

ALEX MANOEL DA SILVA

**“Gênero *Acantholaimus* Allgén, 1933 (Chromadoridae:
Nematoda): Distribuição Espacial em Dois Cânions e Áreas
adjacentes na Bacia de Campos e descrição de Uma Nova
Espécie da Bacia Potiguar”**

RECIFE, FEVEREIRO DE 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

ALEX MANOEL DA SILVA

**“Gênero *Acantholaimus* Allgén, 1933 (Chromadoridae:
Nematoda): Distribuição Espacial em Dois Cânions e Áreas
adjacentes na Bacia de Campos e descrição de Uma Nova
Espécie da Bacia Potiguar”**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal.

Orientador: Dr. André Morgado Esteves
Co-orientadora: Dra. Maria Cristina da Silva

Catálogo na Fonte:
Bibliotecário Bruno Márcio Gouveia, CRB-4/1788

Silva, Alex Manoel da

“Gênero *Acantholaimus* Allgén, 1933 (Chromadoridae: Nematoda): distribuição espacial em dois cânions e áreas adjacentes na Bacia de Campos e descrição de uma nova espécie da Bacia Potiguar” / Alex Manoel da Silva. – Recife: O Autor, 2015.

70 f.: il.

Orientadores: André Morgado Esteves, Maria Cristina da Silva
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências Biológicas. Pós-graduação em Biologia Animal, 2015.
Inclui referências

1. Nematoda 2. Bacia de Campos (RJ e ES) 3. Rio Grande do Norte I. Esteves, André Morgado (orient.) II. Silva, Maria Cristina da (coorient.) III. Título.

592.57

CDD (22.ed.)

UFPE/CCB-2015-157

RECIFE, FEVEREIRO DE 2015

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora composta por:

Titulares:

Dr. Patrícia Fernandes Neres
UFPE – Depto. Zoologia (Membro Interno)

Dr. Francisco José Victor de Castro
UFCG – CES – Campos Cuité (Membro Externo)

Dr. Tatiana Fabrício Maria
UNIRIO – Depto. Ecologia e Recursos Marinhos (Membro Externo)

Suplentes:

Dr. Ulisses dos Santos Pinheiro
UFPE – Depto. Zoologia (Membro Interno)

Dra. Adriane Pereira Wandeness
UFPB – Depto. Engenharia e Meio Ambiente (Membro Externo)

Dedico à minha mãe Marli, ao meu pai Isaias e à
minha querida irmã Amanda

Agradecimentos

A todos que estiveram direta ou indiretamente envolvidos na construção deste trabalho, sem vocês seria impossível chegar até aqui.

Ao projeto Habitats coordenado pelo CENPES/PETROBRAS pela oportunidade de estudar o material.

A FACEPE pela concessão da bolsa de Mestrado.

A minha orientadora, Dr^a Verônica Fonsêca-Genevois. Agradeço por todos os ensinamentos, tanto acadêmicos quanto cotidianos, legados por ela. Grato pelo incentivo e oportunidade de entrar para a família meiofauna.

Ao meu amigo vascaíno, orientador e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Dr. André Esteves pela dedicação, paciência e ajuda. Mesmo que muito atarefado, sempre esteve presente.

A Dra. Cristina Silva, pela amizade e orientação desde antes do início deste estudo, bem como pela valiosa co-orientação neste trabalho. Agradeço por me receber tão bem em sua casa, lá o trabalho fluiu! A sua querida filha Lara e ao seu esposo Neyvan, pelas conversas entre um parágrafo e outro.

Aos membros da banca examinadora por aceitarem participar e contribuir na avaliação deste estudo.

Aos admiráveis e dedicados colegas que fazem parte do Laboratório de Meiofauna. Em especial a Ritinha (companheira no terceiro turno), Patrícia e Juliana, por sanarem tantas dúvidas. Agradeço também a Alessandra, Amanda, Iza, Neidoca, Tarci, Vivi, Valéria(s), Mila, Winne, Adriane, Milena, Lídia, Mariana, Paulo, Cláudio, Adriano, Sandro... obrigado, os dias de laboratório com vocês foram muito mais divertidos!

Aos colegas de turma e professores do PPGBA pelos momentos de aprendizado e diversão em sala de aula.

Agradeço especialmente aos amigos Rafael (sempre me aconselhou e ajudou desde antes do início do projeto, valeu cara! Muito obrigado pelas fotos!), Alexandre e Mário

pelos momentos divididos durante as aulas, pelas opiniões e auxílio durante a execução do projeto, pelas conversas e brincadeiras cotidianas.

Agradeço aos grandes amigos que a vida me deu!

Aos meus pais Marli e Isaias por todo apoio, dedicação, amor e confiança desde sempre!

A minha querida irmã em quem me espelho, Amanda Silva, por me incentivar, entreter, e estar comigo nas horas mais difíceis! Muito obrigada!

Aos meus familiares por me ajudarem, direta ou indiretamente, nesta etapa.

“É preciso que eu suporte duas ou três lagartas se
quiser conhecer as borboletas.”

Saint-Exupéry

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Localização dos pontos de coleta no Talude da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil. Em (A) estão evidenciados os transectos F, G, H e I. Em (B) estão indicados os transectos traçados nos cânions CANAC e CANG, os quais se localizam em entre os transectos G e H. A profundidade das isóbatas (400 metros, 700 m, 1000 m e 1300 m) aumentam de Oeste para Leste em ambas as figuras. 19
- Figura 2: *Box corer* utilizado nas coletas de sedimento do talude (A); gabaritos metálicos inseridos no sedimento coletado com este equipamento (B); detalhe de um dos subquadrados, do qual se retirou a amostra para a análise da nematofauna dos intervalos dos estratos sedimentares de 0-2 e 2-5 cm (C). 21
- Figura 3: Mapa da Bacia Potiguar. 21
- Figura 4: Abundância relativa de *Acantholaimus* em relação aos outros gêneros pertencentes à Família Chromadoridae encontrados nas Isóbatas de 700 m, 1000 m e 1300 m nos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG), e no Talude Adjacente da Bacia de Campos, RJ. 26
- Figura 5: Abundância relativa de *Acantholaimus* ao longo de três isóbatas (700 m, 1000 m, e 1300 m) nos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG), bem como no Talude adjacente da Bacia de Campos, RJ, Brasil 27
- Figura 6: Abundância relativa das espécies de *Acantholaimus* encontradas nos estratos sedimentares (0-2 cm e 2-5 cm), nas áreas dos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG) e no do Talude adjacente da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil. 28
- Figura 7: Distribuição das espécies do gênero *Acantholaimus* em três isóbatas estudadas (700 m, 1000 m, 1300 m) nas áreas dos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG) e no do Talude adjacente da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil. 29
- Figura 8: Distribuição das espécies do gênero *Acantholaimus* nos estratos sedimentares (0-2 cm e 2-5 cm) nos estratos sedimentares nos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG) e no do Talude adjacente da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil. 30
- Figura 9: Distribuição das espécies do gênero *Acantholaimus* nas áreas dos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG) e no do Talude adjacente da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil. 31
- Figura 10: Análise de ordenação multidimensional (MDS) considerando as áreas dos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG) e no do Talude adjacente da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil 32
- Figura 11: Análise de ordenação multidimensional (MDS) considerando três isóbatas estudadas (700 m, 1000 m, 1300 m) nas áreas dos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG) e no do Talude adjacente da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil. 32

Figura 12: Análise de ordenação multidimensional (MDS) considerando os estratos sedimentares (0-2 cm e 2-5 cm) nas áreas dos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG) e no do Talude adjacente da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil. 33

Figura 13: *Acantholaimus marlii* **sp. nov.**: (A) holótipo macho, visão geral; (B) região anterior (cutícula, poros cuticulares; seta indicando posição da *fovea amphidialis* com indicação da seta); (C) região anterior (cavidade bucal); (D) região anterior (região faríngea); (E) espículas e gubernáculo. 39

Figura 14: *Acantholaimus marlii* **sp. nov.**: (A) holótipo macho (lâmina 44), visão geral; (B) região anterior (cutícula, poros cuticulares, arranjo cefálico e *fovea amphidialis*); (C) região anterior (cavidade bucal); (D) região anterior (região faríngea e anel nervoso); (E) espículas e gubernáculo. 40

Figura 15: *Acantholaimus marlii* **sp. nov.**: (A) alótipo, visão geral; (B) região anterior (cutícula; poros cuticulares ; seta indicando posição da *fovea amphidialis*); (C) região anterior (cavidade bucal); (D) região anterior (região faríngea); (E) Ovários. 41

Figura 16: *Acantholaimus marlii* **sp. nov.**: (A) alótipo (lâmina 4), visão geral; (B) região anterior (cutícula, poros cuticulares, arranjo cefálico e *fovea amphidialis*); (C) região anterior (cavidade bucal); (D) região anterior (região faríngea e anel nervoso); (E) Ovários. 42

Figura 17: *Acantholaimus marlii* **sp. nov.**: (A) parátipo, visão geral; (B) região anterior (cutícula; seta indicando posição da *fovea amphidialis*); (C) região anterior (cavidade bucal); (D) região anterior (região faríngea); (E) porção filiforme da cauda. 43

Figura 18: *Acantholaimus marlii* **sp. nov.**: (A) parátipo (lâmina 19), visão geral; (B) região anterior (cutícula, arranjo cefálico e *fovea amphidialis*); (C) região anterior (cavidade bucal); (D) região anterior (região faríngea); (E) porção terminal da cauda. 44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Teste ANOSIM feito com base na matriz de similaridades das espécies (valores de R, nível de significância adotado = $p < 0,05$) para o conjunto de estações representativas das áreas (cânions e adjacentes), isóbatas (700 m, 1000 m e 1300 m) e estratos (0-2 cm e 2-5 cm)..... 33

Tabela 2: Resultado da análise SIMPER com as principais espécies, suas contribuições individual e acumulativa de acordo com os estratos sedimentares (0-2 cm e 2-5 cm) coletados nas áreas dos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG) e no do Talude adjacente da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil..... 33

Tabela 3: Medidas do corpo (μm) de *Acantholaimus marlii* **sp. nov.** Ver abreviaturas em “Material e Métodos”. Holótipo (n° 44); Alótipo (n°4); Parátipos fêmeas (n° 27 e 22); Parátipos juvenis (n° 19, 30 e 48). Parâmetro ausente(*); não obtido(-); cauda quebrada (#)..... 45

RESUMO

Os nematódeos formam um dos grupos mais abundantes entre os metazoários. Os representantes marinhos deste filo ocorrem desde a costa até as regiões abissais. Em mar profundo existem diversos ambientes, e um deles são os Cânions submarinos. Estes Cânions são pouco estudados e considerados oásis de biodiversidade. A família Chromadoridae é uma das mais abundantes em mar profundo, sendo o gênero *Acantholaimus* típico deste ambiente. O objetivo deste trabalho foi determinar a composição específica e a distribuição espacial das espécies de *Acantholaimus* nos cânions Grussaí e Almirante Câmara e nas áreas adjacentes do talude na Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil, bem como realizar a descrição de uma nova espécie do gênero *Acantholaimus* oriunda das amostras coletadas na Plataforma Continental da Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil. A amostragem, para a Bacia de Campos, foi realizada em maio de 2008. Quatro transectos foram estabelecidos sobre os cânions e Talude adjacente, em 700 m de profundidade, 1000 m e 1300 m. Em cada estação 3 réplicas foram coletadas, (com dois estratos sedimentares de 0-2 cm e 2-5 cm) e fixados em formol 10%. Para a Bacia Potiguar a amostragem foi realizada em 2009. Em cada estação 3 réplicas foram coletadas e fixadas em formol 4%. Em laboratório, a mesma metodologia foi empregada para o material obtido em ambas as Bacias. As amostras foram lavadas em água corrente, utilizando peneiras com intervalos de malhas de 0,045 mm e 0,3 mm. O material retido na peneira de 0,045 mm foi extraído pela técnica de flotação com sílica coloidal. Cem Nematoda foram retirados de cada amostra, diafanizados, medidos e identificados em nível de espécie. Nos Cânions e Talude adjacente da Bacia de Campos, um total de 453 indivíduos foram encontrados e identificados em 11 espécies. As espécies mais abundantes foram *Acantholaimus maks*, *A. microdontus*, *A. elegans* e *A. calathus*, respectivamente. Foi feito o primeiro registro das espécies *A. barbatus* e *A. sieglerae* para o Atlântico sul. A análise MDS mostrou uma separação destas espécies em função dos estratos sedimentares. O BIOENV mostrou que os percentuais de argila e carbonato e os valores de carbono total foram às variáveis que melhor se correlacionaram com a estrutura da comunidade. A partir das amostras coletadas na Bacia Potiguar, uma nova espécie de *Acantholaimus* foi descrita e novos caracteres foram incluídos à diagnose deste gênero.

Palavras chaves: Mar profundo, Nematódeos marinhos, Taxonomia, *Acantholaimus*, Brasil

ABSTRACT

Nematodes are one of the most abundant groups of metazoans. Marine species occur from the coast to the hadal regions. The deep sea has numerous environments, and one of them is the submarine canyons. These canyons are poorly studied and considered hotspots of biodiversity. The Family Chromadoridae is one of the most abundant at the deep sea, and the genus *Acantholaimus* is typical of this environment. The aim of this study was to determine the species composition and spatial distribution of *Acantholaimus* species in Grussaí and Almirante Camara canyons, and in the adjacent areas of Campos Basin, Rio de Janeiro, Brazil, and carry out the description of a new species of the genus *Acantholaimus* derived from samples collected in the Continental Shelf of the Potiguar Basin, Rio Grande do Norte, Brazil. The sampling for the Campos Basin was done in May 2008. Four transects were located above the canyons and the adjacent slope, in 700 meters depth, 1000 m and 1300 m. Three replicates were taken in each station (with two sediment layers of 0-2 cm and 2-5 cm) and fixed in formaldehyde 10%. For the Potiguar Basin sampling was carried out in 2009. At each station three replicas were collected and fixed in 4% formaldehyde. In the laboratory, the same methodology was applied to the material obtained in both basins. The samples were washed in water, using sieves with mesh intervals of 0.045 mm and 0.3 mm. The material retained on the 0,045 mm sieve was extracted by flotation technique with colloidal silica. Hundred Nematoda were taken from each sample, diaphanized, measured and identified to the species level. The Canyons and adjacent Slope of the Campos Basin, a total of 453 individuals were found and identified in 11 species. The most abundant species were *Acantholaimus maks*, *A. microdontus*, *A. elegans* and *A. calathus*. There was the first record of the species *A. barbatus* and *A. sieglerae* for the South Atlantic. The MDS analysis showed a division of those species in function of sediment layers. The BIOENV analysis showed that clay, carbonate and the total carbon values were variables that had the best correlation with the community structure. From the samples collected in the Potiguar Basin, a new species of *Acantholaimus* was described and new characters have been added to the diagnosis of this genus.

Keywords: Deep Sea, Marine Nematodes, Taxonomy, *Acantholaimus*, Brazil

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2.OBJETIVOS.....	17
2.1Objetivo Geral.....	17
2.2 Objetivos Específicos.....	17
3 HIPÓTESES	17
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4.1 ÁREA DE ESTUDO (Bacia de Campos)	18
4.1.2PROCEDIMENTO DE COLETA PARA A BACIA DE CAMPOS	20
4.2 ÁREA DE ESTUDO (Bacia Potiguar).....	21
4.2.2 PROCEDIMENTO DE COLETA PARA A BACIA POTIGUAR.....	21
4.3 PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS BIOLÓGICAS NO LABORATÓRIO	22
4.4 IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO TAXONÔMICA DE <i>Acantholaimus</i>	23
4.5 VARIÁVEIS AMBIENTAIS.....	24
4.6 ANÁLISE DOS DADOS.....	24
5 RESULTADOS.....	26
5.1 ANÁLISES ELABORADAS A PARTIR DAS AMOSTRAS DOS CÂNIONS E ÁREAS ADJACENTES DA BACIA DE CAMPOS.....	26
5.2 DESCRIÇÃO DA NOVA ESPÉCIE DE <i>Acantholaimus</i>.....	34
7 DISCUSSÃO	48
6 CONCLUSÃO	54
7 REFERÊNCIAS	55

1. INTRODUÇÃO

Os Nematoda formam um dos grupos de metazoários mais abundantes da Terra (HUGOT ET AL., 2001) e é considerada uma das três maiores radiações que tem produzido mais espécies multicelulares no mundo (BOUCHER E LAMBSHEAD, 1995). A pouco mais de uma década, o número de espécies descritas era em torno de 26.646 das quais 4 a 5 mil são organismos de vida livre, sendo estes números considerados baixos, pois se estima que possam existir cerca de um milhão de espécies de Nematoda (LAMBSHEAD, 1993; HUGOT ET AL., 2001). Tais organismos ocupam qualquer tipo de substrato, zona climática e batimetria (GIERE, 2009). Estes animais também são conhecidos por sua alta abundância em sedimentos marinhos e terrestres, podendo atingir milhões de indivíduos por metro quadrado (WARWICK E PRICE, 1979; HEIP ET AL., 1985; SOETAERT ET AL., 1995).

Os organismos marinhos deste Filo estão entre os grupos de animais mais comuns e amplamente distribuídos, ocorrendo desde a costa até regiões abissais (DE LEY ET AL., 2006). Cerca de 80 a 95% dos indivíduos e 50 a 90% da biomassa do meiobentos usualmente consiste de nematódeos (HEIP ET AL., 1985; VINCX ET AL., 1994; NETTO 2005; GIERE, 2009). Em relação aos demais grupos do meiobentos, o seu domínio numérico frequentemente aumenta com a profundidade da água (THIEL, 1975; VINCX ET AL., 1994; REX ET AL., 2006).

Os oceanos cobrem cerca de 60-70% de toda superfície terrestre (GLOVER E SMITH, 2003; THISTLE, 2003) e o conhecimento sobre esta área submersa está restrito nos últimos 200 anos (INGELS, 2010a). Estima-se que, nesse ambiente, ainda exista um grande número de espécies não descobertas pela ciência, especialmente em regiões profundas (BOUCHET, 2006). O oceano profundo é considerado um ambiente extremo: a pressão é alta, a temperatura é baixa e a entrada de matéria orgânica é pequena (THISTLE, 2003; INGELS, 2010a). Glover e Smith, (2003) relatam que possivelmente, uma das características que mais distingue o ecossistema do oceano profundo dos demais seja a baixa produtividade. Os autores explicam ainda que a energia para a biota de mar profundo, exceto para fontes hidrotermais e fontes frias, é derivada de uma precipitação atenuada de detritos de águas superficiais, podendo estes variar de restos de fitodetritos a carcaças de baleia. Comunidades de oceano profundo viventes em sedimentos inconsolidados frequentemente exibem alta diversidade local de espécies (SNELGROVE E SMITH, 2002).

No oceano profundo, a pressão, a temperatura da água e oxigênio podem limitar a distribuição vertical e constituir uma barreira para a dispersão dos organismos deste ambiente (INGELS, 2010a). As interações entre fatores abióticos tais como: a granulometria, a batimetria, e a disponibilidade de alimento, exercem influência direta sobre a estrutura, riqueza e densidade da nematofauna em mar profundo (THIEL, 1983; GOODAY ET AL., 1992; DANOVARO ET AL., 2000; LITTLE, 2000; SOLTWEDEL, 2000; LAMBSHEAD ET AL., 2002; GIÉRE, 2009; INGELS ET AL., 2009, FONSECA, 2014).

O mais antigo documento sobre nematódeos de mar profundo encontrado é datado de 1926, relativo aos resultados da expedição através do Atlântico Norte entre os anos de 1895 e 1896 pelo navegador dinamarquês *Ingolf* (DITLEVSEN, 1926). Apesar do conhecimento da vida em oceano profundo ter aumentado consideravelmente nos últimos anos (MIJULTIN ET AL., 2010), a literatura registra poucos estudos ecológicos que compilam dados sobre nematofauna de mar profundo em nível específico e dentre estes podem ser citados: Tietjen, 1971, 1976, 1984, 1989; Vitiello, 1976; Vivier, 1978; Dinet e Vivier, 1979; Jesen, 1988b; Soetaert et al., 1995; Bussau, 1993; Vermeeren et al., 2004.

A nematofauna registrada para o mar profundo brasileiro exhibe uma riqueza considerável apesar dos poucos trabalhos realizados para esta área. Todavia, até o momento tais estudos concentram-se na Bacia de Campos, no Rio de Janeiro, e a maioria deles são trabalhos com descrições de novas espécies (NETTO, 2005; BOTELHO ET AL., 2007; 2009; LIMA ET AL., 2009; SILVA ET AL., 2009; CAVALCANTI ET AL., 2009; FONSECA-GENEVOIS ET AL., 2009; GUILHERME ET AL., 2009; SILVA, 2012; MOURA, 2013).

No mar profundo existem os Cânions submarinos, os quais formam vales quilométricos, profundos e estreitos recortando a margem continental (KIRIAKOULAKIS ET AL., 2011), e representam algumas das mais penetrantes estruturas que formam a presente morfologia destas margens (MULDER ET AL., 2004). Estas estruturas frequentemente terminam no assoalho marinho profundo em forma de leque, criando uma via direta de águas rasas para o mar profundo favorecendo o acúmulo de matéria orgânica, sendo, portanto considerados uma importante fonte de carbono (GARRISON ET AL., 2001; THOMSEN ET AL., 2002; ACCORNERO ET AL., 2003; RAMIREZ-LLODRA ET AL., 2010). Desta forma, estes ambientes podem ser considerados um oásis de biodiversidade (INGELS, 2010a).

Estudos que comparam dados da nematofauna encontrada em sistemas de cânions e em suas respectivas áreas adjacentes, como os realizados por Garcia et al., (2007) e Van Gaever et al., (2009a), são escassos (SILVA, 2012). De forma semelhante, pesquisas com foco nos Nematoda concentrados em áreas de cânions (DE BOVÉE E LABAT, 1993; SOETAERT E HEIP, 1995; SOLTWEDEL ET AL., 2005; GARCIA ET AL., 2007; INGELS ET AL., 2009, 2010a; 2010b; LINS ET AL., 2013) são consideradas incipientes.

O registro de dados relativos aos nematódeos encontrados em sistemas de cânions está limitado a poucos locais: no Mediterrâneo (VIVIER, 1978) no cânion Cassidaigne; (SOETAERT ET AL., 1991; SOETAERT E HEIP, 1995) na Baía de Calvi; (DE BOVÉE E LABAT, 1993, GRÉMARE ET AL., 1992) no Golfo de Lion, no Mar da Groelândia (SOLTWEDEL ET AL., 2005), na margem Ibérica Ocidental (GARCIA ET AL., 2007; INGELS ET AL., 2009; INGELS ET AL., 2010a), no Golfo da Guiné (VAN GAEVER ET AL., 2009) no Oceano Atlântico, na margem Celta (LINS ET AL., 2013) e Vanreusel et al., (2010), que trabalharam com amostras de diversos locais como no oeste da África e também na margem Ibérica Ocidental e no Mediterrâneo.

Para o Brasil, estudos ecológicos e taxonômicos sobre nematofauna relacionada a sistemas de Cânions submarinos são ainda mais raros. A literatura registra apenas o estudo desenvolvido por Silva (2012). A autora registrou a existência de 8 ordens e 180 gêneros pertencentes a 39 famílias. Em adição ao estudo citado, foi possível identificar 118 espécies, um gênero novo e 20 novas espécies para a ciência nos Cânions Grussaí, Almirante Câmara e no Talude adjacente. Estes resultados mostram a riqueza ainda pouco explorada que pode ser encontrada em sistemas de Cânions submarinos. O presente trabalho é o segundo estudo ecológico em nível específico para áreas de Cânions no Brasil.

Em ambientes de mar profundo, a família Chromadoridae Filipjev, 1917 apresenta frequentemente alta abundância (VANHOVE, 1999; LAMBSHEAD ET AL., 2000, 2002, 2003; RAMIREZ ET AL., 2010; MUTHUMBI, 2011). Esta família é composta por 15 gêneros e, de forma geral, comunidades de nematódeos de mar profundo são amplamente dominadas pelo gênero *Acantholaimus* Allgén, 1933 (LAMBSHEAD 2003; VANREUSEL ET AL., 2010).

O gênero *Acantholaimus* é considerado típico de mar profundo e frequentemente um dos mais abundantes (SOETAERT E HEIP, 1995; VANAUVERBEKE ET AL., 1997a; VANAUVERBEKE ET AL., 1997b; GAMBI ET AL., 2003; INGELS, 2010a;

MIJULTINA E MIJULTIN, 2010; SILVA ET AL., 2010; MUTHUMBI ET AL., 2011). Assim como os gêneros típicos de oceano profundo, *Acantholaimus* possui como característica o cosmopolitismo (FONSECA ET AL., 2006; MIJULTINA ET AL., 2013). Este gênero é composto por 51 espécies válidas (MUTHUMBI E VINCX, 1997; TCHESUNOV, 2014), sendo 96% encontradas em mar profundo. Ocorre desde a quebra da plataforma continental até sedimentos abissais nos oceanos de todo o mundo (SOERTAERT E HEIP 1995; MUTHUMBI ET AL., 2004). Recentemente, Vanreusel et al., (2010) mostraram que o gênero *Acantholaimus* ocorre em profundidades mais elevadas, não ocorrendo majoritariamente em plataforma.

Na Bacia de Campos, *Acantholaimus* está presente de 700 m a 1300 m de profundidade. Mantidas as relações existentes do gênero com os parâmetros abióticos, o presente estudo propõe-se a investigar as diferenças na organização populacional das espécies do gênero presente nos Cânions Almirante Câmara, Grussaí e áreas do Talude adjacente da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil. Além disso, este estudo apresenta uma nova espécie para a ciência descrita a partir de amostras coletadas na Plataforma Continental da Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.

Este trabalho é parte integrante do projeto “HABITATS – Heterogeneidade Ambiental da Bacia de Campos”, dando continuidade ao projeto “Caracterização Ambiental da Bacia de Campos”, proposto pelo CENPES/PETROBRAS, que visou caracterizar o sistema bêntico da Bacia de Campos, em escala regional, de forma a auxiliar o entendimento da dinâmica deste sistema.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Determinar a composição e a distribuição espacial das espécies do gênero *Acantholaimus* em dois cânions e áreas adjacentes na Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil e descrever uma nova espécie do gênero presente na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar as espécies do gênero *Acantholaimus*, nos Cânions Almirante Câmara e Grussaí e suas áreas adjacentes da Bacia de Campos;
- Avaliar a distribuição das espécies de *Acantholaimus* em quatro isóbatas (700 m, 1000 m e 1300 m) nos Cânions Grussaí e Almirante Câmara e suas áreas adjacentes da Bacia de Campos;
- Comparar a abundância total do gênero *Acantholaimus* entre os estratos sedimentares (0-2 e 2-5 cm) dos Cânions Almirante Câmara e Grussaí e suas áreas adjacentes da Bacia de Campos;
- Correlacionar a distribuição espacial das espécies com as variáveis ambientais do sedimento (granulometria, carbono orgânico total e fitopigmentos).
- Descrever uma nova espécie do gênero *Acantholaimus* presente na Plataforma Continental da Bacia Potiguar e incluir novos caracteres à diagnose do gênero.

3. HIPÓTESES

H1 = Não existem diferenças significativas quanto à distribuição das espécies de *Acantholaimus*, considerando os fatores espaciais: batimétrico (isóbatas) e áreas (Cânions e Talude adjacente).

H2 = Há uma diferença significativa na abundância do gênero *Acantholaimus* entre os estratos sedimentares;

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO (Bacia de Campos)

A Bacia de Campos está situada no litoral Sudeste do Brasil, entre 21°30'W e 23°30'S na costa do estado do Rio de Janeiro (Figura 1A). Ocupa uma área de 115.800 km² com profundidade de até 3.500 metros. Limita-se ao norte com a Bacia do Espírito Santo, pelo Alto da Vitória, e ao sul com a Bacia de Santos com o Alto de Cabo Frio (SOARES-GOMES ET AL., 1999).

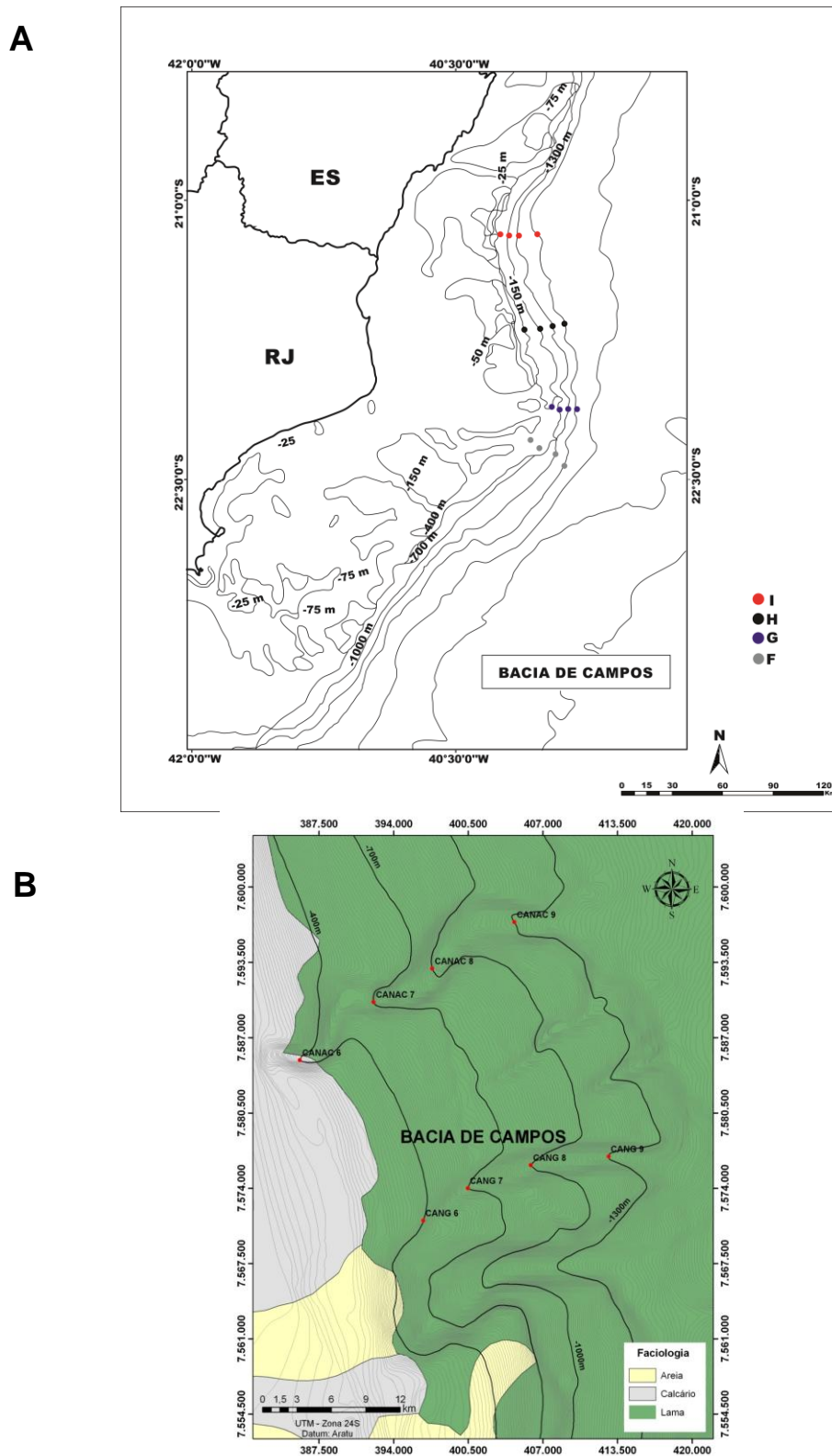
O regime hidrodinâmico da região é controlado pelo empilhamento das massas de água características do Atlântico Sul. Nos primeiros 3500 m de coluna de água, encontram-se a Água Tropical (AT), a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), a Água Intermediária Antártica (AIA), a Água Circumpolar Superior (ACS), a Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) e a Água Circumpolar Inferior (ACI) (SILVEIRA, 1997).

A fisiografia submarina desta Bacia é constituída pelas províncias: Plataforma Continental, Talude Continental, Sopé ou Elevação Continental onde está situado o Platô de São Paulo (ALMEIDA E KOWSMANN, 2011).

O talude continental apresenta largura de 40 km e possui declividade média de 2,5°. Sua base é mais rasa no limite norte (cerca de 1500 m), e mais profunda ao sul (cerca de 2000 m) (VIANA ET AL., 1998). O Talude Continental é a província fisiográfica onde estão talhados os cânions submarinos, estando estes divididos em três Grupos. No Grupo Nordeste de Cânions são encontrados os Cânions Almirante Câmara, Tabajara, Grussaí, Itapemirim e São Tomé (ALMEIDA E KOWSMANN, 2011). Todavia, nesta pesquisa serão estudados o Cânion Almirante Câmara (CANAC) e o Cânion Grussaí (CANG) (Figura 1B).

O CANAC é bem estudado geologicamente, possui 36.068 m de comprimento sendo o maior dentre os cânions da Bacia de Campos e apresenta uma das maiores médias de desnível das paredes, com 335 m na margem direita (ALMEIDA E KOWSMANN, 2011). Este Cânion atinge a plataforma continental, apresentando um canal sinuoso e perfil em “V” (FARRE ET AL., 1983). Ao contrário do que ocorre no CANAC, o CANG não é explorado cientificamente e pouco se sabe ao seu respeito. Possui forma de “U” e não apresenta um sistema de turbidez associado. Ambos os cânions são considerados imaturos (MACHADO ET AL., 2004).

Figura 1: Localização dos pontos de coleta no Talude da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil. Em (A) estão evidenciados os transectos F, G, H e I. Em (B) estão indicados os transectos traçados nos cânions CANAC e CANG, os quais se localizam em entre os transectos G e H. A profundidade das isóbatas (400 metros, 700 m, 1000 m e 1300 m) aumentam de Oeste para Leste em ambas as figuras.



Fonte: Adaptado de CENPES/PETROBRAS (2008).

4.1.2 PROCEDIMENTO DE COLETA PARA A BACIA DE CAMPOS

A coleta das amostras foi realizada em 2008, a bordo do Navio Oceanográfico Gyre, durante a execução do projeto “Heterogeneidade Ambiental da Bacia de Campos” (HABITATS).

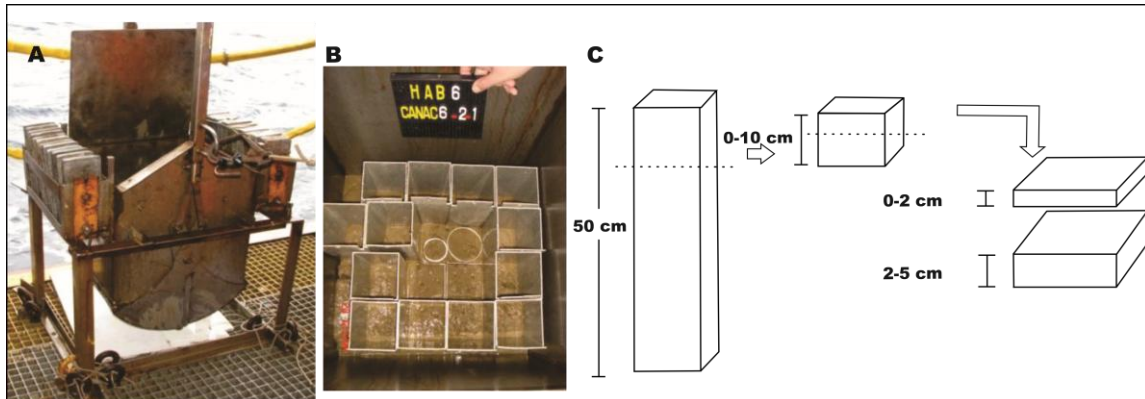
As amostras de sedimento foram coletadas com um *box corer* do tipo USNEL SPADE CORER, modificado para coleta de 0,25 m² de sedimento (Figura 2A).

O *box corer* utilizado possui uma abertura superior pela qual são inseridos testemunhos para a retirada das amostras (Figura 2B). Uma área de 0,01m² foi amostrada em cada lançamento. Cada uma das amostras foi estratificada obedecendo aos seguintes intervalos sedimentológicos: 0-2 e 2-5 cm (Figura 2C). Por fim, as amostras foram fixadas diretamente em formol 10% tamponado com bórax.

Foram definidas, para este estudo, quatro estações de coleta nos Cânions CANG e CANAC, além de quatro transectos nas áreas do Talude Continental. Estes transectos foram denominados G e F (adjacentes ao CANG); I e H (adjacentes ao CANAC). Em cada cânion e área adjacente, foram amostradas quatro isóbatas: 400 m, 700 m, 1000 m e 1300 m. Para cada ponto foram coletadas três réplicas (Figura 1A, B). Cada réplica foi coletada em lançamentos distintos do equipamento na mesma região batimétrica. Além disso, em cada lançamento foram retiradas amostras para o estudo de outros grupos biológicos, bem como para a aferição dos parâmetros biológicos.

Devido a problemas operacionais, as amostras referentes à isóbata de 400 m do CANG não foram coletadas. Pelos mesmos motivos, não foi possível a obtenção das amostras no transecto G nas isóbatas de 400 m e 700 m.

Figura 2: *Box corer* utilizado nas coletas de sedimento do talude (A); gabaritos metálicos inseridos no sedimento coletado com este equipamento (B); detalhe de um dos subquadrados, do qual se retirou a amostra para a análise da nematofauna dos intervalos dos estratos sedimentares de 0-2 e 2-5 cm (C).

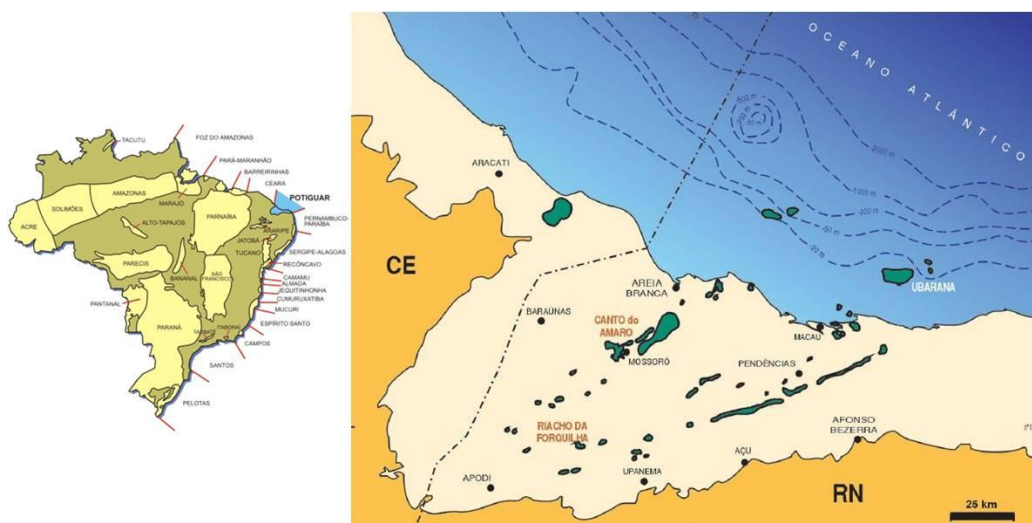


Fonte: Adaptado de CENPES/PETROBRAS (2008).

4.2 ÁREA DE ESTUDO (Bacia Potiguar)

A Bacia Potiguar localiza-se na interseção da margem continental equatorial com a margem continental leste brasileira, ocupando a metade setentrional do Rio Grande do Norte e a região nordeste do Ceará (Figura 3) (CASSAB, 2003). Limita-se a noroeste pelo Alto Estrutural de Fortaleza, a oeste e a sul pelas rochas do embasamento cristalino e a norte, a nordeste e a leste pela cota batimétrica. Ocupa uma área de 48.000 km², sendo 21.500 km² distribuídos entre as cidades de Natal e Fortaleza e 26.500 km² submersos (COSTA ET AL., 2006).

Figura 3: Mapa da Bacia Potiguar.



Fonte: Adaptado de CENPES/PETROBRAS (2009).

4.2.2 PROCEDIMENTO DE COLETA PARA A BACIA POTIGUAR

A amostragem foi realizada em 2009. As coletas de sedimentos foram efetuadas em triplicata para cada estação, com auxílio de um busca-fundo do tipo Van Veen. Cada amostra foi obtida a partir de um testemunho de área de 10,7 cm². O material coletado foi acondicionado em potes plásticos etiquetados, fixado com formol 4% e armazenado para transporte.

4.3 PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS BIOLÓGICAS NO LABORATÓRIO

O método utilizado para o processamento das amostras em laboratório foi o mesmo para ambas as Bacias. As amostras lavadas em água corrente, retidas em peneiras com intervalos de malhas de 0,045 mm e 0,3 mm. O material retido na peneira de 0,045 mm foi extraído pela técnica de flotação com sílica coloidal, de densidade 1,18 g.cm⁻³ (SOMERFIELD ET AL., 2005). Foram triados no máximo 150 Nematoda de cada amostra, no entanto, todos os animais foram retirados quando não existia a quantidade necessária. Estes indivíduos foram transferidos para recipientes de vidro contendo a solução I até passarem pelo método de diafanização. Os Nematoda passaram pelo processo de diafanização (DE GRISSE, 1969). Neste processo, os espécimes são imersos em três soluções distintas: a solução I, que consiste da mistura de formol (4%) e glicerina na proporção de 99:1; a solução II, composta de etanol (96%) e glicerina na proporção 95:5; a solução III com etanol (96%) e glicerina na proporção de 50:50. A finalidade deste procedimento é realizar a transferência total da glicerina para o corpo do animal, sem resíduos de etanol. Além de conferir maior durabilidade aos Nematoda, este procedimento faz com que a cutícula bem como as estruturas internas dos Nematoda sejam clareadas, facilitando a visualização de tais estruturas.

No final desse processo, 100 nematódeos de cada amostra foram depositados em lâminas permanentes de vidro, com base no método de Cobb (1917). Para a montagem, as lâminas foram previamente lavadas com álcool a 70%, para eliminação de impurezas presentes no vidro. Estas foram preparadas com um círculo de parafina, contendo uma gota de glicerina no centro, onde foi disposto um único animal e, posteriormente recoberto por uma lamínula. Por aquecimento, a parafina foi derretida e a lamínula aderida à lâmina através do resfriamento da parafina. As lâminas foram levadas a

microscópio óptico para a identificação dos Gêneros de Nematoda. Posteriormente os espécimes de *Acantholaimus* foram separados para identificação das espécies.

4.4 IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO TAXONÔMICA DE *Acantholaimus*

A classificação taxonômica foi baseada em Lorenzen (1994) e De Ley et al., (2006). As medidas morfométricas, fotos e desenhos foram efetuados com o auxílio de microscópio binocular (OLYMPUS CX 31), munido de um tubo de desenho. As medidas corpóreas foram obtidas em milímetros (mm) com auxílio de um curvímetro, posteriormente foram convertidas em micrômetros (μm). As denominações para as regiões do corpo estudadas seguem Coomans (1979). Além dessas medidas, foram utilizados os índices a, b e c (De Man, 1880), além do c'. Para a identificação das espécies e a fim de comprovar o registro da nova espécie foram utilizadas as descrições originais quando possível, a bibliografia disponível nos *sites* NeMys, pertencente à Universidade de Ghent e WoRms que possuem um banco de dados sobre as espécies já descritas até o presente momento, além da literatura mais recentemente publicada (MIJULTINA E MIJULTIN, 2011; MIJULTINA ET AL., 2013).

Na maior parte dos espécimes analisados a cauda estava partida na porção filiforme. A fim de minimizar erros nas medidas e nos índices corpóreos tradicionalmente utilizados na taxonomia de Nematoda marinha de vida livre, foram utilizados os índices a', b', %v', descritos por Miljutina e Miljutin (2011). As medidas foram expressas em micrômetros (μm), porcentagem ou proporções.

Abaixo, segue a lista de abreviações utilizadas:

% amph: proporção do diâmetro da *fovea amphidialis* na região correspondente do corpo

% bulb: proporção do diâmetro do bulbo faringeano na região correspondente do corpo

% nr: porcentagem do anel nervoso em relação à região anterior

%v: porcentagem da distância da vulva para a região anterior em relação ao comprimento total do corpo

%v': porcentagem da distância da vulva para a região anterior em relação ao comprimento do corpo sem a cauda

abd: diâmetro anal

amph: diâmetro máximo da *fovea amphidialis*

Amph: distância da *fovea amphidialis* para a região anterior

bulb: diâmetro do bulbo faringeano

c.pre.c: comprimento da cerda pré-cloacal

cs: comprimento das cerdas cefálicas

c. dd: comprimento do dente dorsal

c. dsv: comprimento do maior dente subventral

hd. lab. ext.: diâmetro da cabeça no nível das cerdas labiais externas

ext. lab.: comprimento das cerdas labiais externas
gub: comprimento do gubernáculo
hd: diâmetro da cabeça no nível das cerdas cefálicas
int. lab.: comprimento das cerdas labiais internas
L: comprimento total do corpo
L': comprimento do corpo sem a cauda
mbd: diâmetro máximo do corpo
nr: distância do anel nervoso para a região anterior
Ov ant.: comprimento do ovário anterior
Ov pos.: comprimento do ovário posterior
ph: comprimento da faringe
som. c.: comprimento das cerdas somáticas
spic: comprimento das espículas
t: comprimento da cauda
T: comprimento dos testículos
v: distância da vulva para a região anterior
a: L/mbd
a': L'/mdb
b: L/ph
b': L'/ph
c: L/t
c': t/abd

4.5 VARIÁVEIS AMBIENTAIS

Os dados representativos das variáveis ambientais do sedimento (granulometria e carbonatos) foram fornecidos pela equipe da Universidade Estadual do Norte Fluminense, a qual foi coordenada pelo Prof. Dr. Carlos Eduardo Rezende.

Já os dados de fitopigmentos (clorofila e feopigmentos) foram gerados pela equipe da Universidade Federal do Rio de Janeiro, coordenada pelo Prof. Dr. Rodolfo Paranhos.

4.6 ANÁLISE DOS DADOS

A Abundância Relativa (%) de cada espécie foi calculada na base de seu percentual em relação ao número total de indivíduos.

Para uma abordagem multivariada, foi aplicado o índice de similaridade de Bray-Curtis (CLARKE E WARWICK, 1994) aos dados do número de indivíduos por espécie em cada réplica por estação de coleta. A partir das matrizes de similaridade obtidas foram realizadas análises de ordenação não métrica multidimensional (MDS). As diferenças entre os grupos de amostras foram avaliadas, quanto à significância, pelo uso do teste ANOSIM (CLARKE E WARWICK, 1994). O procedimento de porcentagem de

similaridades (SIMPER) foi aplicado para definir o percentual de contribuição das espécies dentro e entre os grupos evidenciados pela análise de ordenação (MDS).

Para uma avaliação da relação, entre a estrutura da comunidade bentônica e as variáveis ambientais, foi feito o procedimento BIOENV, que realiza uma correlação (teste de Spearman) entre a matriz de similaridades da fauna e a matriz das variáveis ambientais (CLARKE E WARWICK, 1994). Todas essas análises foram realizadas a partir do programa PRIMER 6.0 for Windows.

5. RESULTADOS

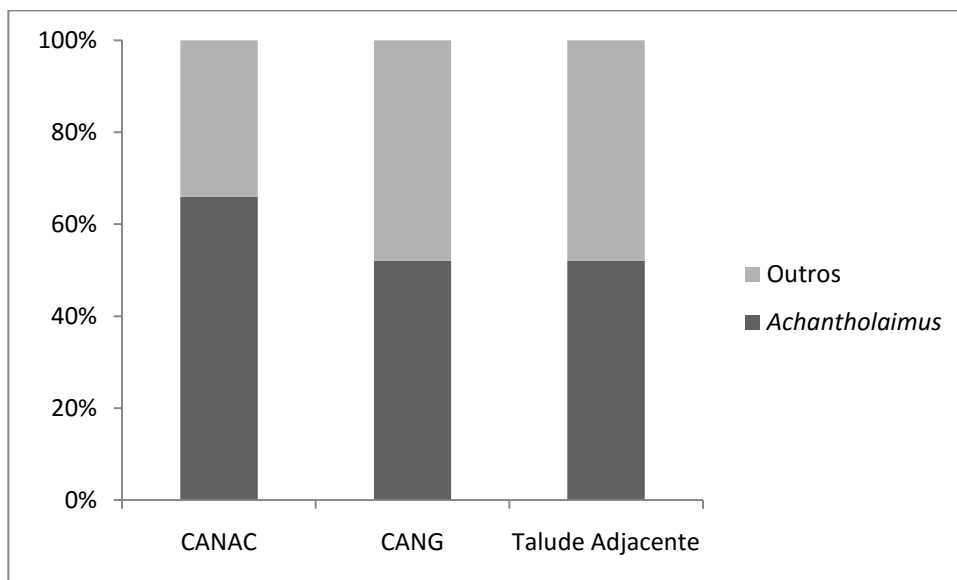
Os resultados aqui apresentados foram divididos em duas partes, sendo a primeira referente às análises feitas a partir das espécies identificadas do gênero *Acantholaimus*, seja nas áreas de cânions e suas áreas adjacentes da Bacia de Campos.

A segunda parte envolve a descrição de uma nova espécie e a inclusão de novos caracteres à diagnose do gênero a partir do material proveniente da Bacia Potiguar.

5.1 ANÁLISES ELABORADAS A PARTIR DAS AMOSTRAS DOS CÂNIONS E ÁREAS ADJACENTES DA BACIA DE CAMPOS

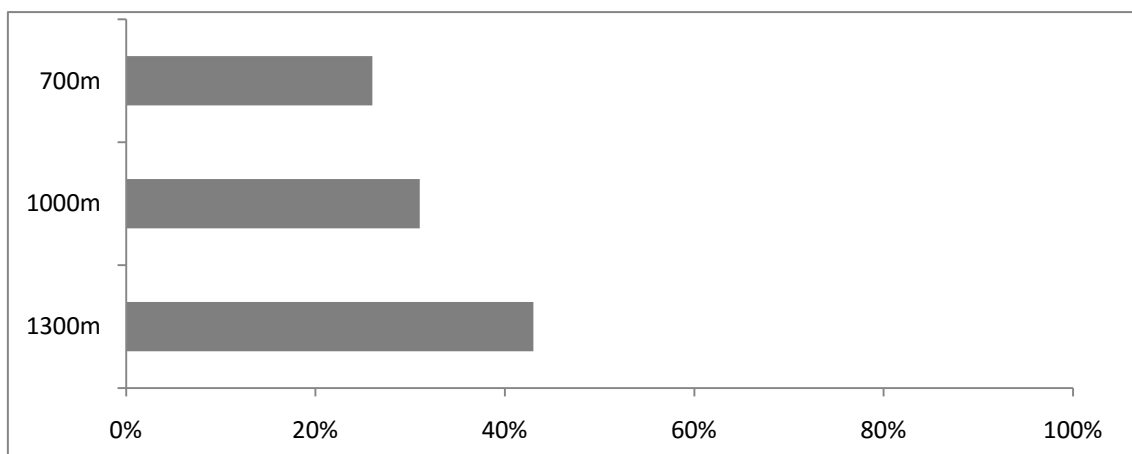
Nos Cânions e áreas adjacentes do Talude da Bacia de Campos foram encontrados e analisados 453 espécimes de *Acantholaimus*. Este gênero correspondeu a mais da metade dos indivíduos pertencentes à família Chromadoridae (Figura 3).

Figura 4: Abundância relativa de *Acantholaimus* em relação aos outros gêneros pertencentes à Família Chromadoridae encontrados nas Isóbatas de 700 m, 1000 m e 1300 m nos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG), e no Talude Adjacente da Bacia de Campos, RJ.



De forma geral, o número de espécimes do gênero *Acantholaimus* apresentou aumento nas isóbatas de maior profundidade (Figura 4). A isóbata de 1300 metros apresentou o maior percentual dentro o total de indivíduos analisados.

Figura 5: Abundância relativa de *Acantholaimus* ao longo de três isóbatas (700 m, 1000 m, e 1300 m) nos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussai (CANG), bem como no Talude adjacente da Bacia de Campos, RJ, Brasil



Dentro do total de 453 espécimes analisados, foram identificadas 11 espécies, as quais se encontram listadas abaixo.

FILO NEMATODA Potts, 1932

CLASSE CHROMADOREA Inglis, 1993

SUBCLASSE CHROMADORIA Pearse, 1942

ORDEM CHROMADORIDA Chitwood, 1933

Subordem Chromadorina Filipjev, 1929

Superfamília Chromadoroidea Filipjev, 1917

Família Chromadoridae Filipjev, 1917

Subfamília Spilipherinae Filipjev, 1918

Acantholaimus Allgén, 1933

Acantholaimus aequisetosus Soetaert, 1988

Acantholaimus akvavitus Gerlach, Schrage e Riemann, 1979

Acantholaimus barbatus Miljutina e Miljutin, 2011

Acantholaimus calathus Gerlach, 1979

Acantholaimus crenatus Soetaert, 1988

Acantholaimus elegans Jensen, 1988

Acantholaimus iubilus Gerlach, Schrage e Riemann, 1979

Acantholaimus maks Gerlach, Schrage e Riemann, 1979

Acantholaimus microdontus Gourbault e Vincx, 1985

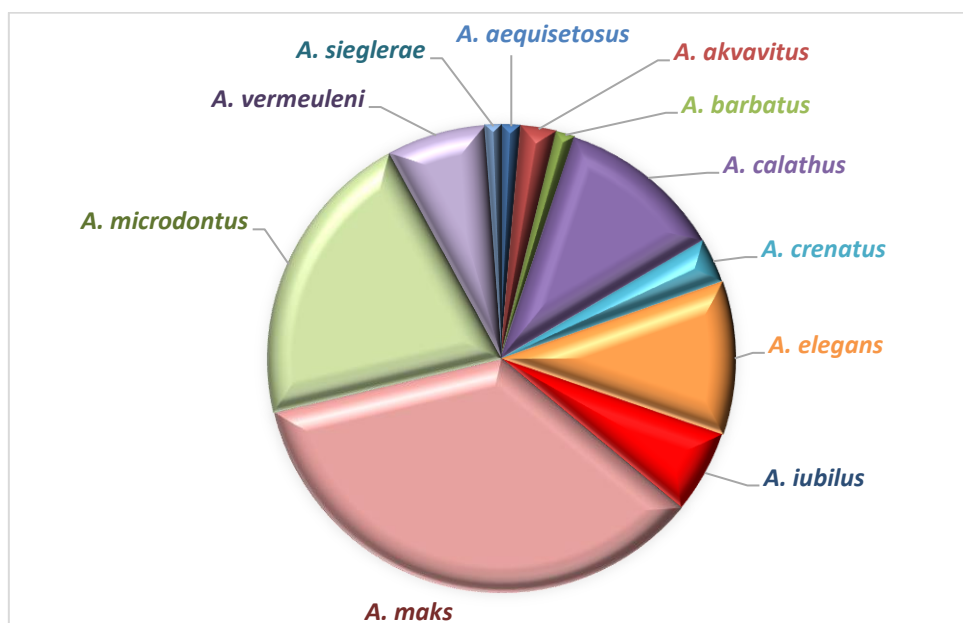
Acantholaimus sieglerae Miljutina e Miljutin, 2011

Acantholaimus vermeuleni Muthumbi e Vincx 1997

Este é o primeiro registro das espécies *Acantholaimus barbatus* e *Acantholaimus sieglerae* para o Atlântico Sul.

Entre estas espécies, a mais abundante foi *Acantholaimus maks*, com 35% do total de indivíduos. As espécies *Acantholaimus microdontus*, *Acantholaimus calathus* e *Acantholaimus elegans* com 21% e as duas últimas com 11% respectivamente, foram as demais espécies abundantes no estudo. *Acantholaimus akvavitus* representou 2% do total de indivíduos, e as espécies *Acantholaimus aequisetosus*, *Acantholaimus barbatus* e *Acantholaimus sieglerae* representaram apenas 1% cada (Figura 5).

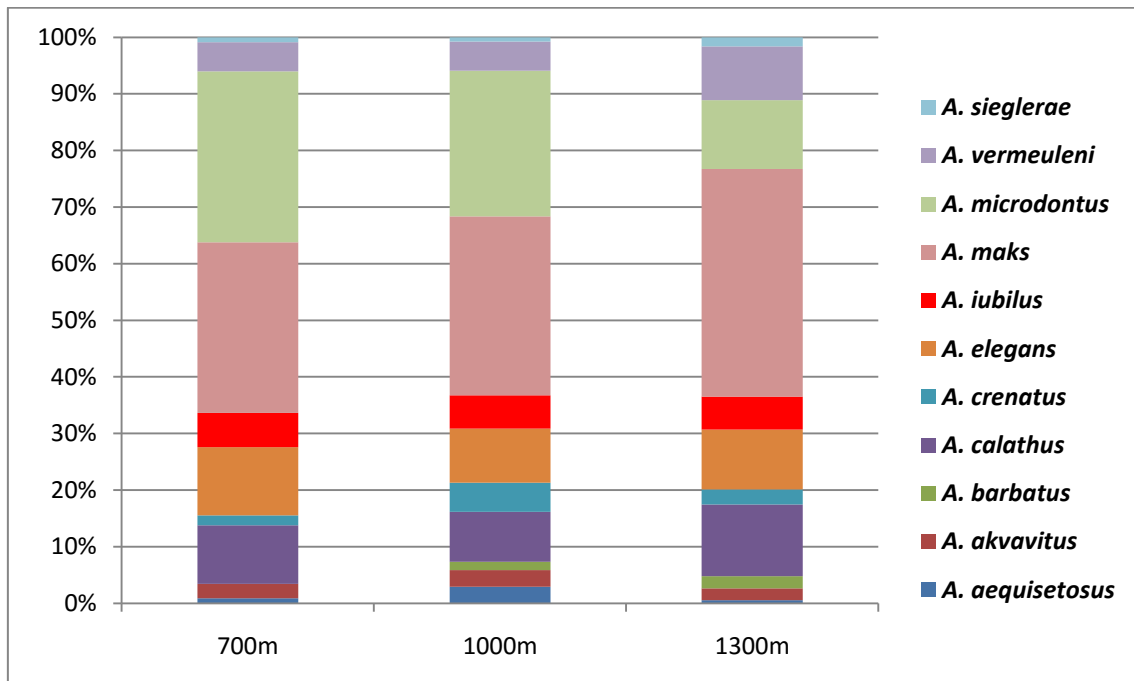
Figura 6: Abundância relativa das espécies de *Acantholaimus* encontradas nos estratos sedimentares (0-2 cm e 2-5 cm), nas áreas dos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG) e no do Talude adjacente da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil.



Os indivíduos pertencentes à espécie *A. maks* foram os mais abundantes no presente estudo. Esta espécie mostrou um aumento na proporção de indivíduos com o aumento da profundidade (Figura 6). A espécie *A. microdontus*, segunda mais abundante neste estudo, apresentou diminuição na proporção de indivíduos com o aumento da profundidade, um padrão inverso quando comparado ao exibido pela espécie *A. maks*.

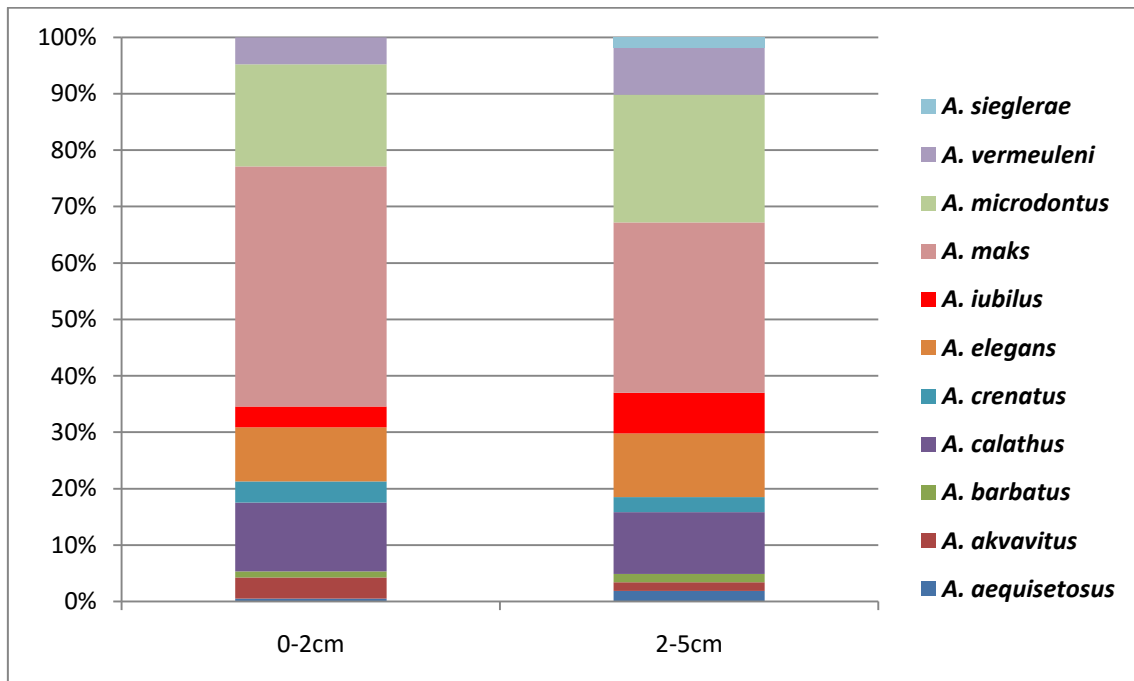
As demais espécies não apresentaram alterações percentuais importantes em virtude do aumento da profundidade.

Figura 7: Distribuição das espécies do gênero *Acantholaimus* em três isóbatas estudadas (700 m, 1000 m, 1300 m) nas áreas dos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG) e no do Talude adjacente da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil.



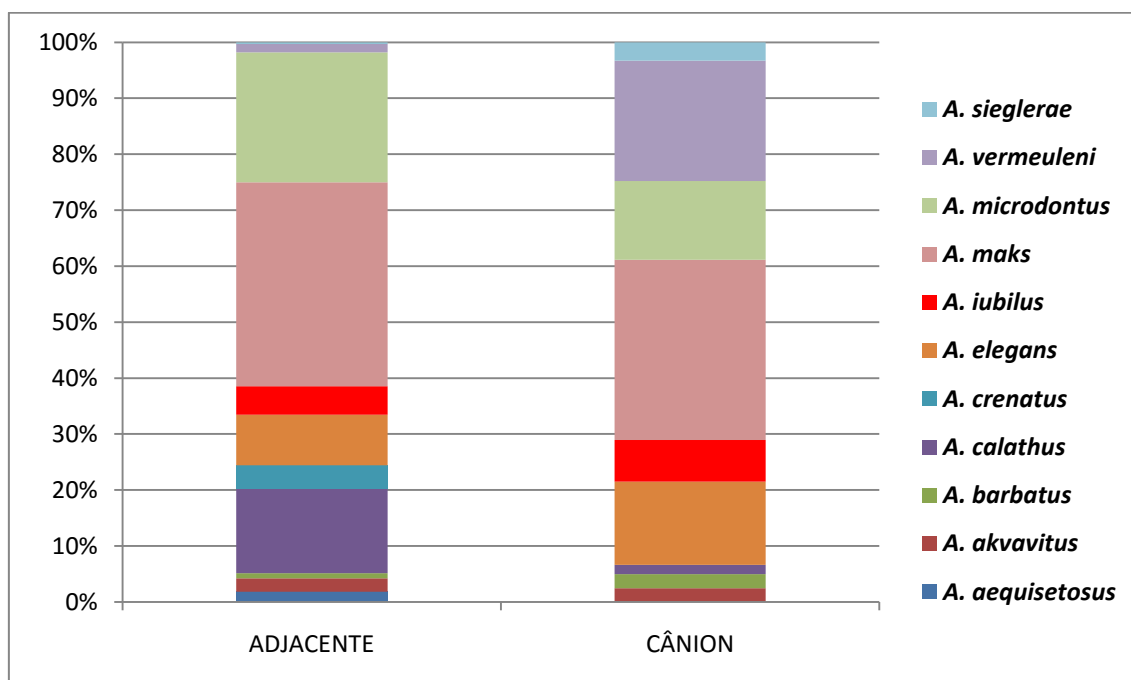
Foi observado que os estratos de 0-2 cm e de 2-5 cm exibem semelhança em relação à composição específica. Entretanto, estes mostram diferenças quanto à proporção de indivíduos para cada espécie (Figura 7). No estrato sedimentar de 0-2 cm, a espécie *A. maks* ocupou a maior proporção de indivíduos. Dentro do intervalo de 2-5 cm, o domínio foi dividido entre *A. maks* (30%) e *A. microdontus* (23%). Apenas a espécie *A. sieglerae* foi encontrada exclusivamente no estrato mais inferior.

Figura 8: Distribuição das espécies do gênero *Acantholaimus* nos estratos sedimentares (0-2 cm e 2-5 cm) nos estratos sedimentares nos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG) e no do Talude adjacente da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil.



A comparação entre as áreas do Cânion e do Talude Adjacente mostrou uma composição específica semelhante, porém com proporções diferentes entre as espécies, o que poderia indicar possíveis variações na composição quali-quantitativa das associações das espécies de *Acantholaimus* (Figura 8). Duas espécies, *A. crenatus* e *A. aequisetosus*, ocorreram exclusivamente nas áreas adjacentes aos Cânions. Todavia, estas apresentaram baixas proporções.

Figura 9: Distribuição das espécies do gênero *Acantholaimus* nas áreas dos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG) e no do Talude adjacente da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil.



A análise de ordenação multidimensional (MDS) não mostrou um arranjo (disposição espacial) das similaridades entre as amostras, tanto para as isóbatas quanto para as áreas (Figuras 9 e 10), o que foi confirmado pelo teste ANOSIM, com valores de R não significativos (Tabela 1).

Na análise de ordenação multidimensional (MDS) realizada para os estratos sedimentares, foi possível observar uma separação em função dos estratos sedimentares (Figura 11). Esta separação ocorreu devido às diferenças nas abundâncias das espécies *Acantholaimus maks*, *Acantholaimus microdontus*, *Acantholaimus calathus*, *Acantholaimus elegans* e *Acantholaimus vermeuleni* nesses estratos conforme indicado pela análise SIMPER (Tabela 2).

A análise BIOENV mostrou que os percentuais de argila e carbonato e os valores de carbono total foram as variáveis que melhor se correlacionaram com a estrutura da comunidade, no entanto, o valor da correlação não foi significativo ($\rho = 0,155$; $p = 0,13$).

Figura 10: Análise de ordenação multidimensional (MDS) considerando as áreas dos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG) e no do Talude adjacente da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil

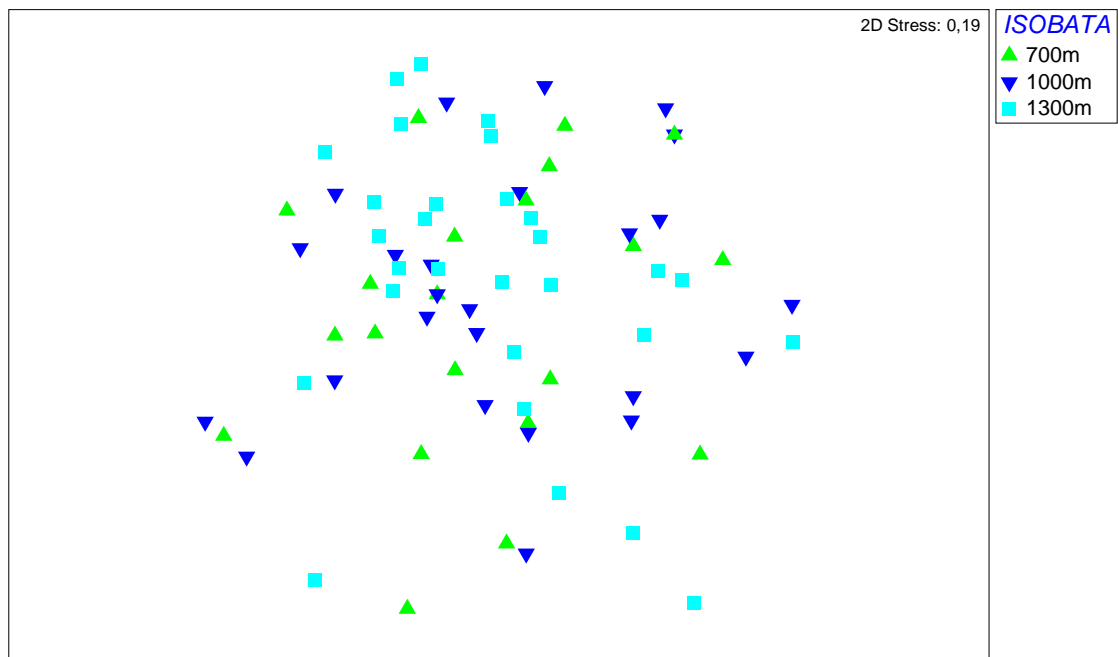


Figura 11: Análise de ordenação multidimensional (MDS) considerando três isóbatas estudadas (700 m, 1000 m, 1300 m) nas áreas dos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG) e no do Talude adjacente da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil.

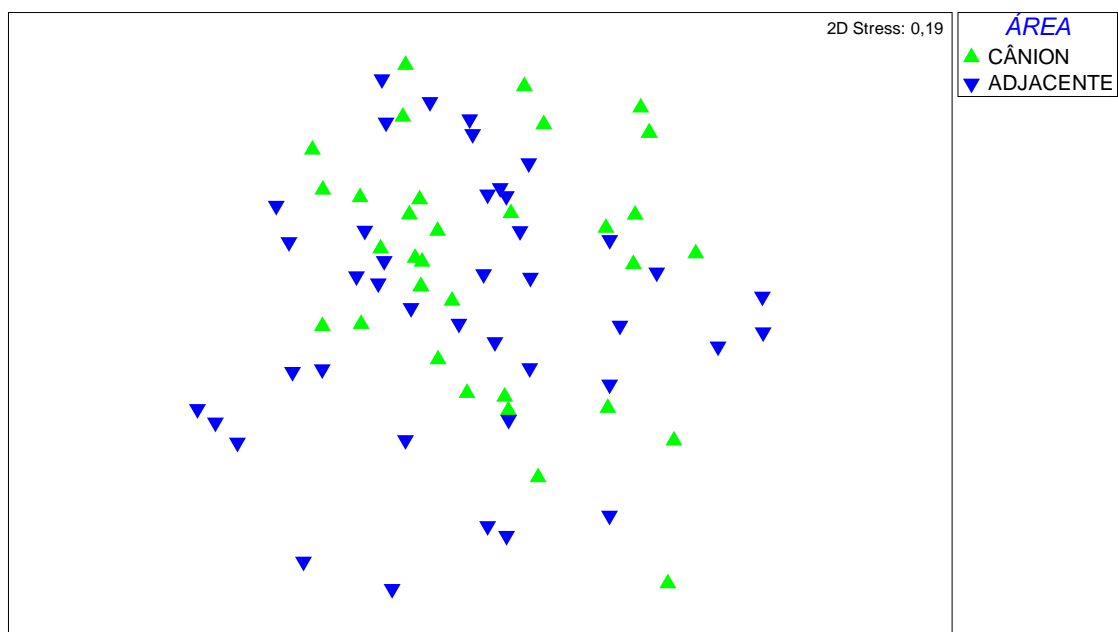


Figura 12: Análise de ordenação multidimensional (MDS) considerando os estratos sedimentares (0-2 cm e 2-5 cm) nas áreas dos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG) e no do Talude adjacente da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil.

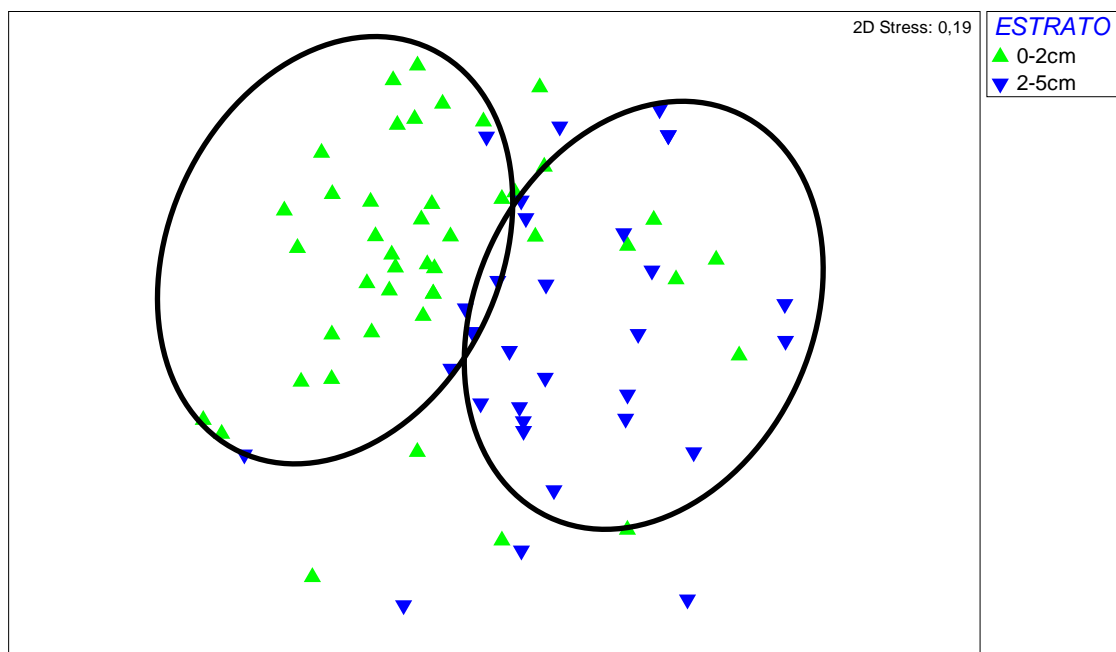


Tabela 1: Teste ANOSIM feito com base na matriz de similaridades das espécies (valores de R, nível de significância adotado = $p < 0,05$) para o conjunto de estações representativas das áreas (cânions e adjacentes), isóbatas (700 m, 1000 m e 1300 m) e estratos (0-2 cm e 2-5 cm).

Fatores	Rglobal	P
Áreas	0,001	0,45
Isóbatas	0,007	0,34
Estratos	0,23	0,0001

Tabela 2: Resultado da análise SIMPER com as principais espécies, suas contribuições individual e acumulativa de acordo com os estratos sedimentares (0-2 cm e 2-5 cm) coletados nas áreas dos Cânions Almirante Câmara (CANAC) e Grussaí (CANG) e no do Talude adjacente da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil.

Espécies	Abundâncias medias Estratos sedimentares		Contribuição para dissimilaridades (%)
	0-2cm	2-5cm	
<i>Acantholaimus maks</i>	2,52	1,26	26,59
<i>Acantholaimus microdontus</i>	1,60	0,55	20,81
<i>Acantholaimus calathus</i>	1,04	0,06	11,58
<i>Acantholaimus elegans</i>	0,63	0,58	11,24
<i>Acantholaimus vermeuleni</i>	0,10	0,84	11,09
<i>Acantholaimus iubilus</i>	0,35	0,29	06,88
<i>Acantholaimus crenatus</i>	0,29	0,00	03,58

5.2 DESCRIÇÃO DA NOVA ESPÉCIE DE *Acantholaimus*

A partir dos exemplares de *Acantholaimus* encontrados no material proveniente da Bacia Potiguar, foi possível confirmar a presença de uma nova espécie.

Apresenta-se uma lista taxonômica das espécies válidas para o Gênero *Acantholaimus*. Esta lista foi baseada no NeMys e WoRms, além de estar acrescida da literatura mais recentemente publicada (MIJULTINA E MIJULTIN, 2011; MIJULTINA ET AL., 2013).

FILO NEMATODA Potts, 1932

CLASSE CHROMADOREA Inglis, 1993

SUBCLASSE CHROMADORIA Pearse, 1942

ORDEM CHROMADORIDA Chitwood, 1933

Subordem Chromadorina Filipjev, 1929

Superfamília Chromadoroidea Filipjev, 1917

Família Chromadoridae Filipjev, 1917

Subfamília Spilipherinae Filipjev, 1918

Acantholaimus Allgén, 1933

Acantholaimus aequisetosus Soetaert, 1988

Acantholaimus aheneus Bussau, 1993

Acantholaimus akvavitus Gerlach, Schrage e Riemann, 1979

Acantholaimus angustus Bussau, 1993

Acantholaimus arminius Gerlach, 1979

Acantholaimus arthrochaeta Miljutina e Miljutin, 2011

Acantholaimus barbatus Miljutina e Miljutin, 2011

Acantholaimus caecus Bussau, 1993

Acantholaimus calathus Gerlach, Schrage e Riemann, 1979

Acantholaimus cornutus Miljutina e Miljutin, 2011

Acantholaimus coruscus Bussau, 1993

Acantholaimus crenatus Soetaert, 1988

Acantholaimus cyathibucca Vivier, 1985

Acantholaimus effilatus Soetaert, 1988

Acantholaimus elegans Jensen, 1988

Acantholaimus ewensis Platt e Zhang, 1982

Acantholaimus filicaudatus Soetaert, 1988

Acantholaimus formosus Mijultina, Mijultin e Tchesunov, 2013

Acantholaimus gathumai Muthumbi e Vincx, 1997

Acantholaimus geraerti Muthumbi e Vincx, 1997

Acantholaimus gigantasetosus Vivier, 1985

Acantholaimus heipi Muthumbi e Vincx, 1997

Acantholaimus incomptus Vivier, 1985

Acantholaimus invaginatium Muthumbi e Vincx, 1997
Acantholaimus iubilis Gerlach, Schrage e Riemann, 1979
Acantholaimus longisetosus Allgén, 1933
Acantholaimus longistriatus Gourbault e Vincx, 1985
Acantholaimus macramphis Gourbault e Vincx, 1985
Acantholaimus maks Gerlach, Schrage e Riemann, 1979
Acantholaimus megamphis Vivier, 1985
Acantholaimus microdontus Gourbault e Vincx, 1985
Acantholaimus minutus (Vitiello, 1970)
Acantholaimus mirabilis Soetaert, 1988
Acantholaimus obviatus Vivier, 1985
Acantholaimus occultus Bussau, 1993
Acantholaimus pilosus Kreis, 1963
Acantholaimus polydentatus Gerlach, 1951
Acantholaimus pygmaeus Soetaert, 1988
Acantholaimus quadridentatus Jensen, 1985
Acantholaimus quintus Gerlach, Schrage e Riemann, 1979
Acantholaimus robustus Miljutina e Miljutin, 2011
Acantholaimus septimus Gerlach, Schrage e Riemann, 1979
Acantholaimus setosus Vitiello, 1970
Acantholaimus sieglerae Miljutina e Miljutin, 2011
Acantholaimus skukunae Mijultina et al., 2013
Acantholaimus spinicauda (Gerlach, Schrage e Riemann, 1979)
Acantholaimus tchesunovi Miljutina e Miljutin, 2011
Acantholaimus tectus Bussau, 1993
Acantholaimus vasicola Soetaert, 1988
Acantholaimus veitkoehlerae Mijultina e Miljutin, 2011
Acantholaimus vermeuleni Muthumbi e Vincx, 1997
Acantholaimus verscheldi Muthumbi e Vincx, 1997

Emenda da diagnose de *Acantholaimus* após Tchesunov (2014)

Corpo com cutícula pontuada, frequentemente formando fileiras transversais. A diferenciação lateral pode estar presente como pontos maiores, irregulares ou arranjados em fileiras. As cerdas somáticas podem estar presentes ou ausentes. O arranjo cefálico é composto de cerdas setiformes ou papiliformes, sendo distribuído em dois (6+10) ou três (6+6+4) círculos. O segundo e o terceiro círculos de cerdas são articulados na espécie *Acantholaimus arthrochaeta*. A *fovea amphidialis* é arredondada com borda posterior interrompida, quase em forma de vírgula ou ainda em forma de espiral, sendo esta mais larga do que comprida. Cavidade bucal armada com três ou mais dentes sólidos, os quais podem estar ou não protraídos. A faringe com bulbo basal presente ou ausente. A glândula ventral, o poro excretor e o anel nervoso são de difícil visualização. As fêmeas

possuem dois ovários opostos, refletidos e *antidrosmous*. São ovíparas e em algumas espécies, existe registro de ovoviviparidade. Os machos possuem um único testículo anterior. As espículas possuem um formato peculiar, achatadas e fortemente alargadas na porção proximal. O gubernáculo apresenta comprimento e forma variável. Espermatozóide gigante, piriforme, quase sempre estruturalmente complexo. Cerdas pré-cloacais podem estar presentes ou ausentes. Suplementos pré-cloacais ausentes. Cauda cônico-cilíndrica, com porção final filiforme. Marinho, tipicamente encontrado em oceano profundo. Número de espécies: 51

Espécie tipo do gênero: *Acantholaimus longisetosus* Allgén, 1933

Acantholaimus marlii sp. nov.

Material tipo: Holótipo: 1 macho (MNRJ xx); Alótipo: 1 fêmea (MNRJ xx); Parátipos: 2 fêmeas (xx –xx NM LMZOO-UFPE) e 3 juvenis (xx-xx NM LMZOO-UFPE). Material coletado na Bacia Potiguar, entre 45 e 100 metros de profundidade. Faciologia areia bioclástica fina a grossa. Coletor: Van-Veen.

Etimologia: em homenagem à Marli Maria da Silva, mãe do discente (Alex Silva).

Medidas são dadas na Tabela 3.

Descrição

Holótipo

Corpo cilíndrico e atenuado nas extremidades, medindo 684 µm de comprimento até a região anal (Figuras 12A e 13A). Cutícula densamente pontuada com pontos organizados em linhas transversais. Diferenciação lateral iniciada posteriormente à *fovea amphidialis*, se estendendo ao longo da faringe até a porção superior do bulbo, não existindo no restante do corpo. Diferenciação lateral com pontos maiores, dispostos de forma dispersa e mais espaçados que os medianos, os quais são mais densamente arranjados. Os poros cuticulares são ovais e se distribuem de forma desordenada, estendem-se ao longo de todo o corpo, exceto na porção filiforme da cauda, sendo maiores e mais esclerotizados lateralmente. Cerdas somáticas ocorrem a partir da porção posterior à *fovea amphidialis*, e se distribuem em quatro fileiras longitudinais sublaterais e encontram-se presentes ao longo de todo o corpo, exceto na porção filiforme da cauda. O arranjo cefálico é distribuído em três círculos de cerdas, seguindo o padrão 6 + (6 + 4), dos quais, o primeiro círculo é papiliforme. As cerdas labiais externas medem 3 µm cada e as cerdas cefálicas medem 25 µm cada, correspondendo a 89% do diâmetro cefálico. A *fovea amphidialis* está localizada abaixo das cerdas cefálicas, possui a forma de uma

espiral, transversalmente mais larga, com 13 μm de diâmetro, representando 48% do diâmetro da área correspondente, e situado a 10 μm da região anterior (6%) (Figuras 12B e 13B). A cavidade bucal possui cinco dentes sólidos (1 dorsal maior e 4 subventrais menores) (Figura 12C e 13C). O mais longo mede 6 μm . O mais protuberante dentre os dentes subventrais possui o formato semelhante a um “abridor de garrafas” e mede 3 μm . Os demais são diminutos e de difícil visualização. A faringe (130 μm) é cilíndrica, muscular, se alarga no nível do esophoestoma, e na extremidade da porção posterior, forma um bulbo basal bem desenvolvido (39 μm de diâmetro), preenchendo 77% da área do corpo correspondente. O anel nervoso está situado a 41% da região anterior (Figuras 13D). O sistema reprodutor apresenta um testículo anterior e estendido (394,5 μm), o qual ocupa 58% do comprimento do corpo medido sem a cauda e posicionado a direita do intestino. As espículas são curvas, alargadas e achatadas na porção proximal (Figuras 12E e 13E). Gubernáculo em forma de bastão afunilado em ambas as extremidades e ligeiramente curvado na porção proximal. Apófise ausente. Suplementos pré-cloacais ausentes. Três glândulas caudais. Cauda cônico-cilíndrica com porção final filiforme.

Alótipo

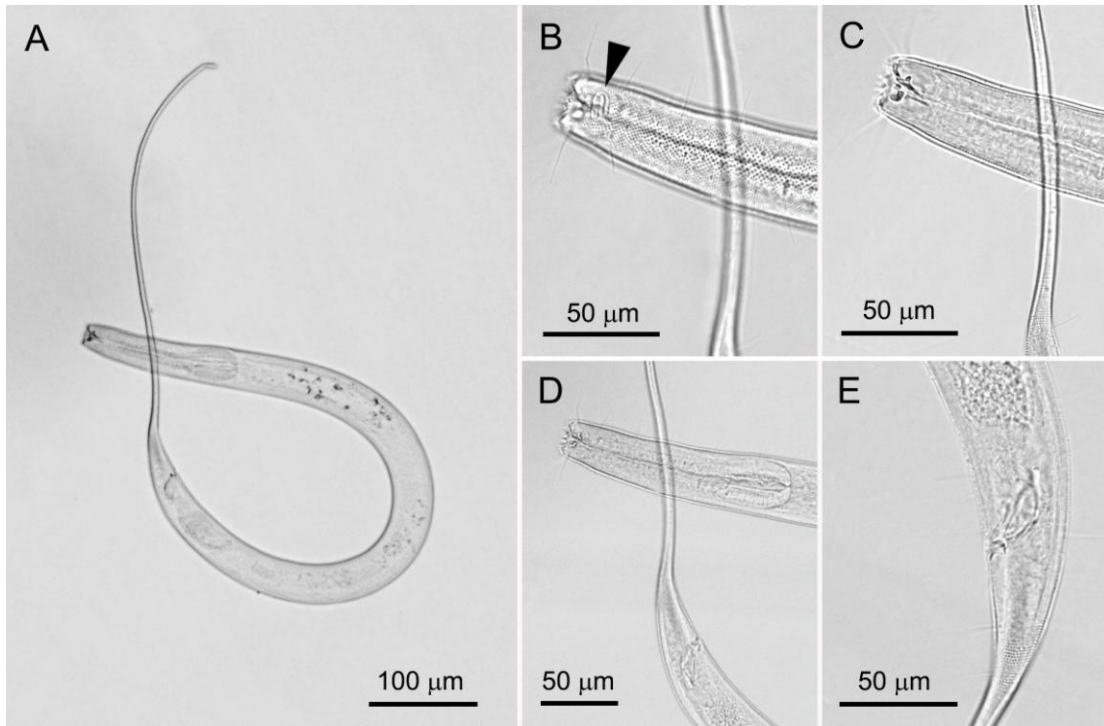
Fêmea (lâmina n°4) bastante similar ao macho, exceto quanto às cerdas somáticas que estão ausentes, (cerdas somáticas em número reduzido quando comparado ao holótipo, foram visualizados apenas no parátipo n° 22, seguindo um padrão de distribuição semelhante ao visualizado no macho). Corpo com 804 μm de comprimento até a região anal, e diâmetro máximo de 54 μm (Figuras 14A e 15A). Os poros cuticulares ocorrem ao longo de todo o corpo com tamanho, forma e distribuição semelhante aos encontrados no macho (Figuras 14B e 15B), entretanto, estes são visualizados na cauda, diferentemente do macho onde os poros caudais não foram visualizados. Cerdas labiais externas e cerdas cefálicas equivalente a 20% e 74,5% do diâmetro correspondente respectivamente. *Fovea amphidialis* medindo 13 μm de diâmetro, localizado a 10 μm da região anterior, ocupando 46% da área do corpo correspondente. A cavidade bucal é semelhante a visualizado no macho (Figuras 14C e 15C). Faringe semelhante à visualizada no macho (Figura 14D e 15D). Bulbo basal ocupa 75% da área do corpo correspondente. A vulva está localizada a 516 μm da região anterior, 64% do comprimento do corpo medido sem a cauda. Dois ovários opostos, refletidos e *antidrosmous* (Figuras 14E e 15E), posicionado a esquerda do intestino. Ovário anterior e posterior medindo 189 e 248 μm respectivamente. Três glândulas

caudais. Cauda cônico-cilíndrica e com porção final filiforme, ocupada por duas fileiras de poros circulares.

Parátipo – Juvenil

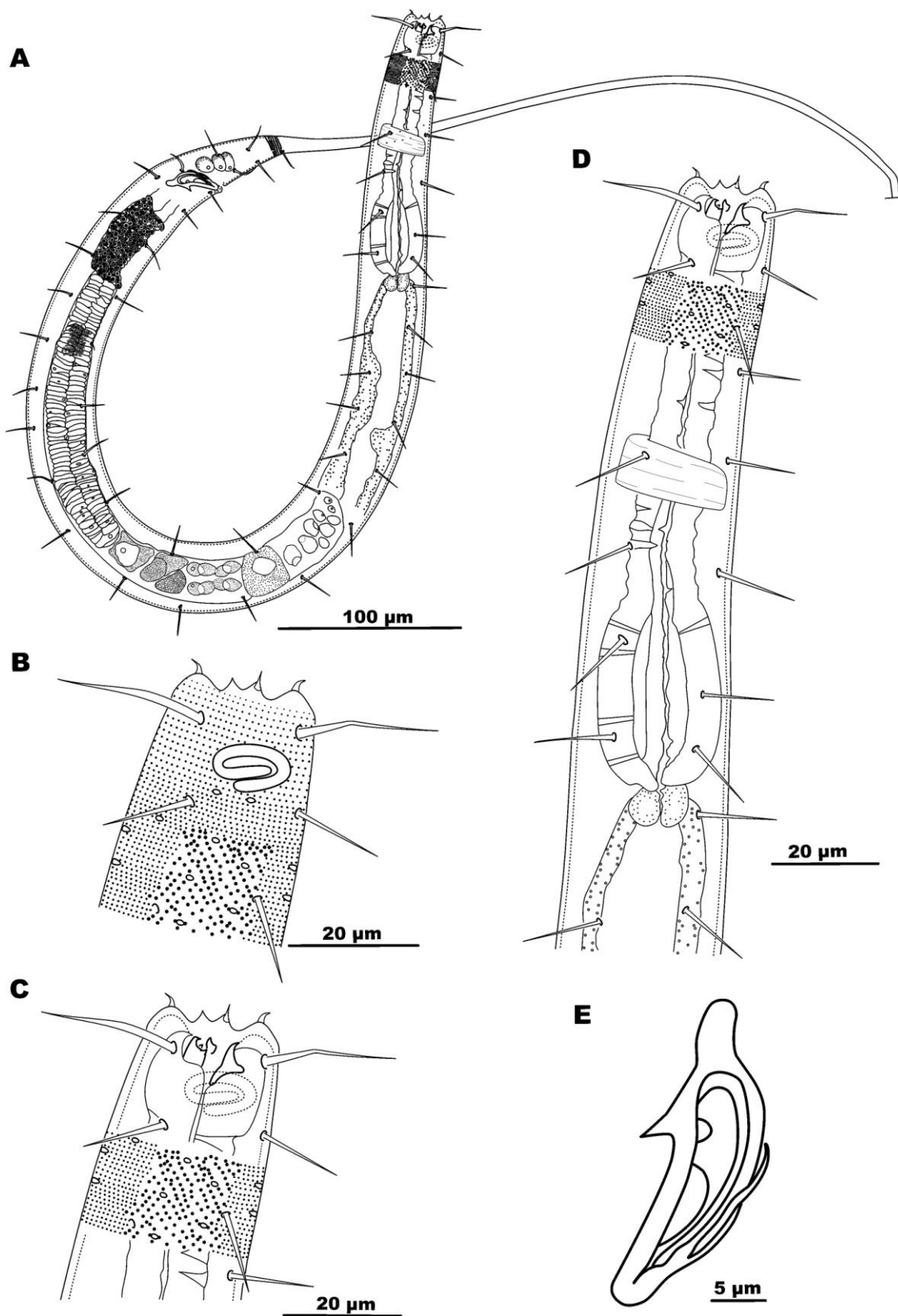
Devido à ausência de células germinativas primordiais, o espécime analisado (lâmina 19) encontra-se no primeiro estágio de desenvolvimento. Juvenil compartilha características de ambos os adultos. Corpo com 618 μm de comprimento (Figuras 16A e 17A). Cutícula densamente pontuada sem diferenciação lateral (Figura 17B). Poros cuticulares não visualizados ao longo do corpo (exceto na porção filiforme da cauda). Cerdas somáticas se distribuem de forma semelhante à visualizada no macho, entretanto em menor número. Não foi possível visualizar as cerdas labiais internas e externas, bem como o anel nervoso e o poro excretor. A *fovea amphidialis* ocupa 49% da região do corpo correspondente (Figuras 7B e 8B). Cavidade bucal similar a dos adultos (Figura 16C e 17C). Faringe semelhante a observado nos adultos (93 μm), entretanto esta apresenta estreitamento a 39% do comprimento (Figuras 16D e 17D). Bulbo basal ocupa 76% da área do corpo correspondente. Cauda cônico-cilíndrica com porção terminal filiforme (Figuras 16E e 17E), sendo esta última parte, ocupada por duas fileiras de poros circulares.

Figura 13: *Acantholaimus marlii* sp. nov.: (A) holótipo macho, visão geral; (B) região anterior (cutícula, poros cuticulares; seta indicando posição da *fovea amphidialis* com indicação da seta); (C) região anterior (cavidade bucal); (D) região anterior (região faringeal); (E) espículas e gubernáculo.



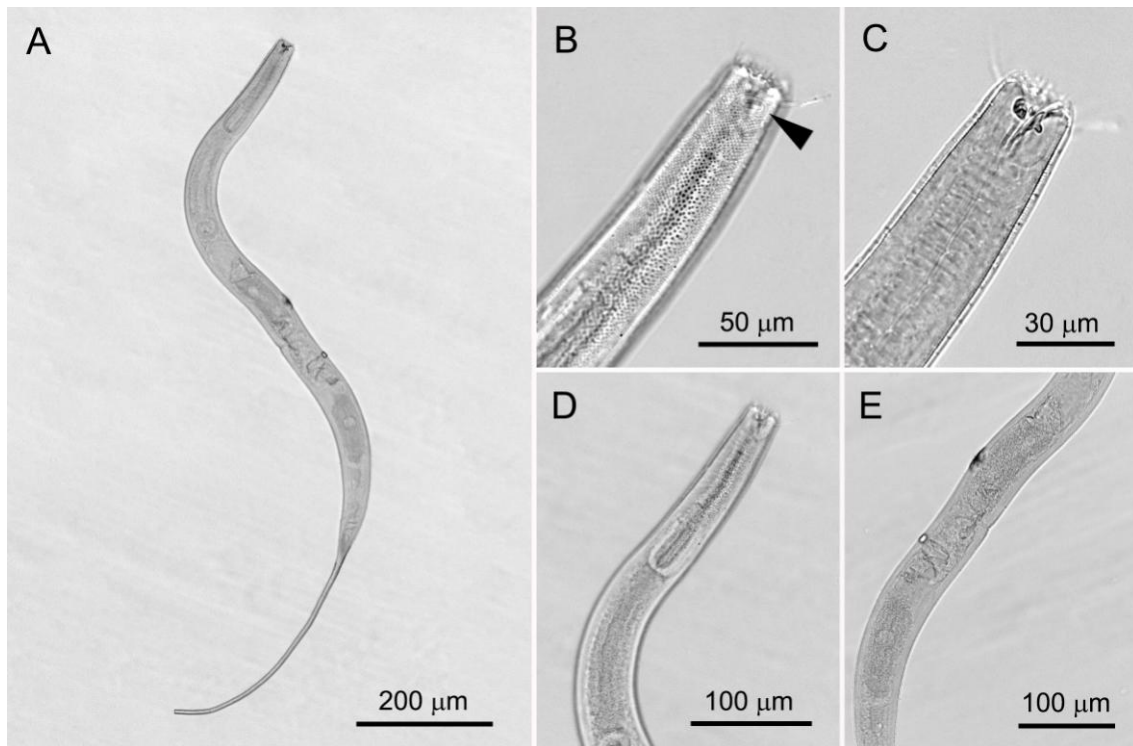
Fotos: Rafael B. de Moura.

Figura 14: *Acantholaimus marlii* sp. nov.: (A) holótipo macho (lâmina 44), visão geral; (B) região anterior (cutícula, poros cuticulares, arranjo cefálico e *fovea amphidialis*); (C) região anterior (cavidade bucal); (D) região anterior (região faríngea e anel nervoso); (E) espículas e gubernáculo.



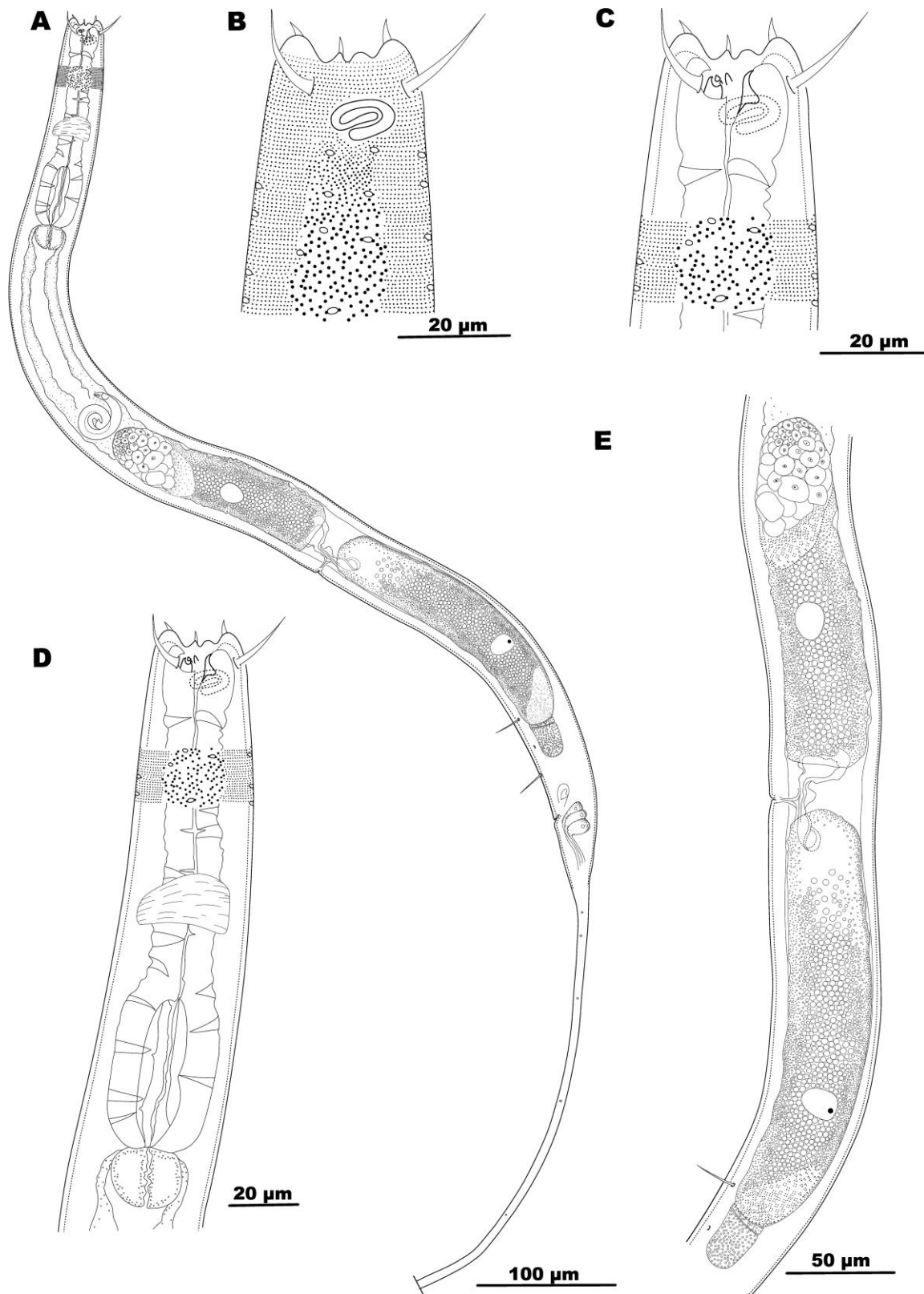
Ilustrações: Alex M. da Silva.

Figura 15: *Acantholaimus marlii* sp. nov.: (A) alótipo, visão geral; (B) região anterior (cutícula; poros cuticulares ; seta indicando posição da *fovea amphidialis*); (C) região anterior (cavidade bucal); (D) região anterior (região faríngea); (E) Ovários.



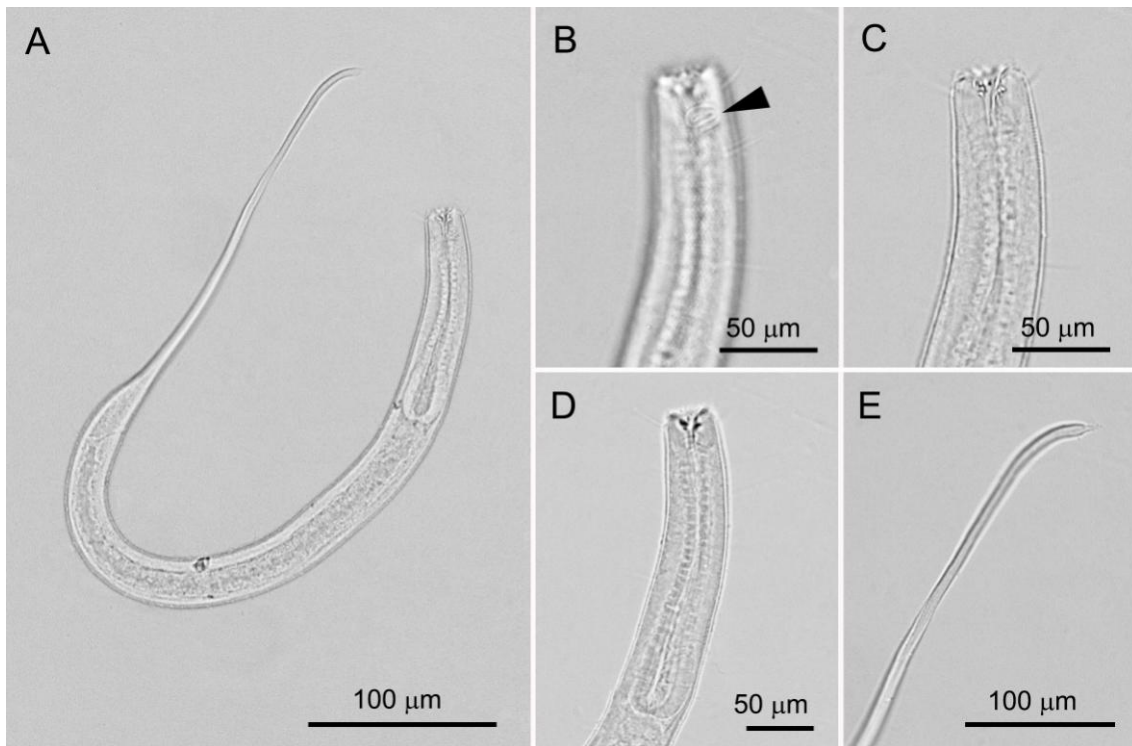
Fotos: Rafael B. de Moura.

Figura 16: *Acantholaimus marlii* sp. nov.: (A) alótipo (lâmina 4), visão geral; (B) região anterior (cutícula, poros cuticulares, arranjo cefálico e *fovea amphidialis*); (C) região anterior (cavidade bucal); (D) região anterior (região faríngea e anel nervoso); (E) Ovários.



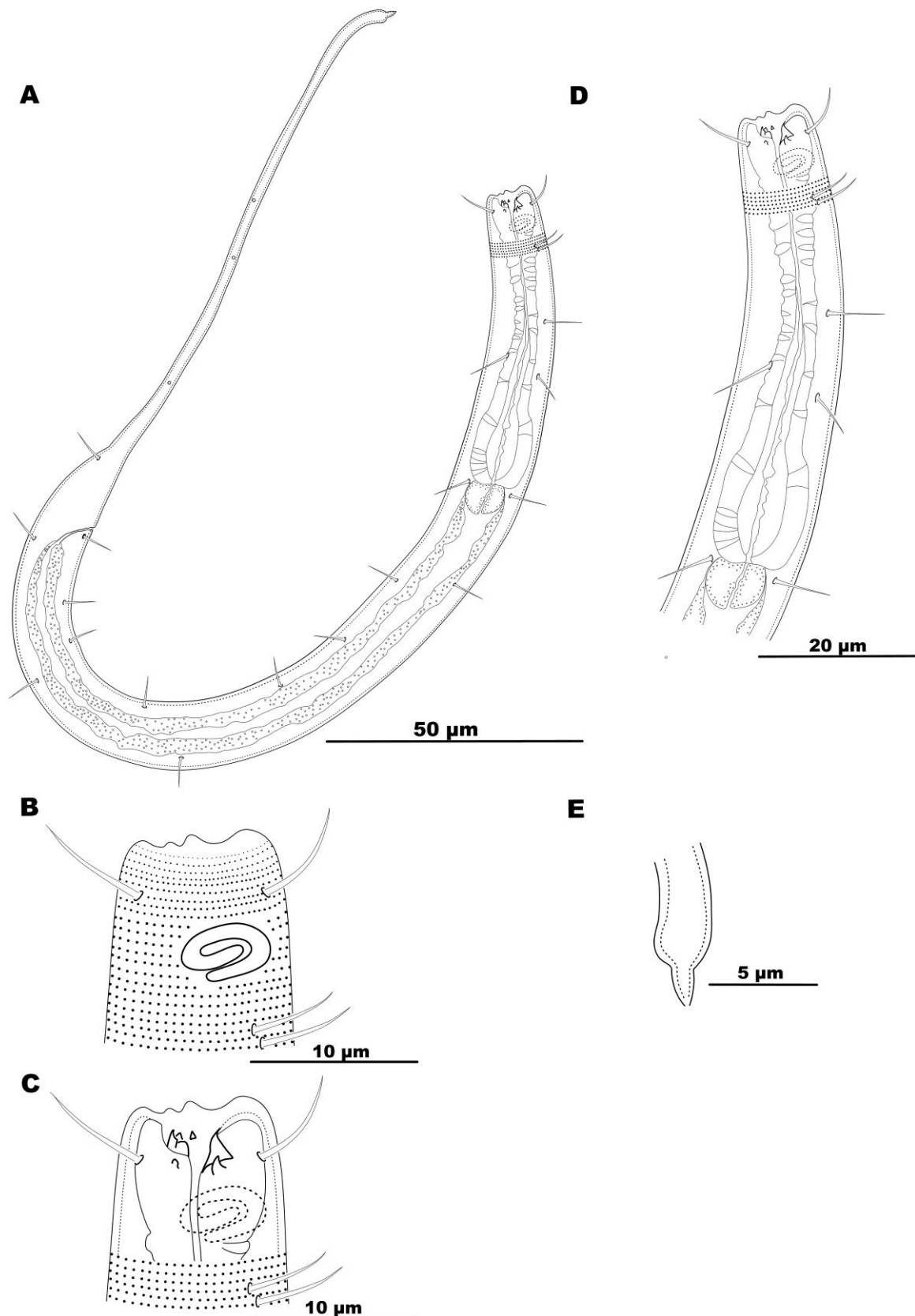
Ilustrações: Alex M. da Silva.

Figura 17: *Acantholaimus marlii* sp. nov.: (A) parátipo, visão geral; (B) região anterior (cutícula; seta indicando posição da *fovea amphidialis*); (C) região anterior (cavidade bucal); (D) região anterior (região faríngea); (E) porção filiforme da cauda.



Fotos: Rafael B. de Moura.

Figura 18: *Acantholaimus marlii* sp. nov.: (A) parátipo (lâmina 19), visão geral; (B) região anterior (cutícula, arranjo cefálico e *fovea amphidialis*); (C) região anterior (cavidade bucal); (D) região anterior (região faríngea); (E) porção terminal da cauda.



Ilustrações: Alex M. da Silva.

Tabela 3: Medidas do corpo (μm) de *Acantholaimus marlii* sp. nov. Ver abreviaturas em “Material e Métodos”. Holótipo (n° 44); Alótipo (n°4); Parátipos fêmeas (n° 27 e 22); Parátipos juvenis (n° 19, 30 e 48). Parâmetro ausente(*); medida não obtida(-); cauda quebrada (#).

<i>Acantholaimus</i> sp. nov.	♂	♀	♀	♀	J	J	J
N° da lâmina	44	4	27	22	19	30	48
L	1104	1200	1152	942	618	729	660
L'	684	804	756,5	582	380	457	411
int. lab	papila	papila	papila	papila	–	–	–
ext. lab	3	4	4	4	–	–	–
dn lab. ext.	18	18	23	18	–	–	–
cs	25	21	22	22	–	–	–
hd	28	27	31	29	–	–	–
c. dd	6	7	6	7	–	–	–
c. dsv	3	4	–	5	–	–	–
ph	130	160	160	157	93	120	109
bulb	39	31,5	35	37,5	–	–	–
% bulb	77%	75%	81%	78%	–	–	–
amph	13	13	13	11	–	–	–
Amph	10	10	10	16	–	–	–
% amph	48%	46%	37%	37%	49%	–	–
nr	61	73	–	74	–	–	–
%nr	41%	47%	–	47%	–	–	–
mbd	45	54	48	54	24	39	37,5
abd	28,5	31,5	28,5	34,5	21	27	24
som. c.	18-21	–	–	13-17	–	–	–
T	394,5	*	*	*	*	*	*
spic	31,5	*	*	*	*	*	*
spic arc	36	*	*	*	*	*	*
gub	13,2	*	*	*	*	*	*
V	*	516	474	426	*	*	*
V%	*	43%	41%	45%	*	*	*
%V'	*	64%	63%	73%	*	*	*
Ov. ant.	*	189	225	–	–	–	–
Ov. pos.	*	248	203	–	–	–	–
t	#	#	#	#	238,5	271,5	249
a	–	–	–	–	26	19	18
b	–	–	–	–	5,5	6	6
c	–	–	–	–	3	3	3
a'	15	15	16	11	16	12	11
b'	5	5	5	4	3	4	4
c'	–	–	–	–	11	10	17

Diagnose diferencial

Acantholaimus marlii **sp. nov.** é caracterizado por possuir um corpo longo, e a cavidade bucal composta por cinco dentes sólidos (4 subventrais e 1 dorsal), sendo o maior localizado dorsalmente e o mais protuberante entre os subventrais possui o formato semelhante a um “abridor de garrafas”. Além disso, difere de todas as outras espécies do gênero por apresentar *fovea amphidialis* em forma de espiral, sendo esta mais larga do que comprida e aqui considerada como característica diferencial e única para o gênero.

A nova espécie compartilha com *Acantholaimus arthrochaeta* Miljutina e Miljutin 2011, características como: o arranjo das cerdas somáticas ao longo do corpo (4 fileiras longitudinais sublaterais), o número de dentes na cavidade bucal (5), um dente dorsal bem desenvolvido e de comprimento semelhante (6-7 μm em *A. marlii* **sp. nov.** vs. 5-6 μm em *A. arthrochaeta*). O maior dente entre os quatro subventrais também exibe dimensão similar (5 μm em *A. arthrochaeta* VS. 3-5 μm em *A. marlii* **sp. nov.**). O comprimento das espículas (31-41 μm em *A. arthrochaeta* VS. 32 μm em *A. marlii* **sp. nov.**), do gubernáculo (10-17 μm em *A. arthrochaeta* VS. 13 μm em *A. marlii* **sp. nov.**) e o diâmetro anal (20-38 μm em *A. arthrochaeta* VS. 21-34,5 em *A. marlii* **sp. nov.**) também são semelhantes.

Entretanto, *A. arthrochaeta* apresenta características distintas tais como: comprimento L' superior quando comparado a *A. marlii* **sp. nov.** (411-804 μm vs. 839-1055 μm em *A. marlii* **sp. nov.**), ornamento cuticular formado de pontos arranjados de forma desordenada até o nível da faringe, diferenciação lateral que se estende ao longo de todo o corpo (exceto na porção filiforme da cauda), cavidade bucal com 12 rugas cilíndricas, bulbo faríngeo pobremente desenvolvido e cerdas cefálicas articuladas e as somáticas podendo ser clavadas. Além disso, o testículo ocupa entre 40-50% da região pré-anal, proporção inferior ao observado em *A. marlii* **sp. nov.** (58%). As espículas descritas para a *A. arthrochaeta* apresentam maior curvatura, evidenciando maiores valores de comprimento quando medidas em arco (41-56 μm VS. 36 μm na nova espécie).

A espécie *Acantholaimus maks* Gerlach, Schrage e Riemann 1979, compartilha com a nova espécie características como: o número de dentes na cavidade bucal (5), um dente dorsal bem desenvolvido e de comprimento semelhante (6 μm VS. 6-7 μm em *A. marlii* **sp. nov.**) o diâmetro da *fovea amphidialis* (11-14 μm VS. 11-13 μm *A. marlii* **sp. nov.**), a porcentagem que esta estrutura ocupa na área correspondente do corpo (37-50%

vs. 37-49% em *A. marlii* **sp. nov.**), e o diâmetro anal (27-45 μm VS. 24-35 μm em *A. marlii* **sp. nov.**).

Todavia, a espécie *A. maks* difere da descrita no presente estudo por possuir as seguintes características: comprimento L' superior (877-1844 μm VS. 411-804 μm em *A. marlii* **sp. nov.**), cutícula sem diferenciação lateral, espículas de maior comprimento (45-60 μm vs. 32 μm em *A. marlii* **sp. nov.**) e curvatura, gubernáculo bifurcado na porção distal, e um testículo que ocupa menor proporção da área pré-anal (40% VS. 58% em *A. marlii* **sp. nov.**).

7. DISCUSSÃO

Chromadoridae pode ser citada como uma das principais e mais abundantes famílias de Nematoda em mar profundo (DINET E VIVIER, 1979; THISTLE E SHERMAN, 1985; PLATT E WARWICK, 1988; SOETAERT E HEIP, 1995; LAMBSHEAD ET AL., 2003; MUTHUMBI ET AL., 2004, 2011; NETTO ET AL., 2005; DE MESEL ET AL., 2006; INGELS, 2010a; MIJULTINA ET AL., 2010; MIJULTINA E MIJULTIN, 2010, VANREUSEL, 2010; MUTHUMBI ET AL., 2011). Para as áreas de Cânions submarinos, a presença de Chromadoridae foi relatada por Tietjen, 1984; Ingels et al., 2010a; Lins et al., 2013. No entanto, a sua dominância é relatada em poucos trabalhos, sendo citada como subdominante ou apresentando dominância alternada (GAMBI ET AL., 2003; INGELS, 2010a; MIJULTINA E MIJULTIN, 2010; MUTHUMBI ET AL., 2011, LINS ET AL., 2013).

Esta presença constante, na maioria dos estudos se deve ao fato da dominância do gênero *Acantholaimus* na família Chromadoridae para ambientes de mar profundo (VANAVERBEKE ET AL., 1997B; MUTHUMBI ET AL., 2011; MOURA ET AL., 2013). No presente estudo, *Acantholaimus* predominou em mais da metade dos indivíduos pertencentes a esta família.

Nas estações da Bacia de Campos, aqui consideradas, foram encontrados 621 indivíduos no total, porém devido ao estado de conservação em que se encontravam os espécimes somente 453 espécimes puderam ser identificados em nível específico. Miljutin et al., (2010) explicam o porquê de existir algumas dificuldades em trabalhar com espécimes de mar profundo, tais como: a dificuldade no procedimento de coleta, a ausência na uniformidade da comunidade e talvez a principal delas seja adquirir um número razoável de exemplares a ser estudado. O número de indivíduos encontrados nos cânions e no talude adjacente da Bacia de Campos não pode ser considerado expressivo, principalmente porque se trata de dados em nível específico e a maioria dos trabalhos utiliza densidade. As diferenças nas densidades faunísticas podem ser explicadas por diversos fatores, tais como a presença da ressurgência que pode influenciar no alto nível da produção primária, resultando no acréscimo do aporte fitodentrítico sazonal no mar profundo e conseqüentemente, um aumento no estoque bentônico (JOINT ET AL., 2002). Para ambientes de Cânions submarinos, a razão para explicar as diferenças nas densidades seria o nível de maturidade do cânion (FARRE ET AL., 1983), que se refere ao grau que este adentrou a plataforma continental e sua capacidade de transportar sedimento para o talude (SCHMIDT ET AL., 2001). De acordo com Machado et al.,

(2004) o cânion Almirante Câmara foi grande alimentador de areias para o Platô de São Paulo durante o período Glacial do Pleistoceno. Contudo, tanto o Cânion Almirante Câmara quanto o Grussaí são considerados cânions imaturos, pois não mais possuem um sistema de turbidez associado (MACHADO ET AL., 2004).

De forma geral, o número de espécimes de *Acantholaimus* aumentou de acordo com o aumento da profundidade. Vanaverbeke et al., (1997b) encontraram o mesmo resultado exibido por Muthumbi et al., (2011) que mostraram que a abundância relativa da família Chromadoridae exibiu tendência a um aumento nas isóbatas de maior profundidade, sendo a maior proporção dos espécimes desta família ($\geq 50\%$), representados pelo gênero *Acantholaimus*.

Considerando que os indivíduos aqui foram encontrados entre as profundidades de 700 e 1300 metros, este gênero foi registrado em profundidades semelhantes por Soetaert e Heip (1995) em áreas de quebra do Talude, zonas abissais e hadais do Mar Mediterrâneo. Já Vanreusel et al., (1997) encontrou em profundidades próximas a 2000 m na Bacia ao Norte de Fiji e Muthumbi et al., (2011), no Oceano Índico Ocidental ao longo da costa do Quênia com profundidades entre 500 e 2000 m e Vanaverbeke (1997b) para o Oceano Ártico, no mar de Laptev em batimetrias entre 65 e 3237 m. Em cânions, Ingels (2010a) encontrou *Acantholaimus* em profundidades superiores no cânion Nazaré (3400 e 4300 m), localizado na Margem Ibérica Oeste. Muitas espécies deste gênero parecem ser cosmopolitas, pois são comumente encontradas em todos os oceanos (MIJULTINA ET AL., 2013).

Dentro do total de 453 espécimes estudados, 11 espécies foram identificadas. Silva (2012) registrou sete espécies para a mesma área, incluindo os mesmos cânions (Almirante Câmara e Grussaí), assim como o talude adjacente (G e H). A explicação para que se tenha encontrado um número maior de espécies, se deve ao fato de que no presente estudo, o talude adjacente foi acrescido de mais dois transectos (F e I), além do estrato sedimentar de 2-5 cm ter sido adicionado. Estes fatores contribuíram para elevar a chance de encontrar mais quatro espécies, aumentando assim a lista das espécies de *Acantholaimus* encontradas para a Bacia de Campos.

Neste estudo, a espécie mais abundante foi *A. maks*. Esta espécie foi descrita primeiramente por Gerlach, Schrage e Riemann (1979) para a Bacia do Peru, Sudeste do Pacífico (3365 – 6313 m) e, redescrita por Goubault e Vincx (1985) para o Sudeste do Oceano Atlântico (2992 – 4308 m). Posteriormente, Vivier em 1985 fez um complemento dessas descrições para o Nordeste do Atlântico, no Golfo de Biscaia (2690 m). Bussau

(1993) registrou esta espécie em cavidades internas de nódulos de manganês na Bacia do Peru (4142 – 4150 m). Já Mijultin et al., (2011) encontrou a mesma espécie para o Nordeste tropical do Pacífico, para zona da fratura Clarion Clipperton, em faixas remanescentes após dragagem experimental de nódulos de manganês (5000 – 5035 m). Esta espécie tem sido associada a locais onde nódulos polimetálicos são observados (THIEL, 1992; 2003; BUSSAU, 1993; MIJULTINA ET AL., 2010, MIJULTIN ET AL., 2011). Em relação às isóbatas, *A. maks* dominou em todas as profundidades, alcançando 35% no total, no entanto esta teve seu predomínio na isóbata de 1300 m em que obteve 40% da proporção total dos espécimes. Esta espécie também foi dominante nos estratos, tanto de 0-2 cm quanto de 2-5 cm. Em relação às áreas prospectadas *A. maks* dominou também nos cânions e no talude adjacente, contudo sua maior representatividade foi evidenciada na região do talude adjacente.

A segunda maior abundância relativa dentre as espécies encontradas no presente estudo, pertenceu a *A. microdontus*. A espécie difere do restante da família, sendo caracterizada principalmente por apresentar a cavidade bucal estreita com três dentes diminutos e de pontas finas (GOURBAULT E VINCX, 1985). As outras espécies de *Acantholaimus* possuem dentes e bocas grandes (SILVA, 2012). Foi descrita primeiramente por Goubault e Vincx, (1985), para zonas abissais da França. Em relação às isóbatas, *A. microdontus* representou 21% do total de indivíduos, ocupou a segunda maior proporção de espécimes em 700 m e 1000 m. Sua maior representatividade ocorreu na isóbata de 1000 m, onde correspondeu a 26% dos espécimes, decrescendo em 1300 m. Esta espécie também foi a segunda em abundância nos estratos (0-2 cm e 2-5 cm), no entanto esteve mais abundante no talude adjacente (23%) do que nos cânions (14%). Este registro amplia a área de ocorrência desta espécie no Talude da Bacia de Campos, visto que o primeiro registro de *A. microdontus* para o Atlântico Sul foi realizado para a mesma área de estudo por Silva (2012). Não há na literatura mais fontes que incluam esta espécie em outras publicações.

Duas espécies evidenciaram abundâncias iguais: *A. calathus* e *A. elegans*, com 11% do total de indivíduos cada. *A. calathus* foi descrita pela primeira vez por Gerlach et al., (1979) para o Sudeste do Pacífico. Esta espécie esteve presente em todas as isóbatas aqui prospectadas, e sua importância cresceu na mais profunda delas, em que *A. calathus* ocupou 13% dos indivíduos ali encontrados, alcançando portanto a segunda maior abundância em 1300 m. Em relação à espécie *A. elegans* o primeiro registro foi realizado por Jensen (1988a) para o mar profundo da Noruega (o autor não cita a profundidade).

Posteriormente, Muthumbi e Vincx (1997), redescreveram a espécie para a costa do Quênia. Esta espécie esteve bem representada em todas as isóbatas, ocupando sempre a faixa entre 10 e 12% da proporção total dos espécimes em cada uma delas. Apresentou uma proporção semelhante nos estratos: 0-2cm (10 %) e 2-5 cm (11%) e foi mais abundante nos cânions (15%) do que no talude adjacente (9%).

As espécies *A. iubilus*, *A. sieglerae* e *A. vermeuleni*, estiverem presentes nos dois cânions (Almirante Câmara e Grussaí) e no talude adjacente (G, H, F e I), apresentando proporções entre 1 e 7%. Estas também estiveram presentes em todas as isóbatas e estratos sedimentares, com exceção de *A. sieglerae* que ocorreu apenas no estrato de 0-2 cm. *A. vermeuleni* e *A. iubilus* foram encontradas por Muthumbi e Vincx (1997) para o Oceano Índico em profundidades que variaram entre 500 m e 2088 m. Dentre estas espécies, *A. iubilus* é a mais amplamente distribuída, tendo sido encontrada também por Gerlach et al., (1979) para o Sudeste do Pacífico (3086 e 6313 m); Goubaut e Vincx (1985) para o Nordeste do Atlântico (2063 e 4308 m); Jensen (1988a) para o mar da Noruega (970 e 3290 m); Tietjen (1989) para a Planície abissal de Hatteras, Oceano Atlântico Norte (5411m) e para valas no Oceano Pacífico, Porto Rico (7460 e 8380 m); Mijultin e Mijultina (2011), para o Nordeste do Pacífico, na zona da fratura Clarion Clipperton (5000 e 5035 m); Mijultina et al., (2013) para o Oceano Atlântico, na Bacia da Angola (5450 m).

A espécie *A. akvavitus* que neste estudo representou pouco mais de 2% do total de indivíduos, foi descrita por Gerlach et al., (1979) em batimetrias entre 4526 e 4925 m. Os demais registros encontrados na literatura foram realizados para a Baía de Biscay, noroeste do Atlântico (VIVIER, 1985), a uma profundidade de 4700 m, e para a Bacia da Angola, sudeste do Atlântico (MIJULTINA ET AL., 2013) a 5450 m de profundidade. As espécies *A. aequisetosus* e *A. crenatus* estiveram presentes somente no Talude adjacente. A literatura encontrada sobre ambas as espécies está pobremente descrita, com ausência de detalhes e informações. Os desenhos estão confusos e com pouco refinamento, além da ausência de fotos.

Com base nos caracteres morfométricos, foi possível realizar o primeiro registro das espécies *A. barbatus* e *A. sieglerae* para o Atlântico Sul. Ambas ocorreram entre 1000 e 1300 m de profundidade. Estas espécies foram descritas recentemente por Mijultina et al., (2011) para o Nordeste do Pacífico, na zona da fratura Clarion Clipperton, entre 4800 e 5029 m de profundidades. Os mesmos autores concluíram, com base em descrições morfológicas que muitas espécies de *Acantholaimus* possuem

distribuição extremamente ampla. Tal conclusão é apoiada também por dados moleculares para outros gêneros de nematódeos (DECRAEMER ET AL., 2001; BHADURY ET AL., 2008; BIK ET AL., 2010) e grupos da meiofauna (LECROQ ET AL., 2009; MENZEL ET AL., 2011). A aparente homogeneidade do sedimento em mar profundo e a ausência de barreiras que impeçam a dispersão dos Nematoda, podem explicar a ocorrência destas espécies em diferentes locais do extenso ambiente de mar profundo (VANHOVE, 1999; LAMBSHEAD E BOUCHER, 2003).

A análise de ordenação multidimensional não mostrou um arranjo das similaridades entre as amostras, tanto para as isóbatas quanto para as áreas, o que foi confirmado pelo teste ANOSIM, com valores de R não significativos. Este resultado pode ter sido influenciado pelo número de indivíduos de cada espécie envolvida na análise. A maioria dos estudos de Nematoda, incluindo mar profundo, está identificado em nível de família ou gênero (MUTHUMBI E VINCX, 1997). Contudo, Mijultin et al., (2010) explicam que em estudos ecológicos, quando os animais são identificados em espécies, cada espécie vai conter poucos indivíduos, muitas vezes apenas um organismo.

Na análise de ordenação multidimensional realizada para os estratos sedimentares, foi possível observar uma separação das espécies em função dos estratos sedimentares. A análise SIMPER mostrou que esta separação ocorreu devido à presença das espécies *A. maks*, *A. microdontus*, *A. calathus*, *A. elegans* e *A. vermeuleni*. Este resultado corrobora com a literatura, a qual mostra que espécies de Nematoda pertencentes a um determinado gênero podem co-habitar o mesmo ambiente ocupando diferentes estratos sedimentares (SOETAERT ET AL., 1991; JENSEN, 1988a). A segregação vertical é um exemplo de heterogeneidade espacial em fundos marinhos e pode ajudar a explicar o alto número de espécies de Nematoda comumente encontradas em sedimentos de oceano profundo (FONSECA ET AL., 2006). Em uma amostragem realizada no Talude da Ilha de Corsia, no Mar Mediterrâneo, os cinco primeiros centímetros do sedimento foram co-habitados por seis espécies do gênero *Acantholaimus*, entretanto estas possuíam diferentes estruturas bucais e presumidamente utilizam diferentes recursos alimentares (HEIP, 1996). Frequentemente várias espécies de *Acantholaimus* ocorrem juntas em uma amostra, com diferentes tamanhos corporais, comprimento da cauda e detalhes do armamento bucal (MILJUTINA E MILJUTIN 2011; MILJUTINA ET AL., 2013) e, possivelmente estas espécies podem ocupar diferentes nichos ecológicos em comunidades de nematódeos de mar profundo (TCHESUNOV, 2014). Segundo Soetaert et al., (1997) a penetração dos nematódeos verticalmente no sedimento parece ser diretamente impactada

pela oferta de alimento e não pelas condições biogeoquímicas. Todavia, outros autores afirmam que a distribuição vertical está muitas vezes relacionada com um conjunto de fatores incluindo variáveis biológicas, físicas e químicas (WARWICK E GREEN 1984; WETZEL ET AL., 1985; GIERE 1993; HENDELBERG E JENSEN 1993; STEYAERT ET AL., 1999; SOETAERT ET AL., 2002).

A análise BIOENV mostrou que as variáveis que melhor se correlacionaram com a estrutura da comunidade foram os percentuais de argila, carbonato e os valores de carbono total. No entanto o valor da correlação não foi significativo. Nossos resultados sugerem o mesmo padrão encontrado por Vanaverbeke et al., 1997a; Vanaverbeke et al., 1997b; Muthumbi et al., 2004, onde a alta abundância do gênero *Acantholaimus* esteve relacionada com diminuição do alimento disponível.

Um último ponto a ser discutido é a apresentação de uma nova espécie para a ciência, sendo esta a terceira do gênero *Acantholaimus* descrita para sedimentos de águas rasas. A espécie *Acantholaimus marlii* **sp. nov.** provem do material coletado na Plataforma Continental da Bacia Potiguar, entre 45 e 100 m de profundidade. De acordo com Ingels, (2010a), mesmo sendo um gênero típico de mar profundo, este ocorre desde a plataforma até as zonas abissais. Apenas duas espécies haviam sido descritas para sedimentos de águas rasas (GERLACH, 1951; PLATT E ZHANG, 1982; DE MESEL ET AL., 2006). A primeira espécie do gênero a ser descrita para este ambiente foi *Acantholaimus polydentatus* Gerlach, 1951 coletada a 6 m de profundidade no mar Báltico em Holnes, Flensburg, norte da Alemanha. A segunda, *Acantholaimus ewensis* Platt e Zhang, 1982 que foi descrita para a Baía de Firemore, Wester Ross, noroeste da Escócia, coletada a 3 m de profundidade.

6. CONCLUSÃO

Este estudo gerou novos dados relativos às espécies do gênero *Acantholaimus* tanto para mar profundo quanto para águas raras no Brasil. As espécies encontradas na área dos cânions e Talude da Bacia de Campos correspondem a 21% de toda a riqueza conhecida no mundo para o gênero. Além disso, a partir de amostras coletadas na Plataforma Continental da Bacia Potiguar, foi possível realizar a descrição de uma nova espécie para a ciência, *Acantholaimus marlii* **sp. nov.** bem como a inclusão de novos caracteres à diagnose deste gênero.

Por meio da observação dos espécimes encontrados na Bacia de Campos, pode-se confirmar que espécies de *Acantholaimus* podem co-habitar um micro habitat explorando diferentes camadas sedimentares. Isso corrobora com a hipótese relacionada a diferenças na abundância entre os estratos sedimentares. Quanto à distribuição das espécies, foi possível apoiar a hipótese proposta de que não há diferenças significativas considerando os fatores batimétricos e horizontais.

7. REFERÊNCIAS

ABEBE, E.; GRIZZLE, R. E.; HOPE, D. and THOMAS, W. K. Nematode diversity in the Gulf of Maine, USA, and a Web-accessible, relational database. **Jornal of the marine Biological Association of the United Kingdom**. 84:1159-1167 (2004)

ACCORNERO, A.; PICON, P.; DE BOVÉE, F.; CHARRIÈRE, B.; BUSCAIL, R. Organic carbon budget at the sediment–water interface on the Gulf of Lions continental margin. **Continental Shelf Resource** v. 23, p. 79–92 (2003)

ALMEIDA, G. A.; KOWSMANN, R. O. Caracterização geomorfológica do fundo marinho do talude continental da bacia de campos, RJ. **XIII ABEQUA Congress - The South American Quaternary: Challenges and Perspectives** (2011)

BHADURY, P.; AUSTEN, M. C.; BILTON, D. T.; LAMBSHEAD, P. J. D.; ROGERS, A. D.; SMERDON, G. R. Evaluation of combined morphological and molecular techniques for marine nematode (*Terschellingia* spp.) identification. **Marine Biology** 154, 509–518 (2008)

BIK, H. M.; THOMAS, K. W.; LUNT, D. H.; LAMBSHAED, P. J. D. Low endemism, continued deep-shallow interchanges, and evidence for cosmopolitan distribution in free-living marine nematodes (order Enoplida). **DMC Evolutionary Biology** 10, 389, (2010)

BOTELHO, A.P.; SILVA, M.C.; ESTEVES, A.M.; FONSECA-GENEVOIS, V. Four new species of *Sabatieria* Rouville, 1903 (Nematoda, Comesomatidae) from the Continental Slope of Atlantic Southeast. **Zootaxa** v. 402, p. 39-57 (2007)

BOTELHO, A.P.; SILVA, M.C.; SOBRAL, L. D. T.; FONSECA-GENEVOIS, V.G. Two new species of *Sabatieria* Rouville 1903 (Nematoda, Comesomatidae) with conical-cylindrical tails, from Campos Basin, Rio de Janeiro, Brazil. **Zootaxa** v. 2096, p. 82-98 (2009)

- BOUCHET, P. Magnitude of marine biodiversity. In: DUARTE, C. M. (Ed.) The exploration of Marine Biodiversity: scientific and technological challenges. Bilbao, Espanha. **Fundacion EBVA**. p. 31-64 (2006)
- 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)
- BUSSAU, C. Taxonomische und ökologische Untersuchungen an Nematoden des Peru-Beckens. Dissertation, Christian-Albrechts- Universität, Kiel (1993)
- CASSAB, R. C. T. Paleontologia da formação Jandaíra, cretáceo superior da Bacia Potiguar, com ênfase na Paleobiologia dos Gastrópodos. **Tese de doutorado**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (2003)
- CAVALCANTI, M. F.; SILVA, M. C.; FONSÊCA-GENEVOIS, V. *Spirodesma magdae* nov. gen. nov. sp. (Nematoda: Desmodoridae) from the Brazilian deep sea (Campos Basin, Rio de Janeiro, Brazil). **Zootaxa** v. 2086, p.109-118 (2009)
- CLARKE, K. R.; WARWICK, R. M. **Change in Marine Communities**. Plymouth Marine Laboratory, 144 pp. (1994)
- COBB, N.A. Notes on nemas. **Contribution Science of Nematology** v. 5, p. 11 (1917)
- COOMANS, A. A proposal for a more precise terminology of the body regions of a nematode. **Annales de la Societe Royale Zoologique de Belgique**, 108, 155–117pp (1979)
- DANOVARO, R.; TSELEPIDES, A.; OTEGUI, A.; 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 Ocean-ography** v. 46, p. 367-400 (2000)

DE BOVÉE, F.; LABAT, J. P. Assimilation mode of a Deep Meiobenthic compartment a preliminary approach. **Marine Ecology Pubblicazioni Della Stazione Zoologica Di Napoli I** v.14, n.2, p.159–173 (1993)

DECRAEMER, W.; GOURBAULT, N.; HELLÉOUET, M. N. Cosmopolitanism among nematodes: examples from Epsilonematidae. **Vie et Milieu** 51, 11–19 (2001)

DE MESEL, I.; LEE, H. J.; VANHOVE, S.; VINCX, M.; VANREUSEL, A. Species diversity and distribution within the deep-sea nematode genus *Acantholaimus* on the continental shelf and slope in Antarctica. **Polar Biology** v. 29, 860-871 (2006)

DE GRISSE, A. T. Redescription ou modification de quelques techniques utilisées dans l'étude des nématodes phytoparasitaires. **Mededelingen Rijksfakulteit Landbouwwetenschappen Gent** v. 34, p. 351–369 (1969)

DE LEY, P.; DECRAEMER, W.; EYUALEM-ABEBE. Introduction: Summary of Present Knowledge and Research Addressing the Ecology and Taxonomy of Freshwater Nematodes. In: Eyuaem-Abebe, Traunspurger, W. and Andrassy, I. (Eds) **Freshwater Nematodes: Ecology and Taxonomy** (pp. 3-30). CABI Publishing, UK (2006)

DE MAN, J. G. Die einheimischen, frei in der reinen Erde und im süßen Wasser lebenden Nematoden. Vorläufiger Bericht und deskriptiv-systematischer Teil. **Tijdschrift Nederlandsche Dierkundig Vereiging** v.5, p 1–104 (1880)

DINET, A.; VIVIER, M. H. Le méiobenthos abyssal du Golfe de Gascogne II Les peuplements de nématodes et leur diversité spécifique. **Cahiers de Biologie Marine** v. 20, p.109-123 (1979)

DITLEVSEN, H. Free-living nematodes. The Danish Ingolf Expedition 4B(6):1–40 (1926)

FARRE, J. A.; MACGREGOR, B. A.; RYAN, W. B. F.; ROBB, J. M. Breaching the shelfbreak: a passage from youthful to mature phase in canyon evolution. In: Stanley, D. J.; Moore, G. T. (Ed.). **The shelfbreak critical interface on Continental Margins. Tulsa: Society of Economic Paleontologists and Mineralogists**, p. 25-39. (Society of economic paleontologists and mineralogists. Special Publication, 33) (1983)

FONSÊCA-GENEVOIS, V.; ESTEVES, A. M.; SILVA, M. C.; BOTELHO, A. P.; LACERDA, A.; GUILHERME, B. C.; CASTRO, F. V.; MIRANDA JÚNIOR, G. V.; SANTOS, G. A. P.; BÁRTHOLO, G. M.; LINS, L.; TOSTA, L.; CAVALCANTI, M. F.; RODRIGUES, N. R.; ALVES, O. F. S.; NERES, P. F.; LIMA, R. C. C.; PINTO, T. K. O.; ALVES, T. N. C.; OLIVEIRA, V. S.; VENEKEY, V.; LIRA, V.; SARAIVA, W. **Nematoda do Talude da Bacia de Campos. Rio de Janeiro - Brasil**. Salvador: Fast Design v.1. 198pp (2009)

FONSECA, G.; DECRAEMER, W.; VANREUSEL, A. taxonomy and species distribution of the genus *Manganonema* Bussau, 1993 (Nematoda: Monhysterida). **Cahiers de Biologie Marine**. v 47. p.189-203 (2006)

GAMBI, C.; VANREUSEL, A.; DANOVARO, R. Biodiversity of nematode assemblages from deep-sea sediments of the Atacama slope and trench (South Pacific Ocean). **Deep-Sea Research I** v. 50, 103-117 (2003)

GARCIA, R.; KOHO, K.A.; DE STIGTER, H.C.; EPPING, E.; KONING E.; THOMSEN, L. Distribution of meiobenthos in the Nazaré canyon and adjacent slope (Western Iberian Margin) in relation to sedimentary composition. **Marine Ecology Progress Series** v.340, p.207–220 (2007)

GARRISON, T.; OWEN, C.; PIRIE, D.; DRAPER, G.; MILNE, D.H. **Essentials of oceanography**. Brooks/Cole, Belmont (2001)

GERLACH, S. A. Drei bemerkenswerte neue Nematoden aus der Kieler Bucht Zool. **Anz.**, 147: 37-43 (1951)

GERLACH, S.A.; RIEMANN F. The Bremerhaven checklist of aquatic nematodes. A catalogue of nematoda adenophorea excluding dorylaimida (part 1). **Veröffentlichungen Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven** Suppl v.4, n.1, p.1–403 (1973)

GERLACH, S. A.; RIEMANN, F. **The Bremerhaven Checklist of Aquatic Nematodes**. Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven, Supplement 4(Heft 2). Bremerhaven. 734pp (1974)

GERLACH, S. A.; SCHRAGE, M.; RIEMANN, F. Die Gattung *Acantholaimus* (Nematoda, Chromadonidae), und Beobachtungen über einen mutmasslichen Transportmechanismus für Spermien bei *A. calathus* sp. n. **Veröffentlichungen Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven** v.18, p. 35-67 (1979)

GIERE, O. Meiobenthology: The Microscopic Fauna in Aquatic Sediments. **Springer Verlag**, Berlin: 328 pp. (1993)

GIERE, O. **Meiobenthology. The microscopic motile fauna of aquatic sediments**, 2nd edn. Springer, Berlin Heidelberg (2009)

GLOVER, A. G.; SMITH, C. R. The deep-sea floor ecosystem: current status and prospects of anthropogenic change by the year 2025. **Environmental Conservation** (2003)

GOURBAULT, N.; VINCX, M. Nematodes abyssaux (Campagne Walda du N/O "Jean Charcot"). VI. Le genre *Acantholaimus*: espèces nouvelles et étude de l'appareil reproducteur à spermatozoïdes géants. **Bulletin du Museum D'Histoire Naturelle**, Paris v. 7, n.3, p. 611-632 (1985)

GOODAY, A. J.; LEVIN, L. A.; LINKE, P.; HEEGER, T. The role of benthic foraminifera in deep-sea food webs and carbon cycling. In: ROWE, G. T.; PARIENTE, V. (ed.) **Deep-Sea food chains and the global carbon cycle**. Kluwer Academic Publishers, p. 63-91 (1992)

GRÉMARE, A.; MEDERNACH, L.; DE BOVÉE, F.; AMOUROUX, J.M.; VÉTION, G.; ALBERT, P.; Relationships between sedimentary organics and benthic meiofauna on the continental shelf and the upper slope of the Gulf of Lions (NW Mediterranean). **Marine Ecology Progress Series** v. 234, p.85-94 (1992)

GUILHERME, B.C.; SILVA, M.C.; ESTEVES, A.M. Description of a new species of *Epacanthion* (Thoracostomopsidae, Nematoda) from Brazil and a modified key for species identification. **Zootaxa** v.2096, p. 99–108 (2009)

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

HEIP, C. Biodiversity of Marine Sediments. In: DI CASTRI, F.; YOUNÈS, T. Biodiversity, Science and Development: Towards a new partnership. CAB International, Wallingford p.138-147 (1996)

HENDELBERG M.; JENSEN, P. Vertical distribution of the nematode fauna in a coastal sediment influenced by seasonal hypoxia in the bottom water. **Ophelia**, 37, 83–94 (1993)

HUGOT, J. P.; BAUJARD, P.; MORAND, S. Biodiversity in helminths and nematodes as a field of study: an overview. **Nematology**, n.34. p.77-83 (2001)

INGELS, J.; KIRIAKOULAKIS, K.; WOLFF, G.A.; VANREUSEL, A. Nematode diversity and its relation to quantity and quality of sedimentary organic matter in the deep Nazaré Canyon, Western Iberian Margin. **Deep-Sea Resource, Part 1, Oceanography Resource Papers** v.56, n.9, p. 1521-1539 (2009)

INGELS, J. Structural and functional biodiversity of metazoan meiobenthic communities in submarine canyon and slope sediments. Evidence from field studies and experiments. Tese de Doutorado. University of Ghent, Marine Biology, 210 pp. (2010a)

INGELS, J.; BILLETT, D. S. M.; VAN GAEVER, S.; VANREUSEL, A. An insight into the feeding ecology of deep-sea canyon nematodes — Results from field observations and the first *in-situ* ^{13}C feeding experiment in the Nazaré Canyon. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 396 (2011) 185–193 (2010b)

JENSEN, P. Four new nematode species, abundant in the deep-sea benthos of the Norwegian Sea. **Sarsia** 73:149–155 (1988a)

JENSEN, P. Nematode assemblages in the deep-sea benthos of the Norwegian Sea. **Deep-Sea Res** 35(7):1173–1184 (1988b)

JOINT, I.; GROOM, S.B.; WOLLAST, R.; CHOU, L.; TILSTONE, G.H.; FIGUEIRAS, F.G.; LOIJENS, M.; SMYTH, T.J. The response of phytoplankton production to periodic upwelling and relaxation events at the Iberian shelf break: estimates by the C-14 method and by satellite remote sensing. **Journal of Marine Systems** v. 32, n. (1-3), p. 219-238 (2002)

KIRIAKOULAKIS, K.; BLACKBIRD, S.; INGELS, J.; VANREUSEL, A.; WOLFF, G. A. Organic geochemistry of submarine canyons: The Portuguese Margin. **Deep-Sea Research II** v.58, p. 2477-2488 (2011)

LAMBSHEAD, P.J.D. Recent developments in marine benthic biodiversity research. **Okanis**, Vol. 19, pp. 5-24 (1993)

LAMBSHEAD, P.J.D.; TIETJEN, J.; FERRERO, T.J.; JENSEN, P. Latitudinal diversity gradients in the deep sea with special reference to North Atlantic nematodes. **Marine Ecology Progress Series**, 194, 159–167 (2000)

LAMBSHEAD, P. J. D.; BROWN, C. J.; FERRERO, T. J.; MITCHELL, N. J.; SMITH, C. R.; HAWKINS, L. E.; TIETJEN, J. Latitudinal diversity patterns 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)

LAMBSHEAD, P.J.D.; BROWN, C.J.; FERRERO, T.J.; HAWKINS, L.E.; SMITH, C.R.; MITCHELL, N.J. Biodiversity of nematode assemblages from the region of the Clarion Clipperton Fracture Zone, an area of commercial mining interest. **BioMed Central** v. 3, p.1–12 (2003)

LECROQ, B.; GOODAY, A. J.; PAWLOWSKI, J. Global genetic homogeneity in the deep-sea foraminiferan *Epostominella exigua* (Rotaliida: Pseudoparrellidae). **Zootaxa** 2096, 23–32 (2009)

LEE, H.J.; VANHOVE, S.; PECK, L.S.; VINCX, M. Recolonisation of meiofauna after catastrophic iceberg scouring in shallow Antarctic sediments. **Polar Biology** v. 24, n. 12, p. 918-925 (2001)

LIMA, R.C.C.; LINS, L.; SILVA, M.C.; ESTEVES, A.M. Four new species of *Syringolaimus* De Man, 1888 (Nematoda: Ironidae) from the Southeast Atlantic (Brazil), with redefinition of valid species and the proposal of a new key. **Zootaxa** v.2096, p. 119–136 (2009)

LINS, L.; VANREUSEL, A.; CAMPENHOUT, J. V.; INGELS, J. Selective settlement of deep-sea canyon nematodes after resuspension - an experimental approach. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** 441 (2013) 110–116 (2013)

LITTLE, C. **The biology of soft shores and estuaries**. Oxford University Press, Oxford (2000)

LORENZEN, S. **The phylogenetic systematics of freeliving nematodes**. The Ray Society 162, 383 pp (1994)

MACHADO, L.C.R.; KOWSMANN, R.O.; ALMEIDA JR., W.; MURAKAMI, C.Y.; SCHREINER, S.; MILLER, D.J.; PIAULINO, P.O.V. Geometry of the proximal part of the modern turbidite depositional system of the Carapebus Formation, Campos Basin: a model for reservoir heterogeneities. **B. Geoci. Petrobras, Rio de Janeiro**, v. 12, n. 2, p. 287-315. Maio/Nov (2004)

MENZEL, L.; GEORGE, K. H.; MARTINEZ ARBIZU, P. Submarine ridges do not prevent large-scale dispersal of abyssal fauna: a case study of Mesocletodes (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida). **Deep-Sea Research I** 58, 839–864 (2011)

MIJULTIN, D. M.; GAD, G.; MILJUTINA, M. M.; MOKIEVSKY, V. O.; FONSECA-GENEVOIS, V.; ESTEVES, A. M. The state of knowledge on deep-sea nematode taxonomy: how many valid species are known down there? **Mar Biodivers** (2010)

MILJUTIN, D. M.; MILJUTINA, M. A.; MARTÍNEZ ARBIZU, P.; GALÉRON, J. Deep-sea nematode assemblage has not recovered 26 years after experimental mining of polymetallic nodules (Clarion–Clipperton Fracture Zone, Tropical Eastern Pacific). **Deep-Sea Research I** 58:885–897 (2011)

MILJUTINA, M. A.; MILJUTIN, D. M.; MAHATMA, R; GALÉRON, J. Deep-sea nematode assemblages of the Clarion–Clipperton Nodule Province (Tropical North-Eastern Pacific). **Mar Biodivers** 40:1–15 (2010)

MIJULTINA, M. A.; MIJULTIN, D. M. Seven new and four known species of the genus *Acantholaimus* (Nematoda: Chromadoridae) from the abyssal manganese nodule field (Clarion-Clipperton Fracture Zone, North-Eastern Tropical Pacific). **Helgoland Marine Research** (2011)

MIJULTINA, M. A.; MILJUTIN, D. M.; TCHESUNOV, A. V. Seven *Acantholaimus* (Chromadoridae: Nematoda) species from one deep-sea sediment sample (Angola Basin, south-east Atlantic). **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 93(4), 935–953 (2013)

MOURA, J. R. Nematofauna no talude da bacia de campos, rio de janeiro, brasil: uma avaliação batimétrica. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco, 68p. (2013)

MULDER, T.; CIRAC, P.; GAUDIN, M.; BOURILLET, J.F.; TRANIER, J.; NORMAND, A.; WEBER, O.; GRIBOULARB, R.; JOUANNEAU, J.M.; ANSCHUTZ, P.; JORISSEN, F.J. Understanding continent–ocean sediment transfer. *EOS Trans-actions of the American Geophysical Union* 85 (27), 257–264 (2004)

MUTHUMBI, A.W.; SOETAERT, K.; VINCX, M. Deep-sea nematodes from the Indian Ocean: New and known species of the family Comesomatidae. *Hydrobiologia*, 346, 25-57 (1997)

MUTHUMBI, A.; VINCX, M. Acantholaimus (Chromadoridae: nematoda) from the Indian Ocean: description of seven species. *Hydrobiologia*, v. 346, p. 59-76, (1997)

MUTHUMBI, A.W.; VANREUSEL, A.; DUINEVELD, G.; SOETAERT, K.; VINCX, M. Nematode community structure along the continental slope off the Kenyan Coast, Western Indian Ocean. *International Review of Hydrobiology* v.89, p.188–205 (2004)

MUTHUMBI, W. N. A.; 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*. ISSN 0173-9565 (2011)

NETTO, S. A.; GALLUCCI, F.; FONSECA, G. F. C. Meiofauna communities of continental slope and deep-sea sites in SE Brazil. *Deep-sea Research I*, v. 52, p. 845–859 (2005)

PLATT, H. M.; ZHANG, Z. N. New species of marine nematodes from Loch Ewe, Scotland. *Bull BR Mus Nat Hist (Zool)* 42:227–246 (1982)

PLATT, H.M.; WARWICK, R.M. **Free-living marine Nematodes – Part II Chromadorids**. Synopses of the British Fauna (New Series) v.38, p. 1–502 (1988)

RAMIREZ-LLODRA, E.; BRANDT, A.; DANOVARO, R.; DE MOL, B.; ESCOBAR, E.; GERMAN, C.R.; LEVIN, L.A.; MARTINEZ ARBIZU, P.;

MENOT, L.; BUHLMORTENSEN, P.; NARAYANASWAMY, B.E.; SMITH, C.R.; TITTENSOR, D.P.; TYLER, P.A.; VANREUSEL, A.; VECCHIONE, M. Deep, diverse and definitely different: unique attributes of the world's largest ecosystem. **Biogeosciences** v.7, p. 2851-2899 (2010)

REX, M.A.; ETTER, R.J.; MORRIS, J.S.; CROUSE, J.; McCLAIN, C.R.; JOHNSON, N.A., STUART, C.T.; DEMING, J.W.; THIES, R.; AVERY, R. Global bathymetric patterns of standing stock and body size in the deep-sea benthos, **Marine Ecology Progress Series**. 317, 1–8 (2006)

SCHMIDT, S.; DE STIGTER, H.C.; VAN WEERING, T.C.E. Enhanced short-term sediment deposition within the Nazare Canyon, North-East Atlantic. **Marine Geology** v. 173, n.1–4, p. 55–67 (2001)

SILVA, C. M.; CASTRO, F. J. V.; CAVALCANTI, M. F.; FONSÊCA-GENEVOIS, V. *Spirinia lara* sp. n. and *Spirinia sophia* sp. n. (Nematoda, Desmodoridae) from the Brazilian continental margin (Campos Basin, Rio de Janeiro). **Zootaxa**, 2081: 31-45 (2009)

SILVA, C. M. Contribuição de cânions na biodiversidade da nematofauna do atlântico sul – bacia de campos, rio de janeiro, brasil. Tese de doutorado. Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco, 433p. (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)

SNELGROVE, P. V. R.; SMITH, C. R. A riot of species in an environmental calm: the paradox of the species-rich deep sea. **Oceanography and Marine Biology Annual Review** 40: 311–342 (2002)

SOARES-GOMES, A.; ABREU, C.M.R.C.; ABSHER, T.M.; FIGUEIREDO, A.G. Abiotic features and the abundance of macrozoobenthos of continental margin

sediments of East Brazil. **Archive of Fishery Marine Research**, 47(2/3), 321–334 (1999)

SOETAERT, K.; HEIP, C.; VINCX, M. The meiobenthos along a Mediterranean deepsea transect off Calvi (Corsica) and in an adjacent canyon. **Marine Ecology** v. 12, p. 227-242 (1991)

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

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.; VANAVERBEKE, J.; HEIP, C.; HERMAN P. M. J.; MIDDELBURG, J. J.; DUINEVELD, G.; SANDEE, A. Nematode distribution in ocean margin sediments of the Goban Spur (north-east Atlantic) in relation to sediment geochemistry. **Deep-Sea Research** 44:1671–1683 (1997)

SOETAERT, K.; MUTHUMBI A. W.; HEIP, C. H. R. Size and shape of ocean margins nematodes: morphological diversity and depth-related patterns. **Marine Ecology Progress Series**, 242, 179–193 (2002)

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

SOLTWEDEL, T.; PORTNOVA, D.; KOLAR, I.; MOKIEVSKY, V.; SCHEWE, I. The small-sized benthic biota of the Hakon Mosby Mud Volcano (SW Barents Sea slope). **Journal of Marine Systems** v. 55, p. 271–290 (2005)

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.; VAN GANSBEKE, D.; VINCX, M. Nematode communities from the North Sea: environmental controls on species diversity and vertical distribution within the sediment. **Journal of the Marine Biology Association of the U.K.**, 79, 253–264 (1999)

TCHESUNOV, A. V. Order Chromadorida Chitwood, 1933. In ANDREAS SCHMIDT-RHAESA (ed). **Handbook of Zoology Gastrotricha, Cycloneuralia and Gnathifera v.2 Nematoda**, pp. 399-434 (2014)

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

THIEL, H. Meiobenthos and nanobenthos of the deep sea. In: ROWE, G. T. (ed.) **The sea**, New York, v. 8, p. 167–230 (1983)

THIEL, H.; SCHRIEVER, G.; BUSSAU, C.; BOROWSKI, C. Manganese nodule crevice fauna. **Deep-Sea Research I**, v. 41, pp. 419-423 (1993)

THIEL, H. Anthropogenic impact on the deep-sea. In: Tyler PA (ed) **Ecosystems of the deep oceans**. Elsevier. Amsterdam, pp 427–472 (2003)

THISTLE, D.; SHERMAN, K. M. The nematode fauna of a deep-sea site exposed to Strong near-bottom currents. **Deep-Sea Res** 32:1077–1088 (1985).

THISTLE, D. The deep-sea floor: an overview. In: **Ecosystems of the World** 28, P. A. Tyler, editor. Elsevier Science pp. 5-37 (2003)

THOMSEN, L.; VANWEERING, T.; GUST, G. Processes in the benthic boundary layer at the Iberian continental margin and their implication for carbon mineralization. **Progress in Oceanography** v.52, n. 2–4, p. 315–329 (2002)

TIETJEN, J. H. Ecology and distribution of deep-sea meiobenthos off North Carolina. **Deep-Sea Research** v.18, p.941–951 (1971)

TIETJEN, J. H. Distribution and species diversity of deepsea nematodes off North Carolina. **Deep-Sea Research** v.23A, p. 755–768 (1976)

TIETJEN, J. H. Distribution and species diversity of deep sea nematodes in the Venezuela basin. **Deep-Sea Research I** 31, 119–132 (1984)

TIETJEN, J. H. Ecology of deep-sea nematodes from the Puerto Rico Trench area and Hatteras Abyssal Plain. **Deep-Sea Research I** v. 36, p. 1579–1594 (1989)

VAN GAEVER, S.; GALÉRON, J.; SIBUET, M.; VANREUSEL, A. Deep-sea habitat heterogeneity influence on meiofaunal communities in the Gulf of Guinea. **Deep-Sea Research II** v.56, p. 2259–2269 (2009)

VANAVERBEKE, J.; SOETAERT, K.; HEIP, C.; VANREUSEL, A. The metazoan meiobenthos along the continental slope of the Gobon Spur (NE Atlantic). **Journal of Sea Research** 38, pp. 93-107 (1997a)

VANAVERBEKE, J.; MARTINEZ A.P.; DAHMS, H.U.; SCHMINKE, H.K. The metazoan meiobenthos along a depth gradient in the Arctic Laptev Sea with special attention to nematode communities. **Polar Biology** v.18, p. 391–401, (1997b)

VANAVERBEKE J.; BEZERRA T. N.; BRAECKMAN, U.; DE GROOTE, A.; DE MEESTER, N.; DEPREZ, T.; DERYCKE, S.; 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**. Accessed at <http://nemys.ugent.be> on 2014-10-28 (2014)

VANHOVE, S.; ARNTZ, W.; VINCX M. Comparative study of the nematode communities on the southeastern Weddell Sea shelf and slope (Antarctica). **Marine Ecology Progress Series** v. 181, p. 237–256 (1999)

VANREUSEL, A.; VAN DEN BOSSCHE, I.; THIERMANN, F. Free-living marine nematodes from hydrothermal sediments: similarities with communities from diverse reduced habitats. **Marine Ecology Progress Series** 157:207–219 (1997)

VANREUSEL, A.; FONSECA, G.; DANOVARO, R.; DA SILVA, M.C.; ESTEVES, A.M.; FERRERO, T.; GAD, G.; GALTSOVA, V.; GAMBI, C.; GENEVOIS, V.D.; INGELS, J.; INGOLE, B.; LAMPADARIOU, N.; MERCKX, B.; MILJUTIN, D.; MILJUTINA, M.; MUTHUMBI, A.; NETTO, S.; PORTNOVA, D.; RADZIEJEWSKA, T.; RAES, M.; TCHESUNOV, A.; VANAUVERBEKE, J.; VAN GAEVER, S.; VENEKEY, V.; BEZERRA T.N.; FLINT, H.; COPLEY, J.; PAPE, E.; ZEPELLI, D.; MARTINEZ, P.A.; GALERON, J. The importance of deep-sea habitat heterogeneity for global nematode diversity. **Marine Ecology Evolution Perspectives** v. 31, p.6–20 (2010)

VERMEEREN, H.; VANREUSEL, A.; VANHOVE, S. Species distribution within the free-living marine nematode genus *Dichromadora* in the Weddell Sea and adjacent areas. **Deep-Sea Res II** 51:1643–1664 (2004)

VIANA, A. R.; FAUGÈRES, J. C.; KOWSMANN, R. O.; LIMA, J. A. M.; CADDAH, L. F. G.; RIZZO, J. G. Hydrology, morphology and sedimentology of the Campos continental margin, offshore Brazil. **Sedimentary Geology**, v. 115, p. 133–157 (1998)

VINCX, M.; BETT, B. J.; DINET, A.; FERRERO, T.; GOODAY, A. J.; LAMBSHEAD, P. J. D.; PFANNJUNCHE, T.; SOLTWEDEL, T.; VANREUSEL, A. Meiobenthos of the deep Northeast Atlantic. **Advances in Marine Biology**, v. 30, p. 188 (1994)

VITIELLO, P. Peuplements de nématodes marins des fonds envasés de Provence. II. Fonds détritiques envasés et vases bathyales. **Ann Inst Océanogr** 52(2):283–311 (1976)

VIVIER, M.H. Influence d'un déversement industriel profond sur la nématofaune (Canyon de cassidaigne, Méditerranée). **Tethys** 8:307-321 (1978)

VIVIER, M.H. Espegraves du genre *Acantholaimus* (Nematoda, Chromadoridae, Spilipherinae) - Peuplements du golfe de Gascogne, L. Laubier et Cl. Monniot, eacuted. **Ifremer** 20: 331-349 (1985)

WARWICK, R. M.; GREEN, J. M. Community structure of estuarine meiobenthos. **Marine Ecology Progress Series**, 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.; 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)

WETZEL, M. A.; JENSEN, P.; GIÈRE, O. Oxygen /sulphide regime and nematode fauna associated with *Arenicola marina* burrows: new insights in the thiobios case. **Marine Biology**, 124, 301–312 (1985)

WoRMS Editorial Board. **World Register of Marine Species**. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ (2014)