpo
b	(L/Ph): Comprimento total do corpo dividido pelo comprimento da faringe
c	(L/t): Comprimento total do corpo dividido pelo comprimento da cauda

Fonte: Neres *et al.* 2014

5.4 ANÁLISE DE DADOS

Após identificação ao nível de espécie, foi calculada a densidade para cada espécie, expressa em ind./10cm². Foram também calculadas as abundâncias relativas (em %) de machos, fêmeas e juvenis em cada espécie.

Para comparar a estrutura das associações foi aplicada o índice de similaridade de Bray-curtis aos dados de densidade transformados em raiz quarta. A partir dos dados de matriz de similaridade obtida com dados das espécies, foi realizada uma análise de ordenação não-métrica multidimensional (MDS) considerando diferentes períodos climáticos (dezembro – verão/chuvoso, julho – Inverno/seco) e faixas de profundidade de coleta das estações (<30 m: Foz 1, Foz 2, Foz 3, Foz 4, Foz 5 e Foz 9; 31-40 m: Foz 6, Foz 7, Foz 8, Foz 10 e Foz 14; 41-50 m: Foz 11, Foz 12, Foz 13 e Foz 15; >51 m: Foz 16, Foz 17, Foz 18, Foz 19 e Foz 20). As diferenças entre os grupos de amostras foram avaliadas quanto a significância, pelo uso do teste ANOSIM (Clarke & Warwick, 1994). Todas as análises foram realizadas com o programa PRIMER versão 6.0 (Clarke & Warwick 2001).

6 RESULTADOS

6.1 ABUNDÂNCIA DO GÊNERO *ONCHOLAIMELLUS* NA FOZ DO RIO DOCE

A família Oncholaimidae, considerando ambas as campanhas oceanográficas na Foz do Rio Doce, representou 6% da abundância total de toda a Nematofauna (Figura 8). Dos gêneros que compõem a família Oncholaimidae, quatro (*Viscosia*, *Oncholaimellus*, *Oncholaimus* e *Filoncholaimus*) estiveram presentes na Foz do Rio Doce. Destes gêneros *Oncholaimellus* correspondeu a 44% (Figura 8B) da abundância total da família e 3% da abundância total da Nematofauna (Figura 8C).

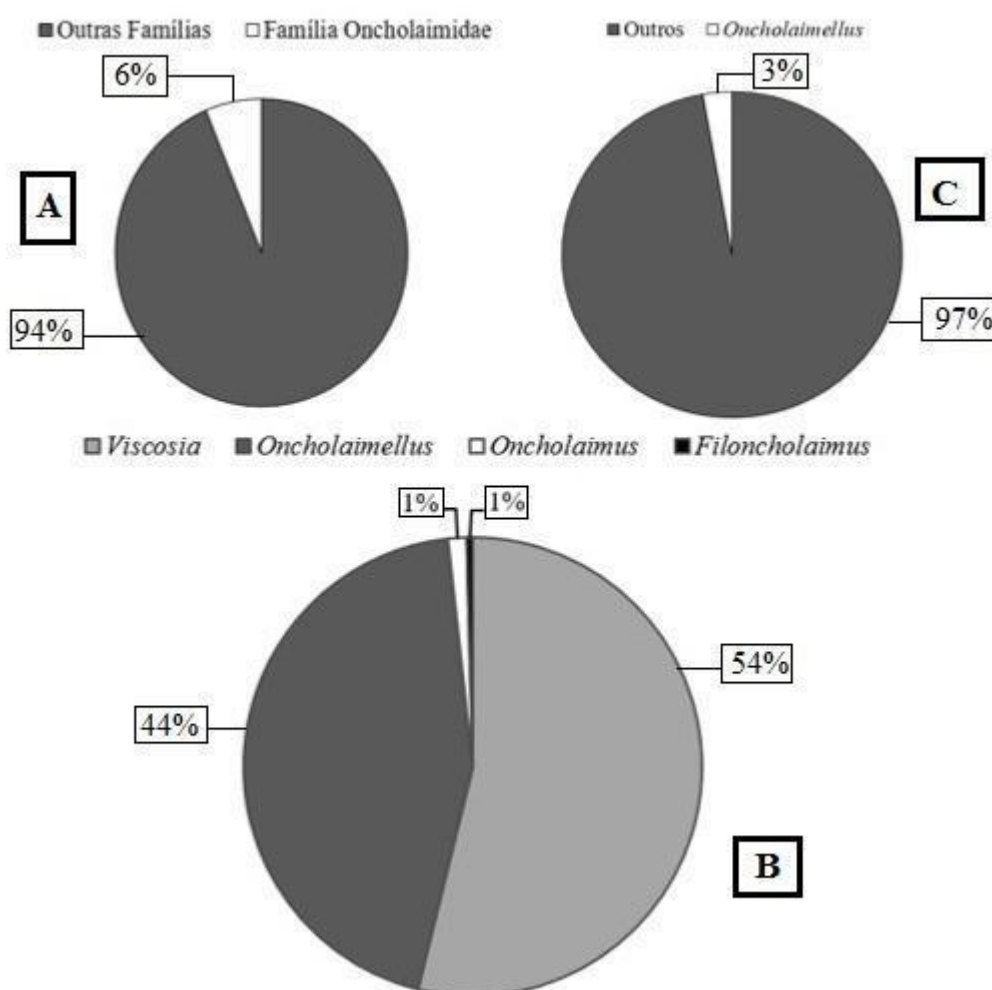


Figura 8- Abundância (%) da família Oncholaimidae na Foz do Rio Doce (A); Abundância (%) dos gêneros dentro da família Oncholaimidae na Foz do Rio Doce (B); Abundância (%) do gênero *Oncholaimellus* nas campanhas realizadas na Foz do Rio Doce.

6.2 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO GÊNERO *ONCHOLAIMELLUS*

O gênero *Oncholaimellus* apresentou uma distribuição heterogênea ao longo da Foz do Rio Doce, com densidade variando de 0,691 a 46,68 ind./ 10 cm² no verão e 0,99 a 59,09 ind./ 10 cm² no inverno, sem um padrão claro (Figura 9).

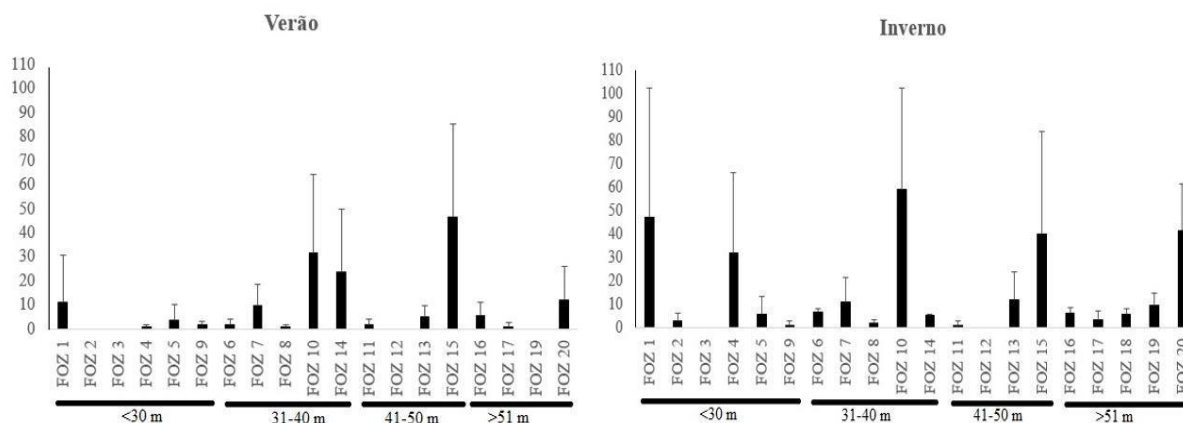


Figura 9- Distribuição espacial do gênero *Oncholaimellus* nas estações da Foz do Rio Doce nos períodos verão e inverno.

Considerando as diferentes faixas de profundidade, o gênero *Oncholaimellus* obteve baixos valores de densidade em profundidades abaixo de 30 metros e acima de 51 metros (2,86 ind./ 10 cm² e 4,61 ind./ 10 cm², respectivamente) e valores equivalentes em profundidades entre: 31-40 e 41-50 m (13,32 ind./10 cm²) no verão. No inverno a distribuição de densidade esteve homogênea nas diferentes profundidades, variando entre 13,16/10 cm² e 16,62 ind./10 cm² (Figura 10).

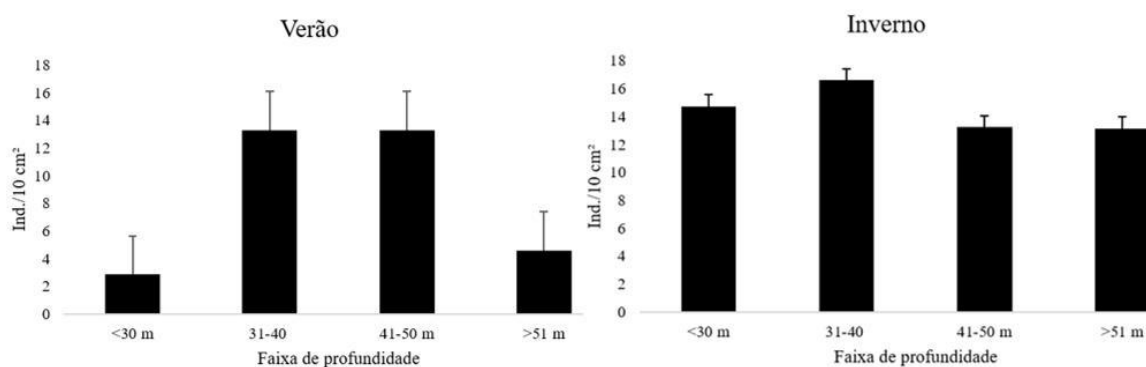


Figura 10- Densidade do gênero *Oncholaimellus* em diferentes faixas de profundidade na Foz do Rio Doce nos períodos de verão e inverno.

Não foram registrados representantes do gênero *Oncholaimellus* nas estações Foz 3, Foz 8, Foz 11, Foz 12, Foz 18 e Foz 19 durante o verão (Figura 11). Neste período, os machos obtiveram as maiores porcentagens na estrutura populacional do

gênero, seguidos pelas fêmeas e juvenis (37%, 33% e 30%, respectivamente). Por outro lado, no inverno a estrutura populacional de *Oncholaimellus* foi dominada por juvenis, em seguida por machos, fêmeas e um indivíduos intersexo (62,14%; 21,43%; 15,71%; 0,72%, respectivamente). No inverno o gênero *Oncholaimellus* não foi registrado na Foz 3 e Foz 12.

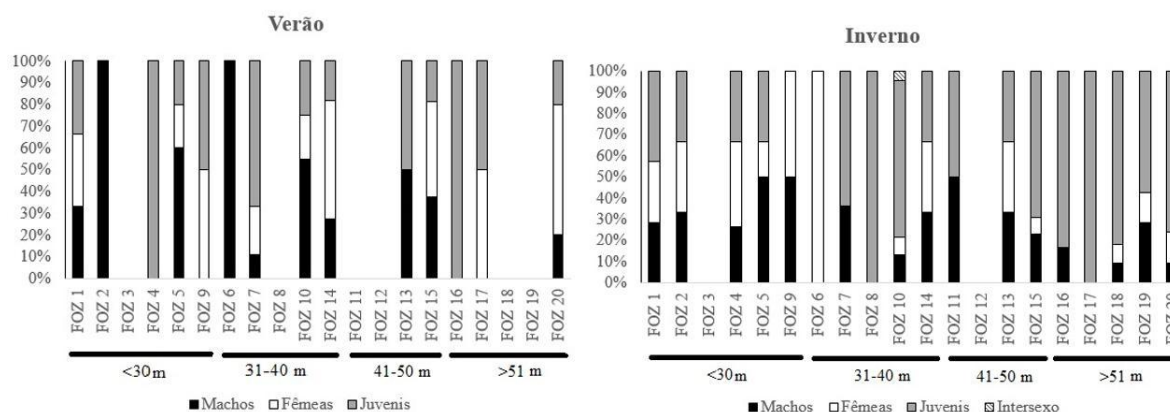


Figura 11- Estrutura populacional do gênero *Oncholaimellus* na Foz do Rio Doce nos períodos verão e inverno.

6.3 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DAS ESPÉCIES DO GÊNERO *ONCHOLAIMELLUS*

O gênero *Oncholaimellus* esteve constituído por seis espécies, sendo que apenas uma espécie foi identificada nominalmente, *Oncholaimellus sineporus*. A espécie *Oncholaimellus sineporus* corresponde ao *Oncholaimellus* sp.3 nas Tabelas e Figuras representadas ao longo desse trabalho. Não foi possível a identificação nominal das demais espécies devido ao número baixo indivíduos, ou a necessidade de aprofundar o estudo de alguns caracteres morfológicos, o que necessita maior tempo.

Todas as espécies apresentaram as características morfológicas comuns do gênero, como: cutícula lisa, cavidade bucal com bandas cuticulares transversais e dente ventro-sublateral direito maior (Figura 12).

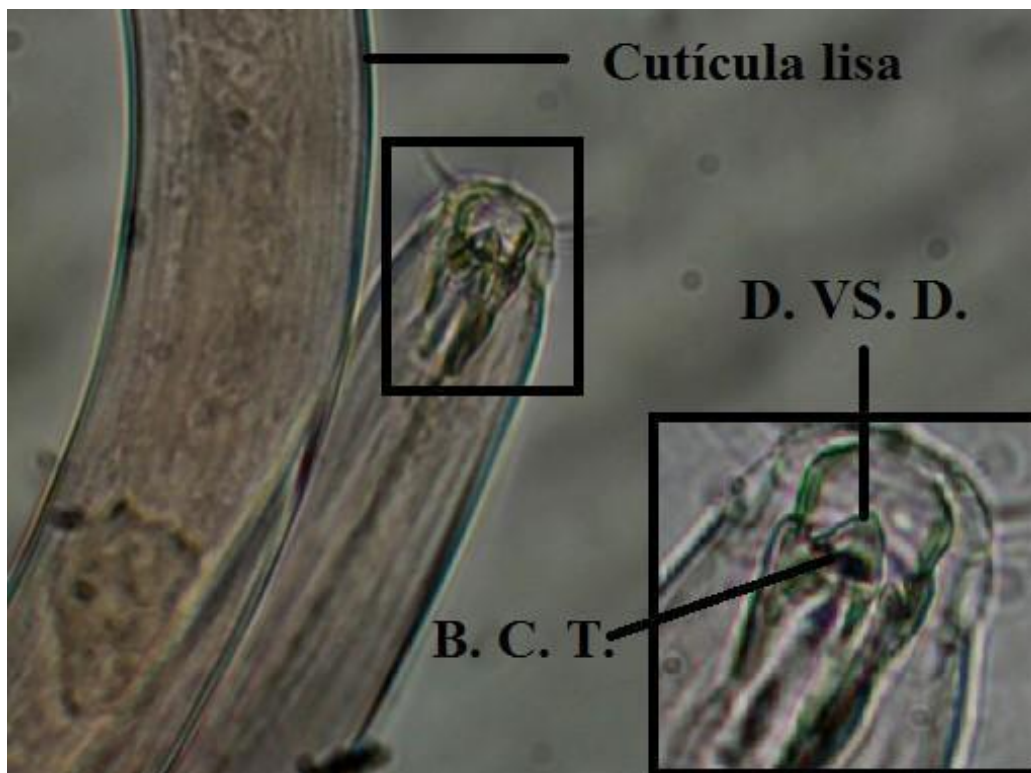


Figura 12- Principais características do gênero *Oncholaimellus*: cutícula lisa, bandas cuticulares transversais (B. C. T.) e dente ventro -sublateral direito (D. VS. D.). Fonte: arquivo pessoal da autora.

A Tabela 4 mostra algumas diferenças morfométricas entre machos e fêmeas de cada uma das espécies. Além dos machos e fêmeas, foi também encontrado um indivíduo intersexo da espécie *Oncholaimellus* sp.2, cujas medidas morfométricas, também são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4- Valores morfométricos máximos e mínimos de machos e fêmeas e intersexo das espécies do gênero *Oncholaimellus* encontradas na Foz do Rio Doce. Os valores estão apresentados em micrometros (μm).

	Machos						Fêmeas						Intersexo
	<i>O.sp.1</i> (N= 1)	<i>O.sp.2</i> (N= 35)	<i>O.sp.3</i> (N= 5)	<i>O.sp.4</i> (N= 1)	<i>O.sp.5</i> (N= 1)	<i>O.sp.6</i> (N= 7)	<i>O.sp.1</i>	<i>O.sp.2</i> (N= 27)	<i>O.sp.3</i> (N= 20)	<i>O.sp.4</i>	<i>O.sp.5</i>	<i>O.sp.6</i>	<i>O.sp.2</i> (N= 1)
L	1139	1081 - 1696	1417 - 1738	2336-2412	2457	1153- 1676	-	1260 - 2040	1382- 2545	-	-	-	1440
Ph	294	107- 518	296 - 390	550	390	275 - 403	-	268- 441	277 - 541	-	-	-	416
w	32	63 - 108	37 - 63	51	70	25 - 50	-	38 - 107	38 - 69	-	-	-	70
t	115	57- 144	88 - 195	204- 211	198	102- 151	-	32 - 140	108 - 239	-	-	-	83
B. Cav.	29	21 - 42	25 - 38	34- 39	30	23 - 27	-	22 - 378	21 - 37	-	-	-	35
B. Cav.	7				12								
D.		5- 6	6 - 9	11 - 12		8 - 11	-	4 - 33	8 - 19	-	-	-	11
L. dente	19	18- 32	16 - 22	22- 26	23	16 - 27	-	13- 33	14 - 28	-	-	-	29
S	26	22- 46	28- 43	56- 78	63	30- 51	-	-	-	-	-	-	26
V%	-	-	-	-	-	-		41,2- 85,8	42 - 75,4	-	-	-	54,4
a	35,6	13,7- 44,5	25,1 - 46	45,6- 47,1	34,9	31,5 - 60	-	15,4- 41,9	24 - 50,5	-	-	-	20,4
b	3,8	2,7 - 13,7	2,7- 5	4,2- 4,3	6,2	3,9- 5,2	-	3,3- 5,7	4 - 5,3	-	-	-	3,4
c	9,8	10,3- 24,6	8 - 19,7	11 - 11,7	12,3	9,8 - 13,2	-	11,1 - 49	7,7 - 16,5	-	-	-	17,3

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

O formato e tamanho das espículas do gênero *Oncholaimellus* variam bastante de espécie para espécie. *Oncholaimellus* sp.1 apresenta espícula pequena e grossa, contendo uma circunferência na extremidade ligada ao centro do corpo. A espícula de *Oncholaimellus* sp.2 se mostra a mais fina de todas as espécies e apresenta um tamanho pequeno. *Oncholaimellus* sp.3 possui circunferência na extremidade ligada ao centro do corpo e um formato fino e pequeno. Diferentemente das espículas já descritas, as espécies *Oncholaimellus* sp.4 e *Oncholaimellus* sp.5 apresentam espículas grandes e grossas, em que a espícula da *Oncholaimellus* sp.5 é maior que a espícula de *Oncholaimellus* sp.4. *Oncholaimellus* sp.6 apresenta espícula grossa e de tamanho mediano se comparado com as demais espículas descritas (Figura 13).

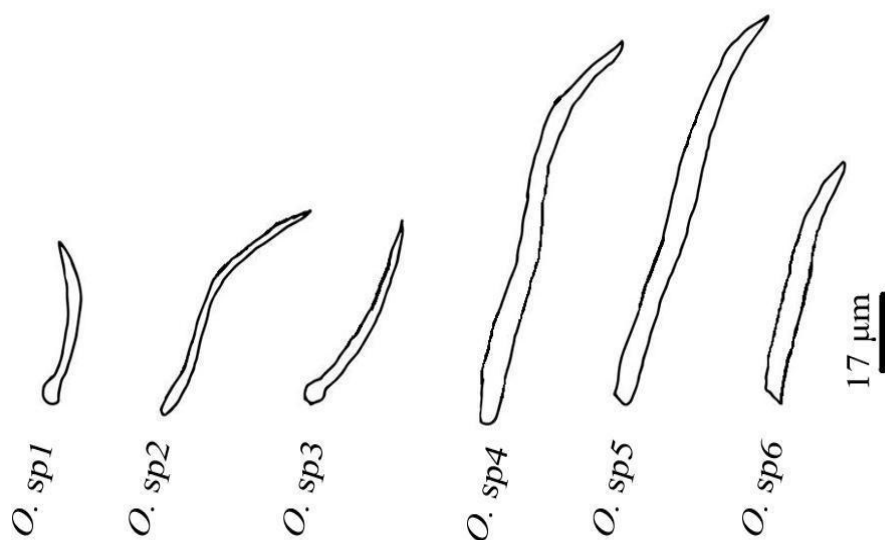


Figura 13- Esquema das espículas de cada espécie de *Oncholaimellus* (*Oncholaimellus* sp.1, *Oncholaimellus* sp.2, *Oncholaimellus* sp.3, *Oncholaimellus* sp.4, *Oncholaimellus* sp.5, *Oncholaimellus* sp.6) encontradas na Foz do Rio Doce.

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

6.4 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ESPÉCIES DE *ONCHOLAIMELLUS*

Em ambas as campanhas *Oncholaimellus* sp.2 foi a que apresentou a distribuição mais abrangente, estando presente na maior parte das estações (Tabela 5). As espécies *Oncholaimellus* sp.1 e *Oncholaimellus* sp.5 estiveram presentes apenas no inverno.

Tabela 5- Representação da distribuição espacial das espécies de *Oncholaimellus* ao longo das estações de coleta na Foz do Rio Doce nos períodos de verão e inverno.

	Verão						Inverno					
	O.sp.1	O.sp.2	O.sp.3	O.sp.4	O.sp.5	O.sp.6	O.sp.1	O.sp.2	O.sp.3	O.sp.4	O.sp.5	O.sp.6
Foz 1		■						■	■	■		
Foz 2		■					■		■			■
Foz 3												
Foz 4		■						■	■			
Foz 5		■						■	■			
Foz 6			■					■	■			
Foz 7		■						■	■			
Foz 8												
Foz 9		■	■					■	■		■	
Foz 10		■						■	■			
Foz 11										■		
Foz 12			■	■								
Foz 13		■	■			■		■	■			■
Foz 14		■	■					■	■			■
Foz 15		■	■			■		■	■			■
Foz 16		■						■	■			
Foz 17		■						■	■			
Foz 18								■	■			
Foz 19								■	■			■
Foz 20			■			■	■	■	■			■

Fonte: Arquivo pessoal da autora

No verão *Oncholaimellus* sp.2 foi a espécie que se mostrou mais abundante (67%), seguida por *Oncholaimellus* sp.3 (26%) (Figura 14). As espécies *Oncholaimellus* sp.4 e *Oncholaimellus* sp.6, durante o verão, ocorreram apenas a partir de 41 – 50 m de profundidade (a partir da Foz 13). No inverno, *Oncholaimellus* sp.2 e *Oncholaimellus* sp.3 também foram as mais abundantes (69% e 13%, respectivamente), porém as demais espécies de *Oncholaimellus* também foram registradas, estando estas, dispostas espacialmente em diferentes faixas de profundidade na Foz do Rio Doce (Figura 14).

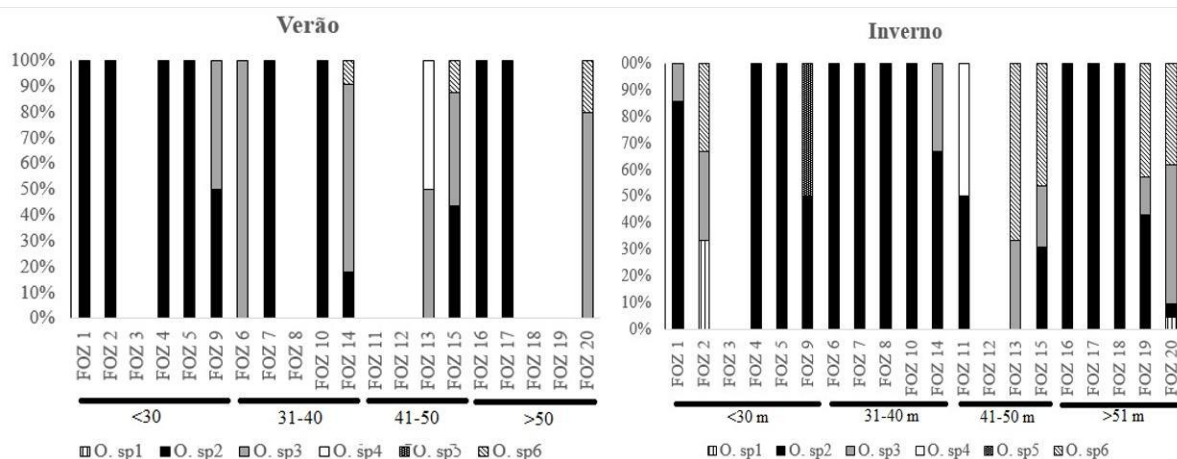


Figura 14- Abundância relativa (%) das espécies do gênero *Oncholaimellus* na Foz do Rio Doce nos períodos verão e inverno.

No verão, *Oncholaimellus* sp.2 se mostrou presente na maior parte das profundidades, com uma relativa regularidade entre a distribuição de machos, fêmeas e juvenis na Foz do Rio Doce (Figura 15A). Fêmeas de *Oncholaimellus* sp.3 foram registradas em profundidades inferiores a 30 metros (Foz 9), os machos foram encontrados em faixas de profundidade a partir de 31- 40 metros (Foz 6), enquanto que juvenis de *Oncholaimellus* sp.3 foram registrados a partir da faixa de 41 metros (Foz 13) de profundidade (Figura 15B). A espécie de *Oncholaimellus* sp.4 apareceu uma única vez no verão a uma profundidade de 41 metros (Foz 13) (Figura 15C). Não foram encontradas fêmeas de *Oncholaimellus* sp.6. A maior parte dos representantes populacionais de *Oncholaimellus* sp.6 foram machos, embora juvenis também foram registrados dessa espécie, sendo ambos em profundidades acima de 38 metros (Foz 14) (Figura 15D).

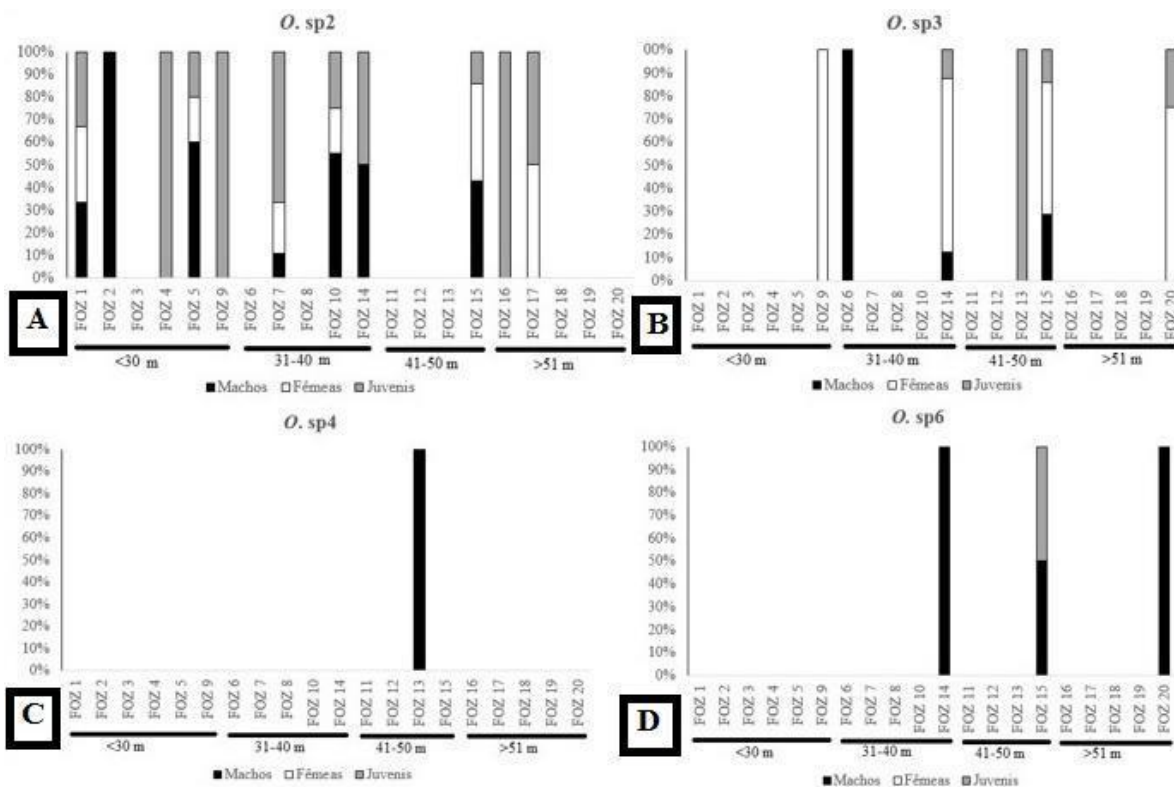


Figura 15- Estrutura populacional das espécies *Oncholaimellus* sp.2, *Oncholaimellus* sp.3, *Oncholaimellus* sp.4 e *Oncholaimellus* sp.6 na Foz do Rio Doce durante o verão.

No inverno não foram registradas juvenis de *Oncholaimellus* sp.1, a fêmea foi encontrada em profundidade menor (Foz 2: <30 m), enquanto que o macho em profundidade maior (Foz 20: >51 m) (Figura 16A). A estrutura populacional de *Oncholaimellus* sp.2 se mostrou heterogenea com a presença de um indivíduo intersexo (Figura 16B). *Oncholaimellus* sp.3 esteve presente uma única vez na Foz 1 e Foz 2 (<30 m) com um representante macho e um juvenil, respectivamente (Figura 16C). *Oncholaimellus* sp.4 (Figura 16D) e *Oncholaimellus* sp.5 (Figura 16E) estiveram presentes uma única vez em todas as campanhas da Foz, com um representante macho no período do inverno. Não foram registradas fêmeas de *Oncholaimellus* sp.6 e o maior número de machos e juveis foram registrados em profundidades superiores 41 m (a partir da Foz 13). Apenas um único macho de *Oncholaimellus* sp.6 esteve presente em profundidades menores (Foz 2: 23 m) (Figura 16F).

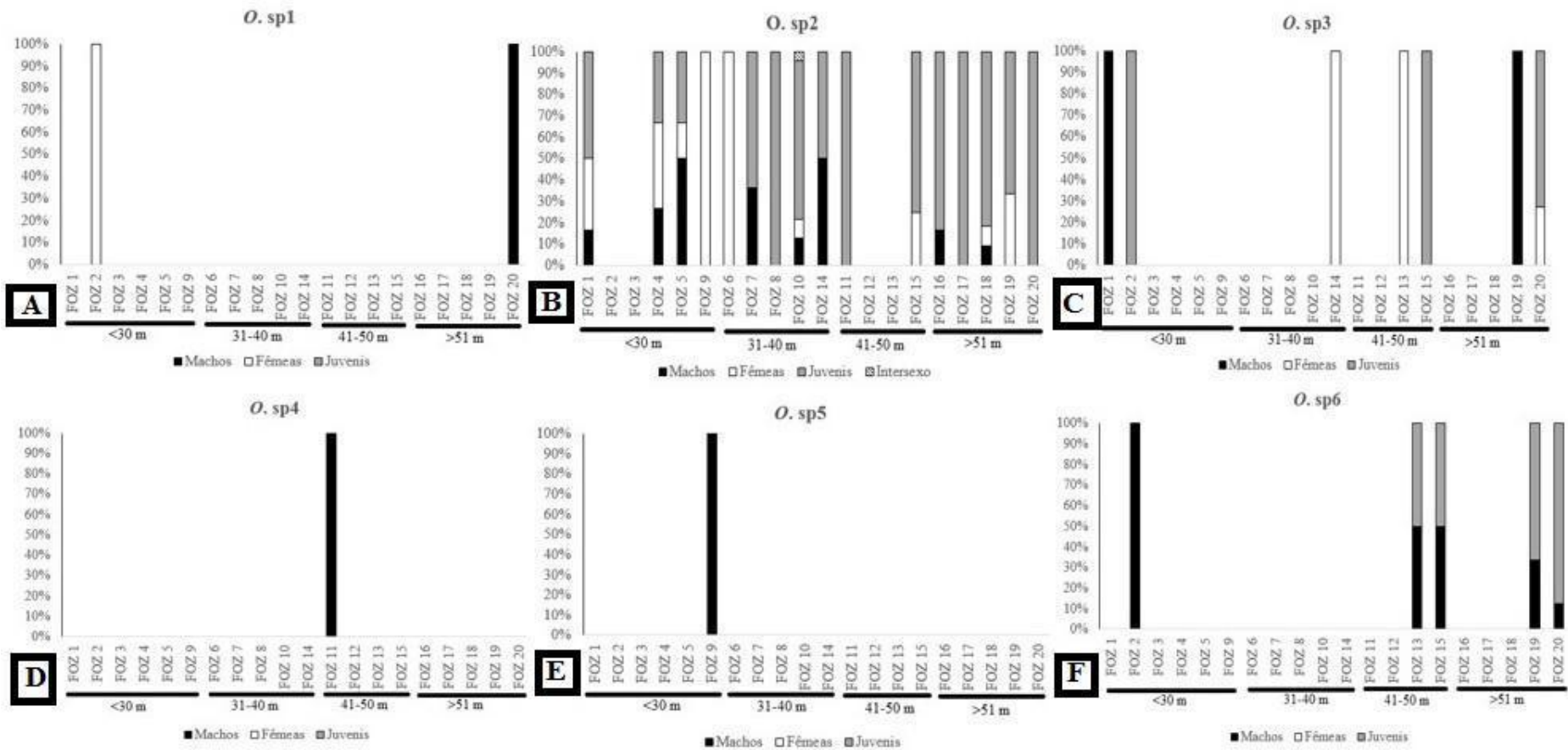


Figura 16- Estrutura populacional das espécies: *Oncholaimellus* sp.1, *Oncholaimellus* sp.2, *Oncholaimellus* sp.3, *Oncholaimellus* sp.4, *Oncholaimellus* sp.5 e *Oncholaimellus* sp.6 na Foz do Rio Doce durante o inverno.

O ANOSIM apontou valores de p abaixo de 0,05 quando comparadas as assembleias de espécies de *Oncholaimellus* entre períodos climáticos ($p = 0,0001$) e faixas de profundidade ($p = 0,049$), entretanto os valores de R_{global} foram muito baixos (0,099 e 0,030 para períodos e faixas de profundidades, respectivamente). Dessa forma considera-se que não houve diferenças significativas nem entre períodos e nem entre faixas de profundidade. Esse resultado pode ser visualizado nas configurações MDS, onde não foram formados agrupamentos de amostras, nem para períodos, e nem para faixas de profundidade (Figuras 17 e 18).

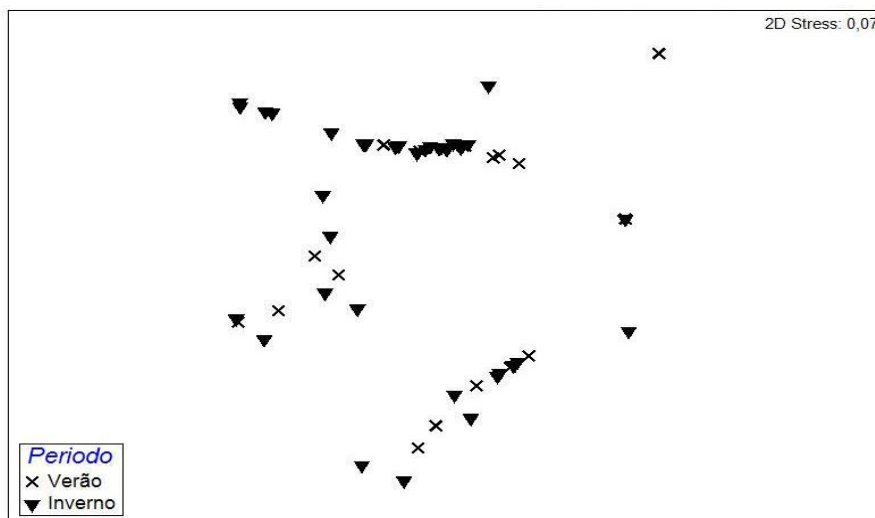


Figura 17- Análise de ordenação multidimensional (MDS) das assembleias de espécies de *Oncholaimellus* nos períodos de coleta na Foz do Rio Doce.

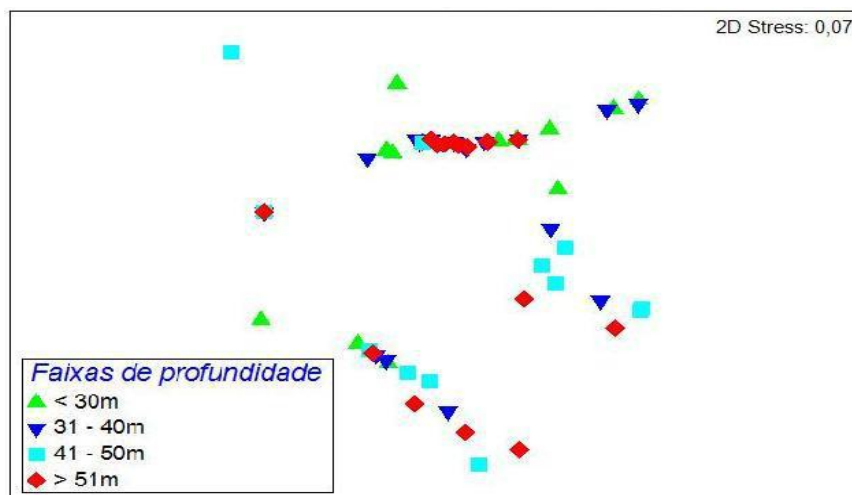


Figura 18- Análise de ordenação multidimensional (MDS) das assembleias de espécies de *Oncholaimellus* nas diferentes faixas de profundidades na Foz do Rio Doce.

7 DISCUSSÃO

A abundância registrada da família Oncholaimidae foi de 6% do total da Nematofauna, participando consideravelmente da fauna da Foz do Rio Doce, nos dois períodos estudados. Esse resultado é similar ao registrado por Neres (2013) que notou em diversas campanhas realizadas na Bacia Potiguar que as famílias Oncholaimidae e Enchelidiidae foram os táxons mais abundantes e com maior riqueza genérica dentro da ordem Enoplida.

Considerando os gêneros mais abundantes dentro da Família Oncholaimidae foi verificada que a maior dominância na família do gênero *Viscosia*, estando de acordo com a literatura que aponta esse gênero como de maior número de espécies dentro da família (Gambi *et al.* 2003; Abebe *et al.* 2004; Sebastian *et al.* 2007). O gênero *Oncholaimellus* representou praticamente a metade (44%) da abundância total. As posições desses dois gêneros se inverteram no estudo de Miranda-Junior (2008) na Bacia de Campos, onde o gênero *Oncholaimellus* foi o mais abundante da família Oncholaimidae, seguido por *Oncholaimus* e *Viscosia*. Esta inversão pode estar relacionada com as diferentes faixas de profundidades coletadas nesses estudos da Plataforma Continental Brasileira.

A distribuição horizontal entre as estações de coleta, das espécies de *Oncholaimellus*, apresentou-se descontínua nos dois períodos estudados, assim como visto por Miranda-Júnior (2008) na Bacia de Campos. Rex *et al.* (2000) afirma que o padrão de distribuição dos organismos bentônicos em mar profundo ainda é pouco conhecido. Aliado a isto, o pouco conhecimento ecológico a respeito do comportamento do gênero *Oncholaimellus* dificulta ainda mais a compreensão da sua distribuição na Foz do Rio Doce.

A densidade do gênero *Oncholaimellus* se mostrou baixa. Miranda-Júnior (2008) também registrou baixos índices para o gênero. Jensen (1988) registrou baixas densidades de organismos predadores em mar profundo, sendo esse fato uma possível explicação para os baixos índices de densidade de *Oncholaimellus* nesse estudo, uma vez que este gênero também é predador. Soetaert *et al.* (1997) sugerem que a distribuição de Nematoda pode ser diretamente impactada pela disponibilidade de alimento. Os Nematoda com características rapadores de epistrato e detritívoros dependem de nutrientes depositados nas camadas superficiais (Coull *et al.* 1977; Lira 2005) e ao mesmo tempo podem servir de alimento para os predadores.

Na estrutura da população, houve uma maior quantidade de machos no verão e maior quantidade de juvenis no inverno. Este padrão foi explicado no estudo de Smol *et al.* (1980) como a sobreposição de duas prováveis gerações dos gêneros da família Oncholaimidae. Para esses autores o ciclo de gerações é comandado pela variação da temperatura. O aumento da temperatura anual poderia levar algumas espécies a ter duas gerações por ano. Segundo Smol *et al.* (1980) há a ocorrência de um padrão marcante em indivíduos maiores que atingem o estágio adulto cedo (na primavera) e produzem outra geração ainda no mesmo ano (no inverno), adicionando novos juvenis às populações. Esses autores explicam ainda que, na maioria das espécies o número de gerações anuais é provavelmente muito mais alto do que uma ou duas, mas na maioria dos casos a estrutura populacional é praticamente contínua.

Oncholaimellus sp.2 foi a espécie mais abundante. Esta abundância indicou variações intra-anuais na Foz do Rio Doce, em que no inverno, a distribuição de *Oncholaimellus* sp.2 foi maior do que no verão, no entanto, não se pode afirmar quais seriam os fatores responsável por essa variação entre as duas Campanhas. Estudos posteriores seriam necessários para indicar quais variáveis estariam atuando no local para justificar tal mudança na abundancia de *Oncholaimellus* sp.2.

Estudos mais detalhados podem indicar uma possível interferência de processos físicos na Foz do Rio Doce, como é o caso da atividade de ressurgência, que no Brasil é sazonal e regida por condições meteorológicas associadas à mudança na topografia (Carbonel & Valentin 1999). Além disso, correntes intensas e constantes sobre o fundo na plataforma poderiam provocar, também, uma possível remobilização do sedimento e acarretar assim, em mudanças na distribuição dos organismos nas estações da Foz do Rio Doce. As compreensões desses processos físicos possibilitariam uma possível explicação para que no inverno ocorresse aparecimento de *Oncholaimellus* sp1, *Oncholaimellus* sp.5 e a distribuição na maior parte das estações de coleta da espécie *Oncholaimellus* sp.2.

A análise ANOSIM não identificou diferenças significativas entre diferentes períodos do ano (verão e inverno) e faixas de profundidade. Isto pode estar relacionado com o habito alimentar das espécies do gênero *Oncholaimellus*, que possuem a mesma característica alimentar, com isso, pouco diferenciam entre si em termos de preferência por profundidade, ou período do ano.

Todos os indivíduos apresentaram as características típicas do gênero *Oncholaimellus*, como cutícula lisa, bandas cuticulares transversais e dente vento-sublateraldireiro o maior

O gênero *Oncholaimellus* apresentou 6 espécies na Foz do Rio Doce. Apesar de não ter sido possível a identificação nominal de cinco das 6 espécies, foi registrada ao menos uma espécie conhecida: *Oncholaimellus sineporus*. Essa espécie foi previamente descrita e registrada por Neres *et al.* (2014) na Bacia Potiguar, sendo o registro do presente trabalho o segundo a nível brasileiro e mundial.

Apesar de não ter sido possível ao longo desse trabalho a identificação e completa descrição de todas as espécies de *Oncholaimellus*, conseguiu-se observar diferenças morfológicas marcantes comparando eles. As principais diferenças são em termos de características como: tamanho corpóreo, formato das espículas, comprimento e formato da cauda, brevemente comparadas a seguir.

Oncholaimellus sp.1: A espécie *Oncholaimellus* sp.1 apresenta as menores medidas corpóreas entre todas as espécies encontradas na Foz do Rio Doce. *Oncholaimellus* sp.1 possui cauda longa e espícula curta. Além disso, notou-se pequenos espinhos antes e após a cloaca.

Oncholaimellus sp.2: A espécie *Oncholaimellus* sp.2 se diferencia da espécie *Oncholaimellus* sp.1 por apresentar tamanho corporal mediano, espícula e cauda curta. A presença de espinhos curtos antes e após a cloaca, foi registrada nessa espécie também, assim como em *Oncholaimellus* sp.1.

Oncholaimellus sp.3: *Oncholaimellus* sp.3 apresenta cauda mais longa e espícula menos larga que do *Oncholaimellus* sp.2. Além disso, a espícula de *Oncholaimellus* sp.3 é relativamente curta, possuindo uma circunferência na ponta interna do corpo. Espinhos curtos antes e após a cloaca também estão presentes nessa espécie. Somado a isso, pequenos e suaves poros puderam ser visualizados ao longo do corpo, característica esta indicada por Neres *et al.* (2014) como característica distintiva de *Oncholaimellus sineporus*.

Oncholaimellus sp.4: A medidas corpóreas são grandes, se compradas com as espécies acima descritas. *Oncholaimellus* sp.4 apresenta cauda mais longa que *Oncholaimellus*

sp.3. A espícula é mais comprida que a das outras espécies e essa espécie também apresenta espinhos antes e após a cloaca.

Oncholaimellus sp.5: Assim como *Oncholaimellus* sp.4, *Oncholaimellus* sp.5 se caracteriza por possuir uma estrutura corporal grande, se comparado com as primeiras espécies de *Oncholaimellus* (*Oncholaimellus* sp. 1, *Oncholaimellus* sp. 2 e *Oncholaimellus* sp. 3) descritas na Foz do Rio Doce. A espícula é longa e mais grossa que do *Oncholaimellus* sp.4.

Oncholaimellus sp.6: A espécie *Oncholaimellus* sp.6 se diferencia minimamente da espécie *Oncholaimellus* sp.3 por apresentar: espícula mais reta na extremidade alojada centralmente ao corpo.

8 CONCLUSÕES

A Família Oncholaimidae foi composta por quatro gêneros na Foz do Rio Doce, sendo os mais abundantes os gêneros *Viscosia* e *Oncholaimellus*.

A distribuição horizontal de *Oncholaimellus* apresentou-se descontínua na Foz do Rio Doce, ainda que haja padrões antagônicos em diferentes espécies.

Não houve diferenças significativas entre os períodos e nem entre as faixas de profundidade do gênero *Oncholaimellus* na Foz do Rio Doce.

O gênero *Oncholaimellus* apresentou 6 espécies na Foz do Rio Doce, entre eles a espécie *Oncholaimellus sineporus* que já foi registrada anteriormente na Bacia Potiguar.

A espécie *Oncholaimellus* sp.2 foi a mais abundante nos dois períodos de coleta (verão e inverno) na Foz do Rio Doce.

REFERÊNCIAS

- Abebe E., Grizzle R. E., Hope D., Thomas W. K. 2004. Nematode diversity in the Gulf of Maine, USA, and a Web-accessible, relational database. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, United Kingdom, **84** (6): 1159–1167.
- Agência Nacional de Águas (ANA); Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Doce. (CBH-Doce). 2008. *A bacia do Rio Doce: caracterização da bacia*. <Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/cbhriodoce/bacia/caracterizacao.asp>>. Acesso em: 2 Agosto de 2016.
- Aprile F. M., Lorandi R., Bianchini-Junior I. 2004. A dinâmica costeira e os processos erosivos na foz do Rio Doce, Espírito Santo – Brasil. *Revista Bioikos*, **18** (1): 71-78.
- Aprile F.; Lorandi R.; Siqueira G. 2016. Influence of natural and anthropogenic processes in the coastline evolution at the Doce river Mouth (Espírito Santo, Brazil). *British Journal of Environment and Climate Change*, **6** (1): 18–27.
- Bacoccoli G. 1971. Os deltas marinhos holocênicos brasileiros – uma tentativa de classificação. *Boletim Técnico da Petrobrás*, **14**: 5– 38
- Botelho A., Peirera L., Larrazábal-Filho A., Sobral L., Guilherme B., Cavalcanti M., Castro F., Silva N., Alves O., Alves T., Neres P., Oliveira V., Passos-Filho P., Venekey V., Lima R., Lira V., Pinto T., Saraiva W. 2007. *Nematoda do talude da Bacia de Campos Rio de Janeiro – Brasil*. Catálogo de gêneros.
- Boufahja F., Hedfi A., Amorri J., Aissa P., Beyrem H., Mahmoudi E. 2001. Examination of the bioindicator potential of *Oncholaimus campylocercoides* (Oncholaimidae, Nematoda) from Bizerte bay (Tunisia). *Journal Ecological Indicators*, **11** (5): 1139–1148.
- Bowker Associates (EBC). Disponível em 14 de setembro de 2015. <<https://lindsaynewlandbowker.wordpress.com/category/bowker-associates-science-research-in-the-public-interest/>>
- Carbonel, C.; Valentin, J. L. 1999. Numeral modelling of phytoplankton bloom in the upwelling ecosystem of Cabo Frio (Brazil). *Ecol. Model.*, **16**: 135-148.
- Clarke K. R., Warwick R. M. 1994. *Changes in marine communities: an approach to statistical analyses and interpretation*. interpretation. Natural Environment Research Council, United Kingdom, 144p.
- Clarke, K. R.; Warwick, R. M. 2001. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. 1ed. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, 144p.
- Christofolletti A. 1981. *Geomorfologia fluvial*. – o canal fluvial. Edgard Blücher, São Paulo.v. 1.
- Coelho A. L. N. 2009. Bacia hidrográfica do Rio Doce (MG/ES): uma análise socioambiental. *Revista Geografares*, **9**: 131–146.
- Coomans N., Smol A. 2006. Orderenoplida. ffff W.,Andrássy I. (eds). *Eyualementabebetraumspurgerfreshwaternematodes: ecology and taxonomy*. Wallingford, UK, United Kingdom, 225-292.

- Coull B. C., Ellison R. L., Fleeger J.W., Higgins R. P., Hope W. D. Hummon W. D.; Rieger, R. M.; Sterrer, W. E. & Tietjen, J. H. 1977. Quantitative estimates of the meiofauna from the deep sea of North Carolina, USA. *Marine Biology*, **39**: 233-240.
- De Grisse A. T. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisées dans l'étude des nématodes phytoparasitaires. *Mededelingen Rijksfaculteit Landbouwwetenschappen Gent*, **34**: 351-369.
- De Ley P., Blaxter M.L. 2004. A new system for Nematoda: combining morphological characters with molecular trees, and translating clades into ranks and taxa. *Nematology Monographs and Perspectives*, **2**: 633-653.
- Dias F. J. S., Castro B. M., Lacerda L. D. 2013. Continental shelf water masses off the Jaguaribe River (4S), northeastern Brazil. *Continental Shelf Research*, **66**: 123-135.
- Fonsêca-Genevois V., Miranda-Júnior G., Esteves A., Santos G., Silva M., Bártholo G., Miranda-Júnior G. V. 2008. *Distribuição espaço-temporal família Oncholaimidae (Nematoda, Enoplida) no talude da bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil*. MS Dissertation, Programa de Pós-Graduação de Biologia Animal, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, 59p.
- Gambi C., Vanreusel A., Danovaro R. 2003. Biodiversity of nematode assemblages from deep-sea sediments of the Atacama Slope and Trench (South Pacific Ocean). *Journal Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, **50** (1): 103-117, 2003.
- Graf W. L. 2006. Downstream hydrologic and geomorphic effects of large dams on American rivers. *Review Geomorphology*, **79** (3-4): 336-360.
- Geiger, R. 1948. *Climatologia: conunestudio de los climas de latierra*. México, Fondo de Cultura Econômica. 478p.
- Hassani M. M., Kerfouf A., Tazi N. A. B. 2012. *Metoncholaimus* sp. (Nematoda Oncholaimidae) pseudoparasite of *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758) (Perciniformes Mullidae) in the western Algerian Sea. *Journal Biodiversity*, **3** (3): 173-178.
- Heip C., Vincx M., Smol N. Vranken G. 1982. The systematics and ecology of marine free-living nematodes. *Helminthological Abstracts Series B, Plant Nematology Series B*. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/36455127_The_systematics_and_ecology_of_free-living_marine_nematodes>. Acesso em 15 de Maio de 2016.
- Hugot J. P., Baujard P., Morand S. 2001. Biodiversity in helminths and nematodes as a field of study: an overview. *Journal Nematology*, **3** (3): 199-208.
- Jensen P., 1988. Nematode assemblages in the deep-sea benthos of Norwegian Sea. *Deep-Sea Research I*, **35**: 1173-1184.
- Lira V. F. 2005. *Diversidade morfológica e taxonômica dos gêneros microlaimus e Molgolaimus (Nematoda, Chromadorida) em mar profundo Brasileiro*. Monografia, Universidade Federal de Pernambuco, 57p.
- Miranda-Júnior G. V. 2008. *Distribuição espaço-temporal e taxonomia da Família Oncholaimidae (Nematoda, Enoplida) no talude da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil*. MS Dissertation, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 59p.

- Moura J. R. 2013. *Nematofauna no talude da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil: uma avaliação batimétrica*. Dissertação, Universidade Federal de Pernambuco, 68p.
- Nemys. *Banco de dados mundial de Nematodos marinhos de vida livre*. <<http://nemys.ugent.be/>> Acesso em: 05/06/2006.
- Neres P. F. 2013. Oncholaimoidea (Nematoda, Enoplida) da Bacia Potiguar – Brasil. PhD Thesis, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 268p.
- Neres P. F., Silva M. C., Miranda-Junior G. V., Fonsêca-genevois V., Esteves A. M. 2014. Five new species of *Oncholaimellus* (Oncholaimidae: Nematoda) from north-east Brazil, with an emended diagnosis and an updated key to the genus. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **94** (4): 703–727.
- Netto S. A., Gallucci F., Fonseca G. F. C. 2004. Meiofauna communities of continental slope and deep-sea sites off SE Brazil. *Journal Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, **52** (5): 845–859.
- Pereira T. J., Fonseca G., Mundo-Ocampo M., Guilherme B. C., Rocha-Olivares A. 2010. Diversity of free-living marine nematodes (Enoplida) from Baja California assessed by integrative taxonomy. *Journal Marine Biology*, **157** (8): 1665–1678.
- Pereira R.C., Soares-Gomes A. 2002. *Biologia marinha*. Rio de Janeiro, Editora Interciência, 379p.
- Polizel S. P. 2014. Caracterização Morfológica do Delta do Rio Doce (ES) Com Base Em Análise Multissensor Morphological Characterization Of The Doce River Delta (ES) Based On Multisensor Analysis. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, **15** (2): 311–326.
- Powell G. L., Matsumoto J., Brock D. A. 2002. Methods for determining minimum freshwater inflow needs of Texas bays and estuaries. *Coastal and Estuarine Research Federation*, **25** (6): 1262–1274.
- Rex, M. A; Stuart, C. T. & Coyne, G. 2000. Latitudinal gradients of species richness in the deep-sea benthos of the North Atlantic. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. **97**: 4082–4085.
- Rolim S. G., Ivanauskas N. M., Rodrigues R. R., Nascimento M. T., Gomes J. M. L., Folli D. A., Couto H. T. Z. 2006. Composição Florística do estrato arbóreo da Floresta Estacional Semidecidual na Planície Aluvial do rio Doce, Linhares, ES, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, **20** (3): 549–561.
- Sebastian S., Raes M., De Mesel I., Vanreusel A. 2007. Comparison of the nematode fauna from the Weddell Sea Abyssal Plain with two North Atlantic abyssal sites. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*. **54**: 1727-1736.
- Soetaert K., Vanaverkeke J., Heip C., Herman P. M. J., Middelburg J. J., Sandee A., Duineveld G. 1997. Nematode distribution in ocean margin sediments of the Goban Spur (northeast Atlantic) in relation to sediment geochemistry. *Deep-sea Research I*, **44** (9/10): 1671–1683.
- Somerfield P.J., Gee J.M., Warwick R. M. 2005. Soft sediment meiofaunal community structure in relation to a long-term heavy metal gradient in the Fal estuary system. *Marine Ecology Progress Series*, **105**: 9-88.

Suguio K., Martin L., Dominguez. 1982. Evolução da planície costeira do Rio Doce (ES) durante o quaternário: influência das flutuações do nível do mar. *Anais do IV Simpósio do Quaternário no Brasil*, 93–116p.

Venekey, V. 2007. Atualização do conhecimento taxonômico dos nematoda na Costa Brasileira e sua ecologia na praia de Tamandaré-Pe (Brasil). PhD Thesis, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 144p.

Venekey V., Fonseca-Genevois V. G., Santos, P. J. P. 2010. Biodiversity of free-living marine nematodes on the coast of Brazil: a review. *Journal Zootaxa*, **2568** (1): 39–66.

Warwick R. M., Platt H. M., Somerfield P. J. 1998. Free-living marine nematodes. Part III Monhysterids. Shrewsbury, UK: Field Studies Council, *Linnean Society of London and The Estuarine and Coastal Sciences Association*.

Wieser W. 1953. Die Beziehungen zwischen Mundhöhlengestalt, Ernährungsweise und Vorkommen bei freilebenden marinen nematoden. *Arkiv for zoologi*, **4**: 439-484.

WoRMS. *Registro de espécies marinhas no mundo*. Disponível em: <<http://www.marinespecies.org/>>. Acesso em: 05/06/2006.

Yushin V. V, Coomans A., Malakhov V. V. 2002. Ultrastructure of spermatogenesis in the free-living marine nematode *Pontonemavulgare* (Enoplida, Oncholaimidae). *Journal Canadian of Zoology*, **80** (8): 1371–1382.

