

**PATRÍCIA FERNANDES NERES**

**ONCHOLAIMOIDEA (NEMATODA, ENOPLIDA)  
DA BACIA POTIGUAR – BRASIL**

**RECIFE, FEVEREIRO DE 2013**

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

**PATRÍCIA FERNANDES NERES**

**ONCHOLAIMOIDEA (NEMATODA, ENOPLIDA)  
DA BACIA POTIGUAR – BRASIL**

Tese de Doutorado apresentada ao programa de Pós-graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Biologia Animal.

Orientador: Dr. André Morgado Esteves

Co-orientador: Dra. Verônica Gomes da Fonsêca-Genevois

**RECIFE, FEVEREIRO DE 2013.**

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

Nere, Patrícia Fernandes  
Oncholaimoidea (Nematoda, Enoplida) da Bacia Potiguar - Brasil / Patrícia  
Fernandes Nere. – Recife: O Autor, 2013.

268 f.: il., fig., tab.

Orientador: André Morgado Esteves

Coorientadora: Verônica Gomes da Fonsêca-Genevois

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de  
Ciências Biológicas. Pós-graduação em Biologia Animal, 2013.

Inclui bibliografia e anexos

1. Nematoda 2. Filogenia 3. Zoologia (Classificação) I. Esteves, André  
Morgado II. Fonsêca-Genovois, Verônica Gomes da III. Título.

592.57

CDD (22.ed.)

UFPE/CCB-2013-281

**Tese defendida e aprovada pela banca examinadora composta por:**

**Titulares:**

---

Dr. Paulo Jorge Parreira dos Santos  
UFPE - Depto. Zoologia (Membro Interno)

---

Dra. Luciana Iannuzzi  
UFPE - Depto. Zoologia (Membro Interno)

---

Dr. Francisco José Victor de Castro  
UFCG - Campus Cuité (Membro Externo)

---

Dra. Maria Cristina da Silva  
UFPE - Depto. Zoologia (Membro Externo)

---

Dra. 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 - Campus Rio Tinto (Membro Externo)

## DEDICATÓRIA

Dedico esta tese a Deus, que me deu, sobretudo, saúde emocional para concluir este trabalho e a todas as pessoas que amo.

## Agradecimentos

Desafio tão grande quanto entrar no caminho taxonômico dos Nematoda, foi expressar em palavras minha imensa gratidão às pessoas que fizeram parte desta conquista, não só nestes quatro anos de dedicação, mas em todo o percurso que me levou a chegar ao Doutorado.

Agradeço a Deus por ter me guiado nesta trajetória e colocar pessoas tão maravilhosas na minha vida.

Agradeço aos meus pais por me darem toda a base educacional e apoio nas minhas decisões.

Obrigada Vanessa (irmã) por ser sempre tão meiga e paciente, minha florzinha; por segurar as pontas neste momento tão estressante da minha vida.

Obrigada Vagner (irmão) por fazer parte da minha vida, mesmo que por pouco tempo. Agradeço todos os sorrisos e lágrimas. Te amo muito.

Sou imensamente grata a professora Verônica Fonsêca Genevois por ter me apresentado com tanto amor ao mundo meiofaunístico, por todo o incentivo, puxões de orelha, conselhos, carinho, longos almoços com conversas tanto divertidas quanto construtivas. Obrigada minha mãe científica!

Obrigada Ori, ou melhor, “painho” (como chamo carinhosamente o professor André Esteves), por sempre me escutar e me aconselhar; por ter a paciência de Buda nas minhas TPMs (kkkkk). Por de vez em quando cometer o “abandono de capaz” (kkkkkk), me ensinado que doutorando tem a obrigação de caminhar sozinho, ficando assim mais preparado para a vida; isso me tornou mais madura cientificamente. Agradeço também por ser, sobretudo, meu amigo.

Agradeço de todo o meu coração às duas pessoas maravilhosas que Deus colocou em minha vida, Cris e Ritoca. Cris, que me ensinou a maior parte do que sei sobre a taxonomia de Nematoda, por toda a disponibilidade em ajudar, por nossas conversas, em fim, por nossa amizade (QUE SAUDADE, BEM!!!!). Rita, minha terapeuta, irmã, mãe, amiga, anjo...qualquer coisa que eu escreva é insuficiente diante do que você representa para mim (EU TE AMO, BEM!!!!).

Vivis, minha companheira desde a graduação, um dos maiores corações que já conheci. Agradeço por sempre me ajudar em tudo que preciso, por ser minha irmã, filha, amiga... TE AMO Lira!!!

Agradeço a Iza por ser uma pessoa tão prestativa, me ajudando tanto no pesado (em minha mudança) quanto com palavras de apoio e admiração. Gosto muito de você garotinha!!!!

Não posso deixar de agradecer a todas as pessoas que fazem parte do Laboratório de Meiofauna (Neide, Tarci, Alex, tia Val, Jú), que tornam meu dia mais feliz, me divirto muito com vocês!!!!

Muito obrigada Alê por tirar as fotos das pranchas, mesmo estando no fim do doutorado, você não sabe o quanto significou para mim. Fiquei até constrangida de te ocupar neste momento. Mais uma vez, obrigada!!!!

Alexandre, obrigada por me ajudar na limpeza das imagens, na confecção das pranchas, por sempre estar de bom humor e perturbar MUITO (kkkkk). Te adoro, manhinho.

Mário, obrigada por me ajudar com as medidas de alguns exemplares, por planilhar minhas fichas quando estou toda atrapalhada, cheia de coisas para fazer.

Agradeço a professora Luciana Iannuzzi, pelas várias conversas sobre filogenia e as dúvidas tiradas, sem a sua ajuda certamente o trabalho não seria o mesmo.

Os meus sinceros agradecimento aos profissionais Suzana e Dr. Juliano que me ajudaram a lidar com meus problemas sem interferir, ou interferindo minimamente, em minhas obrigações. Talvez sem vocês não fosse possível terminar dentro do prazo estabelecido.

Agradeço ao meu grande parceiro da vida, meu amor, meu esposo (Paulo), por me divertir, me apertar, me aguentar, me ajudar, me amar; por fazer dos meus dias mais ensolarado. Te amo muito!!!!

Tenho grande gratidão aos meus tios Loy e Verinha, por todas as vezes que cuidaram de mim quando fiquei doente, por todas as gargalhadas que damos juntos, por todo apoio dado; sei que posso contar com vocês para TUDO!!!! Muito obrigada!!!!

Após as inevitáveis lágrimas (de felicidade, na maioria das vezes, percebo o quão sou abençoada por terem vocês na minha vida, meu amigos, meus familiares, meus orientadores, mais uma vez agradeço de todo o coração.

Estendo meus agradecimentos aos componentes da banca examinadora, por toda a contribuição, que com certeza será de muito valor para a melhoria do trabalho.

Agradeço ainda a Capes pela disponibilização da bolsa de estudos em parte do meu doutorado.

“Compartilhe seu conhecimento. É uma das maneiras de atingir a imortalidade.” (Dalai-Lama)

“Os que nunca voltam atrás em suas opiniões amam mais a si mesmo que à verdade” (J. Joubert).



## LISTA DE FIGURAS

<b>Capítulo introdutório</b>	<b>pág.</b>
Figura 1– Mapa da Bacia Potiguar.....	29
Figura 2 – Diagrama esquemático dos pontos amostrais para coleta do bentos em poços de perfuração na Bacia Potiguar - Brasil.....	31
 <b>Capítulo 1</b>	
Figura 1 – Nematofauna da Bacia Potiguar. Porcentagem das ordens encontradas na macrofauna bentônica.	44
Figura 2 – Nematofauna da Bacia Potiguar. Porcentagem das famílias pertencentes à ordem Enoplida, encontradas na macrofauna bentônica.	45
Figura 3 – <i>Calyptronema pulchrum</i> . A a H: fotos do exemplar da Bacia Potiguar - A: visão geral; B: cavidade bucal (seta indicando dente curvado); C: fóvea anfídial e ocelo; D: lúmen da faringe e anel nervoso; E: anéis da cavidade bucal; F: glândula ventral; G: cauda; H: vulva; I a M: desenho da descrição original (JENSEN, 1986) - I: cauda (macho); J: espícula; L: região anterior (macho); M: região anterior (fêmea).....	50
Figura 4 – <i>Eurystomina americana</i> . A a C: fotos dos exemplares da Bacia Potiguar - A: região anterior da fêmea (cavidade bucal, arranjo cefálico e seta indicando poro secretor-excretor); B: cauda da fêmea; C: região posterior do macho (cauda, espícula, gubernáculo e suplementos); D a F: desenho da descrição original (CHITWOOD, 1936) - D: região anterior (macho); E: região posterior do macho (cauda, espícula e gubernáculo); F: suplementos pré-cloacais.....	56
Figura 5 – <i>Eurystomina ornata</i> da Bacia Potiguar. A: região anterior do macho (cavidade bucal, arranjo cefálico e seta indicando o poro secretor-excretor); B: região anterior da fêmea; C: cauda da fêmea; D: região posterior do macho (cauda, espícula, gubernáculo e suplementos); E: espícula e gubernáculo; F: suplementos pré-cloacais.....	61
Figura 6 – <i>Pareurystomina bissonetei</i> . A a C: fotos do exemplar da Bacia Potiguar - A: região cefálica (macho); B: região posterior (macho); C: região posterior (fêmea); D a G: desenho da descrição original da espécie (HOPPER, 1970) - D: região anterior; E: região posterior do macho (projeções papilifomes e porção terminal da cauda); F: região posterior (fêmea); G: espícula e gubernáculo; H: suplemento pré-cloacal.....	67
Figura 7 – <i>Pareurystomina</i> sp. nov. da Bacia Potiguar. A: visão geral; B: região anterior; C: região posterior.....	71

	pág.
Figura 8 – <i>Ledovitia longiseta</i> . A a E: fotos dos do exemplares da Bacia Potiguar - A: região cefálica do macho; B: região cefálica da fêmea; C: cauda da fêmea; D: cauda do macho; E: espícula e gubernáculo; F e G: desenhos da descrição original (MICOLETZKY, 1930) - F: região cefálica; G: cauda.....	76
Figura 9 – <i>Ledovitia</i> sp. nov. da Bacia Potiguar. A: região anterior do macho; B: região anterior da fêmea; C: cauda da fêmea; D: região posterior do macho (cauda, espícula, gubernáculo e suplementos); E: suplementos pré-cloacais; F: espícula e gubernáculo.....	81
Figura 10 – Enchelidiidade g. nov da Bacia Potiguar. A: cavidade bucal do macho (dente ventrosublateral direito); B: cavidade bucal do macho (dente ventrosublateral esquerdo); C: Espículas; D: suplementos pré-cloacais; E: região posterior do macho (cauda, espículas e suplementos); F: cavidade bucal da fêmea; G: cauda da fêmea.....	85
Figura 11 – Esquema dos diferentes estágios de desenvolvimento do sistema demariano em Oncholaimidae. De: ducto entérico; Du: ducto uterino; Hr: ducto principal; Os: osmósio; Prut: pré-útero; Pt: poro terminal; Uv: uvete.....	89
Figura 12 – <i>Filoncholaimus prolatus</i> . A a E: fotos dos exemplares da Bacia Potiguar - A: cavidade bucal do macho; B: cauda da fêmea; C: cauda do macho; D: suplementos pré-cloacais (papilas protuberantes); E: espícula e gubernáculo. F a H: desenhos da descrição original (HOPPER, 1967) - F: cauda; G: região posterior do macho (espícula, gubernáculo setas e papilas pré-cloacais; H: região anterior.....	92
Figura 13 – <i>Metoncholaimus</i> sp. nov. 1 da Bacia Potiguar. A: visão geral; B: Cavidade bucal; C: Região posterior (cauda, papila pós-cloacal e espícula); D: setas peri-cloacais, papila pré-cloacal e espícula.....	96
Figura 14 – <i>Metoncholaimus</i> sp. nov. 2 da Bacia Potiguar. A: cavidade bucal do macho; B: arranjo cefálico e seta indicando fóvea anfidial (macho); C: espículas; D: gubernáculo e porção esclerotizada da cloaca; E: setas peri-cloacais; F: cavidade bucal da fêmea; G: cauda da fêmea.....	99
Figura 15 – <i>Oncholaimus apostematus</i> . A a E: fotos de exemplares da Bacia Potiguar - A: cavidade bucal (macho); B: espícula e gubernáculo; C: cauda (macho); D: cavidade bucal (fêmea); E: cauda (fêmea). F a H: desenhos da descrição original (WIESER, 1959) - F: região cefálica; G: região caudal do macho (cauda, espícula, gubernáculo e setas peri-cloacais); H: cauda (fêmea).....	103
Figura 16 – <i>Oncholaimus</i> sp. nov. 1 da Bacia Potiguar. A: cavidade bucal (macho); B: região cefálica do macho (seta indicando fóvea anfidial); C: espícula e setas peri-cloacais; D: cauda (macho); E: cavidade bucal (fêmea); F: cauda (fêmea).....	107

	pág.
Figura 17 – <i>Oncholaimus</i> sp nov. 2 da Bacia Potiguar. A: cavidade bucal (macho); B: região cefálica do macho (seta indicando fôvea anfidial); C: espícula e gubernáculo; D: setas peri-cloacais; E: cauda (macho); F: cavidade bucal (fêmea); G: seta indicando fôvea anfidial (fêmea); H: cauda (fêmea).....	111
Figura 18 – <i>Prooncholaimus hastatus</i> . A a E: fotos de exemplares da Bacia Potiguar - A: região cefálica do macho (cavidade bucal e seta indicando poro secretor-excretor); B: espícula e gubernáculo; C: cauda (macho); D: cavidade bucal (fêmea); E: cauda (fêmea). F a I: desenhos da descrição original (WIESER E HOPPER, 1967) - F: região cefálica; G: região posterior do macho (cauda, espícula e gubernáculo); H: cauda (fêmea); I: porção distal da espícula e gubernáculo.....	115
Figura 19 – <i>Viscosia macramphida</i> . A a E: fotos de exemplares da Bacia Potiguar - A: cavidade bucal (macho); B: região posterior do macho (cauda e espícula); C: papilas setiformes peri-cloacais; D: cavidade bucal (fêmea). F a H: desenhos de Wieser & Hopper (1967) - F: cavidade bucal (macho); G: cauda (macho); H: espícula e papilas setiformes peri-cloacais.....	120
Figura 20 – <i>Viscosia coomansi</i> . A a G: fotos de exemplares da Bacia Potiguar - A: cavidade bucal (macho); B: fôvea anfidial (macho); C: cauda (fêmea); D: cauda (macho); E: espícula e seta indicando setas peri-cloacais; F: fôvea anfidial (fêmea); G: cavidade bucal (fêmea) – seta indicando dente em forma de “M”. H a K: desenho da descrição original (SMOL e SHARMA, 1984) - H: espícula e setas peri-cloacais; I: fôvea anfidial e arranjo cefálico; J: cavidade bucal; K: cauda.....	125
Figura 21 – <i>Viscosia</i> sp. nov. da Bacia Potiguar. A: cavidade bucal (macho); B: cauda (macho); C: espícula; D: bucal (fêmea); E: cauda (fêmea).....	129

## Capítulo 2

	pág.
Figure 1 <i>Symplocostoma brasiliensis</i> sp. nov. holotype male: a - habitus; b - anterior region (amphideal fovea, ocelli, cervical setae, secretory-excretory pore, nerve ring); c - posterior region (precaudal glands, spicules, gubernaculum, supplements and tail).....	139
Figure 2 <i>Symplocostoma brasiliensis</i> sp. nov. holotype male: a - habitus; b - cephalic region; c - spicules; d - gubernaculum; e - posterior region (supplements and tail).....	140
Figure 3 <i>Symplocostoma brasiliensis</i> sp. nov. paratype female (MNRJ 355): a - habitus; b - anterior region (buccal cavity and cervical setae); c - cephalic region; d - Anterior region (secretory-excretory pore and nerve ring); e – tail...	142

	<b>pág.</b>
Figure 4 <i>Symplocostoma brasiliensis</i> sp. nov. paratype female (MNRJ 355): a - habitus; b - Anterior region (buccal cavity, ocelli and secretory-excretory pore); c - precaudal glands; d - tail; e -vulva and vagina.....	143
Figure 5 <i>Calyptonema pigmentatum</i> male 1 (MNRJ 352): a - habitus; b - anterior region (buccal cavity, amphideal fovea and ocelli); c - cervical region (cervical setae, secretory-excretory pore and nerve ring); d- posterior region (spicules, gubernaculum, supplements and tail).....	151
Figure 6 <i>Calyptonema pigmentatum</i> male 1 (MNRJ 352): a - habitus; b - buccal cavity; c - anterior region (amphideal fovea, ocelli and secretory-excretory pore); d - spicules and gubernaculum; e - supplements; f - posterior region (tail).....	152
Figure 7 <i>Calyptonema pigmentatum</i> female 1 (MNRJ 353): a -habitus; b - buccal cavity (tooth); c - cephalic region; d - cervical region; e - posterior region.....	154
Figure 8 <i>Calyptonema pigmentatum</i> female 1 (MNRJ 353): a - habitus; b - anterior region (buccal cavity, lumen of the pharynx and secretory-excretory pore; c - amphideal fovea; d - ocelli (female 232 NM LMZOO-UFPE); e - vulva and vagina; f -tail.....	155

### **Capítulo 3**

**pág.**

<b>Figure 1.</b> <i>Oncholaimellus intersexus</i> sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (amphideal fovea and cephalic arrangement); (D) cuticular pores; (E) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (F) posterior region (tail, spicules and circumanal setae).....	171
<b>Figure 2.</b> <i>Oncholaimellus intersexus</i> sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) cuticular pores; (C) cephalic region; (D) nerve ring and secretory-excretory pore; (E) spicules; (F) circumanal setae; (G) tail end; (H) tail.....	172
<b>Figure 3.</b> <i>Oncholaimellus intersexus</i> sp. nov. paratype female (MNRJ 374): (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (amphideal fovea and cephalic arrangement); (D) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (E) cuticular pores; (F) vulva region; (G) tail.....	174
<b>Figure 4.</b> <i>Oncholaimellus intersexus</i> sp. nov. paratype female (MNRJ 374): (A) habitus; (B) cuticular pores; (C) cephalic region; (D) vulva region; (E) tail.....	175

	pág.
<b>Figure 5.</b> <i>Oncholaimellus intersexus</i> sp. nov. paratype intersex (MNRJ 375): (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (amphideal fovea and cephalic arrangement); (D) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (E) vulva region; (F) posterior region (spicules, circumanal setae and tail).....	177
<b>Figure 6.</b> <i>Oncholaimellus intersexus</i> sp. nov. paratype intersex (MNRJ 375): (A) habitus; (B) cuticular pores; (C) cephalic region; (D) eggs ; (E) posterior region (spicules and tail).....	178
<b>Figure 7.</b> <i>Oncholaimellus distortus</i> sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (cephalic arrangement); (D) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (E) posterior region (tail, spicules and circumanal setae).....	182
<b>Figure 8.</b> <i>Oncholaimellus distortus</i> sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (cephalic arrangement); (D) nerve ring and secretory-excretory pore); (E) spicules and circumanal setae; (F) tail.....	183
<b>Figure 9.</b> <i>Oncholaimellus distortus</i> sp. nov. paratype female (MNRJ 377): (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (cephalic arrangement); (D) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (E) tail.....	185
<b>Figure 10.</b> <i>Oncholaimellus distortus</i> sp. nov. paratype female (MNRJ 377): (A) habitus; (B) cephalic region; (C) vulva region ; (D) tail.....	186
<b>Figure 11.</b> <i>Oncholaimellus multiporus</i> sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (amphideal fovea and cephalic arrangement); (D and E) cuticular pores; (F) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (G) posterior region (tail, spicules and circumanal setae).....	191
<b>Figure 12.</b> <i>Oncholaimellus multiporus</i> sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) cuticular pores; (C) buccal cavity; (D) cephalic region (amphideal fovea); (E) spicules; (F) circumanal setae; (G) tail.....	192
<b>Figure 13.</b> <i>Oncholaimellus multiporus</i> sp. nov. paratype female (MNRJ 379): (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (amphideal fovea and cephalic arrangement); (D and E) cuticular pores; (F) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (G) tail.....	194
<b>Figure 14.</b> <i>Oncholaimellus multiporus</i> sp. nov. paratype female (MNRJ 379): (A) habitus; (B) cuticular pores; (C) cephalic region; (D) vulva region ; (E) tail.....	195
<b>Figure 15.</b> <i>Oncholaimellus paulus</i> sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (amphideal fovea and cephalic arrangement); (D) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (E) cuticular pores; (F) posterior region (tail, spicules and circumanal setae).....	199

	<b>pág.</b>
<b>Figure 16.</b> <i>Oncholaimellus paulus</i> sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) cuticular pores; (C) cephalic region; (D) spicules; (E) circumanal setae; (F) tail.....	200
<b>Figure 17.</b> <i>Oncholaimellus paulus</i> sp. nov. paratype female (MNRJ 381): (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (amphideal fovea and cephalic arrangement); (D) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (E) cuticular pores; (F) vulva region; (G) tail.....	202
<b>Figure 18.</b> <i>Oncholaimellus paulus</i> sp. nov. paratype female (MNRJ 381): (A) habitus; (B) cuticular pores; (C) cephalic region; (D) vulva region ; (E) tail.....	203
<b>Figure 19.</b> <i>Oncholaimellus sineporus</i> sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (amphideal fovea and cephalic arrangement); (D) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (E) posterior region (tail, spicules and circumanal setae).....	207
<b>Figure 20.</b> <i>Oncholaimellus sineporus</i> sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) cephalic region; (C) nerve ring and secretory-excretory pore; (D) spicules; (E) tail.....	208
<b>Figure 21.</b> <i>Oncholaimellus sineporus</i> sp. nov. paratype female (MNRJ 383): (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (amphideal fovea and cephalic arrangement); (D) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (E) vulva region; (F) tail.....	210
<b>Figure 22.</b> <i>Oncholaimellus sineporus</i> sp. nov. paratype female (MNRJ 383): (A) habitus; (B) cephalic region; (C) tail; (D) vulva region.....	211
<b>Capítulo 4</b>	<b>pág.</b>
Figure 1. Drawing of <i>Mixteurystomina vagneri</i> gen. nov. sp. nov. Holotype male: A, habitus; B, anterior region (buccal cavity); C, cephalic region; D, spicules and rectal glands; E, supplements; F, tail.....	233
Figure 2. Photographs of <i>Mixteurystomina vagneri</i> gen. nov. sp. nov. Holotype male: A, habitus; B, buccal cavity (tooth); C, buccal cavity (denticles); D, cephalic region; E, connection between buccal cavity base and ring; E, spicule; F, invaginated head (paratype); G, tail; H, spicules; I, supplements.....	234
Figure 3. Electron microscopy photos of <i>Mixteurystomina vagneri</i> gen. nov. sp. nov. A, anterior region (anterior sensilla); B, cephalic region (lips and amphideal fovea); C, invaginated head; D, cervical region; E, bigger supplement; F, smaller supplement; G spicule end; H, vulva.....	235
Figure 4. Drawing of <i>Mixteurystomina vagneri</i> gen. nov. sp. nov. paratype female (MNRJ 350): A, habitus; B, Anterior region (buccal cavity); C, cephalic region; D, tail.....	237

	<b>pág.</b>
Figure 5. Photographs of <i>Mixteurystomina vagneri</i> <b>gen. n. sp. n.</b> paratype female (MNRJ 350): A, habitus; B, buccal cavity (tooth); C, buccal cavity (denticles); D, cephalic region; E, cervical region; F, tail; G, vulva.....	238
Figure 6. Drawing of <i>Mixteurystomina vagneri</i> <b>gen. nov. sp. nov.</b> paratype intersex (MNRJ 351): A, habitus; B, Anterior region (buccal cavity); C, cephalic region; D, spicules; E, supplements; F, rudimentary testes.....	240
Figure 7. Photographs of <i>Mixteurystomina vagneri</i> <b>gen. nov. sp. nov.</b> paratype intersex (MNRJ 351): A, habitus; B, buccal cavity (tooth); C, buccal cavity (denticles); D, cephalic region; E, spicules; F, supplement; G, tail.....	241
Figure 8. Phylogenetic tree (strict consensus) of the Enchelidiidae. Numbers are bootstrap values with branch support over 50%.....	246

## LISTA DE TABELAS

<b>Capítulo 1</b>	<b>pág.</b>
Tabela 1 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de <i>Calyptronema pulchrum</i> da Bacia Potiguar. Ver material e métodos do capítulo introdutório para abreviações.....	52
Tabela 2 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de <i>Eurystomina americana</i> da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica; nv = não visualizado.....	57
Tabela 3 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de <i>Eurystomina ornata</i> da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica; nv = não visualizado.....	62
Tabela 4 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de <i>Pareurystomina bissonette</i> da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na = não se aplica; nv = não visualizado.....	68
Tabela 5 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de <i>Pareurystomina</i> sp. nov. da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações.....	72
Tabela 6 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de <i>Ledovitia longiseta</i> da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações.....	77
Tabela 7 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de <i>Ledovitia</i> sp. nov. da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações.....	82
Tabela 8 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de Enchelidiidae gen. nov. da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações.....	86
Tabela 9 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de <i>Filoncholaimus prolatus</i> da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica; nv = não visualizado.....	93
Tabela 10 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de <i>Metoncholaimus</i> sp. nov. 1 da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações.....	97
Tabela 11 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de <i>Metoncholaimus</i> sp. nov. 2 da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica.....	100
Tabela 12 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de <i>Oncholaimus apostematus</i> da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica; nv = não visualizado.....	104
Tabela 13 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de <i>Oncholaimus</i> sp nov. 1 da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica.....	108



	<b>pág.</b>
Tabela 14 – Medidas corporais ( <b>µm</b> ) de <i>Oncholaimus</i> sp nov. 2 da Bacia Potiguar.Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica.....	112
Tabela – 15. Medidas corporais ( <b>µm</b> ) de <i>Prooncholaimus hastatus</i> da Bacia Potiguar.Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica; nv = não visualizado.....	116
Tabela 16 – Medidas corporais ( <b>µm</b> ) de <i>Viscosia macramphidada</i> Bacia Potiguar.Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica; nv = não visualizado.....	121
Tabela 17 – Medidas corporais ( <b>µm</b> ) de <i>Viscosia coomansi</i> da Bacia Potiguar.Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica; nv = não visualizado.....	126
Tabela 18 – Medidas corporais ( <b>µm</b> ) de <i>Viscosia</i> sp. nov. da Bacia Potiguar.Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica.....	130

## **Capítulo 2**

**pág.**

Table 1. Body measurements (**µm**) of *Symplocostoma brasiliensis* sp. nov. See Material and methods for abbreviations. \* indicates the female used in the species description. All other female paratypes have eggs in the uterus (+). na = not applicable, nv = not observed, x = was not measured because the body region was damaged..... 144

Table 2. Body measurements (**µm**) of *Calyptonema pigmentatum*. See Material and methods for abbreviations. \* indicates the male and female used in the species description. Female without eggs in uterus (-), females with eggs in uterus (+). na = not applicable, nv = not observed..... 156

## **Capítulo 3**

**pág.**

**Table 1.** Body measurements (**µm**) of *Oncholaimellus intersexus* sp. nov. See Material and methods for abbreviations. \* indicates the female used in the species description. All other female paratypes have eggs in the uterus (+). na = not applicable, nv = not observed..... 179

**Table 2.** Body measurements (**µm**) of *Oncholaimellus distortus* sp. nov. See Material and methods for abbreviations. \* indicates the female used in the species description. All other female paratypes have eggs in the uterus (+). na = not applicable, nv = not observed..... 187

	<b>pág.</b>
<b>Table 3.</b> Body measurements ( <b>µm</b> ) of <i>Oncholaimellus multiporus</i> sp. nov. See Material and methods for abbreviations. * indicates the female used in the species description. All other female paratypes have eggs in the uterus (+). na = not applicable.....	196
<b>Table 4.</b> Body measurements ( <b>µm</b> ) of <i>Oncholaimellus paulus</i> sp. nov. See Material and methods for abbreviations. * indicates the female used in the species description. All other female paratypes have eggs in the uterus (+). na = not applicable.....	204
<b>Table 5.</b> Body measurements ( <b>µm</b> ) of <i>Oncholaimellus sineporus</i> sp. nov. See Material and methods for abbreviations. * indicates the female used in the species description. All other female paratypes have eggs in the uterus (+). na = not applicable.....	212

<b>Capítulo 4</b>	<b>pág.</b>
Table 1. Polarity of diagnostic morphological characters.....	226
Table 2. Data matrix of taxa studied and polarity of morphological characters.....	227
Table 3. Body measurements ( <b>µm</b> ) of <i>Mixteurystomina vagneri</i> gen. nov. sp. nov. See Material and methods for abbreviations. * indicates the female used in the species description. na = not applicable.....	242
Table 4. Comparison of major morphological features of <i>Mixteurystomina</i> gen. nov. with closely related genera.....	247

## LISTA DE ANEXOS (regras das revistas)

	<b>pág.</b>
Anexo 1 – Regras seguidas no capítulo 2.....	255
Anexo 2 – Regras seguidas no capítulo 3.....	259
Anexo 3 – Regras seguidas no capítulo 4.....	263

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo identificar espécies das Famílias Oncholaimidae e Enchelidiidae, que juntas formam a Superfamília Oncholaimoidea, descrevendo seus novos táxons e redescrevendo aqueles já conhecidos para a Ciência. Tem, ainda, como finalidade analisar as relações filogenéticas dentro de Enchelidiidae, baseada em caracteres morfológicos. As amostras foram coletadas na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte e Ceará – Brasil, utilizando principalmente o pegador de fundo do tipo Van Veen. O sedimento foi sub-amostrado com um cilindro (área de 78,8 cm<sup>2</sup>) em três réplicas, representadas por três lançamentos. Os indivíduos foram montados em lâminas permanentes e identificados em espécies e os caracteres dos gêneros/espécies de Enchelidiidae foram avaliados e inseridos em uma matriz de dados para análise filogenética. Considerando todas as campanhas trabalhadas, registrou-se um total de 13421 nematódeos pertencente à macrofauna bentônica. A ordem Enoplida representou cerca de 45,2% do total dos indivíduos e desta, a superfamília Oncholaimoidea correspondeu a 39,2% dos indivíduos. Apesar de Oncholaimidae ser mais abundante que Enchelidiidae, esta última família apresentou um maior número de gêneros (7), enquanto os oncholaimídeos foram representados por 6. Contudo, em termos de espécies, em Oncholaimidae foram identificadas 15 e em Enchelidiidae 11. Das 26 espécies de Oncholaimoidea identificadas, duas delas pertencem a 2 gêneros novos de Enchelidiidae e 13 são espécies novas. Na análise filogenética observou-se a formação de três grupos que tem *Thoonchus* como grupo irmão. Estes grupos foram identificados como subfamílias, sendo assim sugeridas sinapomorfias para cada um delas, embora não se tenha indicado o caráter sinapomórfico para a família. A importância de estudar compartimentos biológicos ainda desconhecidos, como os nematódeos da macrofauna, com foco na identificação de espécies, revela-se como um ótimo instrumento para aumentar o conhecimento da biodiversidade marinha. Este fato pode ser confirmado neste estudo, com a identificação de 15 novas espécies para a Ciência, considerando apenas 2 das 36 famílias ocorrentes na bacia potiguar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Novos táxons, Macrofauna, Enchelidiidae, Oncholaimidae, Filogenia, Taxonomia.

## ABSTRACT

This study aimed to identify species of the Oncholaimidae and Enchelidiidae families, which together form a superfamily Oncholaimoidea, describing their new taxa and describing in greater detail those already known to science. This study also aims to evaluate the phylogenetic relationships within Enchelidiidae, based on morphological characters. Samples were collected in the Potiguar Basin, Rio Grande do Norte and Ceará- Brazil, using mainly the Van Veen. The sediment was sub-sampled using a cylinder with an area of 78.8 cm<sup>2</sup> in three replicates, represented by three entries. Individuals were mounted on permanent slides and species were identified. The characters of the Enchelidiidae genus/species were evaluated and entered into a data matrix for phylogenetic analysis. Considering all campaigns worked, there were a total of 13.421 nematodes belonging to the macrofauna. The order Enoplida represented about 45.2% of all individuals and that the superfamily Oncholaimoidea corresponded to 39.2% of individuals. Although Oncholaimidae is more abundant than Enchelidiidae, the latter family had a greater number of genera (7), while oncholaimids were represented by 6. However, in terms of species, 15 to Oncholaimidae and 11 to Enchelidiidae were identified. From 26 Oncholaimoidea species, two of them belonging to two new genera of Enchelidiidae and 13 are new species. Phylogenetic analysis showed the formation of three groups which have *Thoonchus* as sister-group. These groups were identified as subfamilies, thus suggested synapomorphies for each of them, although we have not shown the sinapomorphic character of the family. The importance of studying unknown biological compartments (macrofaunal nematodes) focusing on the species identification reveals a great instrument for upgrade biodiversity. It can be confirmed in the current study, where the two families of the 36 found at Potiguar Basin presented 15 new taxa to science.

**KEYWORDS:** New taxa, Macrofauna, Enchelidiidae, Oncholaimidae, Phylogeny, Taxonomy.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>23</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>27</b>
<b>3 HIPÓTESES.....</b>	<b>27</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>28</b>
<b>4.1 Área de Estudo.....</b>	<b>28</b>
<b>4.2 Malhas amostrais.....</b>	<b>30</b>
<b>4.3 Procedimentos de Campo.....</b>	<b>32</b>
<b>4.4 Procedimento de Laboratório.....</b>	<b>32</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>32</b>

### **CAPÍTULO 1: Estudo taxonômico da superfamília Oncholaimoidea na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte – Brasil**

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>40</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>41</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>43</b>
<b>4.1 Situação Taxonômica.....</b>	<b>46</b>
<b>4.2 Gêneros/espécies de Enchelidiidae.....</b>	<b>48</b>
<b>4.3 Gêneros/espécies de Oncholaimidae.....</b>	<b>87</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>130</b>

**CAPÍTULO 2: Novelties about Enchelidiidae (Nematoda): *Symplocostoma brasiliensis* sp. nov. and first description of the female of *Calyptronema pigmentatum* Gerlach, 1957**

<b>Abstract</b> .....	134
<b>Introduction</b> .....	135
<b>Material and methods</b> .....	135
<b>Taxonomy</b> .....	137
<b><i>Symplocostoma brasiliensis</i> sp. nov.</b> .....	137
<b>Differential diagnosis</b> .....	145
<b>Remarks</b> .....	145
<b>Dichotomous key for the genus <i>Symplocostoma</i></b> .....	146
<b><i>Calyptronema pigmentatum</i> Gerlach 1957</b> .....	148
<b>Differential diagnosis</b> .....	157
<b>Remarks</b> .....	157
<b>Discussion</b> .....	159
<b>Acknowledgements</b> .....	159
<b>References</b> .....	160

**CAPÍTULO 3: Five new species of *Oncholaimellus* (Oncholaimidae-Nematoda) from northeast Brazil, with an emended diagnosis and an updated key to the genus**

<b>Abstract</b> .....	162
<b>INTRODUCTION</b> .....	163
<b>MATERIAL AND METHODS</b> .....	164
<b>RESULTS</b> .....	166

<i>Oncholaimellus intersexus</i> sp. nov. ....	168
<i>Oncholaimellus distortus</i> sp. nov. ....	180
<i>Oncholaimellus multiporus</i> sp. nov. ....	188
<i>Oncholaimellus paulus</i> sp. nov. ....	197
<i>Oncholaimellus sineporus</i> sp. nov. ....	205
KEY FOR THE SPECIES OF THE <i>ONCHOLAIMELLUS</i> .....	213
DISCUSSION.....	214
<b>The new species</b> .....	214
<b>Cuticular pores</b> .....	216
<b>Intersexuality</b> .....	218
ACKNOWLEDGEMENTS.....	218
REFERENCES.....	219

**CAPÍTULO 4: Phylogenetic analysis of Enchelidiidae (Nematoda - Enoplida), with new genus description and dichotomous key to genera**

<b>Abstract</b> .....	222
<b>INTRODUCTION</b> .....	223
<b>MATERIAL AND METHODS</b> .....	223
<b>Taxonomic Account</b> .....	228
<i>Mixteurystomina</i> gen. nov. ....	229
<b>Key to genera of the Enchelidiidae</b> .....	242
<b>Phylogenetic analyses of Enchelidiidae</b> .....	243
<b>DISCUSSION</b> .....	245
<b>The new genus/species</b> .....	245



<b>Intersexuality</b> .....	247
<b>Phylogenetic relationships of Enchelidiidae</b> .....	247
<b>Acknowledgements</b> .....	250
<b>References</b> .....	250
<b>CONCLUSÕES</b> .....	254

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

Os Nematoda são responsáveis por papel funcional de extrema importância no ecossistema bentônico (PLATT; WARWICK, 1980), pois representam uma fonte energética para a cadeia trófica do bentos, facilitam a mineralização da matéria orgânica, influenciam na estabilidade física dos sedimentos e auxiliam no transporte de matéria e energia entre o sedimento e a coluna de água (PLATT; WARWICK, 1980; HEIP ET AL., 1985; WARWICK ET AL., 2002).

Nematoda é um dos filos mais abundantes e com maior riqueza específica dentre os metazoários (HUGOT ET AL., 2001; COOMANS, 2002; LAMBSHEAD, 2004). Estes organismos estão amplamente distribuídos, habitando dos pólos aos trópicos em todos os tipos de ambientes, inclusive corpos de plantas e animais, regiões desérticas, altas montanhas e no mar profundo (WARWICK, 1984; HEIP ET AL., 1985; MOENS; VINCX, 1998).

A estimativa é de que existam de 0,1 a 100 milhões de espécies (MAY, 1988; HAMMOND, 1992; LAMBSHEAD, 1993; COOMANS, 2000). No entanto, a maior parte desta diversidade continua desconhecida; aproximadamente 26.646 espécies foram descritas, das quais 10.681 são de vida livre (marinho, água doce e terrestre) (HUGOT ET AL., 2001). Segundo Hugot (2002), dentro do filo Nematoda, os de vida livre são os menos estudados, tendo em vista a grande diferença no número de publicações entre 1971 a 1995, sendo aqueles de importância econômica e médica os que receberam maiores atenções da comunidade científica. Desta forma, a abordagem da taxonomia sob aspecto da biodiversidade ou ecológico dos nematódeos de vida livre, permanece muito mais carente de dados de pesquisa (EYUALEM-ABEBE ET AL., 2011).

No início, as pesquisas científicas que envolviam nematódeos marinhos tratavam o filo como uma unidade taxonômica da meiofauna, sendo considerada também uma unidade funcional. Posteriormente, reconheceu-se a heterogeneidade ecológica do grupo e foi constatado que estes animais ocupam posições tróficas diferentes na cadeia alimentar bentônica. Estas diferenças podem ser tão grandes entre famílias de nematódeos marinhos quanto entre ordens dos grupos macrobentônicos (HEIP ET AL., 1982).

Segundo Heip et al. (1982), os nematódeos de vida livre foram primeiro tratados como um grupo separado por Bastian (1865), o que estimulou os trabalho na área;

contudo, foi a partir de 1876 que tais organismos se tornaram alvo de uma série de pesquisadores. Heip et al. (1982) ainda ressalta que De Man (1876-1928) foi um dos pioneiros no estudo taxonômico do grupo, estabelecendo a base genérica moderna e descrições específicas, e que os detalhes de suas descrições e ilustrações, que são de grande importância até a atualidade, evidencia sua visão perspicaz. Entre seus contemporâneos, só Cobb (1920), considerado como um dos maiores nematologistas, é comparável a ele (HEIP ET AL., 1982).

Para o Brasil, o primeiro registro de Nematoda marinho foi feito por Cobb (1920) que listou apenas três espécies coletadas na costa do estado da Bahia. Os estudos taxonômicos do grupo foram mais notórios em meados do Século XX com os trabalhos do Dr. Sebastian Gerlach, pesquisador convidado pela Universidade de São Paulo (ESTEVEZ ET AL., 2011). Esta visita resultou na descrição de inúmeras espécies novas para a Ciência (GERLACH, 1954, 1956a, 1956b, 1957a, 1957b). Meyl (1956 e 1957) também contribuiu para o conhecimento da biodiversidade dos nematódeos marinho da costa brasileiros, e juntos deram um importante passo na Nematologia com a identificação de 209 espécies (VENEKEY ET AL., 2010).

Após este período, as pesquisas brasileiras foram mais efetivas no campo da ecologia, onde os nematódeos marinhos eram identificados ao nível de gênero (MEDEIROS, 1997; BEZERRA, 2001; N.R.R. SILVA, 2001, 2004; RODRIGES, 2002; ESTEVES, 2002, 2004; SANTOS, 2002; CASTRO, 2003; MARANHÃO, 2003; MOELLMANN, 2003; M.C SILVA, 2004; FONSÊCA-GENEVOIS ET AL., 2004; MIRANDA-JÚNIOR, 2006; MARIA, 2007; VENEKEY, 2007; PEREIRA, 2008). Os trabalhos taxonômicos só foram reiniciados no início do século XXI, em 2005 (VENEKEY ET AL., 2010). Nestes trabalhos, foram descritos nematódeos meiofaunísticos que ocorrem tanto em regiões costeiras (VENEKEY, 2005; CASTRO ET AL., 2006; FONSÊCA-GENEVOIS ET AL., 2009; MARIA ET AL., 2009; NERES ET AL., 2010; FONSÊCA-GENEVOIS ET AL., 2011), quanto no mar profundo (BOTELHO ET AL., 2007, 2009; CAVALCANTI ET AL., 2009; GUILHERME ET AL., 2009; LIMA ET AL., 2009; SILVA ET AL., 2009).

Venekey et al. (2010) em sua revisão sobre a biodiversidade da nematofauna da costa brasileira relataram a presença de 11 ordens, 59 famílias, 294 gêneros e 231 espécies, destes 1 família, 10 gêneros e 87 espécies foram descritas no Brasil. Atualmente, esta listagem de espécies novas para a costa brasileira já aumentou

devido a descrição de novos táxons, a exemplo dos trabalhos de Botelho et al., 2009, Cavalcanti et al., 2009, Guilherme et al., 2009, Lima et al., 2009, Maria et al., 2009, Silva et al., 2009, Neres et al., 2010 e Fonsêca-Genevois et al., 2011.

Os nematódeos marinhos de vida livre representam um grupo diversificado e abundante que é normalmente considerada em estudos de meiobentos (BLUHM ET AL., 2005), pois chegam a representar de 50% a 90% do total da comunidade (FLEEGER; DECHO, 1987; COULL, 1988). Nos estudos da fauna macrobentônica, a presença do grupo é mencionada, porém, os organismos são identificados apenas ao nível de filo, não sendo, portanto, considerados no conjunto da comunidade (BLUHM et al., 2005).

A macrofauna bêntica é definida como os animais que ficam retidos em malhas com aberturas de 500  $\mu\text{m}$  (DAY ET AL., 1989; ELEFThERIOU; MOORE, 2005; SOARES-GOMES ET AL., 2009), enquanto a meiofauna corresponde aos indivíduos retidos entre o intervalo de 500  $\mu\text{m}$  e 45  $\mu\text{m}$  (MARE, 1942). Esta distinção entre macro e meiobentos, originalmente baseada puramente no tamanho da peneira (malha), para Sharma et al. (2011) é a principal razão para a omissão dos grandes nematódeos em estudos do macrobentos.

Uma definição mais flexível destes grupos bentônicos (meio e macrofauna), baseada em composição taxonômica, é agora muito difundida, uma vez que foi observada a diminuição das dimensões corpóreas com o aumento da profundidade, de modo que grupos típicos da macrofauna podem apresentar dimensões meiofainísticas em grandes profundidades (GAGE ET AL., 2002). Macrobentos *sensu stricto* exclui os nematódeos, os copépodes harpacticóides e os ostracódeos (DINET ET AL., 1985). Entretanto, Sharma et al. (2011) ressalta a importância do refinamento taxonômico do Filo em estudos de macroinvertebrados, pois observaram que a meio- e macrofauna representam duas comunidades distintas, em vez de uma comunidade contínua dentro de um grupo taxonômico (por exemplo, Nematoda).

A ordem Enoplida Filipjev, 1929 compreende os maiores nematódeos aquáticos de vida livre. Estes animais habitam predominantemente os substratos do ambiente marinho, mas alguns são encontrados em água doce (SMOL; COOMANS, 2006). Dentre suas sete subordens, Oncholaimina De Coninck, 1965 inclui apenas uma superfamília, Oncholaimoidea Filipjev, 1916 (SMOL; COOMANS, 2006).

As famílias Oncholaimidae Filipjev, 1916 e Enchelidiidae Filipjev, 1918 compõem a superfamília Oncholaimoidea, grupo monofilético cuja sinapomorfias foram estabelecidas por Lorenzen (1981). A diferença entre as duas famílias está, principalmente, na forma da faringe e dos suplementos (quando presentes) (SMOL; COOMANS, 2006), contudo, Lorenzen (1981) não conseguiu estabelecer sinapomorfias para ambas as Famílias.

Oncholaimidae é composta por 29 gêneros distribuídos em 7 subfamílias (SMOL; COOMANS, 2006). Esta família se caracteriza por congregar indivíduos com cavidade bucal ampla com três dentes desiguais e imóveis, sendo um ou os dois dentes ventrosublaterais maiores; faringe cilíndrica com parede externa lisa; três glândulas faringianas que se abrem através dos dentes; suplementos, quando presentes, papiliforme ou setiforme (SMOL; COOMANS, 2006).

Enchelidiidae é formado por 2 subfamílias, nas quais estão incluídos 17 gêneros (FONSÊCA-GENEVOIS ET AL., 2009). Os representantes desta família têm com principais características: a cavidade bucal com três dentes, sendo o ventrosublateral direito geralmente maior e imóvel (exceto em *Calyptronema*, *Polygastrophora* e *Symplocostoma*); faringe gradualmente alargada com parede externa crenelada ou com vários bulbos; suplementos, quando presentes, em forma de papila, tubular ou com expansão cuticular em forma de asa (SMOL; COOMANS, 2006).

Na Bacia Potiguar, desde 2002 a PETROBRAS (Empresa Brasileira de Petróleo e Gás) em parceria com várias universidades vem desenvolvendo projetos de monitoramento e caracterização da área. Dentro desse contexto e a partir do ano de 2004, os nematódeos presentes nas amostras da macrofauna bentônica vêm sendo identificados. Notou-se em diversas campanhas que as famílias Oncholaimidae e Enchelidiidae foram dois dos táxons mais abundantes e com maior riqueza genérica da ordem Enoplida. Com base nestas informações, este trabalho tem como finalidade ampliar o conhecimento sobre a diversidade marinha para o ecossistema bentônico costeiro ou em regiões pouco prospectadas.

Sendo assim, esta tese é composta por quatro capítulos, três deles em forma de artigo. O primeiro capítulo contém as espécies de Oncholaimoidea, exceto aquelas contempladas nos capítulos em forma de artigo, com sua descrição parcial, em caso de novo táxon, e redescrições das espécies já conhecidas; no segundo capítulo uma nova espécie de *Symplocostoma* foi descrita e *Calyptronema pigmentatum* foi redescrita; no

terceiro, cinco espécies novas de *Oncholaimellus* (Oncholaimidae) foram descritas; e no último foi realizada uma análise das relações filogenéticas de Enchelidiidae, baseadas em caracteres morfológicos além da descrição de um novo gênero para família.

## 2 OBJETIVOS

- Identificar as espécies de Oncholaimoidea (famílias Enchelidiidae e Oncholaimidae) pertencentes à macrofauna bentônica da Bacia Potiguar.
- Descrever os novos táxons das famílias Enchelidiidae e Oncholaimidae da macrofauna bentônica da Bacia Potiguar.
- Redescrever as espécies já conhecidas de Oncholaimoidea da Bacia Potiguar.
- Analisar as relações filogenéticas dos gêneros de Enchelidiidae com base nos caracteres morfológicos.

## 3 HIPÓTESES

- Os Nematoda da macrofauna bentônica da Bacia Potiguar são representados por uma grande riqueza de espécies de Oncholaimoidea, referentes às famílias Enchelidiidae e Oncholaimidae.
- A nematofauna da Bacia Potiguar é composta tanto por táxons novos para a Ciência quanto por espécies já descritas na literatura.
- A família Enchelidiidae pode ser diferenciada em grupos naturais (subfamílias) com base em sinapomorfias.

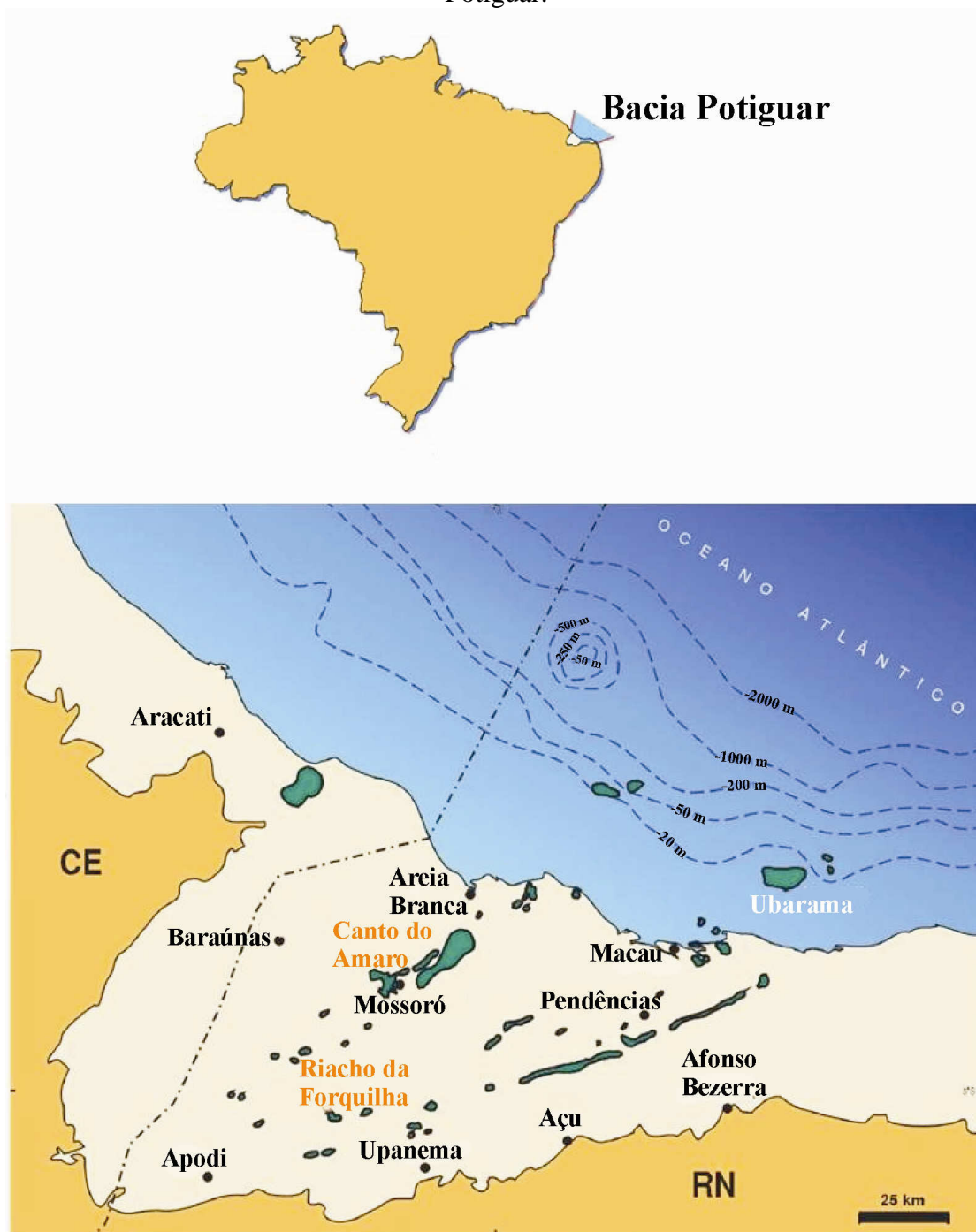
## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

Para a realização deste estudo foram utilizadas amostras do Projeto de caracterização ambiental da Bacia Potiguar de 2004, bem como as malhas amostrais de monitoramento ambiental dos emissários submarinos, de poços de perfuração e a denominada malha regional. Contudo, este trabalho não tem como objetivo avaliar se há impactos na região, apenas o intuito de descrever os indivíduos da superfamília Oncholaimoidea. Por este motivo, as coordenadas dos poços de perfuração e dos emissários submarinos não serão apresentadas, apenas aquelas aonde foram coletados os exemplares utilizados como tipo ou para redescrever as espécies em manuscritos que foram submetidas a periódicos indexados.

### **4.1 Área de Estudo**

A Bacia Potiguar está localizada na porção mais oriental do nordeste brasileiro, entre os estados do Rio Grande do Norte e Ceará. Abrange uma extensão total de 48.000 km<sup>2</sup> onde 21.500 km<sup>2</sup> são emersas e distribuídas entre as cidades de Natal e Fortaleza, e 26.500 km<sup>2</sup> são submersas (COSTA ET AL., 2006). Tal plataforma continental é relativamente ampla (aproximadamente 20 a 30 km de largura) e de baixa profundidade (em geral inferior a 30 m), alcançando o talude entre 40 e 100 m (CHAVES ET AL., 1979; KNOPPERS ET AL., 1999) (Figura 1).

Figura 1 – Mapa da Bacia Potiguar.



FONTE: [http://www.phoenix.org.br/Phoenix56\\_Ago03.htm](http://www.phoenix.org.br/Phoenix56_Ago03.htm) e

<http://instrumentacao.wordpress.com/2011/09/22/bacia-potiguar/>



## 4.2 Malhas amostrais

### *Caracterização Ambiental/ Monitoramento dos Emissários (2004)*

Na campanha de 2004, foram amostradas 69 estações distribuídas em duas malhas amostrais, sendo 43 na malha de caracterização ambiental da Bacia Potiguar e 26 na malha de monitoramento ambiental dos emissários submarinos do pólo industrial de Guamaré. As profundidades de coleta variaram entre 3 a 900 m, influenciando na metodologia com a qual a amostra foi obtida (ver item 4.3. Procedimentos de coleta).

### *Monitoramento dos Emissários Submarinos (2008 – 2011)*

A malha amostral dos emissários submarinos foi composta por 36 estações de coleta, sendo 26 estações localizadas nos emissários submarinos do pólo industrial de Guamaré e dez localizadas a 50 m, 200 m, 500 m, 1000 m e 2000 m de distância dos emissários. Nesta região foram coletadas amostras nos anos de 2008 a 2011.

### *Malha Regional (2009)*

Na denominada malha regional, as coletas foram realizadas em dois momentos no ano de 2009, nos períodos seco (outubro/novembro) e chuvoso (abril/maio/junho) da região. Nesta malha, a área de estudo se estende por cerca de 50 km no sentido norte-sul e 80 km no sentido leste-oeste, correspondendo à zona do infralitoral, em frente aos municípios de Galinhos, Guamaré, Macau, Porto do Mangue e Areia Branca. Foram consideradas quatro isóbatas (5, 10, 20 e 50 m), sobre as quais foram posicionadas 23 estações, distando cerca de 20 km entre elas. Do total das 23 estações, três foram dispostas sobre a área do paleo-cânion do Rio Açu, junto à desembocadura estuarina em Porto do Mangue.

### *PMAE: pré e pós perfuração (2009 – 2010)*

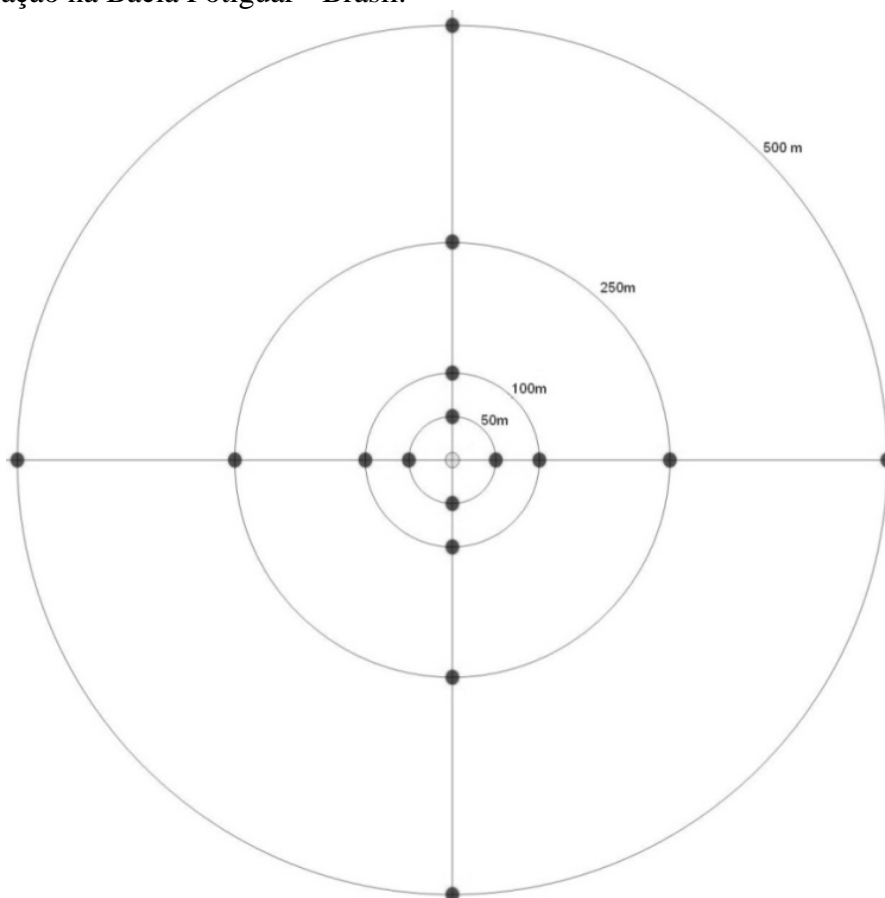
Foram estabelecidos quatro círculos concêntricos ao redor do poço selecionado, com raios de 50, 100, 250 e 500 m. Sobre cada círculo foram posicionadas quatro estações de coleta, totalizando 16 estações. As coletas foram realizadas em dois períodos, Junho de 2009 e Maio de 2010, um anterior a atividade realizada e outro posterior.

*PAI (2009)*

A malha amostral foi disposta sobre quatro círculos concêntricos ao redor de cada um dos quatro poços selecionado. Em cada poço, foram estabelecidos raios de 50, 100, 250 e 500 m de distância e em cada raio foram dispostas quatro estações (Figura 2). Os poços receberam a seguinte denominação: 075-CES e 081-CES, 121-RNS e 144-RNS.

Foram selecionadas quatro áreas de referência, distando no mínimo 10 km, de qualquer ponto de atividade atual ou pretérita, com características batimétricas e faciológicas semelhantes às das áreas dos poços controles escolhidos. Foram denominadas por áreas de referência do Rio Grande do Norte (RRN), e do Ceará (RCE). Cada área de referência foi delimitada por um círculo de 1.000 m de raio e, em cada uma delas, foram selecionadas 5 estações. Nesta malha amostral foi realizada apenas uma coleta para obtenção das 84 estações (252 amostras) em junho de 2009.

Figura 2 – Diagrama esquemático dos pontos amostrais para coleta do bentos em poços de perfuração na Bacia Potiguar - Brasil.



FONTE: Relatório da Macrofauna da Bacia Potiguar No. 231925.

### 4.3 Procedimentos de Campo

Em todas as estações consideradas, a coleta sedimentológica foi efetuada em triplicata. Na campanha de 2004, as amostragens foram realizadas com corer (10 x 10 cm) através de mergulho, nas estações localizadas em áreas rasas. Nas estações mais profundas foram lançados equipamentos (Van Veen, Box-corer, Draga) para a coleta de sedimento. A escolha do equipamento utilizado em cada estação esteve fundamentada no conhecimento pretérito da região (granulometria do sedimento, profundidade local e características dos equipamentos). No caso da utilização do Van Veen ou Box-corer, o sedimento foi sub-amostrado com um corer de 10 cm de diâmetro (área de 78,8 cm<sup>2</sup>) e 10 cm de profundidade/altura (ELEFTHERIOU; MOORE, 2005).

Nas demais malhas amostrais/estações a coleta do sedimento foi realizada com auxílio de um Van Veen, sendo sub-amostrada com um corer de mesmas dimensões anteriormente citadas.

Em todas as campanhas, o material retido no coletor foi acondicionado em potes plásticos, etiquetados, fixado com formaldeído (4% vol) e armazenados para transporte.

### 4.4 Procedimento de Laboratório

As amostras de macrofauna foram lavadas no laboratório com uma mangueira de baixo fluxo de água em peneira de 0,5 mm e transferidas para etanol 80%. Todas as peneiras e acessórios utilizados com uma amostra foram limpos para início de avaliação de uma segunda amostra.

Posteriormente, estas amostras foram triadas em microscópio estereoscópico e separadas em grandes grupos taxonômicos (Annelida Polychaeta, Crustacea, Mollusca, Nematoda e Outros).

## REFERÊNCIAS

- BEZERRA, T.N.C. **Nematofauna de uma praia arenosa tropical (Istmo de Olinda – Pernambuco – Brasil)**. Tese, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brazil, 114 p, 2001.
- BLUHM, B. A.; MACDONALD, I. R.; DEBENHAM C.; IKEN, K. Macro- and megabenthic communities in the high Arctic Canada Basin: initial findings. **Polar Biology** v. 28, p. 218–231, 2005.

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. 1402, p. 39–57, 2007

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

CASTRO, F.J.V. **Variação temporal da meiofauna e da nematofauna em uma área mediolitorânea da Bacia do Pina (Pernambuco, Brasil)**. Tese, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, 110 p, 2003.

CASTRO, F. J. V; BEZERRA, T. N. C.; SILVA, M. C.; FONSECA-GENEVOIS, V. *Spirinia elongata*, sp. nov. (Nematoda, Desmodoridae) from Pina Basin, Pernambuco, Brazil. **Zootaxa** v.1121, p. 53–68, 2006.

CAVALCANTI, M. F.; SILVA, M. C.; FONSECA-GENEVOIS, V. *Spirodesma magdae* nov. gen. nov. sp. (Nematoda: Desmodoridae) from the Brazilian deep sea (Campos Basin, Rio de Janeiro, Brazil). **Zootaxa** v. 2096, p. 109–118, 2009.

CHAVES, H.A.F.; ZEMBRUSCKI, S.G.; FRANÇA, A.M.C. Introdução. In: H. A. F. Chaves, ed. **Geomorfologia da Margem Continental Brasileira e das Áreas Oceânicas Adjacentes**. Projeto REMAC, vol. 7. PETROBRAS, Rio de Janeiro, p. 11–23, 1979.

COBB, N. A. One hundred new nemas (type species of 100 new genera). **Contributions to Science of Nematology** v. 9, p. 217–343, 1920.

COOMANS, A. A proposal for a more precise terminology of the body regions of a nematode. **Annales de la Societe Royale Zoologique de Belgique** v. 108, 115–117, 1979.

COOMANS, A. Nematode systematics: past, present and future. **Nematology** v. 2(1), p. 3–7, 2000.

COOMANS, A. Present status and future of nematode systematics. **Nematology** v.4, p. 573–582, 2002.

COSTA, F.H.S.; PETTA, R.A.; LIMA, R.F.S.; MEDEIROS, C.N. Determinação da Vulnerabilidade ambiental na Bacia Potiguar, região de Macau (RN), utilizando sistemas de informações geográficas. **Revista Brasileira de Cartografia**, v 58(2), p. 119–127, 2006.

COULL, B. C. Ecology of the marine meiofauna. In: Higgins, R. P.; Thiel, H. (eds). **Introduction to the study of meiofauna**. Smithsonian Institution Press, p. 18–38, 1988.

DAY Jr., J. W.; HALL, C. A. S.; KEMP, W. M.; YANEZ-ARANCIBIA, A. **Estuarine Ecology**. New York: John Wiley & Sons, 558 p, 1989.

DINET, A.; DESBRUYÈRES, D.; KHRIPOUNOFF, A. Abondance des peuplement macro- et méiobenthiques: répartition et stratégie d'échantillonnage. In: Laubier L, Monniot, C. (eds) **Peuplements profonds du Golfe de Gascogne: campagnes Biogas**. Brest: IFREMER. p. 121–142, 1985.

ELEFTHERIOU, E.; MOORE, D. C. Macrofauna techniques. In: Eleftherious E, McIntyre, A. (eds). **Methods for the Study of Marine Benthos**, 3rd ed. Oxford, UK: Blackwell Publishing. p. 160–22, 2005.

ESTEVEVES, A.M. **Nematofauna da planície de maré de Coroa Grande, Baía de Sepetiba, RJ**. Tese, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil, 117p, 2002.

ESTEVEVES, A. M. Free-living marine nematodes from Coroa Grande tidalflat (Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil). **Biociências** v. 12(12), p. 185–186, 2004.

ESTEVEVES, A. M.; FONSECA-GENEVOIS, V. Os nematódeos e sua importância nos ecossistemas marinhos. **Floresta e Ambiente** v.13, n.2, p. 113–120, 2006.

ESTEVEVES, A. M.; Bezerra, T. N.; SMOL, N. . Nematoda. In: Amaral, A.C.Z.; Nallin, S.A.H.. (Org.). **Biodiversidade e ecossistemas bentônicos marinhos do Litoral Norte de São Paulo, Sudeste do Brasil**. 1ed. Campinas: IB/UNICAMP, p. 120–125, 2011.

EYUALEM-ABEBE; MEKETE, T.; THOMAS, W. K. A critique of current methods in nematode taxonomy. **African Journal of Biotechnology** v. 10 (3), p. 312-323, 2011.

FLEEGER, J. W.; DECHO, A. W. Spatial variability of interstitial meiofauna: a review. **Stygologia** v. 3(1), p. 35–54, 1987

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

FONSÊCA-GENEVOIS, V.; SMOL, N.; DECRAEMER, W.; VENEKEY, V.; *Bernardius lineatus* gen. n., sp. n. (Enoplida: Enchelidiidae), a remarkable nematode with ornamented cuticle from a Brazilian tropical sandy beach. **Nematology** v. 11, p. 275–287, 2009.

FONSÊCA-GENEVOIS, V.; SMOL, N.; BEZERRA, T. N. Free-living nematodes from a colonization experiment in the upwelling area of Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brazil: *Lavareda decraemerae* gen. n., sp. n. and emended diagnosis of *Cricolaimus* Southern, 1914 (Plectida: Rhadinematidae). **Nematology** v. 13(7), p. 761–772, 2011.

GAGE, J. D.; HUGHES, D. J.; GONZALEZVECINO, J. L. Sieve size influence in estimating biomass, abundance and diversity in samples of deep-sea macrobenthos. **Marine Ecology Progress Series** v. 225, p. 97–107, 2002.

GERLACH, S. A. Freilebende Nematoden aus der Lagoa Rodrigo de Freitas (Rio de Janeiro). **Zoologischer Anzeiger** v. 153, p. 135–143, 1954.

GERLACH, S. A. Brasilianische Meeres-Nematoden I (Ergebnisse eines Studienaufenthaltes na der Universität São Paulo). **Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo** v. 5(1/2), p. 3–69, 1956a.

GERLACH, S. A. Die Nematodenbeseiedlung des tropischen Brandungsstrandes von Pernambuco, Brasilianische Meeres Nematoden II. **Kieler Meeresforschungen** v.12(2), p. 202–218, 1956b.

GERLACH, S. A. Marine Nematoden aus dem Mangrove-Gebiet von Cananeaia (Brasilianische Meeres-Nematoden III). Abh. Math. – Naturw. Kl. **Academie der Wissenschaften Mainz** v.5, p. 129–176, 1957a.

GERLACH, S. A. Die Nematodenfauna des Sandstrandes na der küste von Mittelb (Brasilianische Meeres-Nematoden IV). **Mittheihungen aus der Zoologischen Mueum in Berlim** v. 33(2), p. 411–459, 1957b.

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

HAMMOND, P. M. Species inventory. In: B. Groombridge (ed.) **Global Diversity, Status of the Earth's Living Resources**. Chapman & Hall, London, p. 17-39, 1992.

HEIP, C.; VINCX, M.; SMOL, N.; VRANKEN, G. The systematics and ecology of free-living marine nematodes. Helminthological Abstracts – Series B, **Plant Nematology** v. 51, p. 1–31, 1982.

HEIP, C.; VINCX, M.; VRANKEN, G. The ecology of marine nematodes. **Oceanography and Marine Biology: an Annual Review** v. 2, p. 399–489, 1985.

HUGOT J. P. Proposal for a network devoted to the study of nematology and helmithology. **Nematology** v. 4, p. 563–565, 2002.

HUGOT, J. P.; BAUJARD, P.; MORAND, S. Biodiversity in helminths and nematodes as a field of study: an overview. **Nematology** v 3, p. 199–208, 2001.

KNOPPERS, B.; EKAU, W.; FIGUEIREDO, A.G. The coast and shelf of east and northeast Brazil and material transport. **Geo-Marine Letters**, v. 19, p.171–178, 1999.

LAMBSHEAD, P. L. D. Recent developments in marine benthic biodiversity research. **Océanis** v. 19(6), p. 5–24, 1993.

LAMBSHEAD, P. J. D. Marine nematode biodiversity. In: Chen, Z. X.; Chen, S. Y.; Dickson, D. W. (eds.). **Nematode morphology, physiology and ecology**. Tsinghua: Tsinghua University Press v.1, p. 438–492, 2004.

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.

LORENZEN, S. **Entwurf eines phylogenetischen Systems der freilebenden Nematoden**. Veröffentlichungen des Institut für Meeresforschungen Bremerhaven, Supplement7, 472 p, 1981. Versão em Inglês: The Phylogenetic Systematic of free living nematodes. Translation of Lorenzen, S. (1981) by Platt, H. M. (ed.). The Ray Society, London v. 162, 383 p, 1994.

MARANHÃO, G. M. B. **Distribuição espaço-temporal da meiofauna e da nematofauna do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Ipojuca, Pernambuco, Brasil**. Tese, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, 98 p, 2003.

MARE, M.F. A study of the marine benthic community with special reference to the microorganisms. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom** v.25, p. 93–118, 1942.

MARIA, T.F. **Nematofauna de 3 praias arenosas da Baía de Guanabara, RJ: uma abordagem taxonômica e ecológica**. Dissertação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil, 201p, 2007.

MARIA, T.F.; ESTEVES, A.M.; SMOL, N.; VANREUSEL, A.; DECRAEMER, W. *Chromaspirina guanabarensis* sp. n. (Nematoda: Desmodoridae) and a new illustrated dichotomous key to *Chromaspirina* species. **Zootaxa** v. 2092, p. 21–3, 2009.

MAY, R. M. How many species are there on Earth? **Science** v. 241, p. 1441–1449, 1988.

MEDEIROS, L. R. A. **Nematofauna de Praia Arenosa da Ilha Anchieta, São Paulo**. Tese, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil, 388 p, 1997.

MEYL, A. H. Beiträge zur freilebenden Nematodenfauna Brasiliens, 1: Acht neue Nematodenarten der überfamilie Dorylaimoidea. **Nematologia** v.1, p. 311–325, 1956.

MEYL, A. H. Beiträge zur freilebenden Nematodenfauna Brasiliens, 2: Weitere neue oder wenig bekannte Nematodenarten. **Kieler Meeresforschungen** v. 3, p. 125–133, 1957.

MIRANDA-JÚNIOR, G.V. **Meiofauna do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (Nordeste, Brasil), com ênfase aos Nematoda**. Monografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brazil, 60 p, 2006.

MOELLMANN, A.M. **Variação espacial e temporal da meiofauna de duas praias arenosas do estado de São Paulo e efeito do turismo sobre a meiofauna e os nematoda durante o verão**. Tese, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil, 155 p, 2003.

MOENS, T.; VINCX, M. On the cultivation of free-living marine and estuarine Nematode. **Helgoländer Meeresuntersuchungen** v. 52(2), p. 115–139, 1998.

NERES, P. F.; FONSECA-GENEVOIS, V. G., TORRES, R. A.; CAVALCANTI, M. F.; CASTRO, F. J. V.; SILVA, N. R. R.; RIEGER, T. T.; DECRAEMER, W. Morphological and molecular taxonomy of a new *Daptonema* (Nematoda, Xyalidae) with comments on the systematics of some related taxa. **Zoological Journal of the Linnean Society** v. 158 (1), p. 1–15, 2010.

PLATT, H.M.; WARWICK, R. The significance of free-living nematodes to the littoral ecosystem. In: Price, J.H., Irvine, D.E.G., Farmhan, W. F. (eds). **The shore environment, v. 2. Ecosystems**. Academic Press, London, p. 729–759, 1980.

PEREIRA, L.L. **Distribuição vertical de Nematoda em uma praia arenosa tropical (Maracaípe – Pernambuco – Brasil)**. Monografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brazil, 55 p, 2008.

RODRIGUES, A.C.L. **Variação espacial da meiofauna com ênfase à nematofauna na Bacia do Pina, Pernambuco – Brasil**. MS dissertation, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brazil, 75p, 2002.

SANTOS, G.A.P. **Biodiversidade da nematofauna de uma área de ressurgência da costa brasileira com especial referência ao efeito da predação de peixes sobre a meiofauna**. Monografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brazil, 78 p, 2002.

SHARMA, J.; BAGULEY, J.; BLUHM, B. A.; ROWE, B. G. Do Meio- and Macrobenthic Nematodes Differ in Community Composition and Body Weight Trends with Depth? **Plos ONE** v. 6(1), p.e14491, 2011.

SILVA, M.C. **Meiofauna como estoque alimentar para peixes juvenis (Gobiidae e Gerridae) do Canal de Santa Cruz, Itamaracá, Pernambuco com ênfase aos Nematoda livres**. Dissertação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brazil, 79 p, 2004a.

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

SILVA, N.R. R. **Distribuição dos Nematoda livres em tanques evaporação da Salina Diamante Branco, Galinhos-RN**. Monografia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brazil, 41 p, 2001.

SILVA, N.R.R. **Distribuição espacial dos Nematoda livres em um gradiente hipersalino do Nordeste Brasileiro**. Dissertação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brazil, 62 p, 2004b.



SMOL N, COOMANS A. Order Enoplida. In: Eyuaem-Abebe, Traunspurger W, Andrassy I. (eds) **Freshwater Nematodes: Ecology and Taxonomy**. CABI Publishing UK, p. 225–292, 2006.

SOARES-GOMES, A.; PITOMBO, F. B.; PAIVA, P. C. Bentos de sedimentos não consolidados. In: Pereira P.C, Soares-Gomes A. (eds) **Biologia marinha**. (2ª edição) Editora Interciência, Rio de Janeiro, p 319–337, 2009.

VEREKEY, V.; LAGE, L. M.; FONSECA GENEVOIS, V. *Draconema brasiliensis* and *Draconema fluminensis* (Chromadorida, Draconematidae): two new species of free living nematodes from a rocky shore affected by upwelling on the Brazilian coast. **Zootaxa** v.1090, p. 51–64, 2005.

VEREKEY, V. **Atualização do conhecimento taxonômico dos Nematoda na costa brasileira e sua ecologia na praia de Tamandaré-PE (Brasil)**. Tese, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brazil, 144 p, 2007.

WARWICK, R. M. Species size distribution in marine benthic communities. **Oecologia** v.61, p. 32–41, 1984.

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

# **Capítulo 1: Estudo taxonômico da superfamília Oncholaimoidea na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte - Brasil**

## **1 INTRODUÇÃO**

Descobrir e descrever as espécies que habitam a Terra continua sendo uma missão fundamental da Biologia, mesmo quando estamos entrando na "idade filogenômica" na história da Taxonomia. Com tantas questões importantes que enfrentamos como espécies invasoras, mudanças climáticas, destruição do habitat e a perda de biodiversidade, em particular, a necessidade de informação taxonômica é maior do que nunca (ZHANG, 2011).

Taxonomia como uma Ciência vem enfrentando uma déficit de conhecimentos e de financiamento, isto é particularmente sensível nos países em desenvolvimento, onde grande parte da biodiversidade é desconhecida (GEWIN, 2002). A Nematologia não é exceção e, em particular, estudos taxonômicos dos representantes marinhos estão em desvantagem em relação ao financiamento para estudos de nematódeos parasitas ou terrestres (ALMANZA, 2010).

A taxonomia em Nematoda muitas vezes tem uma história controversa, não somente em consequência do desenvolvimento dos procedimentos em sistemática, mas também por que relativamente poucos nematologistas produzem classificações detalhadas (DE LEY ET AL., 2006). Além disso, Nematoda é considerado um grupo de difícil identificação, principalmente devido ao seu tamanho corporal, pois a maioria do indivíduos possuem menos que 1 mm de comprimento. Dessa forma, os procedimentos de identificação de sua biodiversidade frequentemente exigem o uso de microscópios óptico e eletrônico de alta resolução, assim como amplo conhecimento de formas descritas em literaturas taxonômicas especializadas (BLAXTER; FLOYD, 2003; DE LEY ET AL. 2005).

A estimativa global do número de espécies de nematódeos marinhos conhecidas é de 4000 - 5000 (TCHESUNOV, 2006; EYUALEM-ABEBE ET AL., 2008), e novos táxons são constantemente descritos como resultados dos projetos em curso (MILJUTIN ET AL., 2010). Entretanto, este número está muito abaixo da estimativa mais conservadora, cerca de 10.000 - 20.000 (MOKIEVSKY; AZOVSKY, 2002),

indicando que os esforços taxonômicos necessários para atingir esse fim, estão muito aquém dos realizados na atualidade, especialmente, se considerar o decréscimo do interesse em taxonomia como um todo (COOMANS, 2002).

Além disso, existe uma enorme quantidade de áreas, para as quais o simples levantamento de espécies não foi realizado, em especial, extensas regiões costeiras tropicais e de mar profundo (ESTEVES; FONSÊCA-GENEVOIS, 2006). Segundo estes autores, algumas iniciativas importantes vêm sendo realizadas, como por exemplo, o estudo da Nematofauna da Bacia de Campos, sudeste do Brasil, onde foram identificadas 34 espécies novas de apenas 11 gêneros que foram trabalhados, contudo o número de gêneros que tem a possibilidade de ser identificado ao nível específico e de 123. A partir deste exemplo, pode-se perceber que o número de espécies novas a serem descritas é certamente, muito superior ao número de espécies já conhecidas, o que torna o estudo da biodiversidade desse grupo, uma área prioritária.

A Bacia Potiguar é um exemplo que se encaixa nesta ausência de dados taxonômicos em relação à nematofauna. Este trabalho tem como finalidade incrementar o conhecimento sobre a riqueza da nematofauna em uma região ainda não estudada em termos específicos, como é o caso da Bacia Potiguar, descrevendo as espécies da Superfamília Oncholaimoidea, já conhecidas como abundantes na macrofauna bentônica (SHARMA ET AL., 2011).

## **2 OBJETIVOS**

- Identificar as espécies de Oncholaimoidea da Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte e Ceará - Brasil.
- Descrever de forma sucinta os novos táxons de Oncholaimoidea da Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte e Ceará - Brasil.
- Realizar uma descrição mais detalhada das espécies de Oncholaimoidea já conhecidas para a Ciência presentes na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte e Ceará - Brasil.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Para identificação dos Nematoda foram confeccionadas lâminas permanentes de vidro, uma adequação ao método descrito por Cobb (1920). A metodologia para impregnação do corpo do animal por glicerina, a diafanização, seguiu os passos dos métodos descritos por De Grisse (1969), contudo, a solução 1 (99% formaldeído 4% + 1% de glicerina) não foi utilizada porque os animais estavam fixados em álcool e não em formol.

Os Nematoda foram colocados em cadinho contendo uma solução com 95% de etanol e 5% de glicerina, a mesma solução foi adicionada três vezes a cada duas horas, à 35°C. No final desse processo foi inserida uma solução de 50% de etanol e 50% de glicerina. Esta metodologia tem como objetivo impregnar o corpo dos indivíduos com glicerina de forma gradativa, a fim de preservar e clarear as estruturas internas.

Para a montagem das lâminas permanentes, foi utilizado 1 animal por lamínula e duas destas em cada lâmina. As lâminas foram previamente lavadas com álcool 95%, para eliminação de impurezas presente no vidro e preparadas com um círculo de parafina, contendo uma gota de glicerina no centro da lâmina. O animal foi disposto na glicerina e recoberto por uma lamínula. Por aquecimento, a parafina é derretida e a lamínula é aderida à lâmina através de resfriamento. As lâminas foram levadas ao microscópio óptico para a identificação.

A classificação taxonômica foi baseada em De Ley et al. (2006) e Lorenzen (1981). Para a identificação ao nível de gênero foi utilizada a chave pictorial de Platt e Warwick, a qual consiste de três volumes: Parte I - British Enoplids (1983), parte II - British Chromadorids (1988) e parte III - Monhysterids de Warwick et al., (1998); bem como Eyuaem-Abebe et al. (2006) e literatura com a descrição das espécies, quando necessário. As observações para a identificação dos gêneros foram efetuadas com o auxílio de microscópio binocular.

Para a identificação das espécies da superfamília Oncholaimoidea foram realizados desenhos das estruturas externas e internas dos indivíduos utilizando um microscópio binocular (OLYMPUS CX31) com tubo de desenho acoplado. Neste equipamento todas as objetivas (4X, 10X, 40X e 100X) foram previamente calibradas com uma lâmina de calibração com a qual é obtido um fator de transformação da medida em cada objetiva. Posteriormente, os desenhos das regiões corpóreas foram

medidos com um curvímeter analógico. Os valores em micrometros foram obtidos através da multiplicação do valor da medida (em milímetros) com o fator de transformação referente à objetiva utilizada.

Para a identificação das espécies foram utilizadas descrições originais, bibliografia esta, cedida ao laboratório de Meiofauna da UFPE pelo Departamento de Biologia Marinha da Universidade de Gent e também disponibilizada no banco de dados on-line NEMYS ([www.nemys.ugent.be](http://www.nemys.ugent.be)), bem como outras literaturas pertinentes. As espécies a serem consideradas para identificação dos indivíduos, ou seja, as espécies válidas foram obtidas utilizando Gerlach e Riemann (1974), além daquelas descritas após esta publicação. As diagnoses das famílias e dos gêneros foram baseadas em Smol e Coomans (2006), ou em artigos nos quais as mesmas foram alteradas, como é o caso de Enchelidiidae modificada por Fonsêca-Genevois et al. (2009). Contudo, modificações foram propostas quando necessário.

As diagnoses das espécies descritas na literatura e também encontradas na Bacia Potiguar foram desenvolvidas com base nos manuscritos originais e nos exemplares deste trabalho, de modo que foi proposta uma diagnose mais detalhada destas espécies.

Para todas as espécies identificadas foram elaboradas tabelas com as medidas corporais e pranchas com fotos e/ou desenhos das espécies. Nas tabelas, as abreviações para as regiões do corpo estudadas foram baseadas em Coomans (1979), além daquelas criadas para a espécie e os índices de De Man a, b e c. As medidas foram expressas em micrômetros ( $\mu\text{m}$ ), porcentagem ou proporções.

Abaixo segue a lista de abreviações utilizadas:

**a:** comprimento total do corpo dividido pelo diâmetro máximo (L/mbd).

**b:** comprimento total do corpo dividido pelo comprimento da faringe (L/ph).

**c:** comprimento total do corpo dividido pelo comprimento da cauda (L/t).

**c':** comprimento da cauda dividido pelo diâmetro anal

**abd:** diâmetro anal

**Amph%:** porcentagem da fôvea anfídial em relação ao diâmetro correspondente

**amph pos:** distância da fôvea anfídial à extremidade anterior

**apo:** comprimento da apófise do gubernáculo

**b. cav:** comprimento da cavidade bucal

**b. cav d:** diâmetro da cavidade bucal (medido na região mediana)

**cbd:** diâmetro correspondente no corpo

**ceph s:** comprimento das setas cefálicas

**cerv s:** comprimento das setas cervicais

**els:** comprimento das setas labiais externas

**exc p:** distância do poro secretor-excretor à extremidade anterior

**hd:** diâmetro cefálico (medido na região referente ao meio da cavidade bucal)

**ils:** comprimento das setas labiais internas

**L:** comprimento total do corpo

**mbd:** diâmetro máximo do corpo

**n. ring:** distância do anel nervoso à extremidade anterior

**oc:** distância do ocelo à extremidade anterior

**pcl. s.:** comprimento das setas pré- ou pericloacais

**ph:** comprimento da faringe

**spic:** comprimento das espículas

**gub:** comprimento do gubernáculo

**Suppl<sub>P</sub>:** distância entre a cloaca e o suplemento mais proximal

**Suppl<sub>D</sub>:** distância entre a cloaca e o suplemento mais distal

**suppl<sub>P</sub> d:** diâmetro do suplemento proximal

**suppl<sub>D</sub> d:** diâmetro do suplemento distal

**t:** comprimento da cauda

**to:** comprimento do dente maior

**to':** comprimento do dente menor

**V%:** posição da vulva em relação à extremidade anterior do corpo, expressa como porcentagem do comprimento total.

**v:** distância da vulva à extremidade anterior

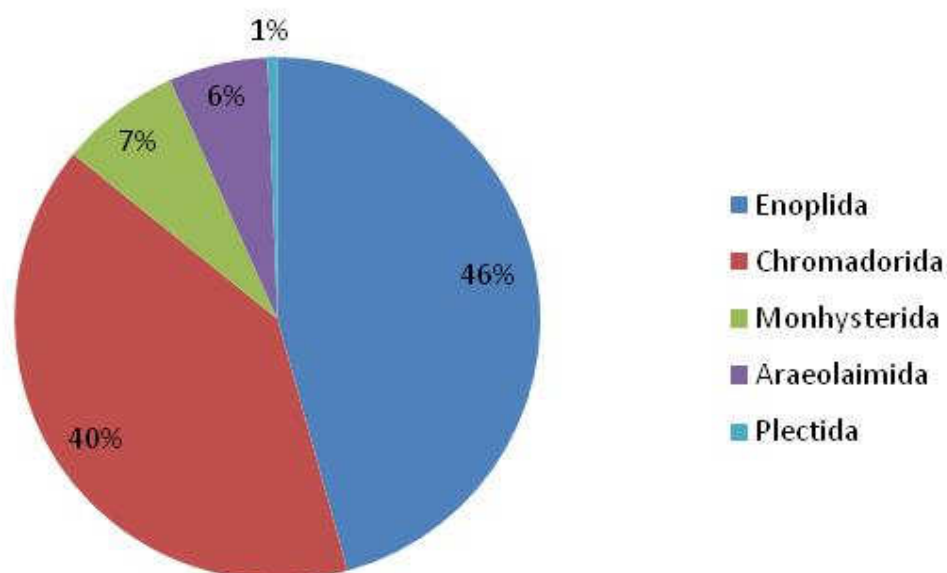
#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os nematódeos pertencentes à macrofauna bentônica foram representados por 36 famílias e 13467 indivíduos, considerando todas as campanhas trabalhadas. Sharma et al. (2011) observaram em seu estudo comparativo entre os nematódeos da meio- e macrofauna que estes representam grupos distintos, sendo a composição taxonômica um dos fatores responsáveis por tal diferença. Apesar de não ser o objetivo do trabalho, confirmar ou refutar tal afirmação, pôde-se constatar (observação pessoal) que várias

espécies de Oncholaimoidea só foram registrados nas dimensões macrofaunística, em alguns casos, apenas os machos e/ou juvenis foram retidos na peneira de meiofauna.

A ordem Enoplida representou cerca de 46% do total dos indivíduos (Figura 3). Este alto percentual de Enoplida dentro do filo já é esperado uma vez que esta ordem é conhecida por abrigar os nematódeos marinhos com maiores tamanhos corporais (SMOL; COOMANS, 2006). Sharma et al. (2011) também evidenciaram que algumas espécies restritas à malha da macrofauna pertencera a esta ordem.

Figura 1 – Nematofauna da Bacia Potiguar. Porcentagem das ordens encontradas na macrofauna bentônica.

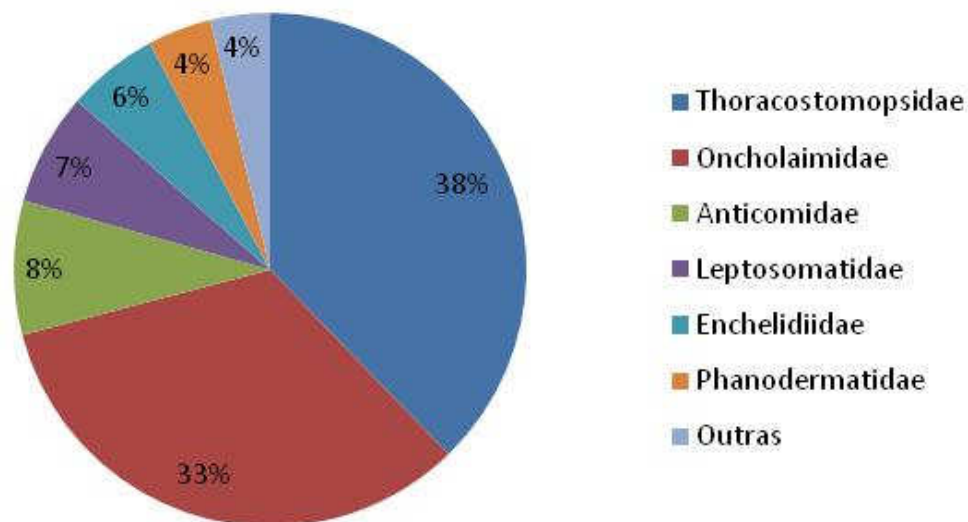


FONTE: autoria própria.

Considerando apenas Enoplida, os indivíduos da superfamília Oncholaimoidea corresponderam a 39% desta ordem, sendo 33% destes, representados por nematódeos da família Oncholaimidae e 6% de Enchelidiidae (Figura 4). Apesar de Oncholaimidae ser mais abundante que Enchelidiidae, esta última família apresentou uma maior número de gêneros (7 gêneros), enquanto os oncholaimídeos foram representados por 6 gêneros. Como Enchelidiidae é composta por 17 gêneros e Oncholaimidae por 29 (SMOL; COOMANS, 2006; LORENZEN, 1981), logo se percebe que a família mais rica também é a melhor representada em termos de percentual de gêneros encontrados

na Bacia Potiguar. Contudo, em termos de espécies, em Oncholaimidae foram identificadas 15 e em Enchelidiidae 11 espécies.

Figura 2 – Nematofauna da Bacia Potiguar. Porcentagem das famílias pertencentes a ordem Enoplida, encontradas na macrofauna bentônica.



FONTE: autoria própria.

Das 26 espécies de Oncholaimoidea identificadas para a Bacia Potiguar, duas delas pertencem a dois gêneros novos de Enchelidiidae, 13 são espécies novas e 11 são espécies já descritas na literatura. Vale salientar que as espécies/gênero descritas nos capítulos posteriores também estão fazendo parte desta soma.

#### 4.1 Situação Taxonômica

A lista taxonômica de Oncholaimoidea foi baseada em Lorenzen (1981) e De Ley et al. (2006), sendo os gêneros encontrados na Bacia Potiguar destacados com um asterisco (\*). Os gêneros que são considerados dúbios por alguns autores estão destacados com (+). Para as subfamílias de Enchelidiidae não foi considerado os resultados filogenéticos contidos no capítulo 4, mas aqueles contidos na literatura citada acima.



**FILO NEMATODA** Potts, 1932

**CLASSE ENOPLA** Inglis, 1983

**SUBCLASSE ENOPLIA** Pearse, 1942

ORDEM ENOPLIDA Filipjev, 1929

**Subordem Oncholaimina** De Coninck, 1965

Superfamília Oncholaimoidea Filipjev, 1916

Família Oncholaimidae Filipjev, 1916

Subfamília Oncholaimellinae De Coninck, 1965

*Cacolaimus* Kreis, 1932

*Oncholaimelloides* Timm, 1969

*Oncholaimellus* De Man, 1890\*

*Oncholaimoides* Chitwood, 1937

*Viscosia* De Man, 1890\*

Subfamília Adoncholaiminae Gerlach e Riemann, 1974

*Adoncholaimus* Filipjev, 1918

*Kreisoncholaimus* Rachor, 1969

*Metoncholaimoides* Wieser, 1953

*Meyersia* Hopper, 1967

Subfamília Oncholaiminae Filipjev, 1916

Gênero *Fotolaimus* Belogurova e Belogurov, 1974

*Metaparoncholaimus* De Coninck e Schuurmans-Stekhoven, 1933

*Metoncholaimus* Filipjev, 1918\*

*Oncholaimus* Dujardin, 1845\*

*Prooncholaimus* Micoletzky, 1924\*

*Pseudoncholaimus* Kreis, 1932

*Wiesoncholaimus* Inglis, 1966

Subfamília Krampiinae De Coninck, 1965

*Krampia* Ditlevsen, 1921

Subfamília Octonchinae De Coninck, 1965

Gênero *Octonchus* Clark, 1961

Subfamília Pelagonematinae De Coninck, 1965

*Anoncholaimus* Cobb 1920

*Bradybucca* Stekhoven 1956

*Curvolaimus* Wieser 1953

*Pelagonema* Cobb, 1894

*Pelagonemella* Kreis 1932

*Phaenoncholaimus* Kreis 1934

*Pseudopelagonema* Kreis 1932

*Vasculonema* Kreis 1928

Subfamília Pontonematinae Gerlach e Riemann, 1974

*Filoncholaimus* Filipjev 1927\*

*Pontonema* Leidy 1855

Família Enchelidiidae Filipjev, 1918

Subfamília Enchelidiinae Filipjev, 1918

*Abelbolla* Huang e Zhang, 2004

*Bathyeurystomina* Lamshead e Platt, 1979

*Belbolla* (Cobb, 1920) Andrassy, 1973

*Calyptronema* Marion, 1870\*

*Ditlevsenella* Filipjev, 1927

*Enchelidium* Ehrenberg, 1836

*Eurystomina* Filipjev, 1921\*

*Ledovitia* Filipjev, 1927\*

*Lyranema* Timm, 1961+

*Megeurystomina* Luc e De Coninck, 1959+

*Pareurystomina* Micoletzky, 1930\*

*Polygastrophora* De Man, 1922

*Symplocostoma* Bastian, 1865\*

*Symplocostomella* Micoletzky, 1930

*Thoonchus* Cobb, 1920

Subfamília Aronematinae Fadeeva e Belogurov, 1988

*Aronema* Fadeeva e Belogurov, 1988

*Bernardius* Fonsêca-Genevois et al., 2009

## 4.2 Gêneros/espécies de Enchelidiidae

FAMÍLIA **Enchelidiidae** Filipjev, 1918

DIAGNOSE (de acordo com FONSSÊCA-GENEVOIS, V.; SMOL, N.; DECRAEMER, W.; VENEKEY, V, 2009)

Cutícula lisa, ou transversalmente estriada e ornamentada com cristas longitudinais (*Bernardius*). Cavidade bucal com um, dois ou três dentes desiguais, com ou sem fileiras de dentículos. Quando dois dentes ventrosublaterais estão presentes, o dente direito é usualmente maior que os outros (apenas em *Calyptronema* o dente maior pode ser tanto o ventrosublateral direito quanto o esquerdo); em alguns gêneros o dente dominante pode ser estendido (móvel). Dimorfismo sexual na cavidade bucal e lúmen da faringe presente em alguns gêneros (reduzido nos machos de *Calyptronema*, *Polygastrophora*, *Symplocostoma*, *Symplocostomella*). Fóvea anfídial não espiral ou dorsalmente espiral, possibilidade de dimorfismo sexual. Faringe crenelada, gradualmente alargada posteriormente ou possui vários bulbos. Fêmeas didélficas-anfidélficas (apenas em *Calyptronema sabulicola* monodélfica-opistodélfica). Sistema demariano sempre ausente. Machos com ou sem suplementos pré-cloacais, papiliformes ou alados.

**Gênero tipo** *Enchelidium* Ehrenberg, 1836

GÊNERO *Calyptronema* Marion, 1870

Ocelo presente ou ausente. Dimorfismo sexual na região anterior. Fóvea anfídial não espiral. Cavidade bucal da fêmea dividida em duas porções desiguais por uma banda transversal anterior, anel ou fileira de dentículos; outros anéis, que podem estar presentes são indistintos e concentrados na porção posterior da cavidade bucal. Três dentes delgados, um ventrosublateral maior e eversível. Porção posterior da cavidade bucal larga e assimétrica. Fêmea possui faringe com lúmen fortemente esclerotizado. Macho com cavidade bucal ausente, fóvea anfídial relativamente maior e lúmen da faringe não é fortemente esclerotizado. Espículas longas, arqueadas, papilas pré-cloacais presentes. Cauda curta ou longa. Maioria das espécies marinha, apenas uma ocorre em água salobra: *C. maxweberi* (De Man, 1922).

**Espécie tipo** *C. paradoxum* Marion, 1870

## DIAGNOSE *Calyptronema pulchrum* Jensen, 1986

Corpo anterior e posteriormente atenuado. Cutícula lisa, fortemente expandida na região cefálica do macho. Setas cervicais curtas distribuídas em oito fileiras longitudinais: 4 sublaterais, 2 subventais e 2 subdorsais. Dimorfismo sexual na cavidade bucal. Macho com cavidade bucal muito estreita; duas glândulas opostas se abrem próximo a boca. Fêmea com cavidade bucal espaçosa, com as paredes fortemente cuticularizadas, separada em duas partes desiguais por um anel de dentículos e um anel cuticularizado ou dois anéis cuticularizados bem próximos; possui três dentes em forma de espinho, sendo o ventrosublateral direito maior e transversalmente curvado na base. Faringe da fêmea com as paredes internas fortemente esclerotizadas e lúmen pouco dilatado, ambas as características ausentes nos machos. Fóvea anfidial em forma de bolso, porém maior e transversalmente oval nos machos (51% do diâmetro correspondente) e nas fêmeas é menor e longitudinalmente alongada (14,7 - 25%). Ocelos com aparência esclerotizada em ambos os sexos, situados após a fóvea anfidial. Poro secretor-excretor a 1,2 x diâmetro cefálico distante da extremidade anterior, nos machos, e na fêmea 1,2 - 1,4 x comprimento da cavidade bucal ou 1,1 - 1,5 x diâmetro da cabeça distante da extremidade anterior. Machos com dois testículos opostos e estendidos, a esquerda do intestino. Espículas estreitas e pouco curvadas (cerca de 1 x diâmetro anal). Gubernáculo como uma placa fracamente cuticularizada na parte distal das espículas. Fêmea com dois ovários opostos e refletidos. Vulva posterior a metade do corpo (aproximadamente 58% do comprimento do corpo distante da extremidade anterior). Cauda cônica com espinerete (2,8 - 4 x diâmetro anal). Três glândulas pré-cloacais. Índices de De Man: macho (a) 61; (b) —; (c) 32,8; fêmea (a) 31,7 - 33; (b) 4,6 - 5,5; (c) 22,8 - 27,7.

## DESCRIÇÃO

Material examinado: 1 fêmea.

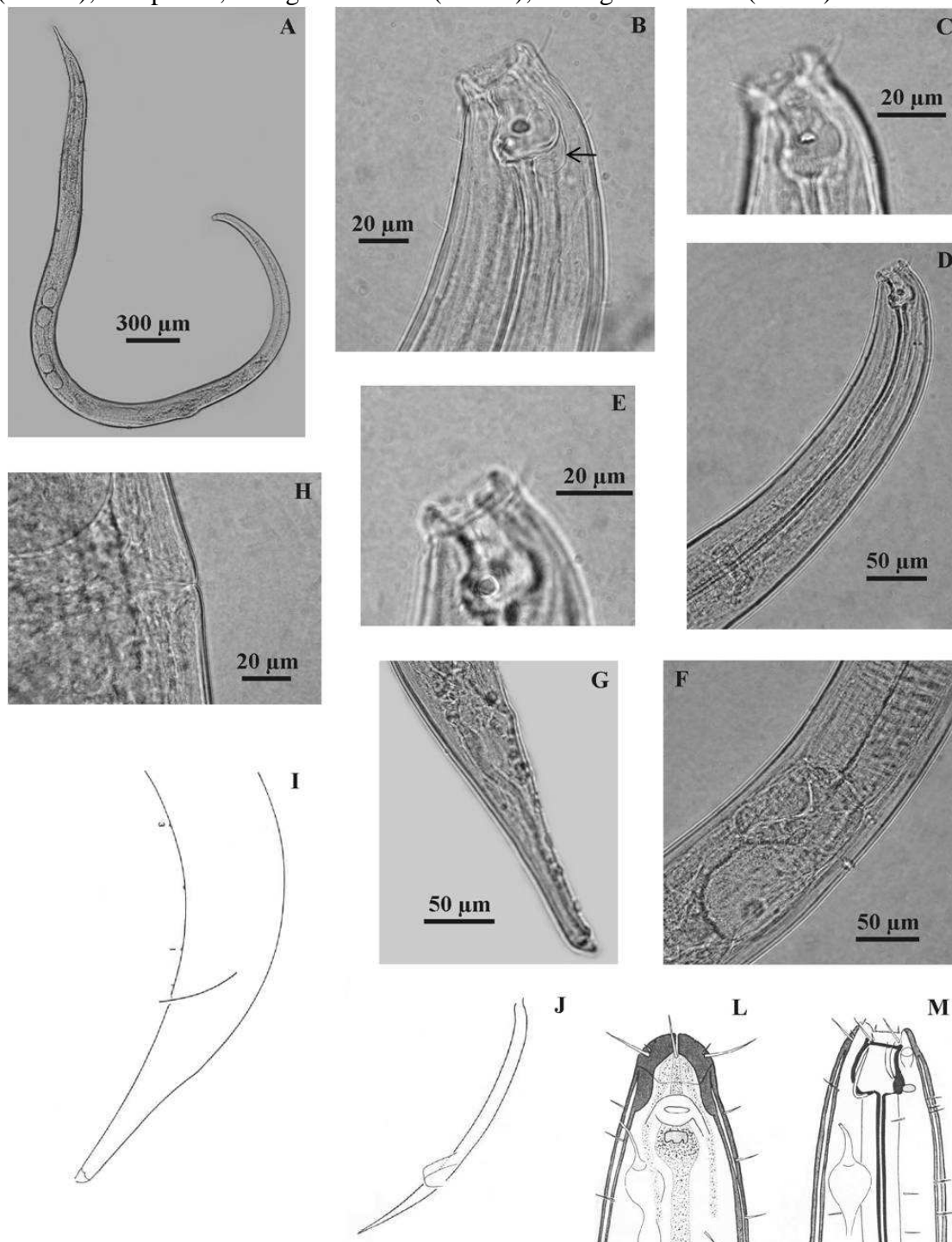
### *Fêmea* (Figura 3; Tabela 1)

Corpo cilíndrico com 4528  $\mu\text{m}$  de comprimento. Glândulas hipodérmicas, com aparência granular, espalhadas ao longo do corpo. Cutícula lisa. Região anterior atenuada, diâmetro cefálico e da região referente ao esôfago correspondem, respectivamente, a 21,3% e 67,5% do diâmetro máximo do corpo. Arranjo cefálico de

acordo com o padrão 6 + (6 + 4): 6 papilas labiais internas, 6 setas labiais externas (11,5  $\mu\text{m}$ ) e 4 setas cefálicas (6,5  $\mu\text{m}$ ), as duas últimas dispostas em um mesmo círculo. Setas cervicais curtas (4 - 6  $\mu\text{m}$ ) distribuídas em oito fileiras longitudinais: 4 sublaterais (2 em cada lado), 2 sub-dorsais e 2 sub-ventrais. Seis estruturas diminutas, esclerotizada, logo abaixo das papilas labiais internas. Cavidade bucal com 37  $\mu\text{m}$  de comprimento por 15,5  $\mu\text{m}$  de largura, dividida em duas porções desiguais por um duplo anel cuticularizado, porção anterior menor. Três dentes em forma de espinho, ventrosublateral direito maior (39,5  $\mu\text{m}$ ) e transversalmente curvado na base. Fóvea anfidial em forma de bolso, ocupando 25% do diâmetro da região e situado a 7  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior. Ocelo com aparência esclerotizada imediatamente posterior à fóvea anfidial, a 24  $\mu\text{m}$  da porção anterior. Glândula ventral 53  $\mu\text{m}$  posterior à base da faringe, ocupando quase todo o diâmetro da região. Poro excretor-secretor 47  $\mu\text{m}$  distante da extremidade anterior. Anel nervoso localizado antes da metade da faringe, o que corresponde a 31,7% de seu comprimento. Faringe cilíndrica (990  $\mu\text{m}$ ) com parede externa crenelada, parede interna fortemente esclerotizada e lúmen pouco dilatado; se expande de forma gradual em direção a sua porção posterior. Cárdia completamente inserida no intestino. Vulva com glândulas associadas, localizada a 2608  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior, o que corresponde a 57,6% do comprimento do corpo. Dois ovários opostos e refletidos, ramo anterior menor que o posterior, 1164  $\mu\text{m}$  e 1218  $\mu\text{m}$ , respectivamente. Cauda cônica com espinerete terminal, 3,85 x diâmetro anal. Três glândulas pré-caudais, a mais proximal está a uma distância de 408  $\mu\text{m}$  anterior ao ânus.

**OCORRÊNCIA:** Golfo do México e Bacia Potiguar (Brasil).

Figura 3 – *Calyptronema pulchrum*. A a H: fotos do exemplar da Bacia Potiguar - A: visão geral; B: cavidade bucal (seta indicando dente curvado); C: fôvea anfídial e ocelo; D: lúmen da faringe e anel nervoso; E: anéis da cavidade bucal; F: glândula ventral; G: cauda; H: vulva; I a M: desenho da descrição original (JENSEN, 1986) - I: cauda (macho); J: espícula; L: região anterior (macho); M: região anterior (fêmea).



FONTE: autoria própria.

Tabela 1 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de *Calyptronema pulchrum* da Bacia Potiguar. Ver material e métodos do capítulo introdutório para abreviações.

<b>Medidas</b>	<b><i>C. pulchrum</i></b>
L	4528
mbd	143
ph	990
cbd	96,5
t	198,5
abd	51,5
hd	30,5
b. cav	37
b. cav d	15,5
Amph%	25
amph pos	7
oc	24
els	11,5
ceph s	4
cerv s	4 - 6
to	39,5
exc p	47
cbd	39,5
n. ring	313,5
cbd	72,5
V%	57,6
v	2608
cbd	141
a	31,7
b	4,6
c	22,8
c'	3,85

## DISCUSSÃO

A presença de três papilas pré-cloacais separa os machos desta espécie de todas as outras que tem a cauda cônica (JENSEN, 1986). As fêmeas são diferenciadas, principalmente, pelo formato do dente dominante, o ventrosublateral direito possui a porção distal curvada.

Apesar de dois exemplares fêmeas de *Calyptronema pulchrum* terem sido coletados na Bacia Potiguar, um deles apresentou a cauda partida, inviabilizando medidas importantes, e por este motivo, apenas um indivíduo foi utilizado na descrição.

O exemplar analisado apresentou a maioria das características diagnósticas da espécie tipo, como por exemplo, o dente dominante curvado em sua porção distal, uma característica autapomórfica. Apenas uma diferença foi observada no espécime da Bacia Potiguar, que ao invés de ter um anel de dentículos e um cuticularizado na cavidade bucal, apresentou dois anéis cuticularizados. No entanto, no espécime não utilizado pelos motivos já mencionados anteriormente, a característica se apresentou como descrita para a espécie tipo. Portanto, esta plasticidade fenotípica foi considerada uma variação dentro da espécie, sendo assim, acrescentada na diagnose da mesma.

#### GÊNERO *Eurystomina* Filipjev, 1921

Fóvea anfídial dorsalmente espiral. Ocelo presente ou ausente. Cavidade bucal dividida em duas partes por várias fileiras de dentículos, três dentes, ventrosublateral direito maior e ponteagudo. Faringe sem bulbo posterior. Machos com dois suplementos pré-cloacais bem desenvolvidos, em forma de xícara e esclerotizado, com ou sem projeção interna em forma de asa. Gubernáculo com ou sem apófise. Glândulas caudais presentes. Maioria marinho, apenas uma espécie de água salobra: *E. terricola* (De Man, 1907).

**Espécies tipo** *E. spectabilis* Filipjev, 1921

#### DIAGNOSE *Eurystomina americana* Chitwood, 1936

Corpo anterior e posteriormente atenuado. Cutícula lisa. Setas cervicais curtas. Arranjo cefálico de acordo com o padrão 6 + (6 + 4), labiais internas papiliformes, setas labiais externas (0,2 - 0,4 x diâmetro cefálico) ligeiramente maiores que as cefálicas. Dimorfismo sexual na cavidade bucal ausente. Cavidade bucal estreita dividida em duas porções por uma fileira de dentículos; três dentes, sendo o ventrosublateral direito maior, ocupando quase todo o comprimento da boca. Fóvea anfídial dorso-espiral, situada na altura da fileira de dentículos da cavidade bucal e correspondendo a 36 - 43,7% do diâmetro da região. Poro secretor-excretor situado na altura da fóvea anfídial. Ocelos não visualizados ou ausentes. Machos com dois testículos estendidos. Espículas curvadas (1,1 - 1,4 x diâmetro anal). Gubernáculo com apófise perfurada dorsalmente direcionada, quase vertical. Fêmea com dois ovários opostos e refletidos. Dois suplementos pré-cloacais em forma de xícara com uma projeção cuticularizada interna bem desenvolvida. Setas pré-cloacais presentes. Vulva posterior a metade do corpo



(57,6 - 62% do comprimento do corpo distante da extremidade anterior). Cauda cônica com espinerete (1,7 - 3,2 x diâmetro anal). Três glândulas pré-cloacais. Índices de De Man: macho (a) 56 - 90; (b) 5,0 - 7,1; (c) 26 - 44,5; fêmea (a) 42 - 86,9; (b) 6 - 8; (c) 34 - 51,5.

## DESCRIÇÃO

Material examinado: 1 macho e 5 fêmeas.

### *Macho* (Figura 4C; Tabela 2)

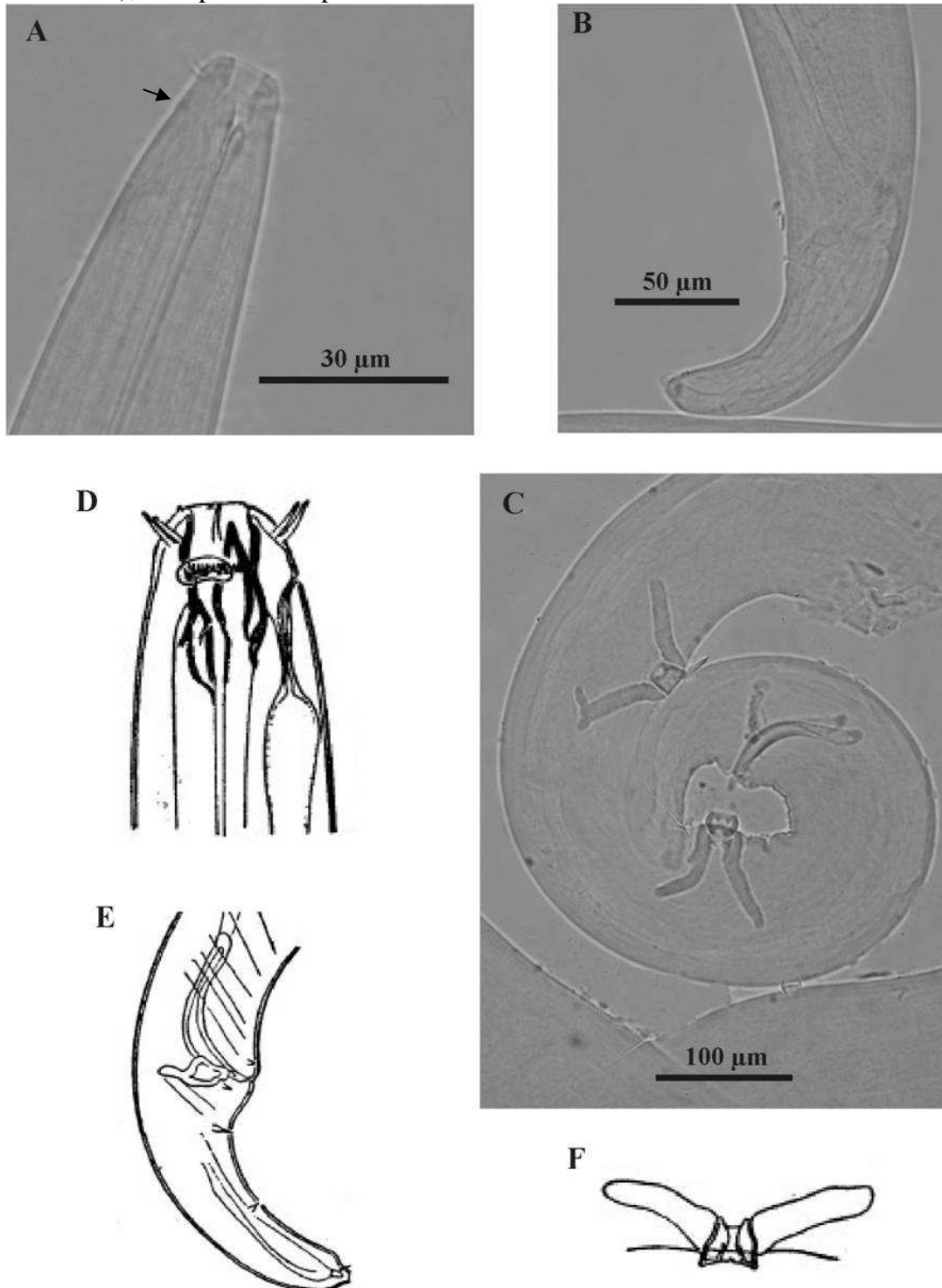
Corpo cilíndrico com 3336  $\mu\text{m}$  de comprimento. Cutícula lisa. Região anterior atenuada, diâmetros cefálicos e da região correspondente ao esôfago equivalem, respectivamente, a 37% e 71,7% do diâmetro máximo do corpo. Arranjo cefálico de acordo com o padrão 6 + (6 + 4): 6 papilas labiais internas, 6 setas labiais externas e 4 setas cefálica, os dois últimos grupos situados em um único círculo e medindo aproximadamente o mesmo tamanho (4  $\mu\text{m}$ ). Setas cervicais com 2 a 3  $\mu\text{m}$  de comprimento. Ocelos não observados. Cavidade bucal com 17  $\mu\text{m}$  de comprimento, dividida em duas porções desiguais por uma fileira de dentículos, anterior menor; três dentes (dois ventrosublaterais e um dorsal) dos quais o ventrosublateral direito é maior (12  $\mu\text{m}$ ). Fóvea anfídial dorso-espinal, ocupando 44% do diâmetro correspondente e distando 6,5  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior. Glândula ventral não visualizada. Poro secretor-excretor situado a 7,5  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior, na altura da fóvea anfídial. Anel nervoso não observado. Faringe cilíndrica com 468  $\mu\text{m}$  de comprimento, expandindo de forma gradual em direção à porção posterior; parede externa ligeiramente crenelada. Cárdia completamente inserida no intestino. Dois testículos anteriores. Espículas curvadas com 1,25 x diâmetro anal de comprimento. Gubernáculo com apófise dorsal (16  $\mu\text{m}$ ). Dois suplementos pré-cloacais aproximadamente com o mesmo tamanho, porção externa em forma de copo (10 - 11  $\mu\text{m}$  de diâmetro) e porção interna cuticularizada com expansão em forma de asa bem desenvolvida. Primeiro suplemento, mais proximal, posicionado 260,5  $\mu\text{m}$  antes da cloaca e o mais distal a 140  $\mu\text{m}$  da cloaca. Duas setas pré-cloacais (3  $\mu\text{m}$ ). Cauda cônica com espinerete (2 x diâmetro anal). Três glândulas caudais anteriores à cloaca e aos suplementos.

*Fêmea* (Figura 4A-B; Tabela 2)

Fêmea semelhante ao macho. Corpo cilíndrico com comprimento entre 3360 a 3984  $\mu\text{m}$ . Cutícula lisa. Diâmetro cefálico corresponde a 27,9 a 38,9% do diâmetro máximo do corpo e o diâmetro na altura do esôfago equivale a 59,8 a 79%. Arranjo cefálico de acordo com o padrão 6 + (6 + 4): 6 papilas labiais internas, 6 setas labiais externas e 4 setas cefálicas, os dois últimos grupos situados em um único círculo. Setas cervicais curtas, cerca de 3 - 4  $\mu\text{m}$  de comprimento. Cavidade bucal similar a do macho, com comprimento entre 15,5 e 19  $\mu\text{m}$ . Dente ventrosublateral direito maior. Fóvea anfídial dorso-espiral, a 6 - 7  $\mu\text{m}$  da porção anterior, ocupando 36 - 43,7% do diâmetro da região. Poro secretor-excretor situado próximo as setas cefálicas, a 7 a 10  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior. Anel nervoso não observado. Faringe cilíndrica (486-534  $\mu\text{m}$ ) gradualmente expandida. Cárdia completamente inserida no intestino. Vulva localizada a 1935-2367  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior, 57,6 a 60,5% do comprimento do corpo. Dois ovários opostos e refletidos. Cauda cônica medindo entre 2,8 e 3,2 vezes o diâmetro anal. Três glândulas caudais estendidas anteriormente ao ânus.

OCORRÊNCIA: Carolina do Norte, Carolina do Sul, Flórida e Texas (EUA) e Bacia Potiguar (Brasil).

Figura 4 – *Eurystomina americana*. A a C: fotos dos exemplares da Bacia Potiguar - A: região anterior da fêmea (cavidade bucal, arranjo cefálico e seta indicando poro secretor-excretor); B: cauda da fêmea; C: região posterior do macho (cauda, espícula, gubernáculo e suplementos); D a F: desenho da descrição original (CHITWOOD, 1936) - D: região anterior (macho); E: região posterior do macho (cauda, espícula e gubernáculo); F: suplementos pré-cloacais.



FONTE: autoria própria.

Tabela 2 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de *Eurystomina americana* da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica; nv = não visualizado.

Medidas	Macho	Fêmea 1	Fêmea 2	Fêmea 3	Fêmea 4	Fêmea 5
L	3336	3360	3768	3645	3912	3984
ph	468	498	522	504	486	534
cbd	33	39,5	36,5	37	35,5	34
t	75	93	80,5	81,5	83	77,5
mbd	46	51,5	61	53,5	45	54,5
abd	38	29	29	26	27,5	26
hd	17	18	18,5	16	17,5	17
b. cav	17	18	19	18,5	17,5	15,5
Amph%	44	37,5	43,7	36	nv	nv
amph pos	6,5	6	7	6,5	nv	nv
exc p	7,5	9	7	8,5	10	9
cbd	13	14,5	14	15	15,5	14,5
n. ring	nv	nv	nv	nv	nv	nv
spic	47,5	na	na	na	na	na
Suppl <sub>P</sub>	260,5	na	na	na	na	na
Suppl <sub>D</sub>	140	na	na	na	na	na
%V	na	57,6	58,1	58,4	60,5	59
v	na	1935	2190	2130	2367	2358
cbd	na	55	55	53	41	60,5
els	4	4	nv	5	4	3
ceph s	nv	nv	nv	nv	nv	nv
a	72,2	65,1	61,6	68,3	86,9	73
b	7,1	6,7	7,2	7,2	8	7,5
c	44,5	36,1	46,9	44,7	47,2	51,5
c'	2	3,2	2,8	3,2	3	3

## DISCUSSÃO

*Eurystomina americana* é caracterizada pela cavidade bucal dividida em duas partes por uma fileira transversal de dentículos, poro secretor-excretor situado na mediação da fóvea anfídial, o que corresponde a aproximadamente metade do comprimento da cavidade bucal; espículas arqueadas com 1,1 - 1,4 x diâmetro anal de comprimento, gubernáculo com apófise quase vertical e dois suplementos pré-cloacais em forma de xícara com uma projeção cuticularizada interna bem desenvolvida e cauda cônica com espinerete (macho: 1,7 - 2,4 x abd; fêmea: 2,8 - 3,2 x abd).

De acordo com o autor da espécie, Chitwood (1936), *Eurystomina americana* é diferenciada das espécies co-genéricas pelo comprimento da cavidade bucal, que é

geralmente curta e ampla nas demais espécies do gênero. Os exemplares da Bacia Potiguar apresentaram as mesmas características diagnósticas de *E. americana*, como a forma da cavidade bucal e número de fileira de dentículos, posição do poro secretor-excretor, órgãos copulatórios do macho e forma da cauda.

O que foi observado de diferente nos espécimes deste trabalho foram os índices de De Man, que apresentaram valores superiores. Entretanto, é importante ressaltar que em todos os índices (a, b e c) o comprimento do corpo é dividido pela medida de determinadas regiões do corpo e nos indivíduos aqui descritos foi observado que o comprimento é superior aos dos exemplares anteriormente descritos; adicionalmente, as demais medidas não tiveram tanta alteração o que refletiu na discrepância dos valores dos índices, sendo esta característica também adicionada à diagnose da espécie.

#### DIAGNOSE *Eurystomina ornata* (Eberth 1863) Marion 1870

Cutícula lisa. Corpo cilíndrico com regiões anterior e posterior atenuadas. Arranjo cefálico de acordo com o padrão 6 + (6 + 4), labiais internas papiliformes, setas labiais externas correspondem a 0,5 a 0,6 x diâmetro cefálico e são maiores que setas cefálicas. Dimorfismo sexual em relação à cavidade bucal, ausente. Cavidade bucal com comprimento igual a 1,3 - 1,7 x seu diâmetro, dividida em duas porções por três fileiras de dentículos; três dentes, sendo o ventrosublateral direito maior (0,6 - 0,8 x comprimento da boca). Fóvea anfídial dorso-espinal, aproximadamente do mesmo tamanho em ambos os sexos (41,7 - 50% do diâmetro). Poro secretor-excretor situado próximo à extremidade anterior (4 - 7,5 $\mu$ m), na altura da sutura cefálica. Ocelos com aparência esclerotizada, distando 1,6 - 2,1 x comprimento da cavidade bucal da porção anterior. Machos com dois testículos estendidos. Espículas curvadas com região proximal arredondada (1,5 - 1,7 x diâmetro anal). Gubernáculo com apófise dorso-caudal perfurada, levemente curvada e diminuindo em diâmetro à medida que se aproxima de sua porção distal. Fêmea com dois ovários opostos e refletidos. Dois suplementos pré-cloacais em forma de xícara, cada um com duas projeções internas cuticularizadas; um par de setas anteriores e bem próximas à cloaca. Vulva posterior a metade do corpo (56 - 66,6% do comprimento do corpo distante da extremidade anterior). Cauda cônica com espinerete (2,7 - 4 x diâmetro anal). Três glândulas pré-cloacais. Índices de De Man: macho (a) 45,3 - 96; (b) 4,4 - 7,3; (c) 20,2 - 34,2; fêmea (a) 37,6-78,4; (b) 3,3 - 6,7; (c) 21,3 - 48,5.

## DESCRIÇÃO

Material examinado: 2 machos e 2 fêmeas.

### *Macho* (Figura 5A, D-E; Tabela 3)

Cutícula lisa. Corpo cilíndrico com região anterior atenuada, diâmetro cefálico corresponde de 29,9 a 34% do diâmetro máximo do corpo e o da região na altura do esôfago equivale de 81,1 a 92,2%. Arranjo cefálico de acordo com o padrão 6 + (6 + 4): 6 papilas labiais internas, 6 setas labiais externas (9 - 11,5µm) e 4 setas cefálica (5 - 6,5 µm), os dois últimos grupos situados em um único círculo. Setas cervicais curtas (8,5 - 9,5µm). Ocelos com aparência esclerotizada, distando 32,5µm da porção anterior. Cavidade bucal medindo 15,5 - 16µm de comprimento por 11 - 11,5 µm de largura, dividida em duas porções por três fileiras de dentículos. Três dentes, ventrosublateral direito maior (12,5µm). Fóvea anfídial dorso-espiral, ocupando 50% do diâmetro correspondente. Glândula ventral posterior a base da faringe. Poro secretor-excretor situado a 4 - 5,5µm da extremidade anterior, antes do arranjo cefálico. Anel nervoso situado anterior à porção mediana da faringe (37,2 - 37,3%). Faringe se expande de forma gradual em direção à sua porção posterior; parede externa ligeiramente crenelada. Cárdia completamente inserida no intestino. Dois testículos anteriores. Espículas curvadas com 1,7 x diâmetro anal de comprimento, região proximal cefalizada. Gubernáculo com apófise dorso-caudal bem desenvolvida e levemente curvada; possui perfurações em seu comprimento. Duas setas situadas anterior e próximas à cloaca. Dois suplementos pré-cloacais aproximadamente do mesmo tamanho (19 - 22,5 µm de diâmetro), porção externa em forma de copo e expansão interna cuticularizada em forma de asa; o proximal está a 125 - 166,5µm anterior à cloaca e o distal a 69 - 80 µm. Cauda cônica com espinerete (2,7 x diâmetro anal). Três glândulas caudais anteriores à cloaca e aos suplementos.

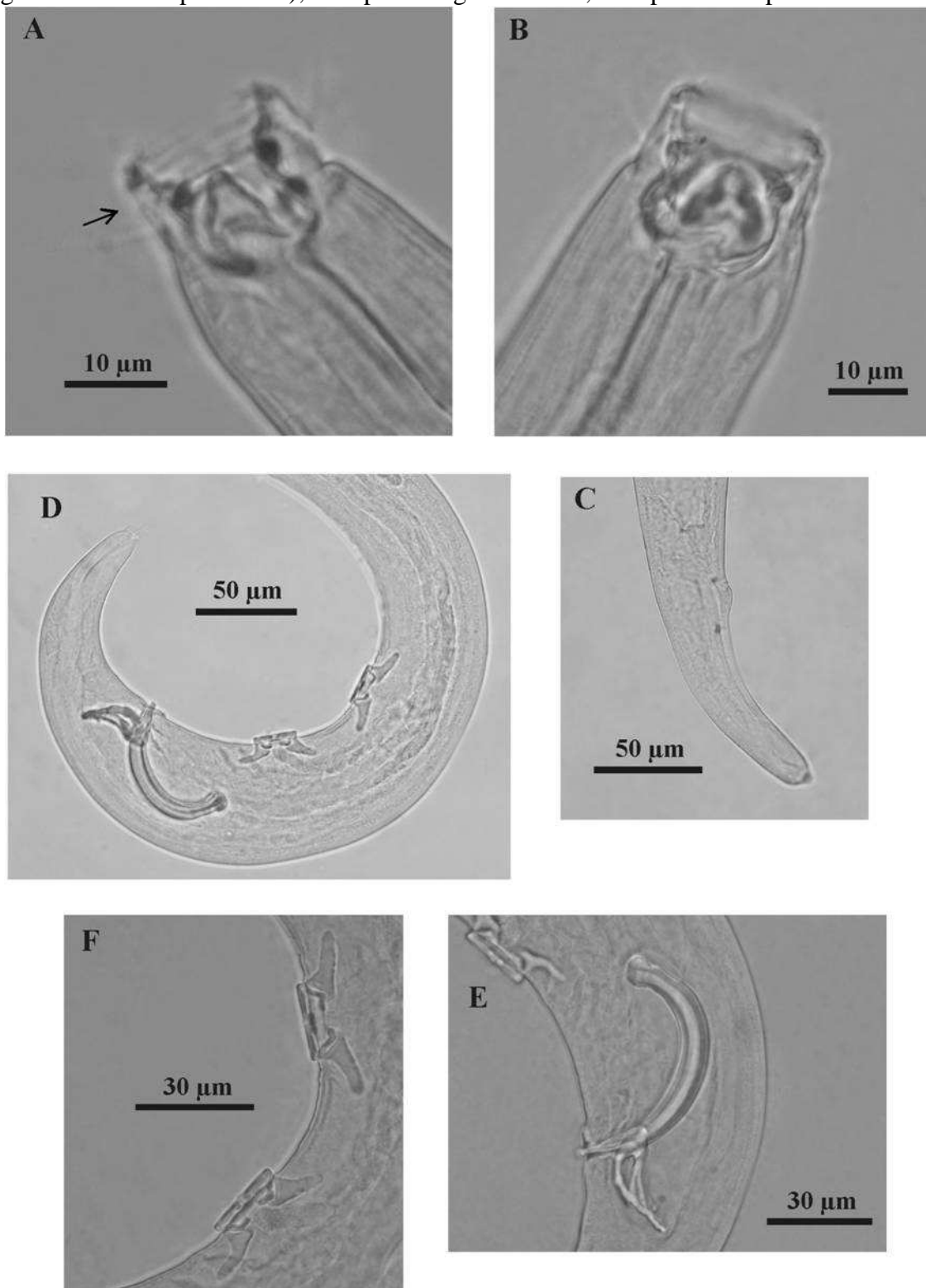
### *Fêmea* (Figura 5B-C; Tabela 3)

Fêmea semelhante ao macho. Corpo cilíndrico com comprimento entre 2370 a 3024 µm. Cutícula lisa. Diâmetro cefálico corresponde a 30,6 a 34,9% do diâmetro máximo do corpo e o diâmetro na altura do esôfago equivale a 75,8 a 89,7%. Arranjo cefálico de acordo com o padrão 6 + (6 + 4): setas labiais externas com aproximadamente 12 µm e setas cefálica com metade deste comprimento. Setas

cervicais (6 - 8,5  $\mu\text{m}$ ). Cavidade bucal similar a do macho, mas ligeiramente maior (21 - 23  $\mu\text{m}$  de comprimento). Dente ventrosublateral direito maior (16  $\mu\text{m}$ ). Fóvea anfíal dorso-espiral, a 9 - 12  $\mu\text{m}$  da porção anterior e ocupando 41,7 - 50% do diâmetro. Poro secretor-excretor situado antes do segundo círculo do arranjo cefálico, 5 a 6  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior. Anel nervoso distando 248 - 277  $\mu\text{m}$  da porção anterior. Faringe cilíndrica (726 - 768  $\mu\text{m}$ ) gradualmente expandida; parede externa crenelada. Cárdia completamente inserida no intestino. Vulva localizada posterior a metade do corpo, distando 61,7 a 66,6% do comprimento do corpo da extremidade anterior. Dois ovários opostos e refletidos, ramo anterior maior que o posterior, 594 - 906  $\mu\text{m}$  e 504 - 798  $\mu\text{m}$ , respectivamente. Cauda cônica com espinerete medindo entre 3,2 - 3,5 vezes o diâmetro anal. Três glândulas caudais estendidas anteriormente ao ânus.

**OCORRÊNCIA:** Mediterrâneo, Noruega, Mar de Mármara, Califórnia, Skagerrak, Ilha Campbell (Nova Zelândia), Austrália, Havaí, Golfo de Biscaia, Ilhas Aleutas, Canal Inglês e Bacia Potiguar.

Figura 5 – *Eurystomina ornata* da Bacia Potiguar. A: região anterior do macho (cavidade bucal, arranjo cefálico e seta indicando o poro secretor-excretor); B: região anterior da fêmea; C: cauda da fêmea; D: região posterior do macho (cauda, espícula, gubernáculo e suplementos); E: espícula e gubernáculo; F: suplementos pré-cloacais.



FONTE: autoria própria.



Tabela 3 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de *Eurystomina ornata* da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica; nv = não visualizado.

<b>Medidas</b>	<b>Macho 1</b>	<b>Macho 2</b>	<b>Fêmea 1</b>	<b>Fêmea 2</b>
L	2592	2874	2370	3024
mbd	51,5	63,5	63	78,5
ph	593,5	640	726	768
cbd	47,5	51,5	56,5	59,5
b. cav	15,5	16	21	23
b. cav d	11,5	11	13	15
hd	18	19	22	24
Amph%	50	nv	41,7	50
amph pos	8	7	6,5	8,5
els	9	11,5	12	12,5
ceph s	5	6,5	nv	6
cerv s	nv	8,5-9,5	6-7	6-8,5
oc	32,5	nv	44,5	39
exc p	4	5,5	5	6
cbd	17,5	18,5	21,5	22
n. ring	221	238,5	248	277
cbd	44	47,5	44	46
to	12,5	12,5	16	16
to'	7	8	10	10
t	128	142	111	123
abd	48	52	32	38,5
spic	83,5	89,5	na	na
apo	30	27,5	na	na
Suppl <sub>P</sub>	125	166,5	na	na
Suppl <sub>D</sub>	69	80	na	na
suppl <sub>P</sub> d	20,5	22,5	na	na
suppl <sub>D</sub> d	19	21	na	na
pcl. s	nv	nv	na	na
v	na	na	1579	1866
V%	na	na	66,6	61,7
cbd	na	na	60	64
a	50,3	45,3	37,6	38,5
b	4,4	4,5	3,3	3,9
c	20,2	20,2	21,3	24,6
c'	2,7	2,7	3,5	3,2

## DISCUSSÃO

*Eurystomina ornata* possui como características diagnosticas a cavidade bucal com três fileiras de dentículos, poro secretor-excretor situado antes do arranjo cefálico, na altura da sutura cefálica; ocelo distando da extremidade anterior o equivalente a 1,6 - 2,1 x comprimento da cavidade bucal, espículas curvadas (1,5 -1,7 x diâmetro anal), gubernáculo com apófise dorso-caudal bem desenvolvida, perfurada e ligeiramente curvada; dois suplementos pré-cloacais aproximadamente do mesmo tamanho e porção externa em forma de xícara e expansão interna cuticularizada.

De acordo com Inglis (1962), *Eurystomina ornata* é caracterizada pelo gubernáculo quadrado em sua porção inicial, mas que vai diminuindo de diâmetro em direção a porção final da apófise. Nesta porção terminal, o autor descreve um inchaço que forma dois botões terminais. Em contrapartida, Luc e De Coninck (1959), não mencionam particularidades desta estrutura, apenas descrevem-na como inclinada para região caudal e com comprimento de 33 - 38  $\mu\text{m}$  (0,8 x diâmetro anal). Contudo, como os autores não mostraram o desenho do gubernáculo, características adicionais não podem ser fornecidas.

Para Wieser (1953b), os melhores caracteres para distinguir as espécies de *Eurystomina* são as setas da região cefálica, as fileiras transversais de dentículos na cavidade bucal e a posição dos ocelos. No entanto, Inglis (1962) argumentou sobre a grande dificuldade de utilizar estruturas cefálicas na delimitação das espécies, uma vez que neste gênero a cabeça muitas vezes é pequena e extremamente difícil de ser analisada. Adicionalmente, o autor relata que as estruturas reprodutivas são caracteres muito importantes para a delimitação das espécies de *Eurystomina*. Concorda-se aqui em parte com esta afirmação, pois se sabe da importância das estruturas copulatórias masculinas na diferenciação de espécies. No entanto, acredita-se que os caracteres presentes na porção anterior do corpo também devem compor o conjunto de caracteres diagnósticos.

Os exemplares encontrados na Bacia Potiguar foram identificados como *Eurystomina ornata* por apresentar três fileiras de dentículos na cavidade bucal, característica esta compartilhada com várias outras espécies do gênero, ocelos relativamente próximos à extremidade anterior (aproximadamente 1 a 2 x comprimento da cavidade bucal), como também observado em *E. fenestrella* Wieser, 1953, *E. filiformis* De Man, 1888, *E. pettiti* Inglis, 1962; poro secretor-excretor anterior ao

arranjo de setas labiais externas e cefálicas, sendo esta característica só mencionada em *E. ornata* descrita por Luc e De Coninck (1959) e *E. mamillata* Gerlach, 1967. Entretanto, esta última possui uma protuberância nesta abertura semelhante a uma papila.

Os exemplares deste trabalho também apresentaram os suplementos e espículas similares ao descrito para *E. ornata*, além do gubernáculo perfurado e caudalmente direcionado, que diminui em diâmetro em direção à sua porção distal e é ligeiramente curvado. No entanto, a diferença na porção distal do gubernáculo dos espécimes deste trabalho e daquela descrita por Inglis (1962) foi considerada uma variação dentro da espécie, uma vez que foi observado nos exemplares machos da Bacia Potiguar que o gubernáculo não apresenta o mesmo padrão de perfuração em sua apófise. No entanto, a posição do ocelo e do poro excretor, bem como o número de fileira de dentículos é similar.

As maiores diferenças foram percebidas no índice de De Man “a”, que nos exemplares da Bacia Potiguar os valores são inferiores ( $a = 37,6 - 50,3$ ) aos descritos por alguns autores para *E. ornata* ( $a = 56 - 96$ ), porém os espécimes descritos anteriormente possuíam o comprimento do corpo bem superior aos exemplares deste trabalho, o que provavelmente influenciou nesta discrepância, já que o diâmetro máximo do corpo não sofreu grande variação.

#### GÊNERO *Pareurystomina* Micoletzky, 1930

Fóvea anfídial dorsalmente espiral. Cavidade bucal dividida em duas partes por fileiras de dentículos, dente ventrosublateral direito grande com porção proximal delgada, os outros dois dentes são pequenos ou ausentes. Machos com dois suplementos pré-cloacais bem desenvolvidos. Cauda cônica com porção distal ponteaguda. Glândulas caudais ausentes. Marinho.

**Espécie tipo** *P. typica* Micoletzky, 1930

#### DIAGNOSE *Pareurystomina bissonettei* Hopper, 1970

Cutícula lisa. Corpo anterior e posteriormente atenuado. Setas cervicais curtas. Setas labiais externas mais robustas e maiores que as cefálicas ( $0,5 - 0,7$  x diâmetro cefálico ou  $4,4 - 6$  x comprimento das setas cefálicas). Cavidade bucal igual em ambos os sexos: espaçosa e separada em duas partes desiguais por quatro fileiras de dentículos

(as duas últimas podem ser mais desorganizadas); três dentes, ventrosublateral direito maior chegando a ultrapassar a primeira fileira de dentículos. Fóvea anfídial dorsalmente espiral com 18 - 24  $\mu\text{m}$  de diâmetro nos machos e 12 - 22,5  $\mu\text{m}$  nas fêmeas. Poro secretor-excretor situado no mesmo nível do arranjo cefálico. Machos com dois testículos estendidos. Espículas com porção distal em forma de gancho (73 - 145,5  $\mu\text{m}$ ). Gubernáculo com apófise dorsal sólida. Dois suplementos pré-cloacais com porção externa em forma de xícara e porção interna com duas projeções cuticularizadas desiguais, a posterior muito maior que a anterior. Um par de setas imediatamente anterior à cloaca e dois pares de papilas pré-cloacais na região subventral. Fêmea com dois ovários opostos e refletidos. Vulva posterior a metade do corpo (63,8 - 72% do comprimento do corpo distante da extremidade anterior). Cauda cônica com porção distal pontiaguda (machos: 1,5 - 2,9 x diâmetro anal/ fêmeas: 2,4 - 4 x diâmetro anal); possui afunilamento em sua metade posterior, que pode ser abrupto; região mais estreita ocupa 1/3 a 1/2 de seu comprimento. Glândulas pré-cloacais ausentes. Índices de De Man: macho (a) 52,2 - 81,7; (b) 3,9 - 6,8; (c) 23 - 34,5; fêmea (a) 41,7 - 53,3; (b) 3,4 - 4,4; (c) 17,7 - 19,9.

## DESCRIÇÃO

Material examinado: 5 machos e 3 fêmeas.

### *Macho* (Figura 6A-B; Tabela 4)

Cutícula lisa. Glândulas hipodérmicas entremeadas em células vesiculares, estas glândulas se abrem através de oito fileiras longitudinais de poros estreitos. Corpo cilíndrico com região anterior pouco atenuada, diâmetro cefálico corresponde de 54 a 71,8% do diâmetro máximo do corpo e o da região correspondente ao esôfago equivale de 77,8 a 100%. Arranjo cefálico de acordo com o padrão 6 + (6 + 4): 6 papilas labiais internas, 6 setas labiais externas e 4 setas cefálica, os dois últimos grupos situados em um único círculo; setas labiais externas (33 - 41,5  $\mu\text{m}$ ) com base espessa dificultando a visualização das cefálicas (6 - 9,5  $\mu\text{m}$ ). Setas cervicais curtas (7 - 13  $\mu\text{m}$ ). Cavidade bucal espaçosa, dividida em duas porções por quatro fileiras de dentículos, as duas últimas não estão em fileiras organizadas. Vestíbulo com estriações longitudinais. Três dentes, ventrosublateral direito maior (0,6 - 0,8 x comprimento da cavidade bucal). Fóvea anfídial dorso-espiral, ocupando de 36,9 a 47% do diâmetro correspondente.

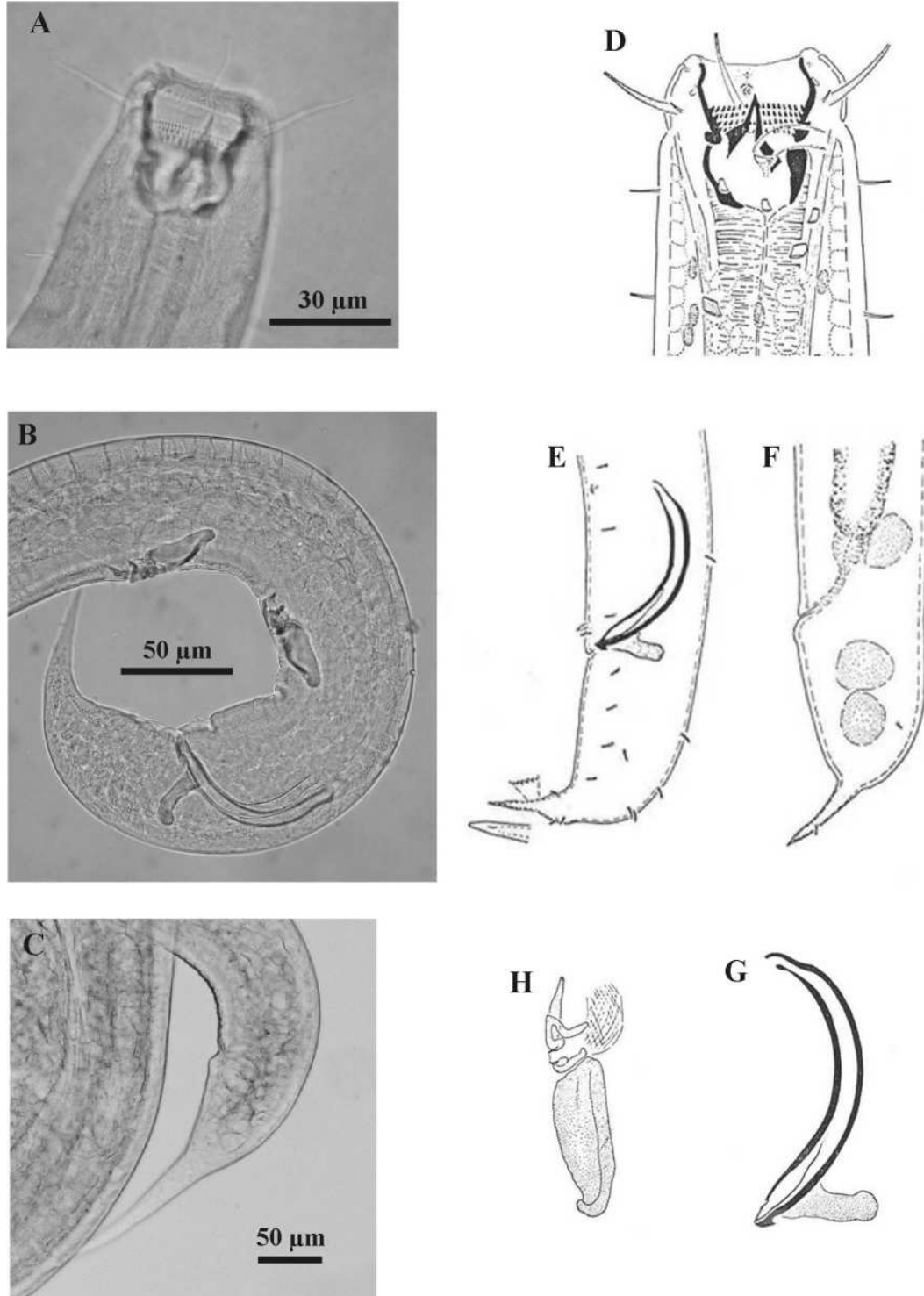
Glândula ventral 117  $\mu\text{m}$  posterior a base da faringe. Poro secretor-excretor situado no mesmo nível do arranjo cefálico. Anel nervoso distando da extremidade anterior o equivalente a 23,3 - 38,4% do comprimento da faringe. Faringe se expande de forma gradual em direção à sua porção posterior; parede externa crenelada. Cárdia completamente inserida no intestino. Dois testículos anteriores. Espícula curvada, mais estreita na extremidade proximal e com extremidade distal em forma de gancho, 2,4 - 2,9 x diâmetro anal de comprimento. Gubernáculo com apófise dorsal (35 - 43  $\mu\text{m}$ ). Duas setas situadas anterior e bem próximas à cloaca. Dois pares de papilas pré-cloacais na região subvenral. Dois suplementos pré-cloacais aproximadamente do mesmo tamanho, porção externa em forma de xícara e porção interna com duas projeções cuticularizadas, sendo a anterior com dimensões muito menores que a posterior. Cauda cônica com porção distal pontiaguda (2,4 - 2,9 x diâmetro anal), afunilada em sua região mediana. Fileira de projeções papiliformes na porção ventral posterior ao estreitamento da cauda. Glândulas pré-caudais ausentes.

*Fêmea* (Figura 6C; Tabela 4)

Fêmea semelhante ao macho. Cutícula lisa. Diâmetro cefálico corresponde a 46,7 a 57,7% do diâmetro máximo do corpo e o diâmetro na altura do esôfago equivale a 78,8 a 86,2%. Arranjo cefálico igual ao do macho, setas labiais externas com 33-37  $\mu\text{m}$  e setas cefálicas com 6 - 6,5  $\mu\text{m}$  de comprimento. Setas cervicais curtas (11  $\mu\text{m}$ ). Cavidade bucal similar a do macho, com comprimento entre 51 e 59  $\mu\text{m}$ . Dente ventrosublateral direito maior, correspondendo a 0,6 - 0,7 x comprimento da cavidade bucal. Fóvea anfídial dorso-espiral, situada a 20,5 - 21  $\mu\text{m}$  da porção anterior. Poro secretor-excretor não observado. Anel nervoso localizado na porção anterior da faringe, distância que corresponde a 18,1 - 23,5% do seu comprimento. Faringe cilíndrica (1362 - 1488  $\mu\text{m}$ ) gradualmente expandida; parede externa crenelada. Cárdia completamente inserida no intestino. Vulva localizada a 3084 - 3966  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior, 63,8 a 65,8% do comprimento do corpo. Dois ovários opostos e refletidos, ramo anterior maior que o posterior. Cauda semelhante a do macho, porém ligeiramente maior (3,1 - 4 x o diâmetro anal); em dois exemplares o afunilamento é mais abrupto que no macho.

OCORRÊNCIA: Flórida, Massachusetts, Bermudas (EUA) e Bacia Potiguar (Brasil).

Figura 6 – *Pareurystomina bissonettei*. A a C: fotos do exemplar da Bacia Potiguar - A: região cefálica (macho); B: região posterior (macho); C: região porterior (fêmea); D a G: desenho da descrição original da espécie (HOPPER, 1970) - D: região anterior; E: região posterior do macho (projeções papiliformes e porção terminal da cauda); F: região posterior (fêmea); G: espícula e gubernáculo; H: suplemento pré-cloacal.



FONTE: autoria própria.

Tabela 4 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de *Pareurystomina bissonettei* da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na = não se aplica.

<b>Medidas</b>	<b>Machos (n = 5)</b>	<b>Fêmeas (n = 3)</b>
L	4584-6128	4836-6054
mbd	75-99	109-126,5
ph	762-1428	1362-1488
cbd	67-97,5	86,5-109
b. cav	42-57,5	51-59
b. cav d	21-37	36-49
hd	50,5-61	53-73
Amph%	36,9-47	31-33
amph pos	18-32	20,5-21
els	33-41,5	33-37
ceph s	6-9,5	6-6,5
cerv s	7-13	11
n. ring	277-352	269-320
cbd	69-93	77-105,5
to	26,5-37	33,5-37,5
to'	17-22,5	22-25,5
t	171-225	270,5-304
abd	65-83	75-88
spic	123-145,5	na
apo	35-43	na
Suppl <sub>P</sub>	213-350,5	na
Suppl <sub>D</sub>	113,5-182,5	na
v	na	3084-3966
V%	na	63,8-65,8
cbd	na	91-126,5
a	52,2-81,7	41,7-53,3
b	3,9-6,8	3,4-4,4
c	23-34,5	17,7-19,9
c'	2,4-2,9	3,1-4

## DISCUSSÃO

*Pareurystomina bissonettei* é caracterizada pelo poro secretor-excretor situado no mesmo nível do arranjo cefálico, setas labiais externas mais robustas que as cefálicas (4,4 - 6 x comprimento setas cefálicas), cavidade bucal ampla dividida em duas porções por quatro fileiras de dentículos (as duas últimas podem ser mais desorganizadas); cauda cônica com porção distal pontiaguda (macho: 1,5 - 2,9 x diâmetro anal/ fêmea:

2,4 - 4 x diâmetro anal), possui afunilamento em sua metade posterior, que pode ser abrupto; região mais estreita ocupa 1/3 a 1/2 de seu comprimento. As espículas possuem porção distal em forma de gancho, gubernáculo com apófise dorsal sólida, dois suplementos pré-cloacais com porção externa em forma de xícara e porção interna com duas projeções cuticularizada, sendo a posterior muito maior que a anterior; um par de setas imediatamente anterior à cloaca e dois pares de papilas pré-cloacais na região subventral.

Segundo Hopper (1970), *Pareurystomina bissonetei* difere das outras espécies co-genéricas pela forma e comprimento da cauda, projeções papiliformes na cauda, fileiras longitudinais de células vesiculares e a assimetria pronunciada das projeções interna dos suplementos (“asas”). Além destas características, acrescentamos a forma da porção distal da espícula (gancho), também uma característica única dentro do gênero.

Todas as características morfológicas descritas para a espécie foram observadas nos exemplares da Bacia Potiguar: forma das espículas, suplementos, papilas pré e pós-cloacais, setas pré-cloacais, vulva posterior ao meio do corpo, entre outras. Apenas uma ligeira diferença foi observada na cauda, contudo, esta característica foi considerada uma variação intra-específica.

Na descrição original *P. bissonettei* apresenta a cauda com um abrupto afunilamento em sua metade posterior, sendo esta característica mais evidente nas fêmeas. Nos exemplares encontrados na Bacia Potiguar também foi observado que alguns exemplares fêmeas possuíam esta diferença na cauda, quando comparado ao machos. Nos exemplares machos deste trabalho, o afunilamento da cauda parece ser mais atenuado, bem como em uma das fêmeas. Pode-se observar também que a porção mais estreita da cauda é maior nos exemplares da Bacia Potiguar (ocupa metade da cauda, aproximadamente) do que no exemplar tipo (representa 1/3 do comprimento da cauda).

#### DIAGNOSE *Pareurystomina* sp. nov.

Corpo anterior e posteriormente atenuado. Cutícula lisa. Setas cervicais. Arranjo cefálico de seis setas labiais internas (0,4 - 0,7 x comprimento das setas labiais externas) e setas labiais externas e cefálicas em um mesmo círculo. Fêmea com cavidade bucal separada em duas partes por quatro anéis de dentículos; porção anterior mais larga que a posterior (1,5 - 1,6 x o diâmetro da porção posterior da boca). Três dentes, sendo o



ventrosublateral direito maior (0,7 - 0,9 x comprimento da cavidade bucal). Fóvea anfídial dorso-espinal, 25,6 - 44,2% do diâmetro da região. Ocelos não observados ou ausentes. Poro secretor-excretor a 1,8 - 2,4 x comprimento da cavidade bucal distante da extremidade anterior. Vulva posterior a metade do corpo (aproximadamente 60,1 - 61,4% do comprimento do corpo distante da extremidade anterior). Cauda cônica, porção distal pontiaguda com duas setas terminais (3,5 - 5 x diâmetro anal). Glândulas pré-cloacais ausentes. Índices de De Man: (a) 51,7 - 67,2; (b) 3,5 - 4,3; (c) 25,9 - 29.

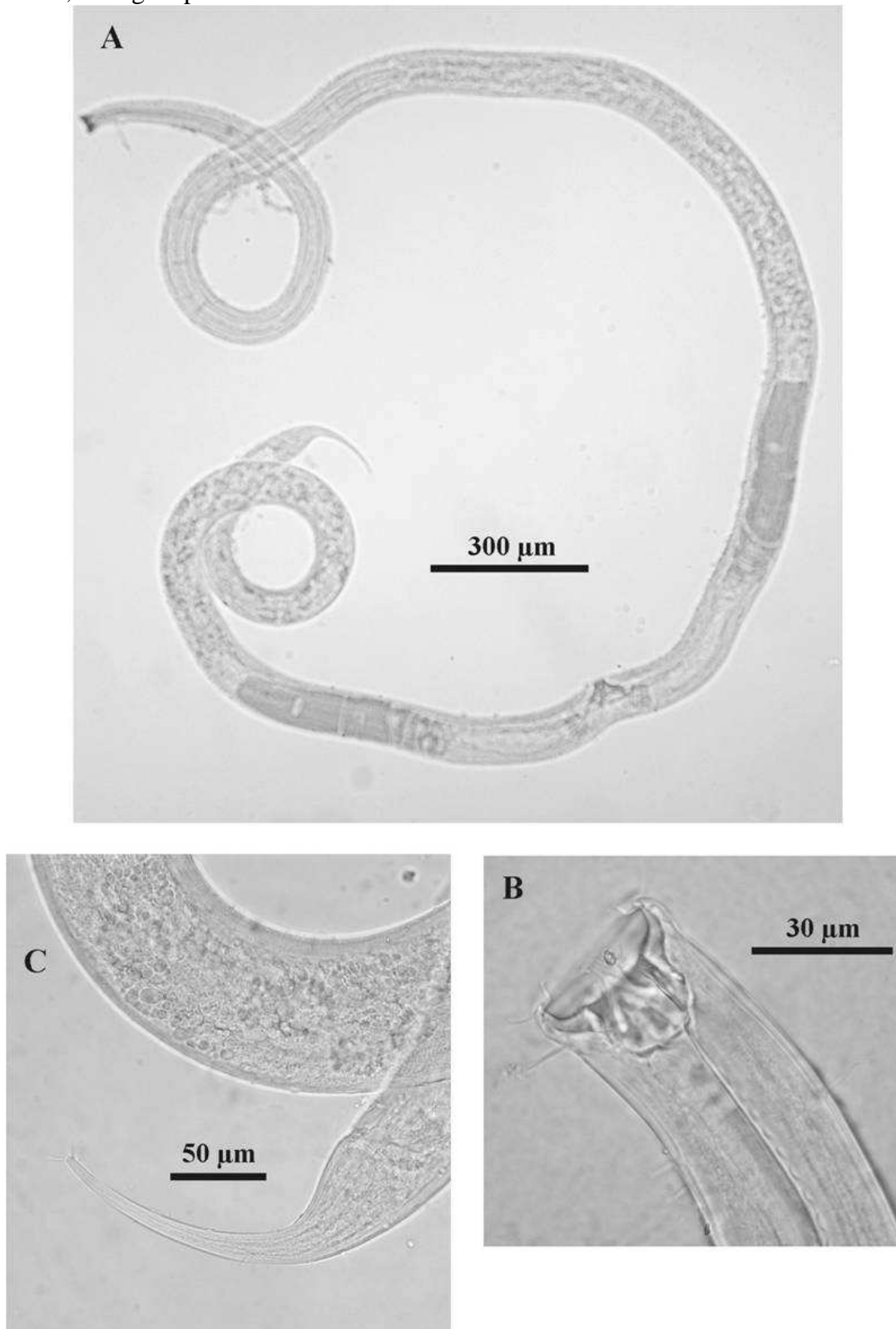
## DESCRIÇÃO

Material examinado: 4 fêmeas.

### *Fêmea* (Figura 7; Tabela 5)

Cutícula lisa. Corpo cilíndrico com regiões anterior e posterior atenuadas. Diâmetro cefálico e na altura do esôfago correspondem, respectivamente, a 30,8 - 37,9% e 70,4 - 85,4% do diâmetro máximo do corpo. Arranjo cefálico de acordo com o padrão 6 + (6 + 4): 6 setas labiais internas (5 - 8,5  $\mu\text{m}$ ), 6 setas labiais externas (7 - 15  $\mu\text{m}$ ) e 4 setas cefálicas (11,5  $\mu\text{m}$  - observadas apenas na fêmea que apresenta setas labiais externas com 15  $\mu\text{m}$ ), os dois últimos grupos situados em um único círculo. Setas cervicais curtas, 5,5 a 10  $\mu\text{m}$  de comprimento. Ocelos não observados. Cavidade bucal dividida em duas porções por quatro fileiras de dentículos, anterior é maior em diâmetro; três dentes (dois ventrosublaterais e um dorsal) dos quais o ventrosublateral direito é maior e corresponde a 0,7 - 0,9 vezes o comprimento da cavidade bucal. Fóvea anfídial dorsalmente espiral ocupando de 25,6 a 44,2% do diâmetro correspondente e distando entre 9 e 13  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior. Glândula ventral distando de 152 a 195  $\mu\text{m}$  da base da faringe. Poro secretor-excretor situado a 1,8 - 2,4 x o comprimento da cavidade bucal da extremidade anterior. Anel nervoso localizado anterior ao meio da faringe, 19,9 - 22,3% de seu comprimento. Faringe cilíndrica, expandindo de forma gradual em direção a porção posterior; parede externa crenelada. Cárdia completamente inserida no intestino. Vulva localizada posterior à metade do corpo, o que equivale a 60,1 - 61,4% do comprimento do corpo distante da extremidade anterior. Dois ovários opostos e refletidos, ramo anterior pode ser maior ou menor que o posterior. Cauda cônica com porção distal pontiaguda (3,5 - 5 x diâmetro anal). Glândulas pré-caudais ausentes.

Figura 7 – *Pareurystomina* sp. nov. da Bacia Potiguar. A: visão geral; B: região anterior; C: região posterior.



FONTE: autoria própria.

Tabela 5 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de *Pareurystomina* sp. nov. da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações.

<b>Medidas</b>	<b>Variação (n = 4)</b>
L	5328-5728
mbd	84,5-103
ph	1308-1632
cbd	59,5-84
b. cav	23,5-33
b. cav d	18-28
hd	26-39
Amph%	25,6-44,2
amph pos	9-13
ils	5-8,5
els	7-15
ceph s	11,5
exc p	41,5-65
cbd	25-39,5
n. ring	292-331
cbd	46-61,5
to	20,5-24
to'	12-19
t	187-221
abd	39,5-54,5
v	3200-3520
V%	60,1-61,4
cbd	61-98
a	51,7-67,2
b	3,5-4,3
c	25,9-29
c'	3,5-5

## DISCUSSÃO

A presença do círculo das labiais internas setiformes (5 - 8,5  $\mu\text{m}$ ) e a cavidade bucal dividida em duas porções, sendo a anterior significativamente mais larga que a posterior (1,5 - 1,6 x o diâmetro da porção posterior da boca) representam caracteres autapomórficos da espécie nova de *Pareurystomina*.

A nova espécie possui quatro fileiras de dentículos dividindo a cavidade bucal, característica esta só descrita em *P. bissonetei*. O comprimento e forma da cauda são semelhantes à observada em *P. acuminatum* (De Man, 1889), *P. amorica* Keppner, 1989,

*P. pugetensis* (Wieser, 1959), *P. tenuissima* (Filipjev, 1927) e *P. typica* Micoletzky, 1930, embora setas terminais não tenham sido observadas em nenhuma das espécies citadas acima, apenas na espécie nova, contudo, estas são facilmente perdidas.

#### GÊNERO *Ledovitia* Filipjev, 1927

Cavidade bucal similar a *Eurystomina*. Setas cervicais extremamente longas. Aparato genital do macho menos desenvolvido. Marinho.

**Espécie tipo** *L. hirsuta* Filipjev, 1927

#### DIAGNOSE *Ledovitia longiseta* (Micoletzky, 1930)

Cutícula lisa. Corpo cilíndrico com região anterior bastante atenuada (13 - 22,6% do diâmetro máximo do corpo). Arranjo cefálico de acordo com o padrão 6 + (6 + 4): labiais internas papiliformes e segundo círculo setiforme, setas labiais externas correspondem a 68,4 - 100% do diâmetro correspondente, nos machos, e 50 - 52,8 % nas fêmeas; setas cefálicas ligeiramente menores. Setas cervicais longas (11 - 20 $\mu$ m). Cavidade bucal mais estreita nos machos (3,5 - 5 $\mu$ m) do que nas fêmeas (12 - 13 $\mu$ m), dividida em duas porções por quatro fileiras de dentículos. Três dentes (dois ventrosublaterais e um dorsal) dos quais o ventrosublateral direito é maior (0,6 - 0,8 x comprimento da cavidade bucal em ambos os sexos). Fóvea anfídial dorso-espiral, formando quase um loop, situada na região da cavidade bucal (57,9 - 78,6% do diâmetro nos machos e 50 - 52,8% nas fêmeas). Machos com dois testículos estendidos. Espículas curvadas (1,4 - 2 x diâmetro anal). Gubernáculo com apófise caudal bem desenvolvida (0,34 - 0,51 x comprimento da espícula). Um par de setas situadas anterior e próximo à cloaca. Dois suplementos pré-cloacais pequenos e do mesmo tamanho, porção externa em forma de xícara (3,5 - 4  $\mu$ m de diâmetro) e expansão interna em forma de asa. Fêmeas com dois ovários opostos e refletidos, ramo anterior menor que o posterior. Vulva localizada aproximadamente no meio do corpo 50,8 a 53,3%. Cauda cônico-cilíndrica alongada, com espinerete e duas setas terminais (6,6 - 7,4 x diâmetro anal nos machos e 6,3 - 8,1 x diâmetro anal nas fêmeas). Três glândulas caudais estendidas anteriormente ao ânus. Índices de De Man: macho (a) 39,4 - 56,4; (b) 3,8 - 4,8; (c) 8,1 - 9,7; fêmea (a) 27,2 - 29,9; (b) 2,8 - 3,4; (c) 7,7 - 8,7.

## DESCRIÇÃO

Material examinado: 3 machos e 3 fêmeas.

### *Macho* (Figura 8A, D-E; Tabela 6)

Cutícula lisa. Corpo cilíndrico com regiões anterior e posterior atenuadas. Diâmetro cefálico e na altura do esôfago correspondem, respectivamente, a 13 - 22,6% e 85,2- 95,2% do diâmetro máximo do corpo. Arranjo cefálico de acordo com o padrão 6 + (6 + 4): 6 papilas labiais internas, 6 setas labiais externas (6,5 - 9,5  $\mu\text{m}$ ) e 4 setas cefálica, os dois últimos grupos situados em um único círculo; labiais e cefálicas aproximadamente do mesmo tamanho. Setas cervicais longas, 11 a 17,5  $\mu\text{m}$  de comprimento, a maioria mais longa que o diâmetro correspondente. Ocelos não observados. Cavidade bucal estreita (8,5 - 11  $\mu\text{m}$  de comprimento/3,5 - 5  $\mu\text{m}$  de largura), dividida em duas porções por quatro fileiras de dentículos; três dentes (dois ventrosublaterais e um dorsal) dos quais o ventrosublateral direito é maior (0,6 - 0,7 x comprimento da cavidade bucal). Fóvea anfídial dorsalmente espiral ocupando de 57,9 a 78,6% do diâmetro correspondente e distando entre 3,5 e 5  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior. Glândula ventral próxima à base da faringe, 7 a 15  $\mu\text{m}$  posterior a mesma. Poro secretor-excretor não visualizado. Anel nervoso localizado próximo ao meio da faringe, 47,2 - 51,5% de seu comprimento. Faringe estreita na porção anterior do corpo, expandindo de forma gradual em direção a porção posterior; parede externa crenelada. Cárdia completamente inserida no intestino. Dois testículos estendidos. Espículas curvadas medindo 1,4 - 2 x diâmetro anal. Gubernáculo com apófise caudal bem desenvolvida (24,5 - 27  $\mu\text{m}$ ). Um par de setas com 3  $\mu\text{m}$  de comprimento situadas anterior e próxima à cloaca. Dois suplementos pré-cloacais, porção externa em forma de xícara (3,5 - 4  $\mu\text{m}$  de diâmetro) e expansão interna em forma de asa; o proximal a 168 - 206,5  $\mu\text{m}$  da cloaca e o distal a 93 - 137,5  $\mu\text{m}$  da cloaca. Cauda cônico-cilíndrica (6,6 - 7,4 x diâmetro anal) com duas setas terminais (3 - 5,5  $\mu\text{m}$ ). Glândulas pré-caudais presentes, a proximal está a 128 - 195  $\mu\text{m}$  da cloaca.

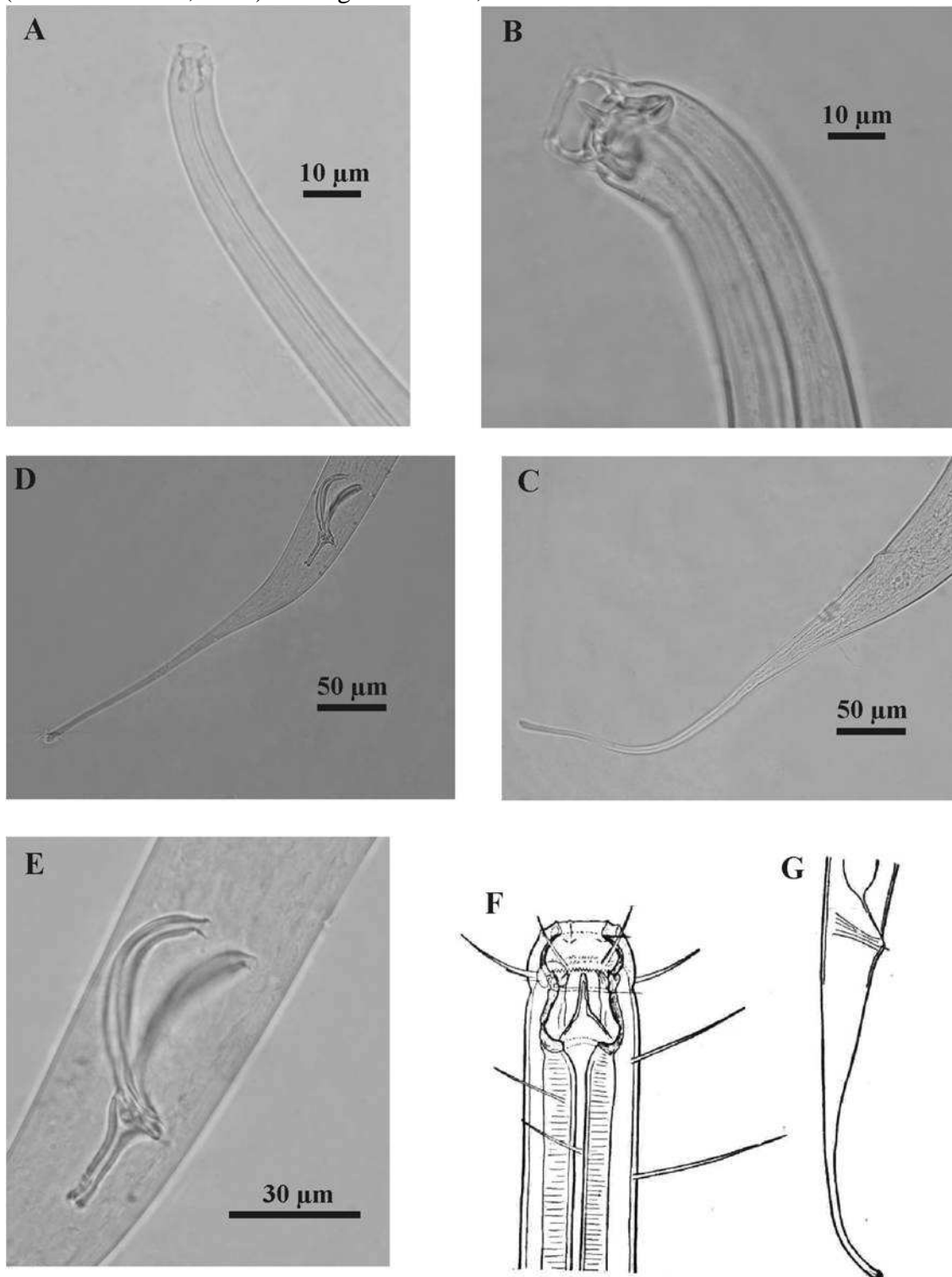
### *Fêmea* (Figura 8B-C; Tabela 6)

Fêmea similar ao macho, porém mais robusta; diâmetro cefálico, na região referente ao esôfago e máximo são quase o dobro do macho, no entanto, as proporções são próximas: diâmetro cefálico corresponde a 16,3 - 20,5% e na região correspondente

ao esôfago varia entre 94,4 a 100% do diâmetro máximo do corpo. Arranjo cefálico de 6 papilas labiais internas, 6 setas labiais externas (8,5 - 9,5  $\mu\text{m}$ ) e 4 setas cefálicas (6 - 6,5  $\mu\text{m}$ ), os dois últimos grupos situados em um único círculo. Setas cervicais longas (12 - 20  $\mu\text{m}$ ), mas menores que o diâmetro correspondente. Cavidade bucal similar a do macho, contudo mais espaçosa; comprimento entre 18,5 e 21  $\mu\text{m}$  e largura entre 12 e 13  $\mu\text{m}$ . Dente ventrosublateral direito maior (13 - 15  $\mu\text{m}$ ). Fóvea anfídial dorso-espiral, a 5,5 - 11  $\mu\text{m}$  da porção anterior; possui dimensões próximas a do macho, mas ocupa uma menor porcentagem do diâmetro correspondente (38,9 - 40%). Poro secretor-excretor não observado. Anel nervoso localizado antes da metade da faringe, o que equivale a 33,4 - 38% do comprimento da faringe. Faringe e cárdia similares a do macho. Vulva localizada a 1320-1548  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior, 50,8 a 53,3% do comprimento do corpo. Dois ovários opostos e refletidos, ramo anterior menor que o posterior 294 - 498  $\mu\text{m}$  e 402 - 624  $\mu\text{m}$ , respectivamente. Cauda cônico-cilíndrica medindo entre 6,3 e 8,1 vezes o diâmetro anal. Três glândulas caudais estendidas anteriormente ao ânus.

**OCORRÊNCIA:** Bacia de Villefranche (Mar Mediterrâneo), Indonésia e Bacia Potiguar (Brasil).

Figura 8 – *Ledovitia longiseta*. A a E: fotos dos do exemplares da Bacia Potiguar - A: região anterior do macho; B: região anterior da fêmea; C: cauda da fêmea; D: cauda do macho; E: espícula e gubernáculo; F e G: desenhos da descrição original (MICOLETZKY, 1930) - F: região cefálica; G: cauda.



FONTE: autoria própria.

Tabela 6 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de *Ledovitia longiseta* da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica; nv = não visualizado; + = fêmea com ovo(s) dentro do útero.

Medidas	Macho 1	Macho 2	Macho 3	Fêmea 1	Fêmea 2	Fêmea 3 <sup>+</sup>
L	2310	2130	2370	2960	2478	2910
mbd	43	54	42	99	83	107
ph	483	553,5	515	864	882	900
cbd	40,5	46	40	93,5	83	100
b. cav	11	8,5	11	18,5	19	21
b. cav d	5	3,5	5	13	12	12
hd	9,5	7	9,5	17,5	17	17,5
Amph%	57,9	78,6	63,2	40	40	38,9
amph pos	5	3,5	5	6,5	5,5	11
els	6,5	6,5	9,5	9	8,5	9,5
ceph s	6	nv	nv	6	6	6,5
cbd	9,5	6,5	9,5	17,5	17	18
cerv s	12,5 - 17,5	11 - 17	17,5	15 - 20	16 - 19	12 - 17
exc p	nv	nv	nv	nv	nv	nv
cbd	nv	nv	nv	nv	nv	nv
n. ring	238,5	285	243	312	294,5	342,5
cbd	39,5	38,5	38	66,5	60	70,5
to	7	6	7	15	14	13
to'	4	3	3	12	11	9
t	237	264	256	341	304	377,5
abd	36	35,5	38	42	39,5	59,5
spic	53,5	71	53	na	na	na
pcl s	nv	3	3	na	na	na
apo	26	24,5	27	na	na	na
Suppl <sub>P</sub>	201,5	206,5	168	na	na	na
Suppl <sub>D</sub>	134,5	137,5	93	na	na	na
suppl <sub>(P, D)</sub> d	3,5	3,5	4	na	na	na
v	na	na	na	1504	1320	1548
V%	na	na	na	50,8	53,3	53,2
cbd	na	na	na	99	83	102,5
a	53,7	39,4	56,4	29,9	29,8	27,2
b	4,8	3,8	4,6	3,4	2,8	3,2
c	9,7	8,1	9,3	8,7	8,1	7,7
c'	6,6	7,4	6,7	8,1	7,7	6,3



## DISCUSSÃO

*Ledovitia longiseta* é caracterizada pela cavidade bucal dividida em duas porções por quatro fileiras de dentículos, fóvea anfídial dorso-espiral, formando quase um *loop*; espículas curvadas com 1,4 - 2 x diâmetro anal de comprimento, gubernáculo com apófise caudal bem desenvolvida, cerca de 0,7 x diâmetro anal. Possui também duas setas pré-cloacais bem próximas a abertura da cloaca, dois suplementos pré-cloacais pouco desenvolvidos, porção externa em forma de xícara com 3,5 - 4  $\mu\text{m}$  de diâmetro e porção interna pequena e esclerotizada; cauda cônico-cilíndrica longa (6,3 - 8,1 diâmetro anal), com espinerete e duas setas terminais.

Micoletzky (1930) baseou a descrição de *Ledovitia longiseta* em um exemplar juvenil, que já tinha a formação da vulva, mas não apresentava ovários desenvolvidos. Logo, foi fornecida aqui a primeira descrição dos adultos desta espécie.

*Ledovitia longiseta* possui algumas características similares as observada por Vitiello (1970) em *L. obtusidens* (Stekhoven, 1956), são elas: a forma e o comprimento da cauda, bem como suas setas terminais, o comprimento da espícula em relação ao diâmetro da cloaca e os suplementos pré-cloacais. No entanto, *L. obtusidens* possui o gubernáculo com apófise bem menor (13  $\mu\text{m}$ ) que a de *L. longiseta* (24.5 - 27 $\mu\text{m}$ ), a forma da fóvea anfídial é diferente, transversalmente oval, e apenas uma fileira de dentículos na cavidade bucal.

A primeira característica ligada ao sexo visualizada foi a forma do corpo, que nos machos o diâmetro no corpo é praticamente metade daquele registrado na fêmea. Esta característica torna algumas proporções diferentes entre os sexos: setas labiais externas correspondem a 68,4 - 100% do diâmetro no seu ponto de inserção, enquanto na fêmea a medida da seta representa de 50 a 52,8%; as setas cervicais no macho possuem uma maior porcentagem em relação ao diâmetro da região do que nas fêmeas, onde as setas cervicais também são longas, mas são menores que o diâmetro correspondente; e o índice de De Man (a), que é igual ao comprimento dividido pelo diâmetro máximo do corpo, tem valores bem inferiores na fêmea. Porém o diâmetro anal tem valores próximos entre os sexos, refletindo em valores de (c') não muito discrepantes.

As fêmeas da Bacia Potiguar apresentam a proporção das setas labiais externas semelhantes à observada por Micoletzky (1930),  $\frac{1}{2}$  do diâmetro correspondente. O autor também menciona que as setas cervicais são tão longas quanto o diâmetro

correspondente, porém, esta característica só foi observada nos machos. As fêmeas da Bacia Potiguar apesar de possuírem o comprimento das setas cervicais próximo ao mencionado na descrição original, possui diferença na proporção, que pode estar correlacionada com o fato do espécime utilizado para descrição ser um juvenil.

Foram observadas duas setas terminais na cauda dos espécimes da Bacia Potiguar, entretanto, na descrição original Micoletzky (1930) relatou apenas uma. Este fato se deve, provavelmente, a facilidade destas serem quebradas.

#### DIAGNOSE *Ledovitia* sp. nov.

Cutícula lisa. Corpo cilíndrico com região anterior bastante atenuada (13,5 - 19,8% do diâmetro máximo do corpo). Arranjo cefálico de acordo com o padrão 6 + (6 + 4): labiais internas papiliformes e segundo círculo setiforme, setas labiais externas ligeiramente maiores que as setas cefálicas. Setas cervicais longas. Cavidade bucal dividida em duas porções por uma fileira de dentículos, dente ventrosublateral direito maior (0,6 - 0,7 x comprimento da cavidade bucal em ambos os sexos). Fóvea anfídial dorso-espinal, formando uma interrogação (?) e ocupando 28,6 - 42,3% do diâmetro correspondente do corpo. Machos com dois testículos estendidos. Espículas curvadas (1,8 - 1,95 x diâmetro anal). Gubernáculo com apófise caudal pequena e perfurada (aproximadamente 0,2 x comprimento da espícula). Um par de setas situadas anterior e próxima à cloaca. Dois suplementos pré-cloacais aproximadamente do mesmo tamanho, porção externa em forma de xícara e expansão interna em forma de asa. Fêmeas com dois ovários opostos e refletidos. Vulva situada anterior ao o meio do corpo. Cauda cônico-cilíndrica com espinerete (4,1 - 4,9 x diâmetro anal nos machos e 4,7 - 5,7 x diâmetro anal nas fêmeas); porção cilíndrica corresponde a 1/3 da cauda. Três glândulas caudais estendidas anteriormente ao ânus. Índices de De Man: macho (a) 40,4 - 40,7; (b) 4,3 - 4,9; (c) 14,2 - 15; fêmea (a) 28,4 - 35,4; (b) 4,1 - 4,9; (c) 14,2 - 15.

#### DESCRIÇÃO

Material examinado: 2 machos e 4 fêmeas

*Macho* (Figura 9A, D-F; Tabela 7)

Cutícula lisa. Corpo cilíndrico com regiões anterior e posterior atenuadas. Diâmetro cefálico e da região na altura do esôfago correspondem, respectivamente, a

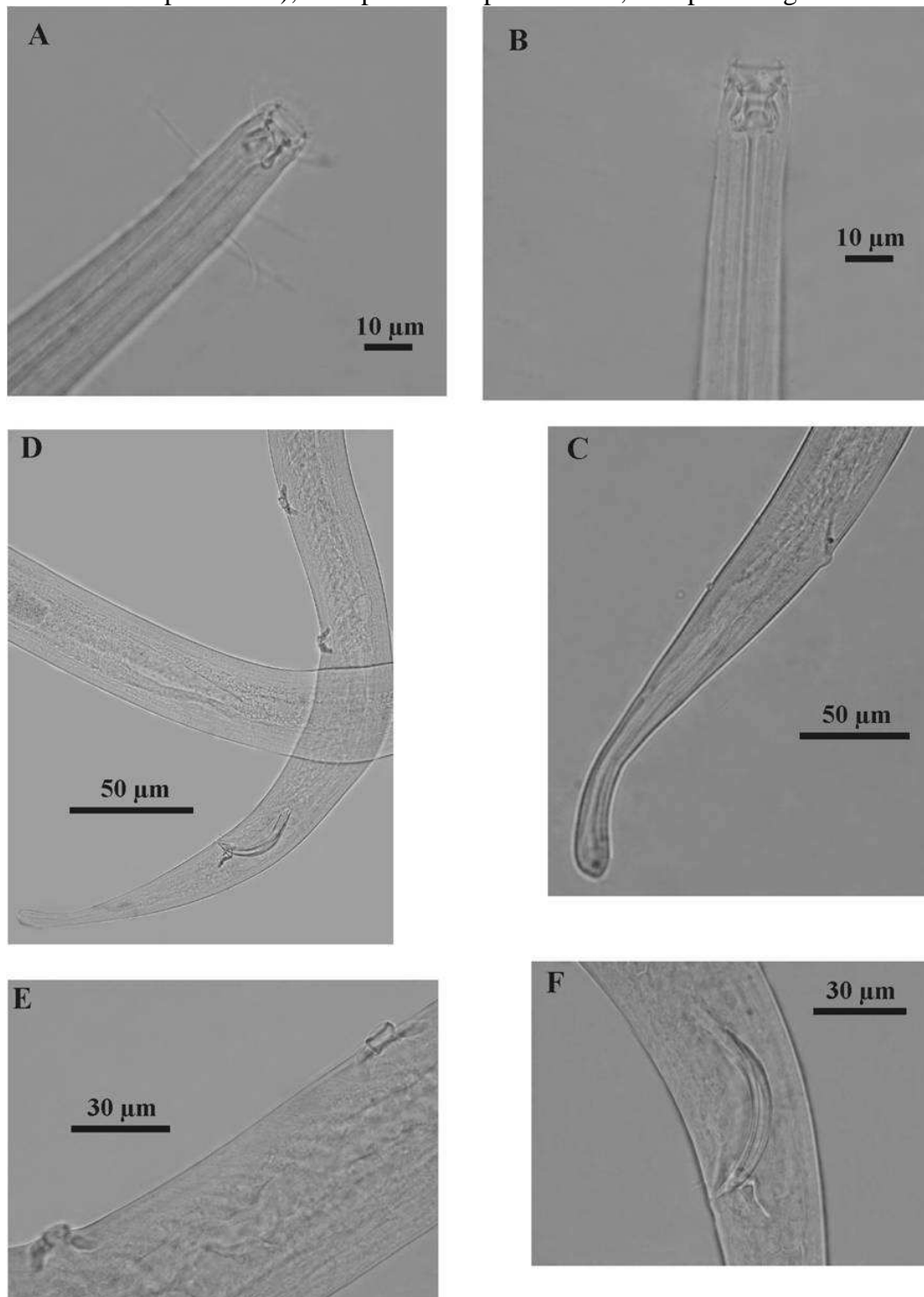
16,7 -19,8% e 90,1 - 91% do diâmetro máximo do corpo. Arranjo cefálico de acordo com o padrão 6 + (6 + 4): 6 papilas labiais internas, 6 setas labiais externas e 4 setas cefálicas, os dois últimos grupos situados em um único círculo; setas labiais externas iguais a 1,2 - 1,5 x o comprimento das cefálicas. Setas cervicais longas, 13 a 23 µm de comprimento, algumas maiores que o diâmetro correspondente. Ocelos não observados. Cavidade bucal com comprimento igual a 1,9 - 2,3 x largura, dividida em duas porções por uma fileira de dentículos; três dentes (dois ventrosublaterais e um dorsal) dos quais o ventrosublaterais direito é maior (aproximadamente 0,7 x comprimento da cavidade bucal). Fóvea anfídial dorsalmente espiral, formando uma “?”, ocupa de 38,5 a 42,3% do diâmetro correspondente. Glândula ventral e poro secretor-excretor não visualizado. Anel nervoso localizado pouco anterior ao meio da faringe, 44,6 - 46,4% de seu comprimento. Faringe estreita na porção anterior do corpo, expandindo de forma gradual em direção a porção posterior; parede externa crenelada. Cárdia completamente inserida no intestino. Dois testículos estendidos. Espículas curvadas medindo 1,8 - 1,95 x diâmetro anal. Gubernáculo com apófise caudal perfurada (15 - 16 µm). Um par de setas com 6 - 6,5 µm de comprimento situadas anterior e próxima à cloaca. Dois suplementos pré-cloacais aproximadamente do mesmo tamanho, porção externa em forma de xícara (8,5 - 11 µm de diâmetro) e expansão interna em forma de asa; o proximal a 331 - 355 µm da cloaca e o distal a 206,5 - 229 µm da cloaca. Cauda côncavo-cilíndrica (4,15 - 4,95 x diâmetro anal), porção cilíndrica corresponde a 1/3 do comprimento da cauda. Glândulas pré-caudais presentes, a mais proximal está a 241 - 492 µm da cloaca.

#### *Fêmea* (Figura 9B-C; Tabela 7)

Fêmea similar ao macho, diâmetro cefálico corresponde a 13,5 - 17,1% do diâmetro máximo do corpo e o na porção referente ao esôfago variam entre 73,9 a 82,2%. Arranjo cefálico igual ao do macho. Setas cervicais longas. Cavidade bucal similar a do macho, dente ventrosublaterais direito maior (0,6 - 0,7 x comprimento da cavidade bucal). Fóvea anfídial em forma de “?”, ocupando 28,6 - 30,8% do diâmetro. Poro secretor-excretor não observado. Anel nervoso localizado antes da metade da faringe, o que equivale a 40,8 - 43,1% do comprimento da faringe. Faringe e cárdia similar ao macho. Vulva localizada anterior ao meio do corpo 44,8 - 47,2% do comprimento do corpo. Dois ovários opostos e refletidos, ramo anterior menor que o

posterior. Cauda cônico-cilíndrica medindo entre 4,7 e 5,7 vezes o diâmetro anal. Três glândulas caudais estendidas anteriormente ao ânus.

Figura 9 – *Ledovitia* sp. nov. da Bacia Potiguar. A: região anterior do macho; B: região anterior da fêmea; C: cauda da fêmea; D: região posterior do macho (cauda, espícula, gubernáculo e suplementos); E: suplementos pré-cloacais; F: espícula e gubernáculo.



FONTE: autoria própria.

Tabela 7 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de *Ledovitia* sp. nov. da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica.

Medidas	Machos (n = 2)	Fêmeas (n = 4)
L	2664 - 3150	2904 - 3396
mbd	65,5 - 78	82 - 105,5
Amph%	38,5 - 42,3	28,6 - 30,8
spic	1,8 - 1,9 abd	na
V%	na	44,8 - 47,2
a	40,4 - 40,7	28,4 - 35,4
b	4,3 - 4,9	4,1 - 4,9
c	14,2 - 15	14,2 - 15
c'	4,1 - 4,9	4,7 - 5,7

## DISCUSSÃO

A espécie nova de *Ledovitia* é diferenciada das demais pelo formato da fóvea anfídial que lembra uma “?”, a cauda cônico-cilíndrica (4,1 - 5,7 x diâmetro anal com porção cilíndrica ocupando um terço da mesma, dois suplementos pré-cloacais com porção externa em forma de xícara (8,5 - 11  $\mu\text{m}$  de diâmetro) e duas projeções internas cuticularizadas; gubernáculo com apófise caudal triangular e perfurada (0,3- 0,4 x diâmetro anal).

A espécie de *Ledovitia* mais similar a espécie nova é *L. pharetrata* Wieser, 1953, que possui a forma e comprimento da cauda, os suplementos, as setas pré-cloacais e o comprimento e a forma das espículas semelhantes aos observados na espécie brasileira. *L. pharetrata*, porém, possui fóvea anfídial oval, sendo esta menor nas fêmeas, e a apófise do gubernáculo é reduzida, direcionada para região dorsal, sem perfurações. Já a espécie nova possui fóvea anfídial que lembra uma “?”, com tamanho semelhante em ambos os sexos, e o gubernáculo possui apófise caudal triangular e perfurada.

Enchelidiidae gen.nov.

DIAGNOSE. Cutícula lisa. Corpo cilíndrico estreitando-se em ambas as extremidades. Glândulas hipodérmicas com aparência granulosa, espalhadas ao longo do corpo. Setas cervicais curtas conectadas a glândulas. Cabeça ligeiramente quadrada, com arranjo cefálico típico da família, 6 + (6 + 4), primeiro círculo papiliforme e segundo setiforme

(labiais externas 3,3 - 3,6 x comprimento da cefálica). Cavidade bucal dividida em duas partes por três fileiras completas e uma incompleta de dentículos. Três dentes pontiagudos de tamanhos iguais, ventrosublateral direito mais largo em sua base. Fóvea anfídal dorso-espiral maiores nos machos (posicionado dorsolateralmente). Machos com dois testículos estendidos. Espículas curvadas e com aparência estriada, sua extremidade posterior é alargada em forma de colher. Gubernáculo ausente. Dois suplementos pré-cloacais em forma de xícara de diferentes tamanhos, expansão cuticular em forma de asa presente. Cauda cônico-cilíndrica com espinerete, extremidade distal pontiaguda, em forma de flecha. Glândulas pré-caudais presentes. Fêmea com dois ovários opostos e refletidos. Vulva fortemente esclerotizada e circundada por músculos. Índices de De Man: macho (a) 59,3 - 65,2; (b) 6,6 - 6,8; (c) 27 - 35,5; fêmea (a) 58; (b) 7; (c) 32,4. Marinho.

## DESCRIÇÃO

Material examinado: 3 machos e 1 fêmea.

### *Holótipo* (Figura 10A-E; Tabela 8)

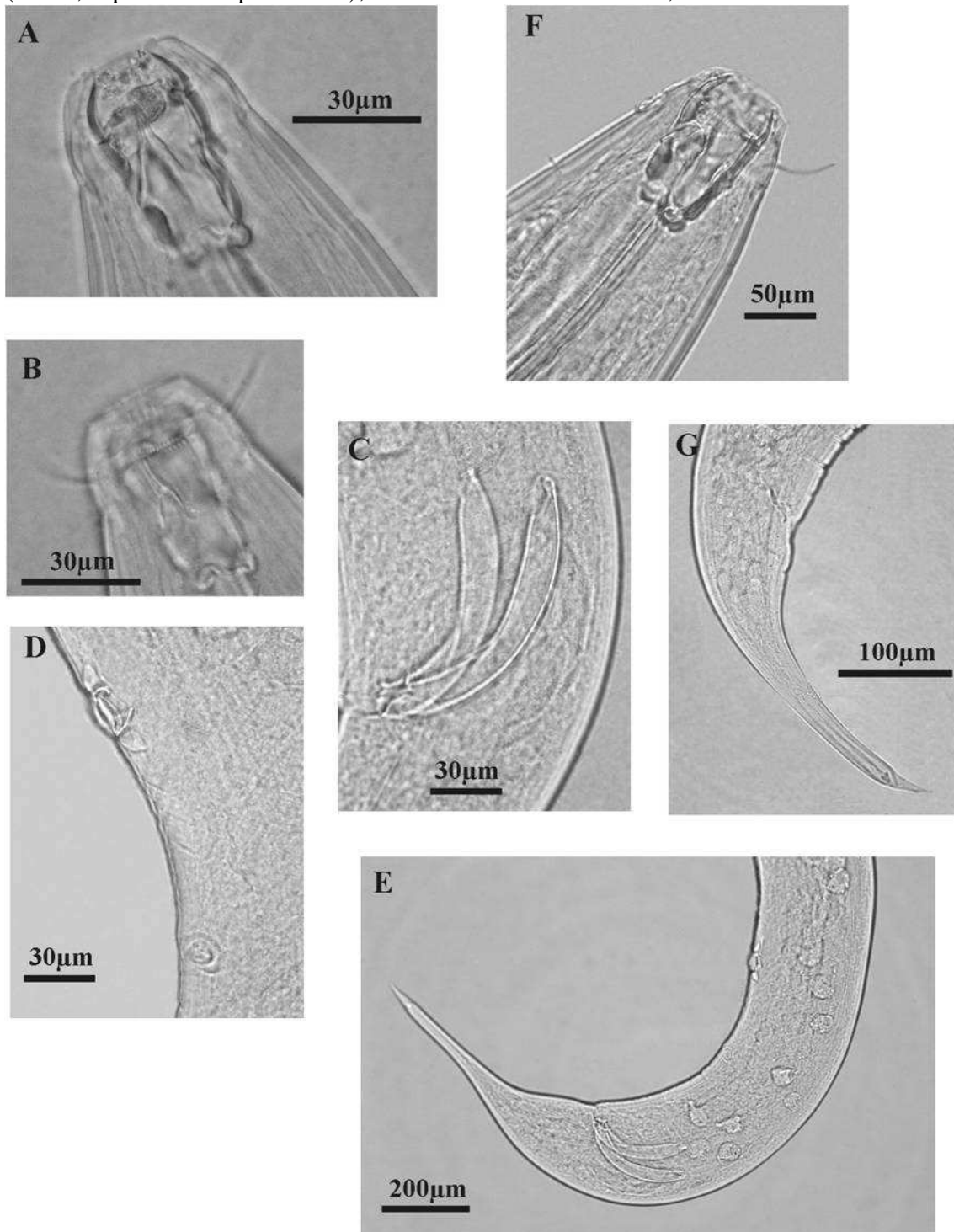
Cutícula lisa. Corpo cilíndrico estreitando-se em ambas as extremidades. Diâmetro cefálico e o da região na altura do esôfago correspondem a 43,1% e 97,7% do diâmetro máximo do corpo, respectivamente. Muitas glândulas hipodérmicas espalhadas ao longo do corpo, porém mais concentradas na região posterior. Setas cervicais curtas conectadas a glândulas; apenas os ductos foram visualizados. Cabeça ligeiramente quadrada, com arranjo cefálico típico da família: seis papilas labiais internas cônicas, seis setas labiais externas e quatro setas cefálicas no mesmo círculo, as labiais externas são 3,3 x o comprimento das cefálicas. Cavidade bucal com comprimento aproximadamente 2,3 x sua largura, dividida em duas partes por três linhas completas e uma linha incompleta de dentículos. Três dentes pontiagudos de tamanhos iguais, o dente ventrosublateral direito é mais largo em sua base. Lamela marginal em forma de W, localizada na parte anterior da região cefálica, logo abaixo das papilas labiais internas. Fóvea anfídal dorso-espiral, deslocada dorsolateralmente, ocupa 32,3% do diâmetro. Glândula ventral situada a 318 µm de distância do esôfago, poro secretor-excretor localizado posterior à base da cavidade bucal. Anel nervoso situado a 31,5% do comprimento total de faringe da extremidade anterior. Faringe

gradualmente alargada com parede externa crenelada. Cárdia completamente inserida no intestino. Dois testículos. Espículas curvadas e estriadas (1,3 x diâmetros anais), sua extremidade posterior é alargada, em sua em forma de colher, gubernáculo ausente. Dois suplementos pré-cloacais em forma de xícara de diferentes tamanhos, expansão cuticular em forma de asa presente. Suplemento proximal maior 2,3 x do distal menor. Cauda cônico-cilíndrica com espinerete, 3 x diâmetro anal, extremidade distal em forma de flecha. Glândulas pré-caudais não visualizadas, mas os canais na região posterior da cloaca foram vistos.

*Fêmea* (Figura 10F-G; Tabela 8)

Fêmea semelhante ao macho, porém com dimorfismo sexual no tamanho da fóvea anfídial, menor que a do macho. Fóvea anfídial corresponde a 25,3% do diâmetro da região. Diâmetro cefálico e o da altura do esôfago correspondem a 31,8 e 93,1% do diâmetro máximo do corpo, respectivamente. Cavidade bucal com comprimento igual a 1,9 x largura. Glândulas epidérmicas concentradas na região posterior do corpo. Arranjo cefálico como no macho, setas labiais externas 3,6 x o comprimento das cefálicas. Glândula ventral posterior a base da faringe e poro secretor-excretor distando 87  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior. Anel nervoso situado anterior a metade da faringe, o que representa 29,3% do comprimento total de faringe. Vulva fortemente esclerotizada e rodeada por músculos. Dois ovários opostos e refletidos. Ramo anterior menor que o posterior. Cauda 3,15 x diâmetro anal. Três glândulas pré-anais, a mais proximal situada 798  $\mu\text{m}$  antes do ânus e a mais distal 408  $\mu\text{m}$ .

Figura 10 – Enchelidiidade g. nov da Bacia Potiguar. A: cavidade bucal do macho (dente ventrosublateral direito); B: cavidade bucal do macho (dente ventrosublateral esquerdo); C: Espículas; D: suplementos pré-cloacais; E: região posterior do macho (cauda, espículas e suplementos); F: cavidade bucal da fêmea; G: cauda da fêmea.



FONTE: autoria própria.



Tabela 8 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de Enchelidiidae gen. nov. da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações.

<b>Medidas</b>	<b>Macho (n = 3)</b>	<b>Fêmea (n = 1)</b>
L	7912 - 8944	8880
mbd	133,5 - 137	153
Amph%	45,8 - 32,3	25,3
amph pos	22,2 - 23,4	22,8
spic	1,3abd	na
V%	na	62,7
a	59,3 - 65,2	58
b	6,6 - 6,8	7
c	27 - 35,5	32,4
c'	2,4 - 2,9	3,1

## DISCUSSÃO

Este gênero é diferenciado dos demais representantes da família por apresentar as seguintes características: dentes com igual comprimento, espículas estriada com porção distal alargada formando uma colher, cauda cônica-cilíndrica com porção distal em forma de flecha, suplementos típicos da família, porém com diferentes tamanhos, e gubernáculo ausente.

Dentre os gêneros da família Enchelidiidae, este gênero novo apresenta maior semelhança com *Eurystomina*, pois detém os suplementos desenvolvidos, mas com diferentes tamanhos, como observado em algumas espécies de *Eurystomina* (ex. *E. ophthalmophora* (Steiner, 1921), *E. parva* Yoshimura, 1980, *E. filispiculum* Gerlach, 1954, *E. repanda* Wieser, 1959), fôvea anfídial dorsalmente espiral, setas cervicais curtas e a presença de glândulas pré-cloacais (ausentes em *Pareurystomina*, *Megeurystomina* e *Bathyeurystomina*).

No entanto, a cavidade bucal provida com três dentes de mesmo tamanho e as espículas com estriações são autapomorfias deste novo gênero, fazendo-se necessário, portanto, emendar a diagnose da família: “Cavidade bucal com um, dois ou três dentes, com ou sem fileiras de dentículos. Dentes geralmente de tamanho desiguais, exceto em Enchelidiidae gen. nov., onde o dente ventrosublateral direito é mais largo, porém com o mesmo comprimento do ventrosublateral esquerdo e dorsal”. Adicionalmente,

Enchelidiidae gen. nov. não possui gubernáculo, característica só reportada em *Pareurystomina* (*P. agubernacula* Keppner, 1986).

### 4.3 Gêneros/espécies de Oncholaimidae

Família ONCHOLAIMIDAE Filipjev, 1916

Cavidade bucal espaçosa com tecido faringiano envolvendo sua parte posterior, possuindo, geralmente três dentes desiguais e imóveis. Um dos dois dentes ventrosublaterais é geralmente maior, mas algumas vezes os dois são do mesmo tamanho e maiores que o dorsal, raramente os três dentes são do mesmo tamanho. Parede externa da faringe lisa. Três glândulas faringianas se abrem através dos dentes. Fóvea anfidial geralmente em forma de bolso. Sistema excretor-secretor distinto com glândula a direita do intestino. Fêmea com sistema reprodutor variável: didélfico-anfidélfico ou monodélfico-prodélfico ou excepcionalmente monodélfico-opistodélfico. Sistema demaniano ausente ou presente em diferentes estágios de desenvolvimento (Figura 11). Maioria dos machos com dois testículos opostos. Espículas de formas variáveis; gubernáculo presente ou ausente. Gônadas posicionadas à direita do intestino.

#### Sistema demaniano

Todas as informações fornecidas sobre este sistema diferenciado foi obtido de Smol e Coomans (2006), capítulo de livro referente à ordem Enoplida.

O sistema demaniano é uma característica exclusiva de Oncholaimidae, e consiste em uma conexão entre o sistema reprodutivo e digestivo. Também única dentro de Nematoda é a inseminação traumática, que consiste na cópula que não ocorre através da vulva, mas via perfuração da cutícula que é seguida pela formação do ducto terminal, conectando com a porção final “cega” do sistema demaniano. Este sistema foi descrito em diferentes gêneros da família, sendo observada uma elevada diversidade em estruturas (e funções) que variam de simples em *Viscosia* a bem desenvolvido em *Adoncholaimus* e *Oncholaimus*, ou pode ser completamente ausente.

O sistema consiste de um ducto conectando o(s) ovário(s) com o intestino através de uma porção especializada na parede do intestino (*osmosium*) (Figura 13). O útero é conectado via ducto uterino com o ducto principal através do uvete, o ducto principal com o intestino através do *osmosium* e um ou mais ductos terminais estão conectando o ducto principal com o(s) poro(s) da cutícula (perfuração).

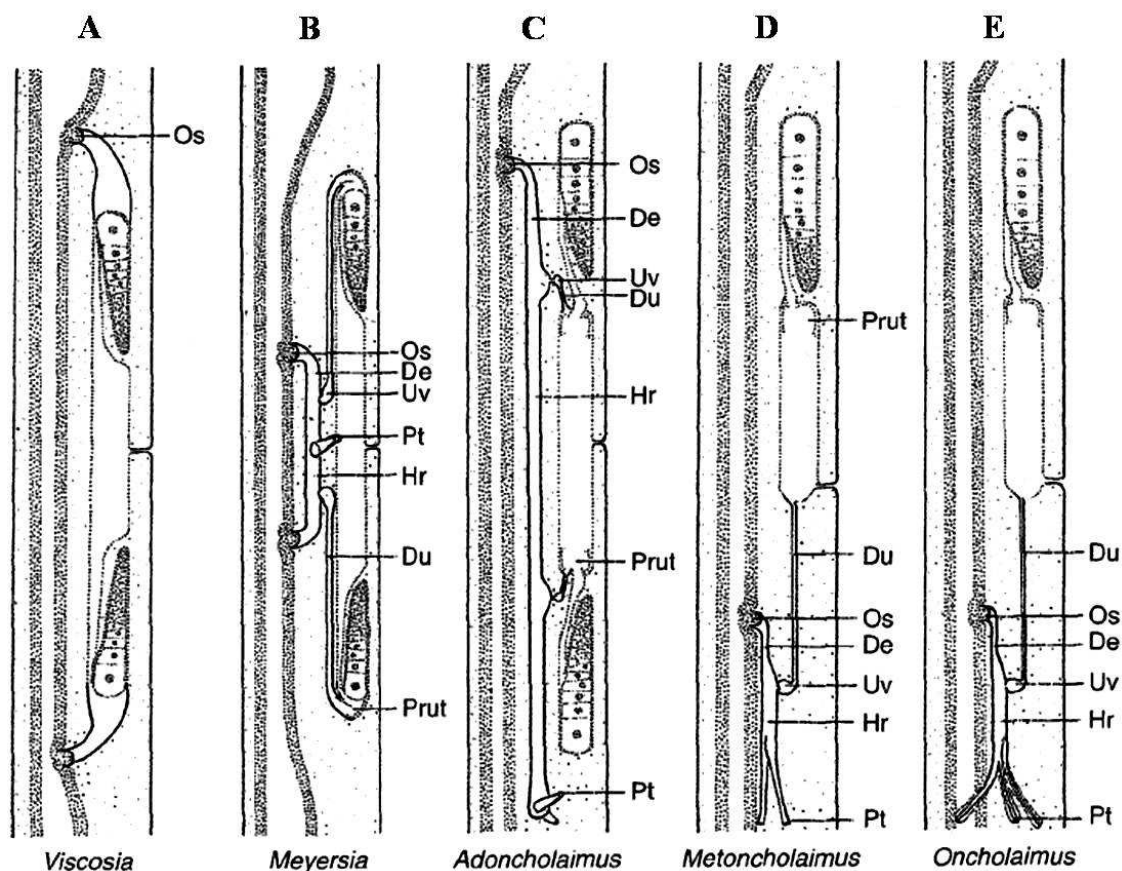
Em *Viscosia* (e *Oncholaimellus*) o sistema demaniano consiste em uma estrutura parecida com um saco no ponto de reflexão do ovário, que é conectado ao intestino pelo *osmosium* (Figura 13A).

Em *Adoncholaimus* (Figura 13C) um ducto uterino curto conecta o útero com o ducto principal através do uvete e um longo ducto principal dorsal termina na região da cloaca; existem dois ou mais ductos terminais (rodeada por muitas células glandulares epidérmicas) e poros terminais.

Em *Oncholaimus* (Figura 13E), onde as fêmeas possuem um ovário prodélfico, o sistema demaniano é posterior à vulva; com um único *osmosium* e uvete presentes. O ducto terminal pode acabar com aberturas (cego) em fêmeas virgens, o número de poros terminais e dutos são variáveis; glândulas estão presentes perto da parte posterior do ducto principal.

As seguintes hipóteses são formuladas para a função do sistema demaniano dependendo da espécie em questão: (i) um *receptaculum seminis* onde os espermatozoides são mantidos vivos por secreções das *osmosium*, (ii) um órgão secretor que atua na produção de substâncias que servem como um atrativo sexual ou para proteger os ovos depositados, (iii) aumentar a pressão de turgescência facilitando a deposição de ovos e a transferência do esperma para o intestino, e (iv) aumentar a diversidade genética através da eliminação do esperma não utilizado combinada com uma fonte de alimentação adicional para a fêmea, que digere este esperma.

Figura 11 – Esquema dos diferentes estágios de desenvolvimento do sistema demaniano em Oncholaimidae. De: ducto entérico; Du: ducto uterino; Hr: ducto principal; Os: osmósio; Prut: pré-útero; Pt: poro terminal; Uv: uvete.



FONTE: Smol e Coomans (2006), p. 228.

#### GÊNERO *Filoncholaimus* Filipjev, 1927

Cutícula lisa. Cavidade bucal com comprimento duas vezes maior que o diâmetro. Os dois dentes ventrosublaterais são do mesmo tamanho e maiores que o dorsal. Fêmea didélfica-anfidélfica. Sistema demaniano ausente. Espículas fortemente curvadas; gubernáculo quando presente com projeção distal. Suplementos quando presentes papiliformes. Cauda filiforme. Marinho.

**Espécie tipo** *F. ditlevseni* (Kreis, 1932)

### DIAGNOSE *Filoncholaimus prolatus* Hopper, 1967

Cutícula lisa. Corpo cilíndrico com região anterior pouco atenuada. Setas cervicais curtas (2 - 8,5µm) arranjadas em oito fileiras longitudinais. Numerosas células glandulares grandes, situadas no cordão lateral, que parecem estar ligadas a superfície da cutícula por ductos. Células menores no cordão ventral e dorsal. Arranjo cefálico de seis setas labiais internas, seis setas labiais externas (0,2 - 0,3 x diâmetro cefálico) e quatro cefálicas, as duas últimas são quase do mesmo tamanho e estão dispostas em um mesmo círculo. Cavidade bucal espaçosa com comprimento igual a 2,2 - 2,7 x a largura, nos machos, e 1,8 - 1,9 x a largura na fêmea. Três dentes, ventrosublaterais com o mesmo tamanho (70 - 76,5% do comprimento da cavidade bucal) e maiores que o dorsal (30 - 55,1% do comprimento da cavidade bucal). Fóvea anfídial em forma de bolso, ocupando 27 - 33,3% do diâmetro, nos machos, e 24,7 - 37,9% na fêmea; situada na mediação dos dentes maiores. Poro secretor-excretor situado a 1,1 a 3,8 x o comprimento da cavidade bucal da extremidade anterior. Machos com dois testículos opostos e estendidos. Espículas arqueadas (1,8 - 2,2 x diâmetro anal). Gubernáculo sem apófise, formado por uma projeção mais longa (0,9 - 1,1 x diâmetro anal) posterior a espícula e uma projeção anterior à espícula com aproximadamente metade do tamanho da posterior. Uma papila e dois pares de setas anteriores e bem próximas à cloaca. Duas papilas pré-cloacais protuberantes, a posterior (distal) posicionada na região referente à extremidade proximal da espícula. Fêmeas com dois ovários opostos e refletidos, ramo anterior menor. Vulva distando 34,5% do comprimento do corpo da região anterior. Cauda cônico-flageliforme (macho: 15 a 27,6 x diâmetro anal, fêmea: 32,1 x diâmetro anal). Setas caudais presentes. Glândulas pré-cloacais ausentes. Índices de De Man: macho (a) 62 - 80,6; (b) 7,0 - 8,0; (c) 4,2 - 7,8; fêmea (a) 69,4; (b) 8; (c) 3,2.

### DESCRIÇÃO

Material examinado: 2 macho e 1 fêmea.

*Macho* (Figura 12A, C-E; Tabela 9)

Cutícula lisa. Corpo cilíndrico com regiões anterior pouco atenuada. Diâmetro cefálico e da região na altura do esôfago correspondendo a 48,4 - 54,6% e 96,5 - 100% do diâmetro máximo do corpo, respectivamente. Lamela marginal em forma de “w” posicionada abaixo das papilas labiais internas. Arranjo cefálico de acordo com o

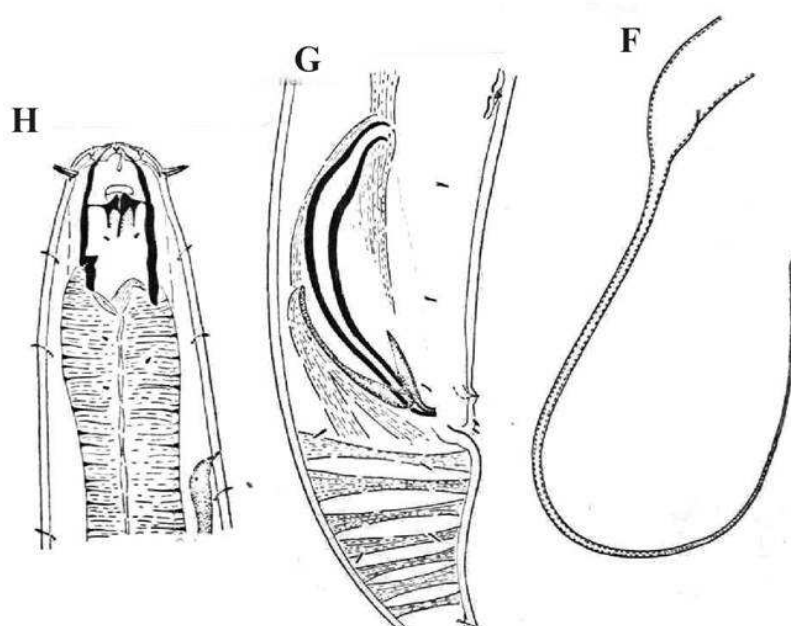
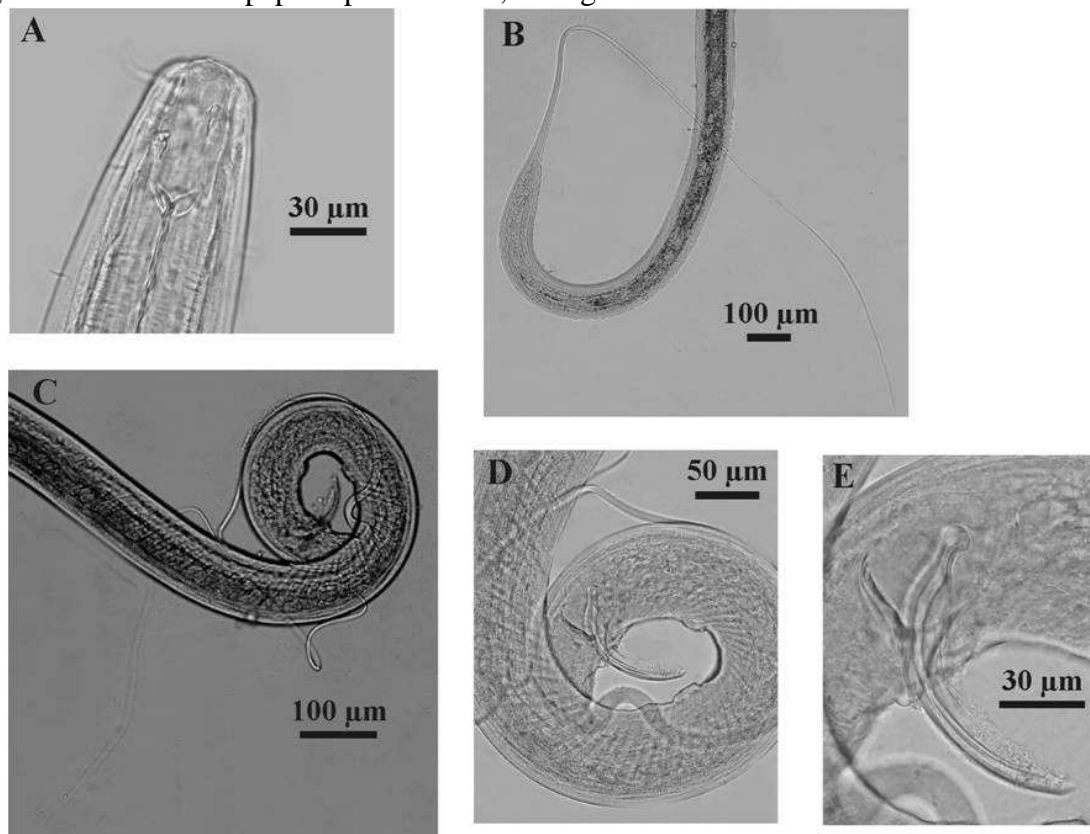
padrão de 6 + (6 +4): seis papilas labiais internas, seis setas labiais externas (11,5 µm) e quatro cefálicas (8 - 9,5 µm) em um mesmo círculo. Fóvea anfídial em forma de bolso, ocupando 27 - 27,6% do diâmetro da região e localizado a 20 - 22 µm da extremidade anterior. Cavidade bucal 56,5 - 59,5 µm de comprimento e 25 - 27,5 µm de diâmetro com três dentes, os dois dentes ventrosublaterais são do mesmo tamanho (41- 44 µm) e maiores que o dorsal (27 µm). Setas cervicais curtas em oito fileiras longitudinais (4 - 8,5 µm). Glândula ventral não visualizada. Poro secretor-excretor e anel nervoso distando 138,5 - 152,5 µm e 374,5 - 389 µm da extremidade anterior, respectivamente. Faringe cilíndrica gradualmente expandida posteriormente, com parede externa lisa. Cárdia completamente inserida no intestino. Dois testículos anteriores estendidos a direita do intestino. Espículas arqueadas medindo 1,8 - 2,2 x diâmetro anal. Gubernáculo com peças laterais proeminentes: a distal maior que a proximal, respectivamente, 54 - 66,5 e 38,5 - 40µm. Dois pares de setas e uma papila, ambas anteriores e bem próximas à cloaca. Duas papilas pré-cloacais protuberantes: a proximal está a 177,5 - 203,5 µm anterior à cloaca e a distal a 91 - 102,5 µm de distância. Cauda cônico-flageliforme com 11626 - 1650 µm ou 24,6 - 27,6 x diâmetro anai. Setas caudais presentes. Glândulas pré-caudais ausentes.

#### *Fêmea* (Figura 12B; Tabela 9)

Fêmea semelhante ao macho. Corpo com 6832 µm de comprimento e 98,5 µm de diâmetro máximo. Diâmetros cefálico e da região na altura do esôfago correspondem a 49,7% e 100% do diâmetro máximo, respectivamente. Seis papilas labiais internas. Seis setas labiais externas (12,5 µm) e quatro cefálicas (11,5 µm) inseridas em um mesmo círculo. Cavidade bucal espaçosa, com 57,5 µm de comprimento e 31 µm de largura. Dentes ventrosublaterais com o mesmo comprimento (44 µm) e maiores que o dorsal. Fóvea anfídial com a mesma forma do macho, porém ligeiramente menor; ocupa 24,7% do diâmetro correspondente e está situada a 17,5 µm da extremidade anterior. Glândula ventral posterior à cárdia. Poro secretor-excretor a 216 µm da porção final da cabeça e anel nervoso a 347 µm de distância. Vulva localizada a 2800 µm da extremidade anterior, correspondendo a 34,5% do comprimento do corpo, Dois ovários opostos e refletidos, Sistema demariano ausente, Cauda cônico-flageliforme medindo 32.1 x o diâmetro do ânus.

OCORRÊNCIA: Flórida e Bermudas (EUA) e Bacia Potiguar (Brasil).

Figura 12 – *Filoncholaimus prolatus*. A a E: fotos dos exemplares da Bacia Potiguar - A: cavidade bucal do macho; B: cauda da fêmea; C: cauda do macho; D: suplementos pré-cloacais (papilas protuberantes); E: espícula e gubernáculo. F a H: desenhos da descrição original (HOPPER, 1967) - F: cauda; G: região posterior do macho (espícula, gubernáculo setas e papilas pré-cloacais; H: região anterior.



FONTE: autoria própria.

Tabela 9 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de *Filoncholaimus prolatus* da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica; nv = não visualizado.

<b>Medidas</b>	<b>Macho1</b>	<b>Macho2</b>	<b>Fêmea1</b>
L	6906	7014	6832
ph	858	948	852
cbd	92	84,5	98,5
t	1626	1650	2136
mbd	92	87	98,5
abd	59	67	66,5
hd	44,5	47,5	49
b. cav	56,5	59,5	57,5
b. cav d	25	27,5	31
Amph%	27	27,6	24,7
amph pos	20	22	17,5
to	41	44	44
to'	27	nv	29,5
exc p	138,5	152,5	216
cbd	65,5	60,5	75,5
n. ring	374,5	389	347
cbd	80,5	76	89
spic	128	120,5	na
gub	38,5/66,5	40/54	na
Suppl <sub>P</sub>	203,5	174,5	na
Suppl <sub>D</sub>	101	91	na
%V	na	na	41
v	na	na	2800
cbd	na	na	82
els	11,5	11,5	12,5
ceph s	9,5	8	11,5
a	75,2	80,6	69,4
b	8	7,4	8
c	4,2	4,2	3,2
c'	27,6	24,6	32,1

## DISCUSSÃO

*Filoncholaimus prolatus* é a única espécie do gênero a apresentar o gubernáculo com projeções laterais que se estendem em direção à região ventral. Adicionalmente, a espécie possui dois dentes ventrolaterais com tamanhos equivalentes a duas vezes ou mais o comprimento do dorsal, fóvea anfídial ligeiramente menor nas fêmeas, setas cervicais distribuídas em oito fileiras longitudinais, espículas arqueadas (1,8 - 2,2 x



diâmetro anal), uma papila e dois pares de setas anteriores e bem próximas à cloaca além de duas papilas pré-cloacais protuberantes.

Este trabalho apresenta a primeira descrição da fêmea desta espécie, no entanto apenas uma preservava a cauda inteira, sendo então o único exemplar fêmea considerado na tabela. Entretanto, algumas medidas que não são influenciadas pelo comprimento da cauda foram acrescentadas na diagnose da espécie. Pelo mesmo motivo apenas dois exemplares machos estão presentes na descrição, embora diversos exemplares tenham sido obtidos na Bacia Potiguar.

*Filoncholaimus prolatus* compartilha algumas características com as demais espécies do gênero, como: os dentes ventrolaterais maiores que o dorsal, observado em *F. ditlevseni* (Kreis, 1932) e *F. propinquitas* Driscoll, 1980; a presença de gubernáculo, como em *F. campensis* Coles, 1977 e *F. propinquitas*; duas papilas protuberantes, também descritas para *F. campensis*, *F. propinquitas* e *F. ditlevseni*. Contudo, a forma do gubernáculo, com projeções laterais é uma autapomorfia de *F. prolatus*.

Os exemplares da Bacia Potiguar apresentaram todas as características da espécie, tendo a cauda um comprimento superior ao descrito originalmente. Esta variação foi, portanto, adicionada à diagnose da espécie.

#### GÊNERO *Metoncholaimus* Filipjev, 1918

Cutícula lisa. Dente ventrosublateral esquerdo maior. Fêmea monodélfica-prodélfica. Sistema demanio bem desenvolvido com um único *uvete* e ductos terminais duplos. Machos com duas gônadas. Espículas longas, gubernáculo geralmente presente. Marinho.

**Espécie tipo** *M. demani* (Zur Strassen, 1894) Filipjev, 1918

#### DIAGNOSE *Metoncholaimus* sp. nov. 1

Cutícula lisa. Porção anterior atenuada. Arranjo cefálico de 6 + (6 + 4), primeiro círculo papiliforme e segundo círculo setiforme; setas labiais externas e cefálicas aproximadamente do mesmo tamanho. Fóvea anfídial em forma de bolso ocupando quase metade do diâmetro da região. Cavidade bucal ampla com três dentes, ventrosublateral esquerdo maior (0,8 x comprimento da cavidade bucal). Setas cervicais presentes. Poro secretor-excretor distando da extremidade anterior o que equivale a 4,2 x comprimento da cavidade bucal. Macho com dois testículos anteriores estendidos.

Espículas longas 3,1 - 3,6 x diâmetro anal. Gubernáculo ausente. Duas papilas presentes, uma papila bem próxima e anterior a cloaca e outra no início do 1/3 distal da cauda. Oito pares de setas circundando a cloaca (0,3 x diâmetro anal). Cauda cônico-cilíndrica com 3 x diâmetro anal de comprimento e várias setas ventrais, dorsais e laterais. Índices de De Man: macho (a) 50,6 - 58,1; (b) 6,6 - 7,4; (c) 27,9 - 29,4.

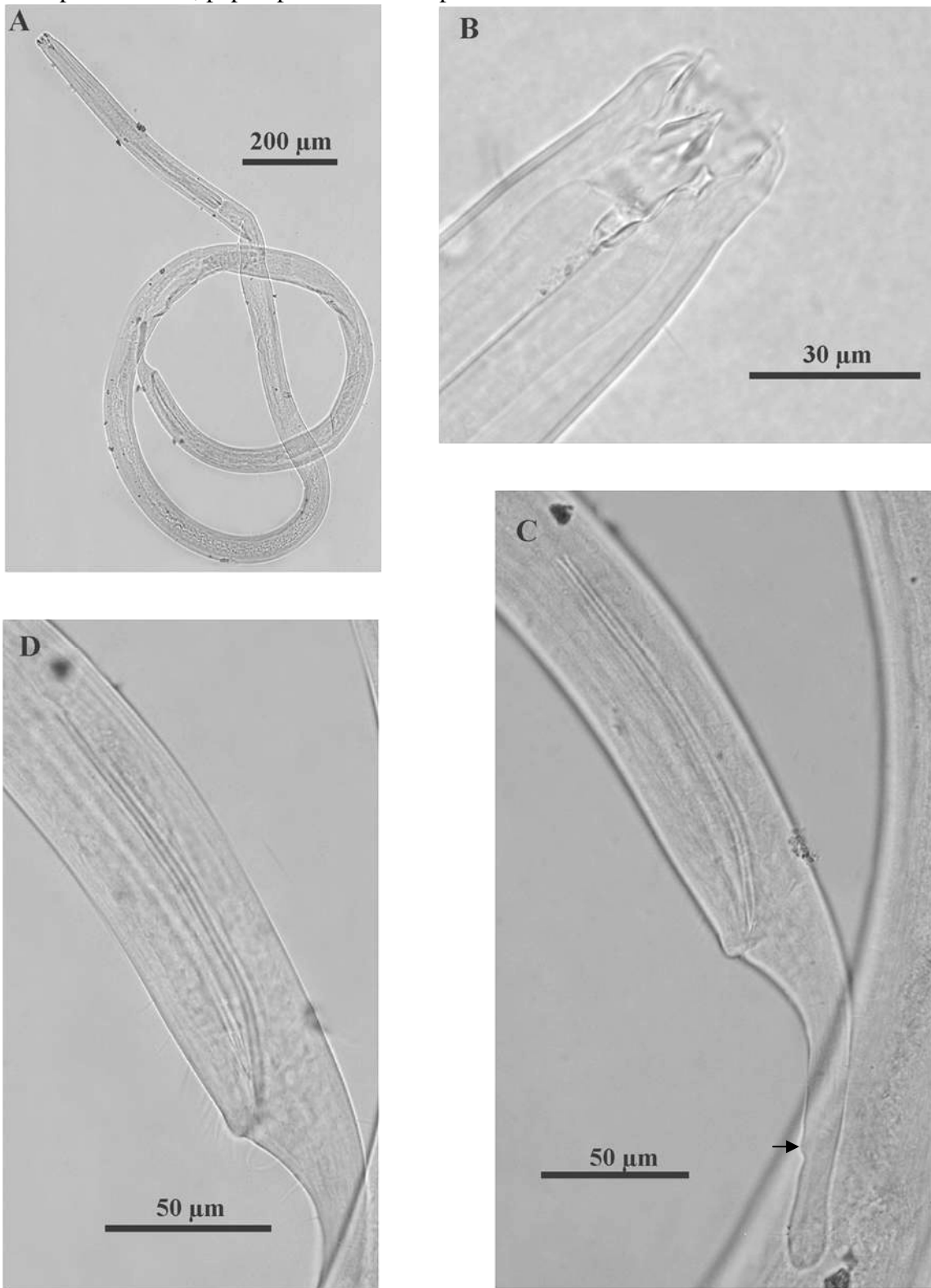
## DESCRIÇÃO

Material examinado: 2 machos.

*Macho* (Figura 13; Tabela 10)

Cutícula lisa. Corpo anteriormente atenuado, diâmetro cefálico corresponde a aproximadamente metade do diâmetro máximo. Arranjo cefálico de 6 + (6 + 4): seis papilas labiais internas, seis setas labiais externas (0,3 x diâmetro cefálico) e quatro cefálicas (0,2 x diâmetro cefálico) no mesmo círculo. Fóvea anfídial em forma de bolso, ocupando 49,1 - 50% do diâmetro da região; situada logo depois do segundo círculo de setas cefálicas. Cavidade bucal ampla, comprimento igual a 1,6 - 2,2 x seu diâmetro; três dentes, ventrosublateral esquerdo maior, ocupando 80 - 84,6% de seu comprimento. Setas cervicais com 8,5 µm de comprimento. Poro secretor-excretor 4,2 x comprimento da cavidade bucal posterior a extremidade anterior. Anel nervoso localizado aproximadamente na metade da faringe. Macho com dois testículos anteriores estendidos. Espículas longas 3,1 - 3,6 x diâmetro anal. Gubernáculo ausente. Uma papila bem próxima e anterior a cloaca e outra a 1,9 x o diâmetro anal posterior à cloaca. Oito pares de setas circundando a cloaca. Cauda aproximadamente com 3 x diâmetro anal de comprimento e várias setas ventrais, dorsais e laterais.

Figura 13 – *Metoncholaimus* sp. nov. 1 da Bacia Potiguar. A: visão geral; B: Cavidade bucal; C: Região posterior (cauda, espículas e seta indicando papila pós-cloacal); D: setas peri-cloacais, papila pré-cloacal e espículas.



FONTE: autoria própria.

Tabela 10 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de *Metoncholaimus* sp. nov. 1 da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações.

<b>Medidas</b>	<b>Macho 1</b>	<b>Macho 2</b>
L	3276	3440
mbd	56,5	64
Amph%	49,1	50
amph pos	17	18
spic	3,6 abd	3,1 abd
a	58,1	50,6
b	6,6	7,4
c	27,9	29,4
c'	3	2,9

## DISCUSSÃO

A espécie nova de *Metoncholaimus* é caracterizada pela fóvea anfidial grande, ocupando metade do diâmetro, espículas com 3,1 - 3,6 x diâmetro anal de comprimento, gubernáculo ausente, 8 pares de setas longas que circundam a cloaca (em torno de 13  $\mu\text{m}$ ), uma papila pré-cloacal bem próxima da cloaca e outra pós-cloacal posterior ao meio da cauda. Cauda menor que a espícula (2,9 - 3 x diâmetro anal).

A espécie nova é semelhante a *M. intermedius* Wieser e Hopper, 1967, possuindo uma papila bem próxima e anterior a cloaca e outra na metade posterior da cauda. Várias setas circum-cloacais estão presentes nas duas espécies, porém, na espécie potiguar elas são maiores. Além disso, a fóvea anfidial é maior na espécie nova e o comprimento das espículas e da cauda é o dobro do observado em *M. intermedius*.

## DIAGNOSE *Metoncholaimus* sp. nov. 2

Cutícula lisa. Corpo cilíndrico anteriormente atenuado. Arranjo cefálico formado por dois círculos 6 + (6 + 4), o segundo círculo com 10 setas do mesmo tamanho (20 - 22 % do diâmetro cefálico). Fóvea anfidial em forma de bolso. Cavidade bucal com comprimento igual a 1,8 - 1,9 x diâmetro, em ambos os sexos. Três dentes, ventrosublateral esquerdo maior (aproximadamente 0,8 x comprimento da cavidade bucal). Poro secretor excretor distando da extremidade anterior 2,7 - 3,4 x comprimento da boca. Machos com dois testículos estendidos. Espículas delgadas e longas com região proximal cefalizada e distal pontiaguda (5,2 - 5,4 x diâmetro anal). Gubernáculo

estreito (0,9 - 1 x diâmetro anal). Poro situado imediatamente anterior à cloaca. Cloaca com parede posterior esclerotizada. Setas circum-cloacais presentes. Fêmea monodélfica com ovário refletido. Sistema demanio desenvolvido com vulva posterior à metade corpo (V% 61,9 - 65,9%). Cauda cônico-cilíndrica com espinerete, com 3,7 a 5,3 x diâmetro anal de comprimento. Índices de De Man: macho (a) 47,1 - 53,3; (b) 7,8 - 9,6; (c) 27,3 - 34,5; fêmea (a) 46,5 - 52,7; (b) 8,3 - 10; (c) 21,2 - 30,1.

## DESCRIÇÃO

Material examinado: 2 machos.

### *Macho* (Figura 14A-E; Tabela 11)

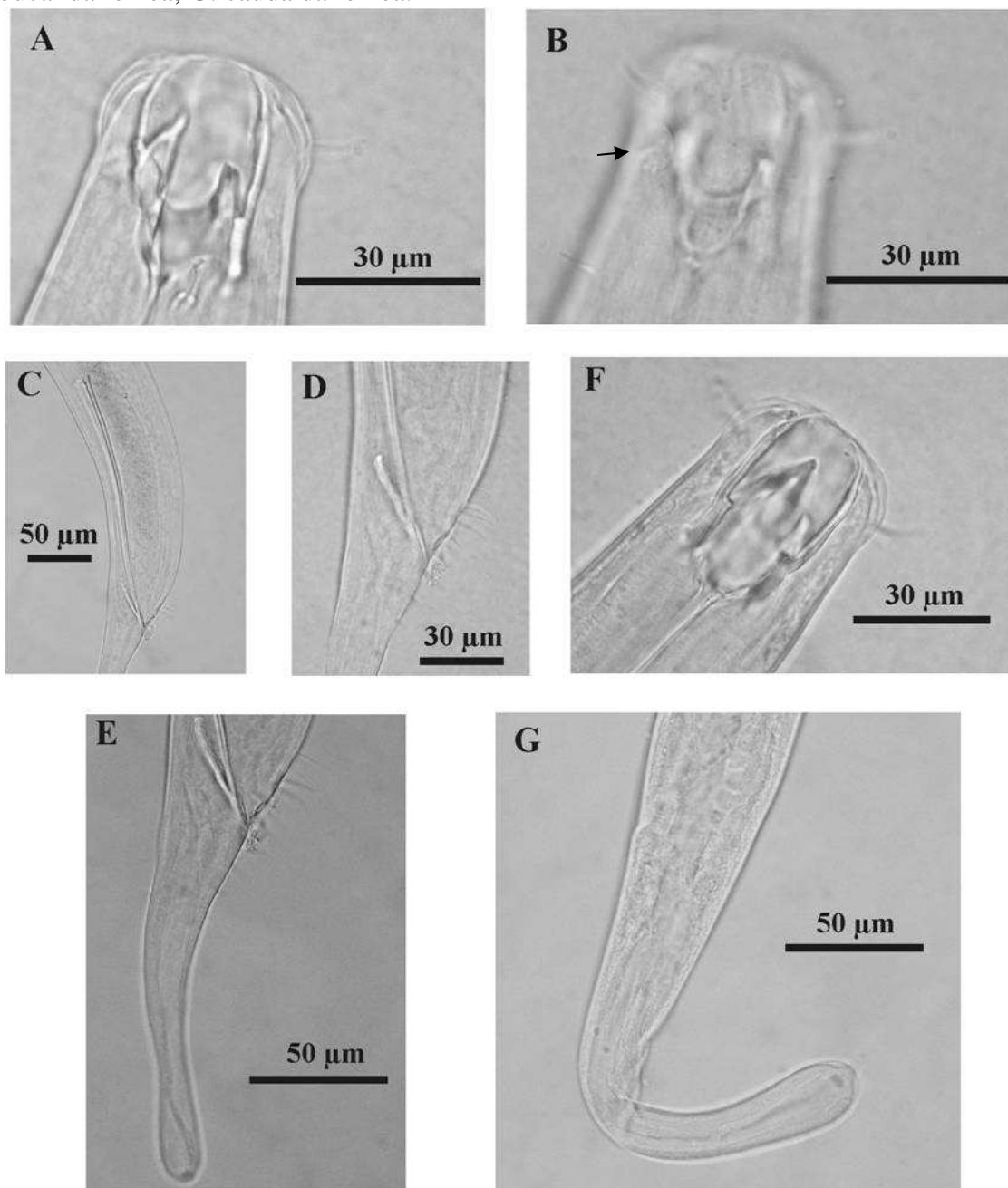
Cutícula lisa. Corpo cilíndrico anteriormente atenuado. Diâmetro cefálico corresponde a 33,8 - 40% do diâmetro máximo e o da região na altura do esôfago equivale a 94,1 - 96,6%. Arranjo cefálico formado por dois círculos 6 + (6 + 4): o primeiro com seis papilas labiais internas e o segundo círculo com 10 setas (20 - 22 % do diâmetro cefálico). Setas cervicais distribuídas até ao nível do anel nervoso. Fóvea anfídial em forma de bolso. Cavidade bucal ampla, comprimento igual a 1,8 - 1,9 x diâmetro; três dentes: dois subventrolaterais e um dorsal, dos quais, o subventrolateral esquerdo é o de maior tamanho (75,3 - 78,9% do comprimento da cavidade bucal). Faringe cilíndrica, envolvendo a base da cavidade bucal, aumentando suavemente o diâmetro na sua porção distal, parede externa lisa. Anel nervoso situado a 53,3 - 54,2% e poro secretor-excretor a 19,5 - 26% do comprimento total da faringe. Cárdia inserida no intestino. Dois testículos estendidos. Espículas delgadas e longas, correspondendo 5,2 - 5,4 x diâmetro anal. Gubernáculo estreito (0,9 - 1 x diâmetro anal). Poro situado imediatamente anterior à cloaca. Porção esclerotizada na entrada da cloaca. Cauda cônico-cilíndrica com espinerete, com 3,7 a 4,2 x diâmetro anal de comprimento. Setas peri-cloacais presentes. Três glândulas pré-caudais.

### *Fêmea* (Figura 14F-G; Tabela 11)

Fêmea similar ao macho. Cavidade bucal com três dentes: ventrosublateral esquerdo ocupando 75,9 - 83,5 % do comprimento da cavidade oral; ventrosublateral direito e dorsal com mesmo tamanho, 55,8 - 65,8% da cavidade. Poro secretor excretor 2,9 - 3,3 x o comprimento da boca distante da extremidade anterior. Um ovário anterior

e refletido. Sistema demaniano desenvolvido. Vulva situada a 61,9 - 65,9% do comprimento do corpo da extremidade anterior. Cauda cônico-cilíndrica com 4,1 - 5,3 x diâmetro anal de comprimento.

Figura 14 – *Metoncholaimus* sp. nov. 2 da Bacia Potiguar. A: cavidade bucal do macho; B: arranjo cefálico e seta indocando fóvea anfídial (macho); C: espículas; D: gubernáculo e porção esclerotizada cloaca; E: setas circum-cloacais; F: cavidade bucal da fêmea; G: cauda da fêmea.



FONTE: autoria própria.

Tabela 11 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de *Metoncholaimus* sp. nov. 2 da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica.

<b>Medida</b>	<b>Machos</b>	<b>Fêmeas</b>
L	4000 - 5200	4608 - 5488
mbd	85 - 97,5	99 - 112
spic	5,2 - 5,4	na
gub	0,9 - 1,0	na
V%	na	61,9 - 65,9
a	47,1 - 53,3	46,5 - 52,7
b	7,8 - 9,6	8,3 - 10
c	27,3 - 34,5	21,2 - 30,1
c'	3,7 - 4,2	4,1 - 5,3

## DISCUSSÃO

*Metoncholaimus* sp. nov. 2 é caracterizada pela presença de gubernáculo, espículas com porção terminal pontiaguda e sem anéis envolvendo-as, uma porção esclerotizada na entrada da cloaca e um poro imediatamente anterior à cloaca.

A nova espécie do gênero *Metoncholaimus* mostra algumas semelhanças com *M. amplus* Hopper, 1967 e *M. pelor* Hopper, 1967. As três espécies compartilham a presença de gubernáculo, a disposição das setas peri-cloacais, a localização de um poro imediatamente anterior ao ânus e a forma da cauda. Porém, as duas espécies citadas se distinguem da espécie nova por apresentar anéis cuticulares envolvendo a porção distal das espículas, característica esta ausente na espécie da Bacia Potiguar.

*Metoncholaimus* sp. nov. 2 ainda possui a parede posterior da cloaca (a porção mais caudal) esclerotizada e esta característica está ausente em ambas as espécies citadas acima. Adicionalmente, o dente subventral esquerdo é o de maior tamanho, enquanto que em *M. pelor*, os três dentes são praticamente do mesmo tamanho.

## GÊNERO *Oncholaimus* Dujardin, 1845

Dente ventrosublateral esquerdo maior. Fêmea monodéfica-prodélfica com ovário refletido. Sistema demariano bem desenvolvido, ductos terminais e poros presentes em número variável ou ausente em fêmeas virgens. Machos com duas gônadas. Espículas curtas, gubernáculo geralmete ausente. Cauda curta. Muitas espécies são marinhas, algumas ocorrem em água salobra: *O. bajulus*, Paramonov, 1937; *O. conicauda* Filipjev, 1929; *O. domesticus* Chitwood & Chitwood, 1938; *O. orientalis*

Tchesunov, 1976; *O. oxyuris* Ditlevsen, 1911; *O. vanderlandi* Loof, 1973. Duas são terrestres: *O. campbelli* Allgen, 1929 e *O. diversidens* Fuchs, 1938.

**Espécie tipo** *O. attenuatus* Dujardin, 1845

#### DIAGNOSE *Oncholaimus apostematus* Wieser, 1959

Cutícula lisa. Corpo cilíndrico com regiões anterior e posterior atenuadas. Poucas setas cervicais presentes. Arranjo cefálico de acordo com o padrão 6 + (6 + 4), primeiro círculo papiliforme e segundo setiforme (labiais externas aproximadamente do mesmo tamanho das cefálicas). Fóvea anfídial em forma de bolso ocupando 26,7 - 42,5% e situado na metade posterior da cavidade bucal. Cavidade bucal ampla, comprimento igual a 1,5 - 1,9 x seu diâmetro. Três dentes, ventrosublateral esquerdo maior (0,7 - 0,8 x comprimento da cavidade bucal); dente ventrosublateral direito e dorsal iguais (0,6 - 0,7 x comprimento da cavidade bucal). Poro secretor-excretor 1,9 - 3,8 x comprimento da cavidade bucal distante da extremidade anterior. Anel nervoso aproximadamente na metade da faringe. Machos com dois testículos anteriores. Espículas curtas e levemente curvadas (1,1 - 1,3 x diâmetro anal). Gubernáculo estreito (25 - 42,4% do comprimento das espículas). Dez a doze pares de setas em torno da cloaca (3,5 - 5,5  $\mu$ m). Fêmea monodélfica-prodélfica com ovário refletido. Vulva localizada posterior a metade do corpo (V% 66,8 - 78). Sistema demaniano bem desenvolvido, ductos terminais e poros presentes. Cauda cônico-cilíndrica com espinerete, 3,3 - 5,1 x diâmetro anal, no macho e 4 - 5,3 x diâmetro anal na fêmea. Setas caudais presentes. Três glândulas pré-caudais. Índices de De Man: macho (a) 25,4 - 40,9; (b) 6,0 - 9,5; (c) 11,3 - 26; fêmea (a) 26,8 - 42,7; (b) 5,5 - 6,7; (c) 11,1 - 24,5.

#### DESCRIÇÃO

Material examinado: 5 machos e 3 fêmeas.

*Macho* (Figura 15A-C; Tabela 12).

Cutícula lisa. Corpo cilíndrico com 2816 a 3776  $\mu$ m de comprimento, regiões anterior e posterior atenuadas. Diâmetro cefálico e da região na altura do esôfago correspondem a 29,2 - 35,3% e 70,8 - 82,8% do diâmetro máximo do corpo, respectivamente. Seis estruturas esclerotizadas (lamela marginal) em forma de “w” posicionadas abaixo das papilas labiais internas. Arranjo cefálico de acordo com o



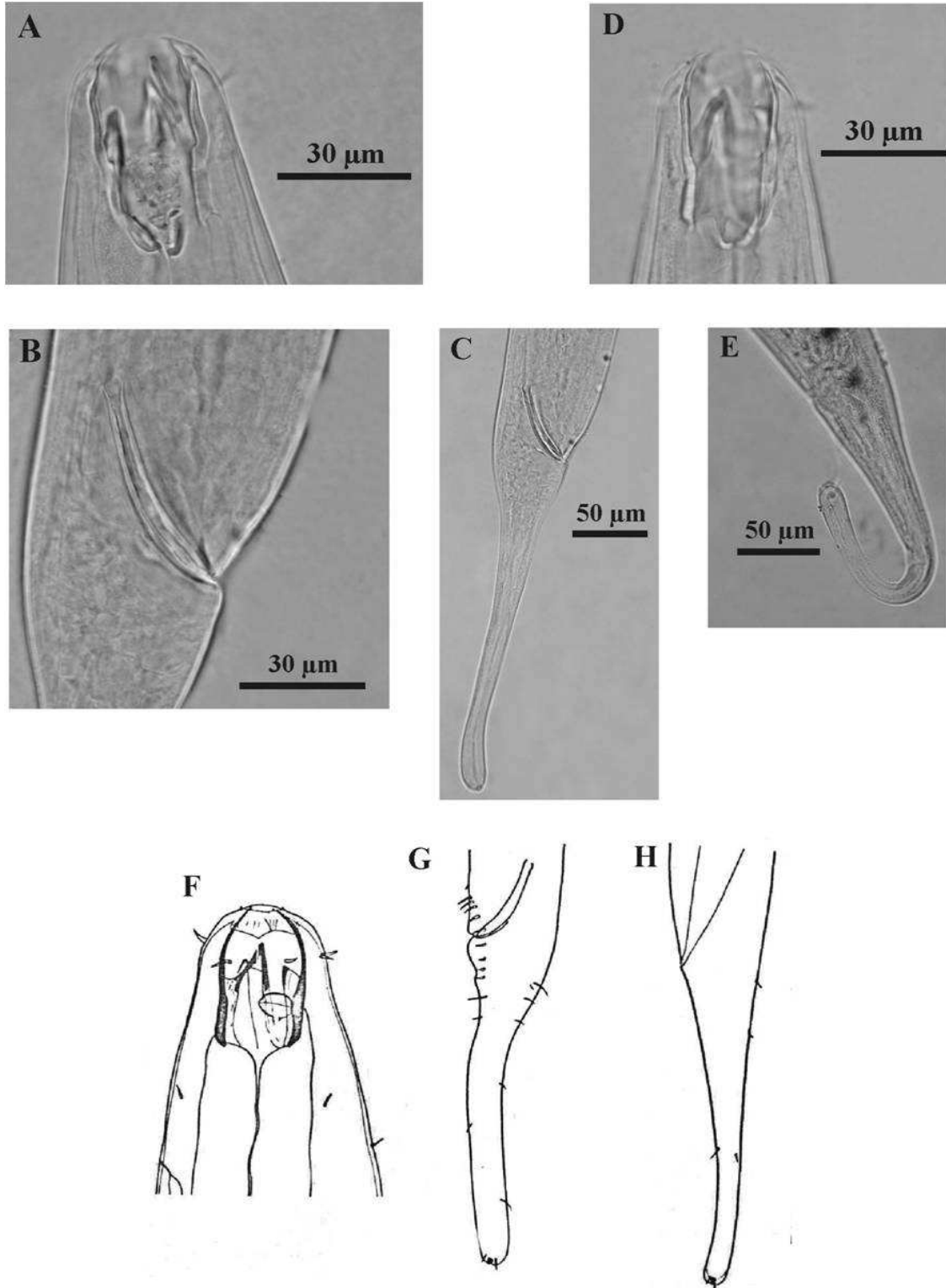
padrão 6 + (6 +4): seis papilas labiais internas, seis setas labiais externas (5 - 8  $\mu\text{m}$ ) e quatro cefálicas em um mesmo círculo. Fóvea anfidial em forma de bolso, ocupando de 26,7 a 42,5% do diâmetro do corpo correspondente, distando de 23 a 24,5  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior. Cavidade bucal ampla, 41 - 47  $\mu\text{m}$  de comprimento por 23,5 - 27  $\mu\text{m}$  de diâmetro, com três dentes. Dente ventrosublateral esquerdo maior (33 - 38  $\mu\text{m}$ ); dente ventrosublateral direito e dorsal iguais (28 -33  $\mu\text{m}$ ). Poucas setas cervicais (4 - 7 $\mu\text{m}$ ). Poro secretor-excretor 3,5 - 3,8 x comprimento da cavidade bucal distante da extremidade anterior, glândula ventral 5,5 - 37  $\mu\text{m}$  posterior ao esôfago. Faringe cilíndrica gradualmente expandida posteriormente, com parede externa lisa (498 - 582  $\mu\text{m}$ ); anel nervoso situado aproximadamente na metade de seu comprimento (52,3 - 55%). Cárdia completamente inserida no intestino. Dois testículos anteriores a direita do intestino. Espículas curtas e levemente curvadas (1,1 - 1,3 x diâmetro anal). Gubernáculo simples (cerca de 0,4 x comprimento da espícula). Dez pares de setas em torno da cloaca (3,5 - 5,5  $\mu\text{m}$ ). Cauda cônico-cilíndrica com espinerete (195 - 259  $\mu\text{m}$  ou 3,7 - 5,1 x diâmetro anal). Setas caudais presentes. Três glândulas pré-caudais.

*Fêmea* (Figura 15D-E; Tabela 12)

Fêmea similar ao macho. Corpo com 2658 - 3392  $\mu\text{m}$  de comprimento. Diâmetro cefálico corresponde a 35,4 - 39,7% do diâmetro máximo do corpo e diâmetro na região do esôfago correspondem a 80,7 - 85,9%. Arranjo cefálico igual ao do macho, setas labiais externas com 6 - 7  $\mu\text{m}$  de comprimento, setas cefálicas aproximadamente do mesmo tamanho das labiais. Cavidade bucal 42 - 47,5  $\mu\text{m}$  de comprimento e 22 - 26,5  $\mu\text{m}$  de largura. Dente ventrosublateral esquerdo maior, ocupando por volta de 80% do comprimento da cavidade bucal e os dentes menores ocupando entre 60 e 70% de comprimento. Fóvea anfidial igual a do macho (31,6 - 36,7% do diâmetro correspondente). Poro secretor-excretor e anel nervoso distando da extremidade anterior, respectivamente: 134,5 - 155  $\mu\text{m}$  e 246,5 - 297,5  $\mu\text{m}$ . Vulva localizada posterior a metade do corpo, 66,8 - 67,9 % do comprimento do corpo. Fêmea monodélfica-prodélfica com ovário refletido. Sistema demariano bem desenvolvido, ductos terminais e poros presentes. Cauda cônico-cilíndrica com espinerete (4 - 5,3 x diâmetro anal). Três glândulas pré-caudais.

OCORRÊNCIA: Washington e Califórnia (EUA) e Bacia Portuguesa (Brasil).

Figura 15 – *Oncholaimus apostematus*. A a E: fotos de exemplares da Bacia Potiguar - A: cavidade bucal (macho); B: espícula e gubernáculo; C: cauda (macho); D: cavidade bucal (fêmea); E: cauda (fêmea). F a H: desenhos da descrição original (WIESER, 1959) - F: região cefálica; G: região caudal do macho (cauda, espícula, gubernáculo e setas peri-cloacais); H: cauda (fêmea).



FONTE: autoria própria.

Tabela 12 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de *Oncholaimus apostematus* da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica; nv = não visualizado.

Medidas	Macho					Fêmea		
	1	2	3	4	5	1	2	3
L	3372	3664	3408	3776	2816	2658	3392	3328
mbd	111	144	122,5	128	102	99	113	119,5
ph	534	582	522	510	468	480	522	540
cbd	90,5	102	90,5	96,5	84,5	85	97	96,5
b. cav	44,5	45,5	47	41	42,5	42	47	47,5
b. cav d	23,5	25	26,5	27	23,5	22	25,2	26,5
hd	38,5	42	39	38,5	36	35,5	40,2	39
Amph%	40,3	26,7	42,5	41,5	37,7	36,7	32,4	31,6
amph pos	24,5	23	23	23	23	27	23,5	21
els	5	7	8	7	8	6	7	6
ceph s	3,5	nv	nv	nv	nv	nv	6	nv
cerv s	5,5	4-7	6	6,5	5,5	5,5-6,5	6,5	4-5,5
exc p	158,5	174,5	168	157	150,5	134,5	157	137,5
cbd	67,2	74,5	71,5	69	70	69	72,5	66,5
n. ring	281,5	320	282,5	267	253	246,5	273,5	297,5
cbd	78	86,5	81	83	81	51,3	86,5	82
to	36	38	38	33	35	33	37,2	38
to'	29,5	30	33	28	29,5	29,5	30	29,5
t	232	195	245	259	248	240	232	248
abd	51	50,5	50	52	48,5	45,5	58	51
spic	56	57,5	54,5	68	59	na	na	na
gub	22	20,5	21	28	25	na	na	na
pcl s	3,5	3-4	4-5,5	3,5	4	na	na	na
v	na	na	na	na	na	1788	2304	2224
V%	na	na	na	na	na	67,3	67,9	66,8
cbd	na	na	na	na	na	91	102	101
a	30,4	25,4	27,8	29,5	27,6	26,8	30,1	27,8
b	6,3	6,3	6,5	7,4	6	5,5	6,5	6,2
c	14,5	18,8	13,9	14,6	11,3	11,1	14,6	13,4
c'	4,5	3,7	4,9	5	5,1	5,3	4	4,9

## DISCUSSÃO

*Oncholaimus apostematus* é caracterizado pela presença de um gubernáculo estreito (25 - 42,4% do comprimento da espícula, espículas curtas e levemente curvadas (1,1 - 1,3 x diâmetro anal) e dez a doze pares de setas curtas, aproximadamente do

mesmo tamanho, circundando a cloaca. A fêmea da espécie não possui uma característica forte que a diferencie das demais espécies.

Dentre as espécies de *Oncholaimus* que apresentam a cauda cônico-cilíndrica, semelhante à observada em *O. apostematus*, apenas *O. gladius* Gerlach, 1956a, possui gubernáculo e dez pares de setas circundando a cloaca. Contudo esta última espécie apresenta as setas ao redor da cloaca bem maiores (10µm) que em *O. apostematus* (3 - 5,5µm).

Os exemplares coletados na Bacia Potiguar possuem todas as características mencionadas na diagnose diferencial da espécie, como a forma da espícula, gubernáculo e dez pares de setas ao redor da cloaca. Foi constatada uma variação na posição do poro secretor-excretor: na descrição original os machos apresentam o poro a 1,9 x comprimento da cavidade bucal distante da extremidade anterior e a fêmea a 2,1 x; nos espécimes deste trabalho os machos apresentaram valores de 3,5 - 3,8 e as fêmeas de 2,9 - 3,3. Esta diferença da posição do poro dos espécimes brasileiras em detrimento das anteriormente descritas foi considerada uma variação populacional, sendo, portanto integrada à diagnose da espécie. O mesmo foi observado para o tamanho da cauda, que nos exemplares aqui descritos observou-se uma maior variação em seu comprimento (3,3 - 5,1 x diâmetro anal, no macho, e 4 - 5,3 x na fêmea) do que nos descritos por Wieser (1959) (3,3 - 3,8 x diâmetro anal, nos machos, e 4 x na fêmea).

#### DIAGNOSE *Oncholaimus* sp nov. 1

Cutícula lisa. Corpo anteriormente atenuado. Arranjo cefálico de 6 + (6 + 4), primeiro círculo papiliforme e segundo círculo setiforme; setas labiais externas com 0,5 - 2,5 µm a mais que as cefálicas. Fóvea anfídial em forma de bolso, maior nos machos (50,8 - 64,7% do diâmetro) do que nas fêmeas (38,3 - 49,1%). Cavidade bucal ampla com três dentes: um ventrosublateral esquerdo maior (0,7 - 0,8 x comprimento da cavidade bucal) os dois menores com 0,1 x o comprimento da boca a menos em seu tamanho. Setas cervicais presentes. Poro secretor-excretor distando da extremidade anterior, equivalendo a 2,9 - 3,9 x comprimento da cavidade bucal. Macho com dois testículos anteriores estendidos. Espículas curtas 0,9 - 1,3 x diâmetro anal. Gubernáculo ausente. Oito pares de setas curtas circundando a cloaca. Fêmeas com um ovário anterior e refletido. Vulva posterior ao meio do corpo, situada a 67,1 - 67,9% do comprimento total da extremidade anterior. Cauda cônico-cilíndrica com 5,9 - 7,9 x

diâmetro, porção cônica curta. Índices de De Man: macho (a) 43,5 - 61,5; (b) 6,2 - 7,5; (c) 12,4 - 14,7; fêmea (a) 39,4 - 48,4; (b) 6,3 - 6,8; (c) 12,8 - 13,9.

## DESCRIÇÃO

Material examinado: 5 machos e 3 fêmeas.

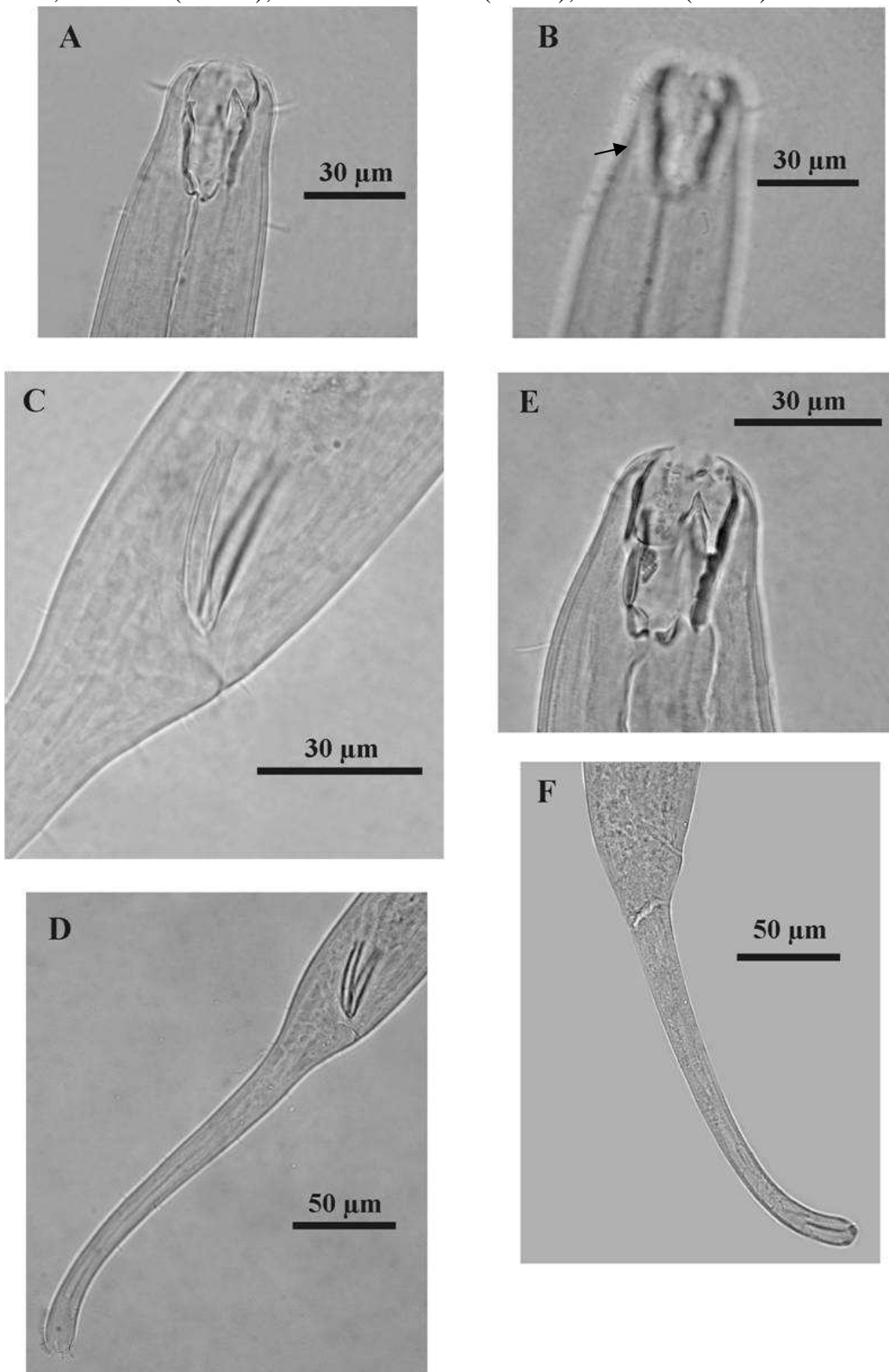
### *Macho* (Figura 16A-D; Tabela 13)

Cutícula lisa. Corpo cilíndrico com 3174 - 3534  $\mu\text{m}$  de comprimento. Diâmetro cefálico corresponde a 45,2 - 59,2% do diâmetro máximo. Arranjo cefálico de 6 (6 + 4): seis papilas labiais internas, seis setas labiais externas e quatro cefálicas no mesmo círculo, as duas últimas correspondendo a 24,3 - 33,9% e 21 - 28,8% do diâmetro cefálico, respectivamente. Fóvea anfidial em forma de bolso ocupando 50,8 - 64,7% do diâmetro da região. Cavidade bucal ampla, comprimento igual a 1,6 - 2,2 x seu diâmetro; três dentes, ventrosublateral esquerdo 5 a 6  $\mu\text{m}$  maior que os demais. Setas cervicais com 7 - 9,5  $\mu\text{m}$  de comprimento. Poro secretor-excretor 2,9 - 3,6 x comprimento da cavidade bucal posterior a extremidade anterior. Anel nervoso distando da porção anterior 44,9 - 55,3% do comprimento da faringe. Macho com dois testículos anteriores estendidos. Espículas curtas e quase em linha reta (0,9 - 1,3 x diâmetro anal). Gubernáculo ausente. Oito pares de setas circundando a cloaca (3,5 - 5,5  $\mu\text{m}$ ). Cauda cônico-cilíndrica alongada (6,2 - 7,9 x diâmetro anal); porção cônica curta, ocupando um pouco mais de 1/5 do comprimento da cauda. Várias setas subventrais, subdorsais e terminais. Três glândulas pré-caudais.

### *Fêmea* (Figura 16E-F, Tabela 13)

Fêmea similar ao macho, contudo possui a fóvea anfidial menor, 38,3 - 49,1% do diâmetro correspondente. Poro excretor a 3,4 - 3,9 x comprimento da cavidade bucal da extremidade anterior. Anel nervoso localizado aproximadamente no meio da faringe (50,2 - 53,9%). Um ovário anterior e refletido. Vulva 67,1 - 67,9%. Cauda igual a do macho, com 5,9 - 7,25 x diâmetro anal de comprimento.

Figura 16 – *Oncholaimus* sp. nov. 1 da Bacia Potiguar. A: cavidade bucal (macho); B: região cefálica do macho (seta indicando fôvea anfídial); C: espícula e setas pericloacais; D: cauda (macho); E: cavidade bucal (fêmea); F: cauda (fêmea).



FONTE: autoria própria.

Tabela 13 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de *Oncholaimus* sp nov. 1 da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica.

<b>Medidas</b>	<b>Machos (n = 5)</b>	<b>Fêmeas (n = 3)</b>
L	3174 - 3534	3568 - 3576
mbd	54 - 78,5	74 - 90,5
Amph%	50,8 - 64,7	38,3 - 49,1
spic	0,9 - 1,3 abd	na
V%	na	67,1 - 67,9
a	43,5 - 61,5	39,4 - 48,4
b	6,2 - 7,5	6,3 - 6,8
c	12,4 - 14,7	12,8 - 13,9
c'	6,2 - 7,9	5,9 - 7,2

## DISCUSSÃO

A espécie nova de *Oncholaimus* é caracterizada pelo dimorfismo sexual no tamanho da fóvea anfidial, maiores nos machos, chegando a ocupar mais da metade do diâmetro da região. O dente ventrosublateral esquerdo é maior que os demais (4 - 6  $\mu\text{m}$  a mais no comprimento) e a cauda é cônico-cilíndrica alongada (5,9 - 7,9 x diâmetro anal); sendo a porção cônica curta e a porção cilíndrica não filiforme. Adicionalmente, os machos possuem espículas curtas e quase em linha reta (0.9 - 1.3 x diâmetro anal), gubernáculo ausente, 8 pares de setas curtas que circundam a cloaca.

*Oncholaimus* sp. nov. assim como *O. laceolatus* Vitiello, 1970, *O. longicaudatus* (Kreis, 1932) e *O. rapax* Kreis, 1932 possuem a cauda cônico-cilíndrica alongada. *O. longicaudatus* também compartilha com a nova espécie a fóvea anfidial grande, ocupando metade do diâmetro, no entanto, a espécie já conhecida apresenta a cauda com porção cilíndrica bem mais estreita (quase filiforme) do que foi observado na nova espécie e os dentes de *O. longicaudatus*, diferente da espécie aqui descrita, possuem quase o mesmo tamanho.

A cauda com porção cilíndrica estreita, quase filiforme, também foi descrita para *O. laceolatus* e *O. rapax*. As espículas de *O. laceolatus* e da nova são semelhantes, mas a espécie de Vitiello ainda é diferenciada pelo dentes com aproximadamente o mesmo tamanho. Em contrapartida, a cavidade bucal de *O. rapax* é semelhante a da espécie

deste trabalho, mas as espículas são ligeiramente maiores e mais estreitas e a fóvea anfídial ocupa aproximadamente  $\frac{1}{4}$  do diâmetro.

#### DIAGNOSE *Oncholaimus* sp. nov 2

Cutícula lisa. Corpo cilíndrico com regiões anterior e posterior atenuadas. Arranjo cefálico de acordo com o padrão 6 + (6 +4): primeiro círculo de seis papilas labiais internas, segundo de seis setas labiais externas e quatro cefálicas aproximadamente do mesmo tamanho. Fóvea anfídial em forma de bolso (macho: 29,8 a 49,3% do diâmetro; fêmea: 22,2 a 36,2%). Cavidade bucal com comprimento igual a 1,4 - 1,9 x o diâmetro. Três dentes, ventrosublateral esquerdo maior (72,7 - 83,5% comprimento da cavidade bucal), dente ventrosublateral direito e dorsal iguais em tamanho e forma (54,5 - 70,3% comprimento da boca). Poro secretor-excretor 2 - 2,8 x comprimento da cavidade bucal distante da extremidade anterior. Machos com dois testículos anteriores. Espículas medindo 1,3 - 1,6 x o diâmetro anal e levemente curvadas. Gubernáculo com porção proximal ligeiramente curvada em direção à região anterior (30 - 38% do comprimento da espícula). Setas de diferentes tamanhos em torno da cloaca, anteriores maiores. Vulva a 68,2 - 71,8 % do comprimento do corpo da porção anterior. Ovário anterior e refletido. Sistema demaniano bem desenvolvido. Cauda com dimorfismo sexual, nos machos (4,2 - 5 x diâmetro anal) é cônico-cilíndrica com porção cônica bem demarcada, correspondendo a  $\frac{1}{5}$  do comprimento total da cauda; nas fêmeas a porção cônica não é destacada (3,9 - 4,8 x diâmetro anal). Índices de De Man: macho (a) 25,2 - 33,3; (b) 5,1 - 6,0; (c) 13,7 - 17,8; fêmea (a) 20,3 - 26,5; (b) 5,3 - 7,1; (c) 13,4 - 16.

#### DESCRIÇÃO

Material examinado: 6 machos e 5 fêmeas.

##### *Macho* (Figura 17A-E; Tabela 14)

Cutícula lisa. Corpo cilíndrico com regiões anterior e posterior atenuadas. Diâmetro cefálico e o da região na altura do esôfago correspondem a 40 - 47,8% e 84,6 - 100% do diâmetro máximo do corpo, respectivamente, (Tabela 14). Seis estruturas esclerotizadas (lamela marginal) em forma de “w” posicionada abaixo das papilas labiais internas. Arranjo cefálico de acordo com o padrão 6 + (6 +4): primeiro círculo de

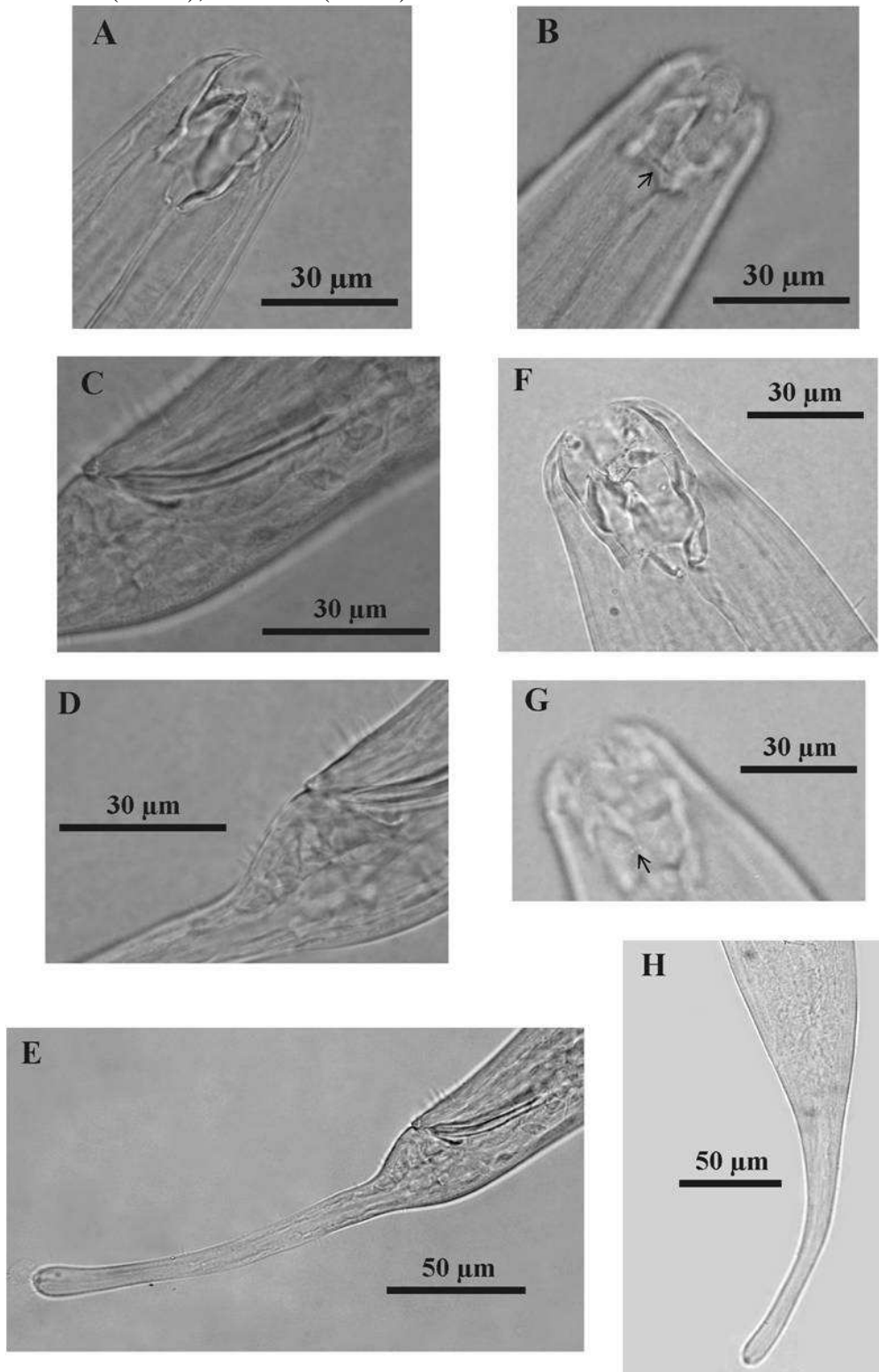


seis papilas labiais internas, segundo de seis setas labiais externas e quatro cefálicas (labiais externas correspondem a 1,2 - 1,5 x cefálicas). Fóvea anfidial em forma de bolso, ocupando de 29,8 a 49,3% do diâmetro do corpo correspondente. Cavidade bucal ampla com três dentes, comprimento equivale a 1,4 - 1,9 x o diâmetro. Dente ventrosublateral esquerdo maior (0,7 - 0,8 x comprimento da cavidade bucal) dentes ventrosublateral direito e dorsal iguais em tamanho e forma (0,5 - 0,6 x comprimento da cavidade bucal). Setas cervicais presentes. Poro secretor-excretor 2,1 - 2,8 x comprimento da cavidade bucal distante da extremidade anterior, glândula ventral não visualizada. Faringe cilíndrica gradualmente expandida posteriormente, com parede externa lisa; anel nervoso situado aproximadamente na metade de seu comprimento. Cárdia completamente inserida no intestino. Dois testículos anteriores. Espículas curtas e levemente curvadas (1,3 - 1,6 x diâmetro anal). Gubernáculo com porção proximal ligeiramente curvada em direção à região anterior (30 - 38% do comprimento da espícula). Setas de diferentes tamanho em torno da cloaca, anteriores maiores. Cauda cônico-cilíndrica com espinerete; porção cônica curta, correspondendo a 1/5 do comprimento total da cauda. Setas caudais presentes. Três glândulas pré-caudais.

*Fêmea* (Figura 17F-H; Tabela 14)

Fêmea similar ao macho. Diâmetro cefálico corresponde a 29,7 - 38,2% do diâmetro máximo do corpo e diâmetro da região na altura do esôfago correspondem a 75,3 - 88,1%. Arranjo cefálico igual ao do macho, setas labiais externas e cefálicas aproximadamente do mesmo tamanho. Cavidade bucal com comprimento igual a 1,4 - 1,7 x largura. Dente ventrosublateral esquerdo maior, ocupando 72,7 - 83,5% do comprimento da cavidade bucal. Fóvea anfidial igual a do macho (22,2 - 36,2% do diâmetro correspondente). Poro secretor-excretor 2 - 2,5 x comprimento da boca distante da porção anterior. Vulva localizada posterior à metade do corpo, 68,2 - 71,8 % do comprimento do corpo. Ovário anterior e refletido. Sistema demariano bem desenvolvido. Cauda cônico-cilíndrica com espinerete com formato diferente do macho (3,9 - 4,8 x diâmetro anal). Três glândulas pré-caudais.

Figura 17 – *Oncholaimus* sp nov. 2 da Bacia Potiguar. A: cavidade bucal (macho); B: região cefálica do macho (seta indicando fóvea anfidial); C: espícula e gubernáculo; D: setas peri-cloacais; E: cauda (macho); F: cavidade bucal (fêmea); G: seta indicando fóvea anfidial (fêmea); H: cauda (fêmea).



FONTE: autoria própria.

Tabela 14 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de *Oncholaimus* sp nov. 2 da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica.

<b>Medidas</b>	<b>Machos (n = 6)</b>	<b>Fêmeas (n = 5)</b>
L	2076 - 2528	2124 - 3920
mbd	67 - 87,5	102 - 148
Amph%	29,8 - 49,3	22,2 - 36,2
spic	1,3 - 1,6 abd	na
gub	0,3 - 0,4 spic	na
V %	na	68,2 - 71,8
a	25,2 - 33,3	20,3 - 26,5
b	5,1 - 6,0	5,3 - 7,1
c	13,7 - 17,8	13,4 - 16
c'	4,2 - 5	3,9 - 4,8

## DISCUSSÃO

A nova espécie é diferenciada das demais pela presença e forma do gubernáculo, que é ligeiramente curvado em direção à região anterior, setas pericloacais que diminuem de tamanho em direção a porção posterior do corpo e a forma da cauda no macho, com região cônica bem demarcada e curta (corresponde a 1/5 da cauda).

*Oncholaimus gladius* Gerlach 1956a compartilha com a nova espécie a mesma forma do gubernáculo, as setas que circundam a cloaca de diferentes tamanhos e a forma e comprimento da espícula, contudo, *O. gladius* possui a porção cônica da cauda mais alongada que da espécie nova, representando um terço de seu comprimento e porção cilíndrica mais curta.

*Oncholaimus thysanouraios* (Mawson, 1958) possui a cauda similar à de *Oncholaimus* sp. nov 2, embora com comprimento menor. O autor da espécie menciona a presença de gubernáculo, contudo, não o descreve nem desenha; a espícula tem tamanho semelhante ao da nova espécie, mas as setas que rodeiam a cloaca são bem maiores do que as observadas na espécie da Bacia Potiguar.

GÊNERO *Prooncholaimus* Micoletzky, 1924

Cutícula lisa ou com finas estriações. Células grandes, em forma de bolhas, na cavidade do corpo entre intestino e os cordões longitudinais. Dente ventrosublateral esquerdo maior, os outros dois têm tamanhos iguais. Sistema demaniano ausente. Espículas ligeiramente curvadas. Gubernáculo presente. Marinho.

**Espécie tipo** *P. megastoma* (Eberth, 1863) Micoletzky, 1924

DIAGNOSE *Prooncholaimus hastatus* Wieser e Hopper, 1967

Cutícula lisa. Corpo anterior e posteriormente atenuado. Arranjo cefálico de acordo com o padrão de 6 + (6 +4): seis papilas labiais internas, seis setas labiais externas e quatro cefálica em um mesmo círculo e com pouca diferença em seus comprimentos. Setas cervicais presentes. Cavidade bucal com comprimento igual a 1,9 - 2,1 x seu diâmetro. Três dentes, ventrosublateral esquerdo maior (73,3 - 77,8% do comprimento da cavidade bucal), ventrosublateral direito e dorsal menores, com 7 - 8 µm a menos em seu comprimento. Fòvea anfidial em forma de bolso, ocupando 27,4 - 30% do diâmetro correspondente. Poro secretor-excretor situado no nível do segundo círculo de setas cefálicas. Machos com dois testículos estendidos à direita do intestino. Espículas com 2,7 - 2,9 x diâmetro anal de comprimento; porção proximal alargada e porção distal lembrando um gancho. Gubernáculo simples com 0,4 - 0,8 x diâmetro anal de comprimento. Quatro pares de setas bem curtas circundando a cloaca. Fêmeas com um ovário anterior e refletido. V% 72,9 - 73. Sistema demaniano ausente. Cauda com leve estreitamento em direção a sua porção distal (3,6 - 4,7 x diâmetro anal). Índices de De Man: macho (a) 24,2; (b) 6,3; (c) 16,8; fêmea (a) 22,4 (b) 6,6; (c) 20,4.

DESCRIÇÃO

Material examinado:

*Macho* (Figura 18A-C; Tabela 15)

Cutícula lisa. Corpo cilíndrico com 2528 µm de comprimento por 104,5 de diâmetro máximo. Diâmetro cefálico corresponde a 34,9% do diâmetro máximo do corpo e na região situado o esôfago 89,5%. Seis estruturas esclerotizadas em forma de “w” posicionadas abaixo das papilas labiais internas (lamela marginal). Arranjo cefálico de acordo com o padrão de 6 + (6 + 4): seis papilas labiais internas, seis setas labiais

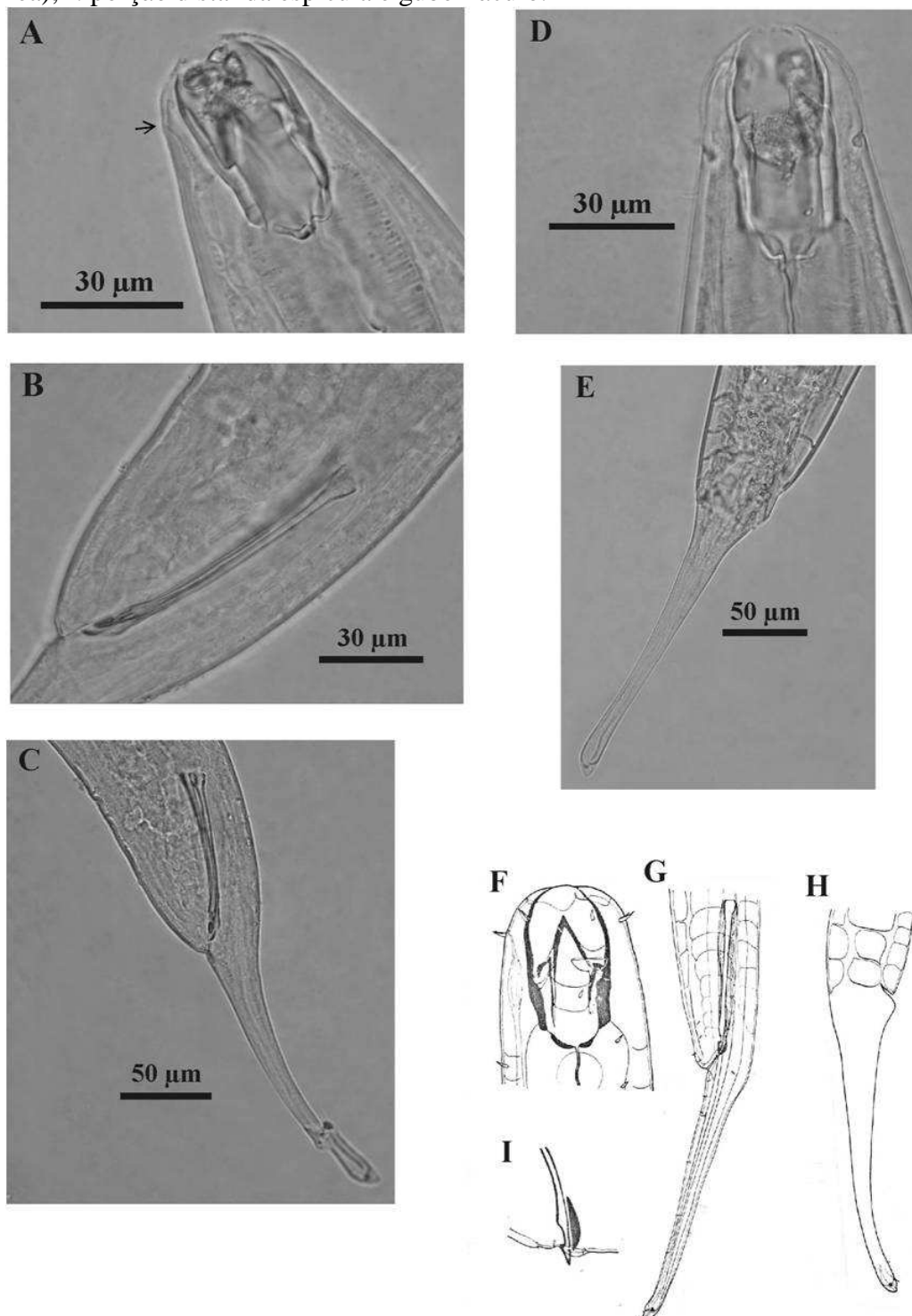
externas (5  $\mu\text{m}$ ) e quatro cefálicas (3,5  $\mu\text{m}$ ) em um mesmo círculo. Setas cervicais curtas (3 - 5  $\mu\text{m}$ ). Cavidade bucal com 45  $\mu\text{m}$  de comprimento por 21,5  $\mu\text{m}$  de largura. Três dentes, ventrosublateral direito maior (35  $\mu\text{m}$ ), ventrosublateral direito e dorsal com mesmo tamanho (28  $\mu\text{m}$ ). Fóvea anfidial em forma de bolso a 20  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior e ocupando 27,4% do diâmetro correspondente. Poro secretor-excretor localizado na altura das setas labiais externas, a 9,5  $\mu\text{m}$  da porção anterior; glândula 41  $\mu\text{m}$  posterior ao esôfago. Anel nervoso a 216  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior, o que corresponde a 53,7% do comprimento da faringe. Faringe se alarga posteriormente de forma gradativa, parede externa lisa. Cárdia inserida no intestino. Dois testículos estendidos anteriormente e à direita do intestino. Espículas com 86  $\mu\text{m}$  de comprimento; porção proximal alargada e porção distal lembrando um gancho. Gubernáculo simples com 26  $\mu\text{m}$  de comprimento. Quatro pares de setas bem curtas (3  $\mu\text{m}$ ) circundando a cloaca. Cauda com 150,5  $\mu\text{m}$ , com leve estreitamento em direção a sua porção distal; espinerete terminal. Três glândulas pré-cloacais.

*Fêmea* (Figura 18D-E; Tabela 15)

Fêmea similar ao macho. Corpo cilíndrico com 2700  $\mu\text{m}$  de comprimento. Diâmetro cefálico corresponde a 27,5% do diâmetro máximo do corpo. Arranjo cefálico como no macho; setas labiais externas com 3,5  $\mu\text{m}$ , setas cefálicas difíceis de serem observadas. Fóvea anfidial a 11,5  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior. Poro secretor excretor no nível das setas cefálicas. Anel nervoso distando da extremidade anterior equivalente a 54,1% do comprimento da faringe. Um ovário anterior e refletido. Vulva a 72,9% do comprimento do corpo distante da região anterior. Sistema demanio ausente. Cauda igual a do macho com 3,6 x diâmetro anal de comprimento.

OCORRÊNCIA: Flórida (EUA) e Bacia Potiguar (Brasil).

Figura 18 – *Prooncholaimus hastatus*. A a E: fotos de exemplares da Bacia Potiguar - A: região cefálica do macho (cavidade bucal e seta indicando poro secretor-excretor); B: espícula e gubernáculo; C: cauda (macho); D: cavidade bucal (fêmea); E: cauda (fêmea). F a I: desenhos da descrição original (WIESER E HOPPER, 1967) - F: região cefálica; G: região posterior do macho (cauda, espícula e gubernáculo); H: cauda (fêmea); I: porção distal da espícula e gubernáculo.



FONTE: autoria própria.

Tabela. 15 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de *Prooncholaimus hastatus* da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica; nv = não visualizado.

<b>Medidas</b>	<b>Macho</b>	<b>Fêmea</b>
L	2528	2700
mbd	104,5	120,5
ph	402	408
cbd	93,5	82
b. cav	45	37,5
b. cav d	21,5	18
hd	36,5	27,5
Amph%	27,4	nv
amph pos	20	11,5
els	5	3,5
ceph s	3,5	nv
cerv s	3 - 5	nv
exc p	9,5	9,5
cbd	30,5	23
n. ring	216	221
cbd	80	68
to	35	27,5
to'	28	20,5
t	150,5	132
abd	32	36,5
spic	86	na
gub	26	na
pcl s	3	na
v	na	1968
V%	na	72,9
cbd	na	110,5
a	24,2	22,4
b	6,3	6,6
c	16,8	20,4
c'	4,7	3,6

## DISCUSSÃO

*Prooncholaimus hastatus* é caracterizado pela localização do poro secretor-excretor, situado no mesmo nível de inserção das setas cefálicas, pelas espículas alongadas (2,7 - 2,9 x diâmetro anal) com porção proximal alargada e porção distal lembrando um gancho, gubernáculo com 0,4 - 0,8 x diâmetro anal de comprimento e cauda com leve estreitamento em direção a sua porção distal (3,6 - 4,7 x diâmetro anal).

Os exemplares de *Prooncholaimus hastatus* encontrados na Bacia Potiguar preservaram a grande maioria das características descritas originalmente. A única variação notável foi no comprimento do gubernáculo, que é 11 µm maior no espécime deste trabalho, ou seja, o dobro do valor encontrado quando dividimos o comprimento do gubernáculo pelo diâmetro anal. Contudo, esta diferença não foi considerada suficiente para considerar os exemplares da Bacia Potiguar como um novo táxon. Os índices de De Man não foram fornecidos por espécime em Wieser e Hopper, 1967, e por este motivo, na diagnose da espécie apenas os valores dos espécimes aqui descritos foram acrescentados.

#### GÊNERO *Viscosia* De Man, 1890

Cavidade bucal larga, dente ventrosublateral direito maior. Fêmea didéfica-anfidéfica com ovários refletidos. Espículas curtas. Gubernáculo ausente. Sistema demariano presente e simples, consistindo de um prolongamento do ovário no ponto refletido, conectando-o ao intestino através do *osmosium*. Maioria das espécies marinha, algumas ocorrem em água salobra: *V. glabra* (Bastian, 1865), *V. viscosa* (Bastian, 1865) e duas em água doce.

**Espécie tipo** *V. viscosa* (Bastian, 1865) De Man, 1890

#### DIAGNOSE *Viscosia macramphida* Chitwood, 1951

Cutícula lisa. Porção anteriormente atenuada. Arranjo cefálico papiliforme, 6 + (6 + 4), segundo círculo formado por papilas ou papilas setiformes. Fóvea anfidial em forma de bolso quase tão ampla quanto o diâmetro da cavidade bucal, ocupando 48,6 - 55,2% do diâmetro correspondente, nos machos. Cavidade bucal com comprimento equivalente a 1,9 - 2,5 x seu diâmetro. Três dentes: ventrosublateral direito maior (0,8 - 0,9 x comprimento da cavidade bucal), ventrosublateral esquerdo e dorsal medindo aproximadamente 0,7 x comprimento da cavidade bucal. Poro secretor-excretor posterior ao anel nervoso. Macho com dois testículos anteriores à direita do intestino. Espículas ligeiramente curvadas (1,1 - 1,3 x diâmetro anal), porção proximal cefalizada. Gubernáculo ausente. Quatro a cinco pares de papilas setiformes distribuídas ao redor da cloaca, seguindo uma estreita ala ou linha circum-cloacal. Cauda alongada (7,8 - 14,6 x diâmetro anal). Fêmea com dois ovários opostos e refletidos à direita do intestino. Vulva distando da extremidade anterior 46,2 - 50,8% do comprimento do corpo.



Sistema demaniano simples. Cauda cônico-cilíndrica longa com espinerete terminal, 7,8 - 14,6 x diâmetro anal. Índices de De Man: macho (a) 31,6 - 74,6; (b) 5,2 - 6,8; (c) 7,1 - 14,7; fêmea (a) 33 - 87,4; (b) 5,6 - 7; (c) 7,7 - 11,1.

## DESCRIÇÃO

Material examinado: 3 machos; 2 fêmeas.

### *Macho* (Figura 19A-C; Tabela 16)

Cutícula lisa. Corpo cilíndrico com região anterior pouco atenuada. Diâmetro cefálico e da região na altura do esôfago correspondem a 34,4 - 55,5% e 80 - 100% do diâmetro máximo do corpo, respectivamente. Seis estruturas esclerotizadas em forma de “w” posicionadas abaixo das papilas labiais internas. Arranjo cefálico de acordo com o padrão de 6 + (6 + 4): seis papilas labiais internas, seis papilas setiformes labiais externas (2 µm) e quatro cefálicas em um mesmo círculo. Fóvea anfídial a 6 - 6,5 µm da extremidade anterior, ocupando 48,6 - 55,2 % do diâmetro correspondente. Cavidade bucal estreita, 19 - 21,5 µm de comprimento e 8 - 11 µm de diâmetro; três dentes: dente ventrosublateral direito maior (17 - 19 µm) do que o ventrosublateral esquerdo e dorsal, ambos com 14,5 - 15,5 µm. Glândula ventral situada 54 - 67 µm posterior à base da faringe. Poro secretor-excretor situado posterior ao anel nervoso, a 163 - 216 µm da extremidade anterior. Anel nervoso situado aproximadamente no meio da faringe. Faringe cilíndrica, gradualmente expandida posteriormente, com parede externa lisa (272 - 371 µm), válvula presente em sua porção anterior. Cárdia completamente inserida no intestino. Dois testículos estendidos em direção à porção anterior do corpo e à direita do intestino. Espículas quase em linha reta, medindo 1,2 - 1,3 x diâmetro anal. Gubernáculo ausente. Quatro pares de papilas circundando a cloaca (1 µm). Cauda cônico-cilíndrica alongada (7,8 - 14,1 x diâmetro anal), com espinerete terminal. Três glândulas pré-caudais.

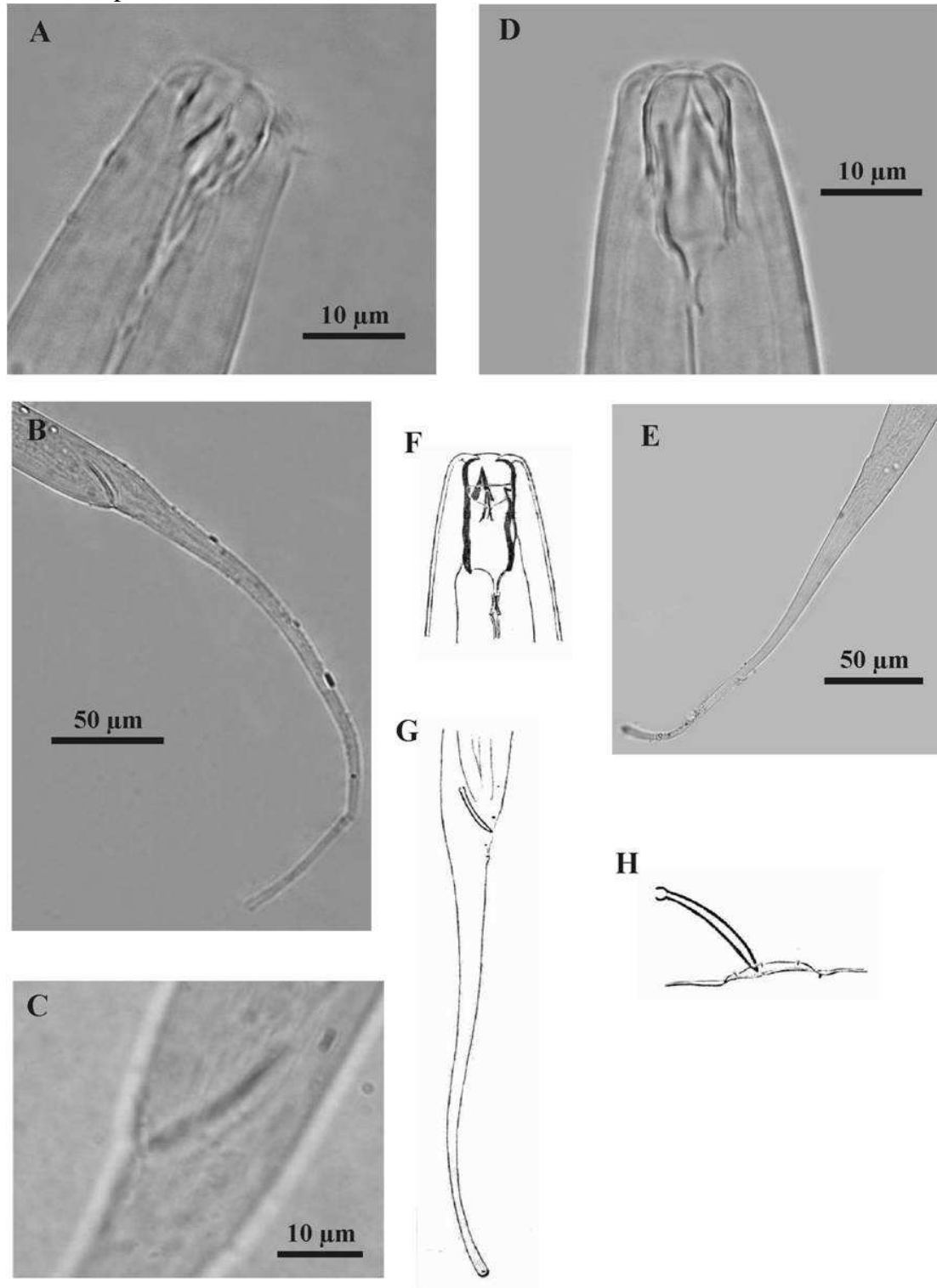
### *Fêmea* (Figura 19D-E; Tabela 16)

Fêmea semelhante ao macho, diâmetro máximo do corpo igual ao diâmetro no esôfago, exceto em fêmeas com ovos em seu útero. Arranjo cefálico 6 + (6 + 4), como no macho, segundo círculo de papilas ou papilas setiformes. Cavidade bucal estreita, com 20,5 - 23 µm de comprimento e 8,5 - 9,5 µm de largura. Três dentes dos quais o

ventrosublateral direito é maior, corresponde a 85,4 - 87% do comprimento da cavidade bucal. Fóvea anfidial difícil de ser observada. Poro secretor-excretor a 193,5 - 221  $\mu\text{m}$  da porção final da cabeça e anel nervoso a 122 - 169,5  $\mu\text{m}$  de distância. Glândula ventral posterior a base da faringe, a 90 - 118,5  $\mu\text{m}$  de distância. Vulva localizada a 810 - 1440  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior, o que corresponde a 49,2 - 50,8% do comprimento do corpo. Dois ovários opostos e refletidos, nas fêmeas sem ovos no útero, o ramo anterior é menor que o posterior. Sistema demariano simples. Cauda com espinerete terminal, medindo 11,1 - 14,6 x o diâmetro do ânus. Três glândulas pré-caudal.

**OCORRÊNCIA:** Texas e Florida (EUA), Mar do Norte e Bacia Potiguar (Brasil).

Figura 19 – *Viscosia macramphida*. A a E: fotos de exemplares da Bacia Potiguar - A: cavidade bucal (macho); B: região posterior do macho (cauda e espícula); C: papilas setiformes peri-cloacais; D: cavidade bucal (fêmea). F a H: desenhos de Wieser e Hopper (1967) - F: cavidade bucal (macho); G: cauda (macho); H: espícula e papilas setiformes peri-cloacais.



FONTE: autoria própria.

Tabela 16 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de *Viscosia macramphidada* Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica; nv = não visualizado.

Medidas	Macho 1	Macho 2	Macho 3	Fêmea 1	Fêmea 2 <sup>+</sup>
L	2274	1422	2400	2832	1752
mbd	30,5	45	39,5	32,5	49
ph	371	272	353,5	409,5	315
cbd	30,5	39	39,5	32,5	35,5
b. cav	20	19	21,5	23	20,5
b. cav d	8	8	11	9,5	8,5
hd	17	15,5	18,5	18,5	15,5
Amph%	nv	55,2	48,6	nv	nv
amph pos	nv	6	6,5	nv	nv
exc p	216	163	201,5	221	193,5
cbd	30	36	39	31	33
n. ring	190,5	153,5	179	nv	169,5
cbd	30	35	39	nv	32,5
to	17	17	19	20	17,5
to'	14,5	14	15,5	16	14
t	246,5	200	163	256	205
abd	17,5	19	21	17,4	18,5
spic	23,5	22	25	na	na
v	na	na	na	1440	810
V%	na	na	na	50,8	46,2
cbd	na	na	na	31,2	49
a	74,6	31,6	60,8	87,4	35,7
b	6,1	5,2	6,8	6,9	5,6
c	9,2	7,1	14,7	11,1	8,5
c'	14,1	10,5	7,8	14,6	11,1

## DISCUSSÃO

*Viscosia macramphida* é caracterizada pelo segundo círculo do arranjo cefálico ser composto por papilas ou papilas setiformes; a fóvea anfidial ocupa quase todo o diâmetro da cavidade bucal; poro secretor-excretor está situado posterior ao anel nervoso; as espículas são quase em linha reta, medem 1,1 - 1,3 x diâmetro anal e possuem a porção proximal ligeiramente cefalizada; quatro a cinco pares de papilas setiformes distribuídas ao redor da cloaca, seguindo uma estreita ala ou linha circum-cloacal. Cauda alongada (9,5 - 14,6 x diâmetro anal).

De acordo com Chitwood (1951) *Viscosia macramphida* pertence a um grupo dentro do gênero caracterizado pela cauda filiforme e arranjo cefálico papiliforme. As outras espécies deste grupo são *V. linstowi* De Man, 1904, *V. pellucida* (Cobb, 1898), *V. glabra* (Bastian, 1865), *V. meridionalis* Kreis, 1932 e *V. pseudoglabra* Kreis, 1932. No entanto, estas espécies possuem a fóvea anfidial menores que em *V. macramphida*. Além disso, o autor ainda relata que a espícula da espécie que também foi encontrada na Bacia Potiguar só se assemelha a de *V. glabra*.

Para Wieser e Hopper (1967) a única diferença plausível para separar *V. macramphida* de *V. glabra* são as papilas setosas ao redor da cloaca que a primeira espécie possui (4 a 5 pares). Os autores ainda argumentam que nos desenhos de *V. glabra* fornecidos por dois excelentes observadores, De Man (1890) e Micoletzky (1924), não mostraram algo que pudesse ser comparado com as distintas papilas setosas observadas por Chitwood (1951) e pelos próprios autores em *V. macramphida*.

Todos os caracteres descritos para a espécie foram observados nos exemplares de *V. macramphida* encontrados na Bacia Potiguar. No entanto uma diferença em relação ao comprimento da cauda foi encontrada: nas descrições da espécie realizadas por Chitwood (1951) e Wieser e Hopper (1967) a cauda varia entre 164,5 - 195  $\mu\text{m}$ . A proporção da cauda em relação ao diâmetro anal não foi mencionada na descrição, mas a partir das figuras se constatou que a cauda equivale a aproximadamente 9,5 diâmetros anais. Nos exemplares encontrados na Bacia Potiguar esta proporção variou entre 11,1 e 14,6 e seu comprimento entre 205 e 256  $\mu\text{m}$ . Porém, esta diferença pode estar relacionada ao maior comprimento do corpo dos animais da Bacia Potiguar, como por exemplo, a fêmea com 2832  $\mu\text{m}$ , mais de 1 mm maior em comprimento do que aquelas descritas anteriormente. Em contrapartida, o diâmetro do corpo não sofre tanta variação, resultando em proporções maiores. Portanto, esta diferença mencionada acima foi considerada uma variação intra-específica.

#### DIAGNOSE *Viscosia coomansi* Smol e Sharma, 1984

Cutícula lisa. Porção anteriormente atenuada. Arranjo cefálico de 6 + (6 + 4), primeiro círculo papiliforme e segundo círculo setiforme; setas labiais externas correspondendo a 21 - 31,4% do diâmetro cefálico e cefálicas ligeiramente mais curtas. Setas cervicais presentes. Fóvea anfidial em forma de bolso ocupando mais da metade do diâmetro da região (macho: 59 - 64,7%; fêmea: 53,3 - 55,5%). Cavidade bucal com

comprimento equivalente a 2 - 2,4 x seu diâmetro. Três dentes: ventrosublateral direito maior (aproximadamente 0,8 x comprimento da cavidade bucal), ventrosublateral esquerdo e dorsal em forma de M, ocupando 24,5 - 46,3% da cavidade bucal. Poro secretor-excretor posterior ao anel nervoso. Macho com dois testículos anteriores à direita do intestino. Espículas quase em linha reta 0,9 - 1,0 x diâmetro anal. Gubernáculo ausente. Cinco pares de papilas (2  $\mu\text{m}$ ) ou setas (3 - 3,5  $\mu\text{m}$ ) circundando a cloaca. Fêmea com dois ovários opostos e refletidos à direita do intestino. Vulva distando da extremidade anterior 47 - 52,7% do comprimento do corpo. Sistema demaniano simples. Cauda alongada com espinerete terminal, 6 - 9,6 x diâmetro anal. Índices de De Man: macho (a) 68 - 84,9; (b) 6,0 - 7,6; (c) 12,8 - 18,6; fêmea (a) 44,9 - 82,8; (b) 5,7 - 8,4; (c) 11,4 - 20,7.

## DESCRIÇÃO

Material examinado: 2 machos e 4 fêmeas.

*Macho* (Figura 20A-B, D-e; Tabela 17)

Cutícula lisa. Corpo cilíndrico com região anterior atenuada. Diâmetro cefálico corresponde a aproximadamente metade do diâmetro máximo. Seis estruturas esclerotizadas em forma de “w” posicionadas abaixo das papilas labiais internas. Arranjo cefálico de acordo com o padrão de 6 + (6 +4): seis papilas labiais internas, seis setas labiais externas curtas (4 - 5,5  $\mu\text{m}$ ) e quatro cefálicas, quase do mesmo tamanho das labiais externas e inseridas no mesmo círculo. Poucas setas cervicais. Fóvea anfídial em forma de bolso, ocupando 64,7% da região e situada a 8,5 - 18  $\mu\text{m}$  da porção anterior. Cavidade bucal com 26,5 - 27  $\mu\text{m}$  de comprimento e 11  $\mu\text{m}$  de diâmetro; três dentes, dente ventrosublateral direito maior (22 $\mu\text{m}$ ) que o ventrosublateral esquerdo e dorsal, ambos com 6,5 - 12  $\mu\text{m}$ . Glândula ventral situada 111,5  $\mu\text{m}$  posterior à base da faringe. Poro secretor-excretor situado posterior ao anel nervoso, a 304 - 305,5  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior. Anel nervoso situado depois do meio da faringe (56,8 - 59,1% de seu comprimento). Faringe cilíndrica, gradualmente expandida posteriormente, com parede externa lisa (444 - 453  $\mu\text{m}$ ), válvula presente em sua porção anterior. Cárdia completamente inserida no intestino. Dois testículos estendidos em direção à porção anterior do corpo e à direita do intestino; o maior com 1740 - 1776  $\mu\text{m}$  e o menor com 1002 - 1092  $\mu\text{m}$ . Espículas quase em linha reta, medindo 0,9 - 1,0 x diâmetro anal.

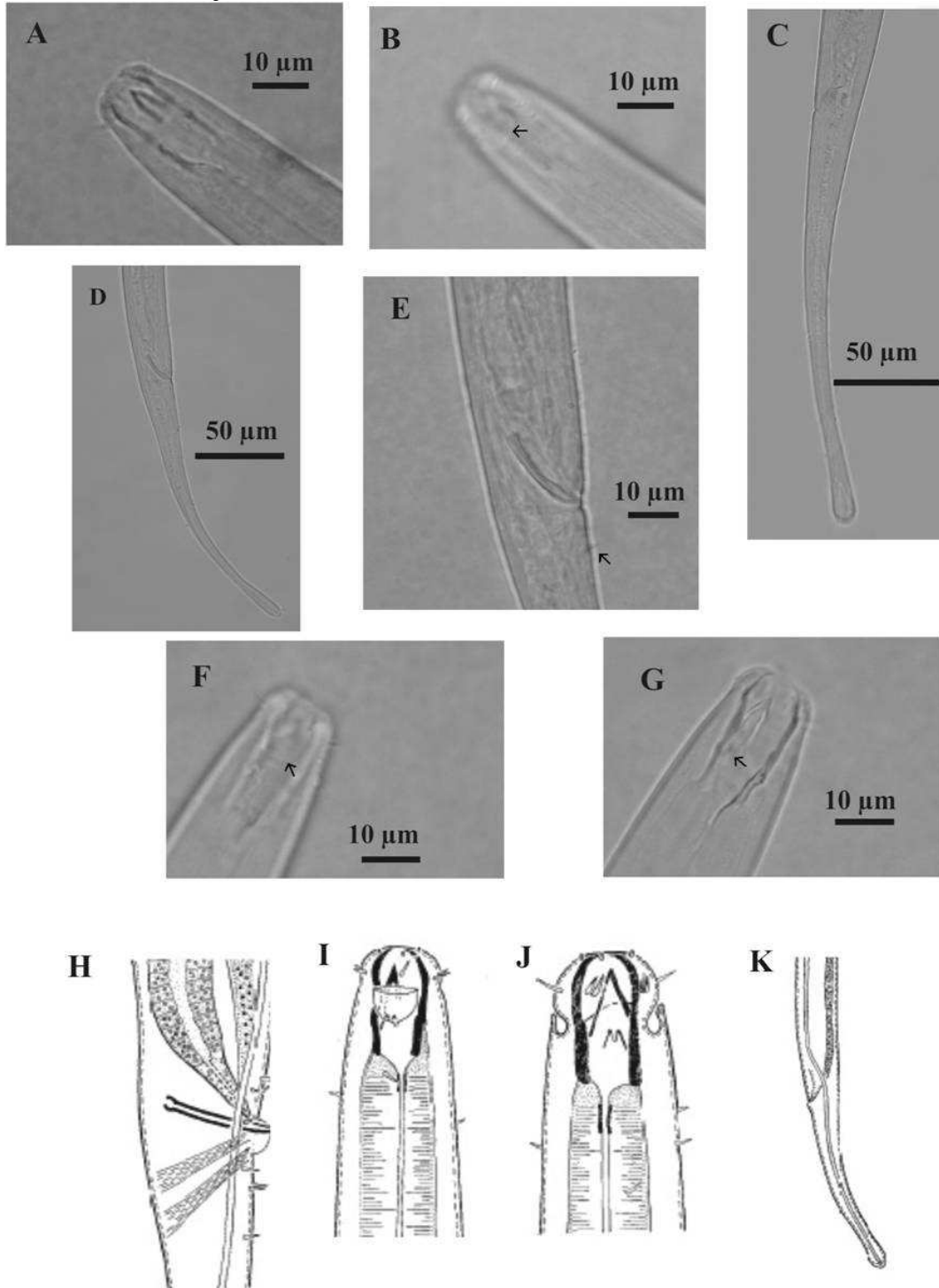
Gubernáculo ausente. Cinco pares de setas curtas circundando a cloaca (3 - 3,5  $\mu\text{m}$ ). Cauda alongada (8,4 - 9,1 x diâmetro anal), com espinerete terminal. Três glândulas pré-caudais.

*Fêmea* (Figura 20C, F-G; Tabela 17)

Fêmea semelhante ao macho. Cavidade bucal com 25 - 26,5  $\mu\text{m}$  de comprimento e 11,5 - 13  $\mu\text{m}$  de largura. Três dentes dos quais o ventrosublateral direito é maior e ocupa 80 - 82,7% do comprimento da cavidade bucal; os menores correspondem a 35,8 - 45,3% do tamanho da boca. Fóvea anfidial ligeiramente menor que nos macho (9 - 10  $\mu\text{m}$ ), 53,3 - 55,5% do diâmetro. Anel nervoso a 234 - 265,5 $\mu\text{m}$  da extremidade anterior, poro secretor-excretor posterior a este (Tabela 17). Dois ovários opostos e refletidos à direita do intestino. Vulva localizada a 1284 - 1408  $\mu\text{m}$  da extremidade anterior, o que corresponde a 50 - 52,7% do comprimento do corpo (Tabela 17). Sistema demariano simples. Cauda com espinerete terminal, medindo 7,7 - 9,6 x o diâmetro do ânus. Três glândulas pré-caudal,

OCORRÊNCIA: Mar do Norte (Noroeste da Bélgica) e Bacia Potiguar (Brasil).

Figura 20 – *Viscosia coomansi*. A a G: fotos de exemplares da Bacia Potiguar - A: cavidade bucal (macho); B: fôvea anfidial (macho); C: cauda (fêmea); D: cauda (macho); E: espícula e seta indicando setas peri-cloacais; F: fôvea anfidial (fêmea); G: cavidade bucal (fêmea) – seta indicando dente em forma de “M”. H a K: desenho da descrição original (SMOL e SHARMA, 1984) - H: espícula e setas peri-cloacais; I: fôvea anfidial e arranjo cefálico; J: cavidade bucal; K: cauda.



FONTE: autoria própria.



Tabela 17 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de *Viscosia coomansi* da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica; nv = não visualizado.

Medidas	Macho1	Macho2	Fêmea 1	Fêmea 2	Fêmea 3	Fêmea 4
L	2670	2808	2436	2704	2640	2656
ph	444	453	408	456	462,5	441,5
cbd	30,5	33	34	43	39,5	36,5
t	208	201,5	213	208	193,5	230,5
mbd	33,5	37	35	57	59	54
abd	23	24	23,5	27	24	24
hd	17,5	19	20,5	20,5	20	18
b. cav	26,5	27	26	26,5	26,5	25
b. cav d	11	11	13	11,5	12	11,5
Amph%	64,7	nv	54,8	nv	53,3	55,5
amph pos	18	8,5	5	7	6	6,6
to	22	22	21,5	21,5	21,5	20
exc p	304	305,5	304	293	301	269
cbd	30,5	32,4	32,4	39,6	37,2	36
n. ring	262,5	257,5	265,5	259	261	243
cbd	30,5	30	312	38,5	36	35
spic	24	21	na	na	na	na
V %	na	na	52,7	52,1	52,7	50
v	na	na	1284	1408	1392	1328
cbd	na	na	34,8	54	57,6	51
els	5,5	4	5,5	nv	5	5
cef s	4	nv	4	nv	3,5	3,5
a	79,5	75,5	70	47,4	44,9	49,2
b	6	6,2	6	5,9	5,7	6
c	12,8	13,9	11,4	13	13,6	11,5
c'	9,1	8,4	9,1	7,7	8,1	9,6

## DISCUSSÃO

*Viscosia coomansi* é diferenciada das demais espécies do gênero por apresentar os dentes menores (ventrosublateral esquerdo e dorsal) em forma de “M” e situado na segunda metade da cavidade bucal; as espículas são em linha reta (ou quase) com comprimento correspondente a aproximadamente 1 diâmetro anal de comprimento; 10 papilas setiformes ou pequenas setas rodeando a cloaca; cauda com 6 - 9,6 x o diâmetro anal.

De acordo com Smol e Sharma (1984), *Viscosia coomansi* e *Viscosia viscosia* (Bastian, 1865) são muito similares entre si, uma vez que ambas apresentam os dentes menores em forma de “M”, no entanto, são diferenciadas pela forma da espícula e índice (a) de De Man. Tal argumento em parte é verdadeiro, pois as espículas em *V. coomansi* é em linha reta e a de *V. viscosia* é curvada quase em “L” e ligeiramente maior, contudo, no próprio trabalho, que também redescreve *V. viscosia* o índice (a) das espécies possui uma interseção na variação dos valores: *V. coomansi* (a) 60,3 - 84,9 e *V. viscosia* (a) 37,4 - 66,2. Além disso, os exemplares da Bacia Potiguar apresentaram os valores bem discrepantes (44,9 - 79,5), indicando que esta característica pode ser variável dentro da espécie.

Os espécimes deste trabalho apresentaram todas as características mencionadas para *V. coomansi*, no entanto, em alguns exemplares detectou-se que o comprimento da cauda era superior ao mencionado na descrição original. Neste caso, esta variação foi acrescentada na diagnose, por ser considerada uma diferença intra-específica.

#### DIAGNOSE *Viscosia* sp. nov.

Cutícula lisa. Arranjo cefálico papiliforme. Fóvea anfidial em forma de bolso, ocupando 39,1 - 44% da região. Cavidade bucal com comprimento igual a 1,8 - 1,9 x seu diâmetro; três dentes, dente ventrosublateral direito maior (0,8 x comprimento da cavidade bucal), e dentes ventrosublateral esquerdo e dorsal menores (0,7 x comprimento da boca). Poro secretor-excretor situado posterior ao anel nervoso. Machos com dois testículos estendidos. Espículas em linha reta, com porção proximal expandida (1,2 x diâmetro anal). Gubernáculo ausente. Cinco pares de papilas circundando a cloaca. Fêmea com dois ovários opostos e refletidos. V% 50,2. Cauda cônico-flageliforme (18,2 - 20,5 x diâmetro anal). Índices de De Man: macho (a) 75,1; (b) 7,7; (c) 6,9; fêmea (a) 75; (b) 7,8; (c) 7,5.

#### DESCRIÇÃO

Material examinado: 1 macho e 1 fêmea.

*Macho* (Figura 21A-C; Tabela 18)

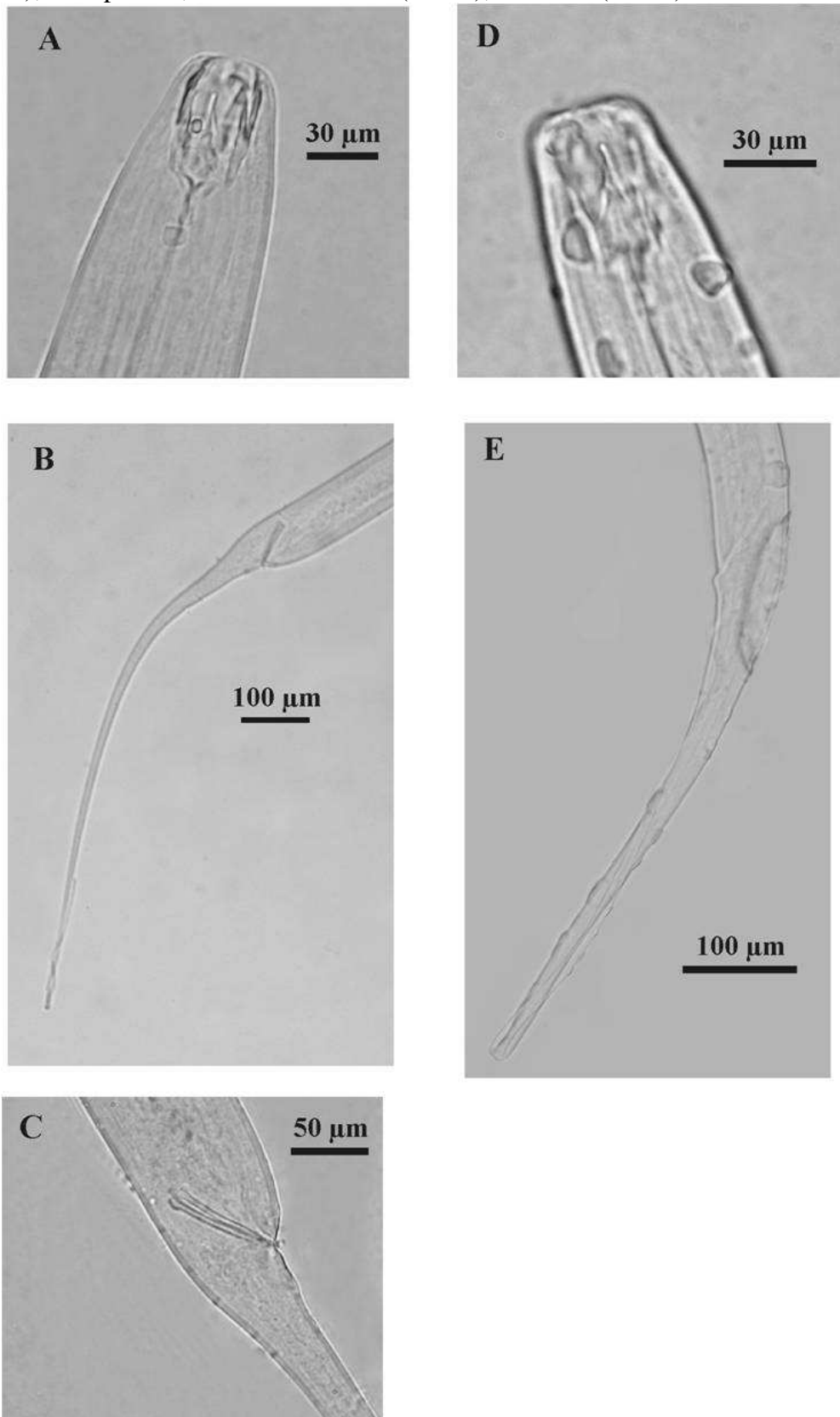
Cutícula lisa. Corpo cilíndrico com região anterior e posterior atenuadas. Diâmetro cefálico corresponde 48% do diâmetro máximo. Arranjo cefálico de acordo

com o padrão 6 + (6 +4), ambos os círculos são papiliformes. Fóvea anfídial em forma de bolso, ocupando 44% da região. Cavidade bucal com comprimento igual a 1,8 x seu diâmetro; três dentes, dente ventrosublateral direito maior, ocupando 80,8% da cavidade bucal, e dentes ventrosublateral esquerdo e dorsal menores (69,2% do comprimento da boca). Válvula presente na porção anterior da faringe. Glândula ventral situada posterior à base da faringe. Poro secretor-excretor situado posterior ao anel nervoso. Anel nervoso situado a 47,1% do comprimento da faringe da extremidade anterior. Faringe cilíndrica, gradualmente expandida posteriormente, com parede externa lisa. Cárdia completamente inserida no intestino. Dois testículos estendidos. Espículas em linha reta, com porção proximal expandida (1,2 x diâmetro anal). Gubernáculo ausente. Cinco pares de papilas circundando a cloaca. Cauda cônico-flageliforme (20,5 x diâmetro anal).

*Fêmea* (Figura 21D-E; Tabela 18)

Fêmea com medidas e proporções semelhantes as do espécime macho. Fóvea anfídial ocupando 39,1 % do diâmetro da região. Cavidade bucal com comprimento igual a 1,9 x seu diâmetro. Dente ventrosublateral direito com comprimento equivalente a 85,2% do comprimento da boca. Os outros dentes são do mesmo tamanho e menores, menos 4  $\mu$ m em seu comprimento. Anel nervoso e poro secretor-excretor situados respectivamente, a 47,2% e 48,1% do comprimento total da faringe. Dois ovários opostos e refletidos. Vulva localizada na metade do comprimento do corpo (50,2%). Cauda medindo 18,2 x diâmetro anal.

Figura 21 – *Viscosia* sp. nov. da Bacia Potiguar. A: cavidade bucal (macho); B: cauda (macho); C: espículas; D: cavidade bucal (fêmea); E: cauda (fêmea).



FONTE: autoria própria.

Tabela 18 – Medidas corporais ( $\mu\text{m}$ ) de *Viscosia* sp. nov. da Bacia Potiguar. Ver Material e métodos para abreviações. na= não se aplica.

<b>Medidas</b>	<b>Macho</b>	<b>Fêmea</b>
L	3756	4086
mbd	50	56
Amph%	44	39,1
spic	1,2 abd	na
V%	na	50,2
a	75,1	73
b	7,7	7,8
c	6,9	7,5
c'	20,5	18,2

## DISCUSSÃO

A espécie nova de *Viscosia* é caracterizada pelo arranjo cefálico papiliforme, cinco pares de papilas peri-cloais, espículas curtas (1,2 x diâmetro anal) e cauda flageliforme (18,2 - 20,5 x diâmetro anal).

A nova espécie de *Viscosia* pertence ao mesmo grupo, anteriormente mencionado, de *V. macramphida*, grupo este caracterizado pela cauda longa e arranjo cefálico papiliforme (Chitwood, 1951). No entanto, a espécie sob estudo, distingue-se de todas as espécies deste gênero por apresentar a cauda bem mais longa e flageliforme.

## REFERÊNCIAS

ALMANZA, M. A. **Ecology and taxonomy of free-living marine nematodes from cienfuegos bay, Caribbean Sea.** PhD thesis Universiteit Gent, Bélgica, 2010. 203p.

BASTIAN, H. C. Monograph on the Anguillulidae, or free-nematoids, marine, land and freshwater; with descriptions of 100 new species. **Transactions of the Linnean Society of London** v. 25, p. 73-184, 1865.

BLAXTER, M.; FLOYD, R. Molecular taxonomics for biodiversity surveys: already a reality. **Trends in Ecology and Evolution** v. 18, p. 268, 2003.

CHITWOOD, B. G. Some marine nematodes of the superfamily Enoploidea. **Transactions of the American Microscopical Society** v. 55, p.208–213, 1936.

- CHITWOOD, B. G. American marine nematodes. **Texas. Journal of Science** v. 3, p. 617–672, 1951.
- COBB, N. A. Australian free-living marine nematodes. **Proceedings of the Linnean Society**. New South Wales (91) v. 23 (3), p. 383–407, 1898.
- COBB, N. A. One hundred new nemas (type species of 100 new genera). **Contributions to Science of Nematology** v. 9, p. 217–343, 1920.
- COOMANS, A. A proposal for a more precise terminology of the body regions of a nematode. **Annales de la Societe Royale Zoologique de Belgique** v. 108, 115–117, 1979.
- DE GRISSE, A. T. Redescription ou modification de quelques techniques utilisés dans l'étude des nématodes phytoparasitaires. **Mededelingen Rijksfakulteit Landbouwwetenschappen Gent** v. 34, p. 251–369, 1969.
- DE LEY, P.; DE LEY, I. T.; MORRIS, K.; EYUALEM-ABEBE; MUNDO-OCAMPO, M.; YODER, M.; HERAS, J.; WAUMANN, D.; ROCHA-OLIVARES, A.; BURR, A. H. J.; BALDWIN J. G. AND THOMAS, W. K. An integrated approach to fast and informative morphological vouchering of nematodes for applications in molecular barcoding. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**. v. 360, p. 1945–1958, 2005.
- 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, Andrassy I.(eds.). **Freshwater Nematodes Ecology and Taxonomy**, CABI Publishing, UK, p. 3–30, 2006.
- DE MAN, J. G. Quatrième note sur les nématodes libres de la mer du Nord et de la Manche. **Mémoires de la Societe Zoologique de France, Paris** v. 3, p. 169-194, 1890.
- DEPREZ, T. *et al.*, (2005). Nemys. World Wide Web electronic publication. [www.nemys.ugent.be](http://www.nemys.ugent.be). Acessado de 2009 a 2012.
- DRISCOLL, J. N. A. Description of the nematode *Filoncholaimus propinquitus* n.sp. from the Fosa de Cariaco. **Caribbean Journal of Science** v. 16 (1–4), p. 33–37, 1980.
- ELEFThERIOUS, E.; MOORE, D. C. Macrofauna techniques. In: Eleftherious E, McIntyre, A. (eds). **Methods for the Study of Marine Benthos**, 3rd ed. Oxford, UK: Blackwell Publishing. p. 160–22, 2005.
- ESTEVEs, A. M.; FONSECA-GENEVOIS, V. Os nematódeos e sua importância nos ecossistemas marinhos. **Floresta e Ambiente** v.13, n.2, p. 113–120, 2006.
- EYUALEM-ABEBE; ANDRÁSSY, I.; TRANSPURGER, W. **Freshwater nematodes, ecology and Taxonomy**. CABI Publishing, Oxfordshire, 752 p, 2006.

EYUALEM-ABEBE; DECRAEMER, W.; De LEY, P. Global diversity of nematodes (Nematoda) in freshwater. **Hydrobiologia** v. 595, p.67-78, 2008.

FONSÊCA-GENEVOIS, V., SMOL, N., DECRAEMER, W.; VENEKEY, V.; *Bernardius lineatus* gen. n., sp. n. (Enoplida: Enchelidiidae), a remarkable nematode with ornamented cuticle from a Brazilian tropical sandy beach. **Nematology** v. 11, p. 275–287, 2009.

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

GEWIN, V. All living things, online. **Nature** v.418, p. 362 – 363, 2002.

HOPPER, B. E. Free-living marine nematodes from Biscayne Bay, Florida, III. Eurystominidae: *Pareurystomina bissonettei* sp. n. from Biscayne Bay and other locations. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington** v. 37, p. 175–178, 1970.

INGLIS, W. G. Marine nematodes from Banyuls-sur-mer: with a review of the genus *Eurystomina* **Bulletin of the British Museum Natural History (Zoology)** v. 8, 209–287, 1962.

JENSEN, P. The nematode fauna in the sulphide-rich brine seep and adjacent bottoms of the East Flower Garden, NW Gulf of Mexico. III. Enoplida **Zoologica Scripta** v. 15 (2), p. 93–99, 1986.

LORENZEN, S. **Entwurf eines phylogenetischen Systems der freilebenden Nematoden**. Veröffentlichungen des Institut für Meeresforschungen Bremerhaven, Supplement7, 472 p, 1981. Versão em Inglês: **The Phylogenetic Systematic of free living nematodes**. Translation of Lorenzen, S. (1981) by Platt, H. M. (ed.). The Ray Society, London v. 162, 383 p, 1994.

LUC, M.; DE CONINCK, L. A. Nématodes libres marins de la région de Roscoff. **Archives de Zoologie Experimentale et Generale** v. 98, p. 103–165, 1959.

MICOLETZKY, H. Weitere Beiträge zur Kenntnis freilebender Nematoden aus Suez. **Sitzungsberichte Akademie der Wissenschaften in Wien (Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse)** v. 132, p. 225–262, 1924

MICOLETZKY, H. Freilebende marine Nematoden von den Sunda-Inseln (Paper from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914-16 53). **Videnskabelige Meddelelser Dansk Naturhistorisk Forening** v. 87, p. 243–339, 1930.

MILJUTIN, 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? **Marine Biodiversity** v. 40, p. 143–159, 2010.

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

PLATT, H. M.; WARWICK, R. M. **Free-living Marine Nematodes**. Part I. British Enoplids. Synopses of the British Fauna (New Series). Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts, n° 28. 307 p, 1983.

PLATT, R. M.; WARWICK, R. **Free-living Marine Nematodes**. Part II. British Chromadorids. Synopses of the British Fauna (New Series). Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts, n° 38, 502 p, 1988.

SHARMA, J.; BAGULEY, J.; BLUHM, B. A.; ROWE, B. G. Do Meio- and Macrobenthic Nematodes Differ in Community Composition and Body Weight Trends with Depth? **Plos ONE** v. 6(1), p.e14491, 2011.

SMOL N, COOMANS A. Order Enoplida. In: Eyualem-Abebe, Traunspurger W, Andrassy I. (eds) **Freshwater Nematodes: Ecology and Taxonomy**. CABI Publishing UK, p. 225–292, 2006.

SMOL, N.; SHARMA, J. Two new and three redescribed species of *Viscosia* (Nematoda, Oncholaimidae). **Hydrobiologia** v. 114 (2), p. 23–147, 1984.

TCHESUNOV, A. V. Biology of marine nematodes. **KMK Scientific Press**, Moscow, 367 p, 2006.

VITIELLO, P. Nématodes libres marins des vases profondes du Golfe du Lion. I. Enoplida. **Téthys** v. 2, p. 39–210, 1970.

WARWICK, R. M.; HOWARD, M. P.; SOMERFIELD, P. J. **Free-living Marine Nematodes – Part III Monhysterids**. Synopses of the British Fauna (New Series). R. S. K. Barnes e J. H. Cothers (Eds) 296 p, 1998.

WIESER W.; HOPPER, B. Marine nematodes of the east coast of North America. I. Florida. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology (Harvard University)** v. 135(5), p. 239–344, 1967.

WIESER, W. Free-living marine nematodes I. Enoploidea. **Lunds Universitets Arsskrift**. N. F. Avd. 2. Bd 49. Nr 6, p. 1–155, 1953b.

YOSHIMURA, K. Five species of the genus *Eurystomina* Filipjev, 1921. **Publications of the Seto Marine Biological Laboratory** v. 25 (5/6), p. 373–387, 1980

ZHANG, Z. Q. Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. **Zootaxa** v. 314, p. 1–237, 2011.



## Capítulo 2

New records and species of Enchelidiidae (Nematoda): *Symplocostoma brasiliensis* sp. nov. and first description of the female of *Calytronema pigmentatum* Gerlach, 1957

Patrícia Fernandes Neres\*, Verônica G. Fonsêca-Genevois & André Morgado Esteves

Universidade Federal de Pernambuco, Department of Zoology, Recife, Brazil

\* Corresponding author: Universidade Federal de Pernambuco - Av. Professor Moraes Rego, s/n, Depart. Zoologia, Cidade Universitária, Recife - Pernambuco, Brazil. 50670-901. Phone: (55) 8121268851 fax: (55)8121268359  
patricia\_neres@yahoo.com.br

### Abstract

This contribution presents a new species of *Symplocostoma*, the first member of this genus identified for the coast of Brazil; and a dichotomous key for species of the genus; as well as a redescription of the male and the first description of the female of *Calytronema pigmentatum*. Samples were collected on the continental shelf of the Potiguar Basin, northeastern Brazil. *Symplocostoma* sp. nov. has several distinguishing characteristics: the position of the secretory-excretory pore, the tail length, the presence of denticles in the buccal cavity (female) and the number of precloacal supplements (male). The male of *C. pigmentatum* showed most morphological and morphometric characters of the original description, except for the size of the amphideal fovea and the number of precloacal supplements. The male differs from *C. maxweberi* in the spicular apparatus, gubernaculum shape, number of precloacal papillae and tail length. The female of the species has a buccal cavity similar to that of *C. mawsoni*, but differs in the position of the secretory-excretory pore, and the shape of the amphideal fovea and tail.

**Keywords:** marine nematodes, Oncholaimoidea, taxonomy, Brazilian coast, new taxa.

## Introduction

The genera *Calyptronema* and *Symplocostoma* are part of a small group within Enchelidiidae, which show sexual dimorphism in the buccal cavity, with the males having a smaller cavity that lacks a tooth (Lorenzen 1994; Smol & Coomans 2006).

*Calyptronema* and *Symplocostoma* are morphologically similar, so that several species have been transferred between them (Gerlach & Riemann 1974). According to Wieser (1953), males of these genera are so similar that it is necessary to inspect the female to confirm the genus, and considered that species described only from males are dubious.

According to Wieser (1953), the greatest differences between the females are found in the buccal cavity. In *Symplocostoma*, the buccal cavity is narrow, cylindrical to conical, and never ventricose in the posterior portion. Several transverse bands are always present, separating the buccal cavity into more than two chambers. In *Calyptronema*, the buccal cavity is divided into two portions, separated by a constriction and a transverse band; sometimes one or two similar, but feebler bands can be observed at the posterior end of the buccal cavity; the posterior chamber of the latter is widely dilated, almost ventricose.

Of these two genera, only members of *Calyptronema* were recorded previously for Brazil, by Gerlach (1956, 1957): *C. acuminatum* (Eberth, 1983), *C. denticulatum* (Micoletzky, 1930) and *C. pigmentatum* Gerlach, 1957. *C. pigmentatum* was described only in Brazil; however, like most species of this genus, only one sex is described. The only species of *Symplocostoma* found in the southwest Atlantic is *S. tenuicolle* (Eberth, 1963), recorded in a coastal area of Argentina (Pastor de Ward 1994). Here, we describe *Symplocostoma brasiliensis* n. sp., the first member of this genus identified for the coast of Brazil. We also redescribe the male of *C. pigmentatum* and present the first description of the female of this species.

## Material and methods

Sampling was carried out on the continental shelf of the Potiguar Basin, off the coast of the states of Rio Grande do Norte and Ceará, Brazil, during 2009 and 2010. The sediment samples were taken in triplicate, using a van Veen grab. The benthic fauna was sampled with a three-replicate corer 10 cm in diameter (area = 78.8 cm<sup>2</sup>) and 10 cm long (Eleftheriou & Moore 2005). The specimens studied here were found between 6

and 37 m depth, in samples collected between geographical coordinates 3° 8.7022' to 5° 01.9133' S and 36° 10.1767 ' to 38 ° 51.9591' W.

The collected material was fixed in 4% formaldehyde, subsequently washed on a sieve with mesh size of 0.5 mm, and then fixed in 70% ethanol. The nematodes were transferred to glycerin, following the method described by De Grisse (1969). The individuals were later mounted on permanent glass slides.

The genus was identified by using the key provided by Warwick et al. (1998). The diagnosis of the genera was based on Smol & Coomans (2006). The list of valid species was obtained in Gerlach & Riemann (1974), but we added the more recently published species *Symplocostoma brevispiculum* Jensen, 1986 in the list for *Symplocostoma*; and *Calytronema hopperimeyersi* Belogurov, 1979, *C. ila* Belogurov, 1979, *C. stomodentata* Belogurov, 1980 and *C. pulchrum* Jensen, 1986 in the list for *Calytronema*.

The species were identified by comparing the features observed herein with those provided in the original descriptions, many of them found in Deprez *et al.* (2005) in the NeMys platform ([www.nemys.ugent.be](http://www.nemys.ugent.be)). Drawings were made with the aid of an Olympus CX 31 optical microscope fitted with a drawing tube. After drawing, body measurements were taken using a mechanical mapmeter. Photographs were taken with an Olympus C-5050 ZOOM digital camera.

The De Man ratios are used (a, b and c). The terms used for body regions are based on Coomans (1979). All measurements are in micrometers.

The following abbreviations are used: **a**: body length divided by maximum body diameter; **abd**: anal body diameter; **Amph%**: percentage of the amphideal fovea diameter in relation to corresponding body diameter; **amph pos**: distance of amphideal fovea from anterior end; **b. cav. d.**: buccal cavity diameter; **b. cav.**: length of buccal cavity; **b**: body length divided by pharynx length; **c**: body length divided by tail length; **c'**: tail length divided by anal body diameter; **caud. s.**: length of caudal setae; **cbd**: corresponding body diameter; **ceph. s.**: length of cephalic setae; **cerv. s.**: length of cervical setae; **els**: length of external labial setae; **exc. p.**: distance of secretory-excretory pore from anterior body end; **hd**: head diameter; **L**: body length; **mbd**: maximum body diameter; **n. ring**: position of nerve ring from anterior body end; **oc**: distance of ocelli from anterior body end; **pcl. s.**: length of pre-cloacal setae ; **ph.**:

pharynx length; **spic.:** length of spicules; **Suppl<sub>p</sub>:** distance from the cloaca to the most proximal supplement; **Suppl<sub>d</sub>:** distance from the cloaca to the most distal supplement; **t:** tail length; **to:** tooth length; **V%:** position of the vulva as percentage of body length from anterior end; **v:** distance of vulva from anterior end of body

## Taxonomy

Genus *Symplocostoma* Bastian 1865

*Symplocostoma brasiliensis* sp. nov.

(Table 1)

*Material studied:* 2 males; 5 females.

*Type material:* Holotype MNRJ 354; female paratype: MNRJ 355; male paratype 231 NM LMZOO-UFPE; female paratypes 232-235 NM LMZOO-UFPE. Holotype and a female paratype deposited in National Museum, Rio de Janeiro (MNRJ), Brazil. Paratype slides deposited in Meiofauna Laboratory, Department of Zoology, Federal University of Pernambuco (NM LMZOO-UFPE), Recife, Brazil. Holotype location: 4° 39.3107' S/36° 52.6965' W (19-24 m depth). Paratype female location: 4° 39.4509' S/36° 52.424' W (19-24 m depth).

## Diagnosis

Anterior region narrow, head diameter 18 - 27% of esophagus diameter. Cuticle smooth. Cervical setae arranged in 8 longitudinal rows. Six inner labial papillae and 10 setae in one circle (6 external labial and 4 cephalic setae), smaller in the females; external labial setae 53 - 71% of head diameter in male, and 32-40% in female. Ocelli composed by one portion with granular pigment and another with sclerotized appearance (about 1.4 x head diameter behind anterior end in male and 1.3 - 1.6 x in female). Buccal cavity sexually dimorphic: absent in male, and in female it is narrow, divided in four portions by three cuticular rings (denticles in first portion), with three teeth (right ventrosublateral teeth larger, 74 - 84% of buccal cavity length). Amphideal fovea pocket-shaped in both sexes (46.7 - 48.3% in male). Secretory-excretory pore next to anterior end (about 2 x head diameter behind anterior end in male and 2.6 - 3.5 x in female); secretory-excretory duct short (11 - 14.5 µm). Female pharynx with inner wall strongly sclerotized and lumen slightly dilated, 2.5 µm in diameter, both features

absent in male. Male with two anterior testes. Spicules longer than tail (about 1.3 x tail length or 3.6 - 4 x anal diameter). Gubernaculum simple, without apophysis (about 0.13 x spicule length). Ten pre-cloacal papillae arranged in pairs. Ventral and subventral precloacal setae. Female with two ovaries opposite and reflexed. Vulva posterior to middle of body (58 - 61.5% of body length). Three pre-caudal glands. Tail conical with spinneret (2.3-3.4 x anal diameter). Caudal setae present.

## DESCRIPTION

### *Holotype - male* (Figs. 1, 2)

Body cylindrical, 2970  $\mu\text{m}$  long (Figs. 1A, 2A). Cuticle smooth. Anterior region narrow, cephalic and esophagus diameters corresponding respectively to 20.8% and 85.4% of maximum body diameter (Figs. 1A, 2A, Table 1). Anterior sensilla arranged according to pattern 6 + (6 + 4): six inner labial papillae, six external labial setae (9.5  $\mu\text{m}$ ) and four cephalic setae (6.5  $\mu\text{m}$ ) in one circle (Fig. 1B). Cervical setae (5-7  $\mu\text{m}$ ) arranged in 8 longitudinal rows, in the anterior cervical region: 2 subventral, 2 subdorsal and 2 on each side of body; apparently many of them were lost (Fig. 1B). Ocelli 17.5  $\mu\text{m}$  behind front end; composed by one portion with granular pigment and another with sclerotized appearance in the middle (Figs. 1B, 2B), termed by Jensen (1986) "golden lenses". Buccal cavity absent (Figs. 1B, 2B). Amphideal fovea pocket-shaped, occupying 46.7% of corresponding body diameter and located 12.5  $\mu\text{m}$  behind anterior end (Figs. 1B, 2B; Table 1). Ventral gland 56  $\mu\text{m}$  posterior to pharynx end, with secretory-excretory pore opening 38  $\mu\text{m}$  from head end (Fig. 1A). Secretory-excretory duct short (11  $\mu\text{m}$ ) (Fig. 1B). Nerve ring 275  $\mu\text{m}$  from anterior end (Fig. 1A-B; Table 1). Pharynx cylindrical, 618  $\mu\text{m}$  long, expanding gradually posteriorly; outer wall crenate posterior to nerve ring (Fig. 1A). Pharynx lumen not dilated (Figs. 1B, 2B). Cardia completely inserted into intestine (Fig. 1A). Two anterior testes, the larger testis extending 1962  $\mu\text{m}$  anteriorly to the anal opening (Fig. 1A), and the smaller one extending 1176  $\mu\text{m}$ .

In this specimen, the larger testis is broken in the body, probably due to handling (Fig. 1A). Spicules long (4 x anal diameter), with distal portion pointed (Figs. 1C, 2C). Gubernaculum simple, without apophysis (24  $\mu\text{m}$ ) (Figs. 1C, 2D); in the two specimens

observed, the gubernaculum was seen in only one of the spicules. Ten papilliform precloacal supplements, in five pairs (Figs. 1C, 2E).

First supplement positioned 335  $\mu\text{m}$  and the last situated 56  $\mu\text{m}$  from the cloaca (Table 1). Two precloacal setae (6  $\mu\text{m}$ ). Another precloacal ventrolateral seta present (Fig. 1C). Tail conical (3.1 x anal diameter), with spinneret (Figs. 1C, 2E). Three caudal glands extending anteriorly to cloaca (Fig.1C). Gland duct with granular aspect (Figs. 1C, 2E).

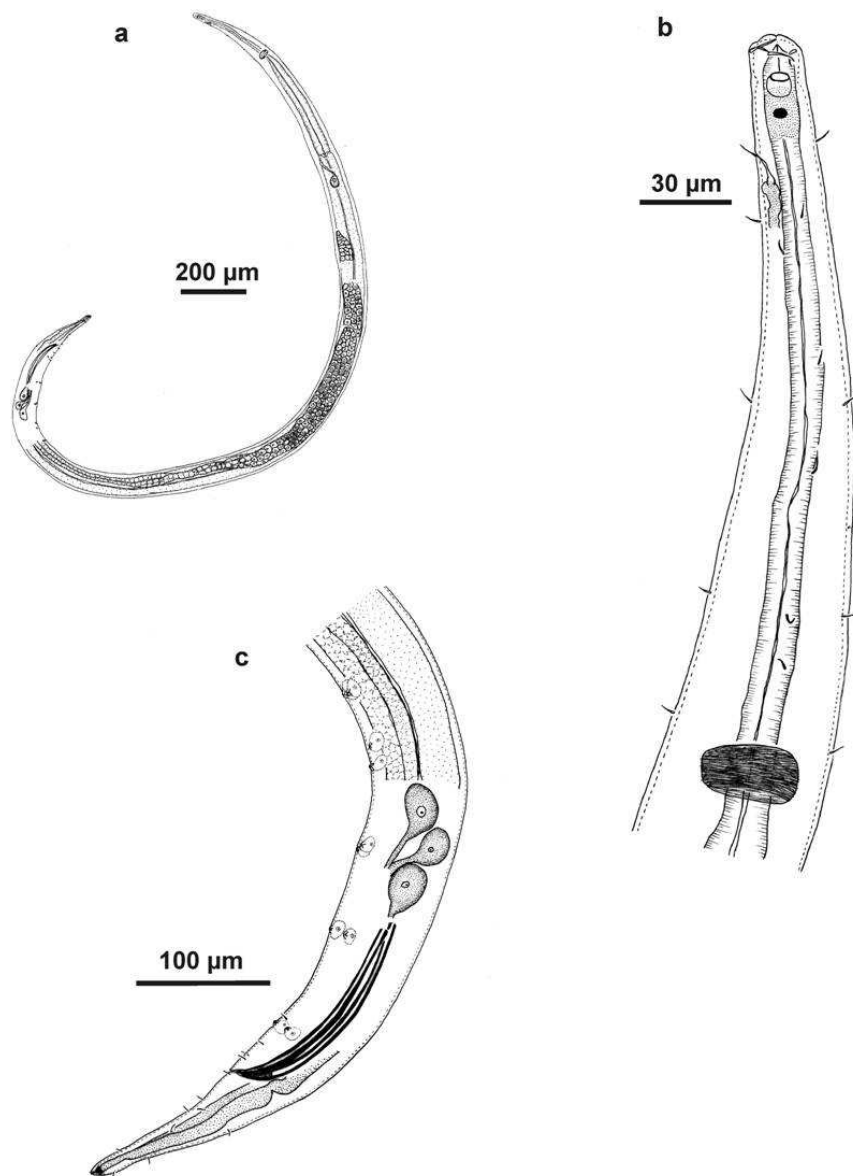


Figure 1 *Symplocostoma brasiliensis* sp. nov. holotype male: a - habitus; b - anterior region (amphideal fovea, ocelli, cervical setae, secretory-excretory pore, nerve ring); c - posterior region (precaudal glands, spicules, gubernaculum, supplements and tail).

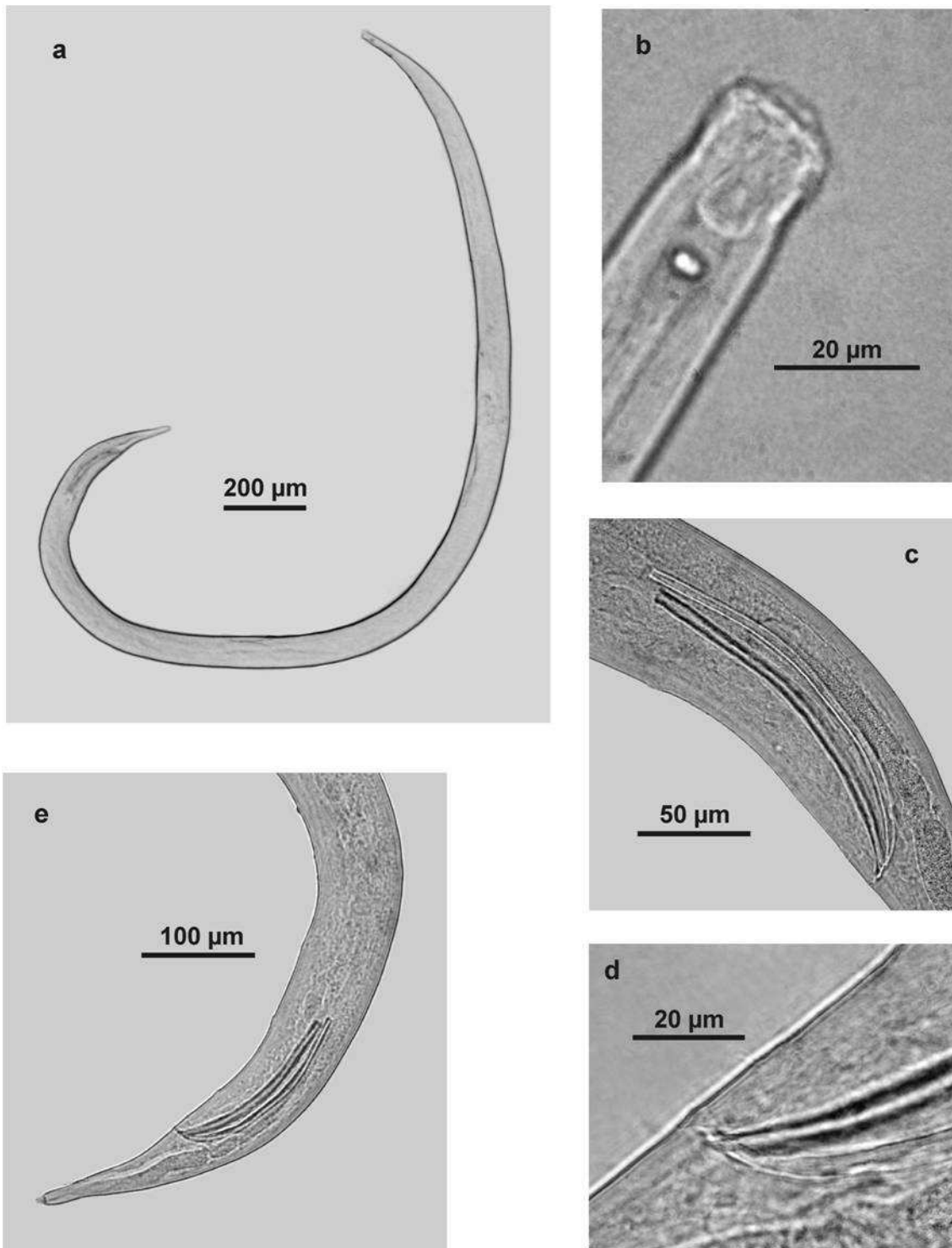


Figure 2 *Symplocostoma brasiliensis* sp. nov. holotype male: a - habitus; b - cephalic region; c - spicules; d - gubernaculum; e - posterior region (supplements and tail).

*Female* (Figs. 3, 4)

Body cylindrical, 2770  $\mu\text{m}$  long (Figs. 3A, 4A). Cuticle smooth. Anterior region narrow, cephalic and esophagus diameters corresponding respectively to 17% and 82% of maximum body diameter (Figs. 3A, 4A; Table 1). Anterior sensilla arranged according to pattern 6 + (6 + 4): 6 inner labial papillae, 6 external labial setae (5  $\mu\text{m}$ ) and 4 cephalic setae in one circle (Fig. 3C). Cervical setae (2.5-5.5  $\mu\text{m}$ ) arranged in 8 longitudinal rows, in the anterior cervical region, but probably some were lost (Fig. 3B). Buccal cavity sexually dimorphic: that of female 20  $\mu\text{m}$  long, divided into four parts by 3 sclerotized rings (Figs. 3B, 4B). Denticles not arranged in defined rows in the anterior portion of the oral cavity, before the first ring (Fig. 3B). Three teeth, right ventrosublateral tooth large (15  $\mu\text{m}$ ), spiniform (Figs. 3B, 4B). Amphideal fovea pocket-shaped, dorsally displaced, located 9.5  $\mu\text{m}$  behind anterior end (Fig. 3C; Table 1). Only golden lenses of the ocelli were observed, 24  $\mu\text{m}$  behind the front end; the pigmented portion was probably dissolved by the fixative (Figs. 3C, 4B). Ventral gland located immediately after base of pharynx (Fig. 3A). Secretory-excretory pore opening 47.5  $\mu\text{m}$  from head end (Figs. 3B, 4B). Nerve ring 275.5  $\mu\text{m}$  from anterior end (Fig. 3D; Table 1). Pharynx cylindrical, 884.5  $\mu\text{m}$  long, gradually expanding posteriorly; outer wall crenate posterior to nerve ring (Fig. 3A). Inner wall of pharynx strongly sclerotized and lumen slightly dilated, 2.5  $\mu\text{m}$  in diameter (Figs. 3B, 4B). Cardia completely inserted into intestine (Fig. 3A). Vulva located 1704  $\mu\text{m}$  from anterior end, 61.5% of body length (Figs. 3A, 4A; Table 1). Vagina sclerotized (Figs. 3A). Two opposed reflexed ovaries, anterior branch smaller than posterior, 661.5  $\mu\text{m}$  and 730.5  $\mu\text{m}$ , respectively (Figs. 3A, 4A). Tail conical with spinneret, 3.4 times anal diameter (Figs. 3E, 4C). Three caudal glands extended anteriorly to cloaca (Figs. 3E, 4D). One gland and its duct show the same granular aspect as observed in the male (Fig. 4C-D).

*Etymology:* The specific epithet “*brasiliensis*” is given because this is the first species of *Symplocostoma* identified for the Brazilian coast.



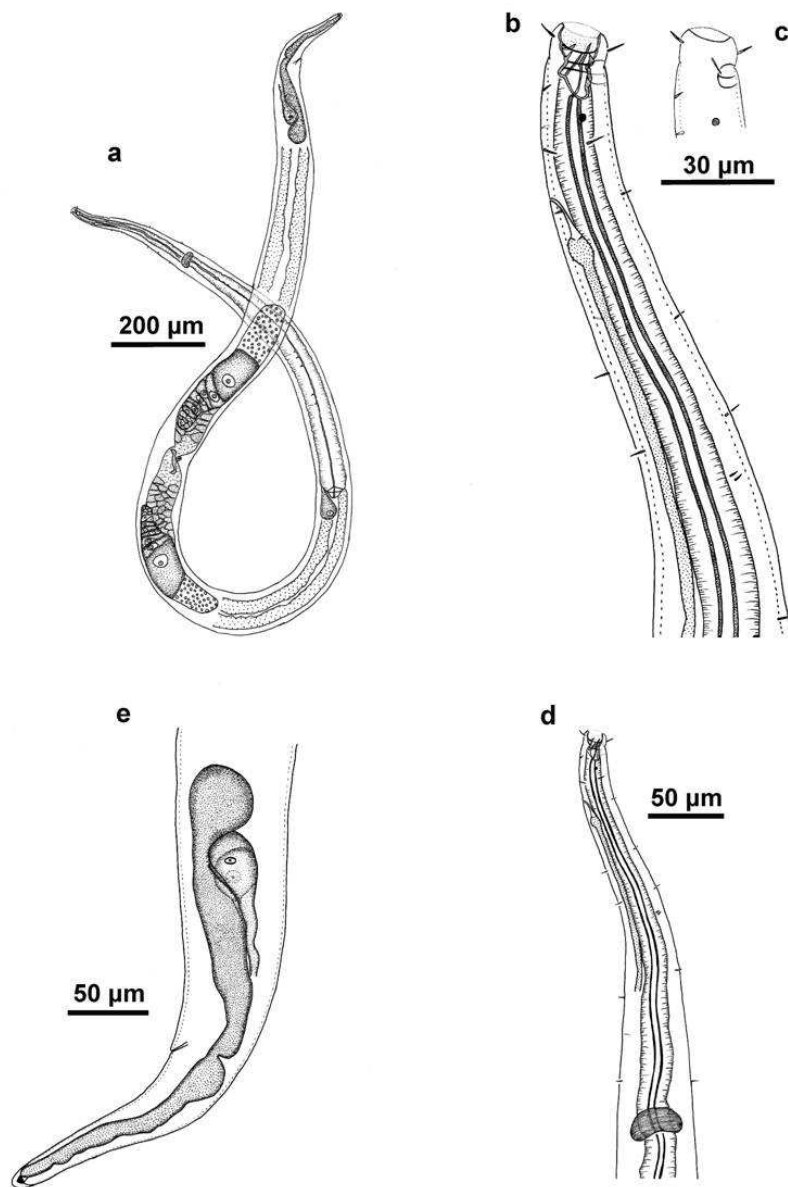


Figure 3 *Symplocostoma brasiliensis* sp. nov. paratype female (MNRJ 355): a - habitus; b - anterior region (buccal cavity and cervical setae); c - cephalic region; d - Anterior region (secretory-excretory pore and nerve ring); e - tail

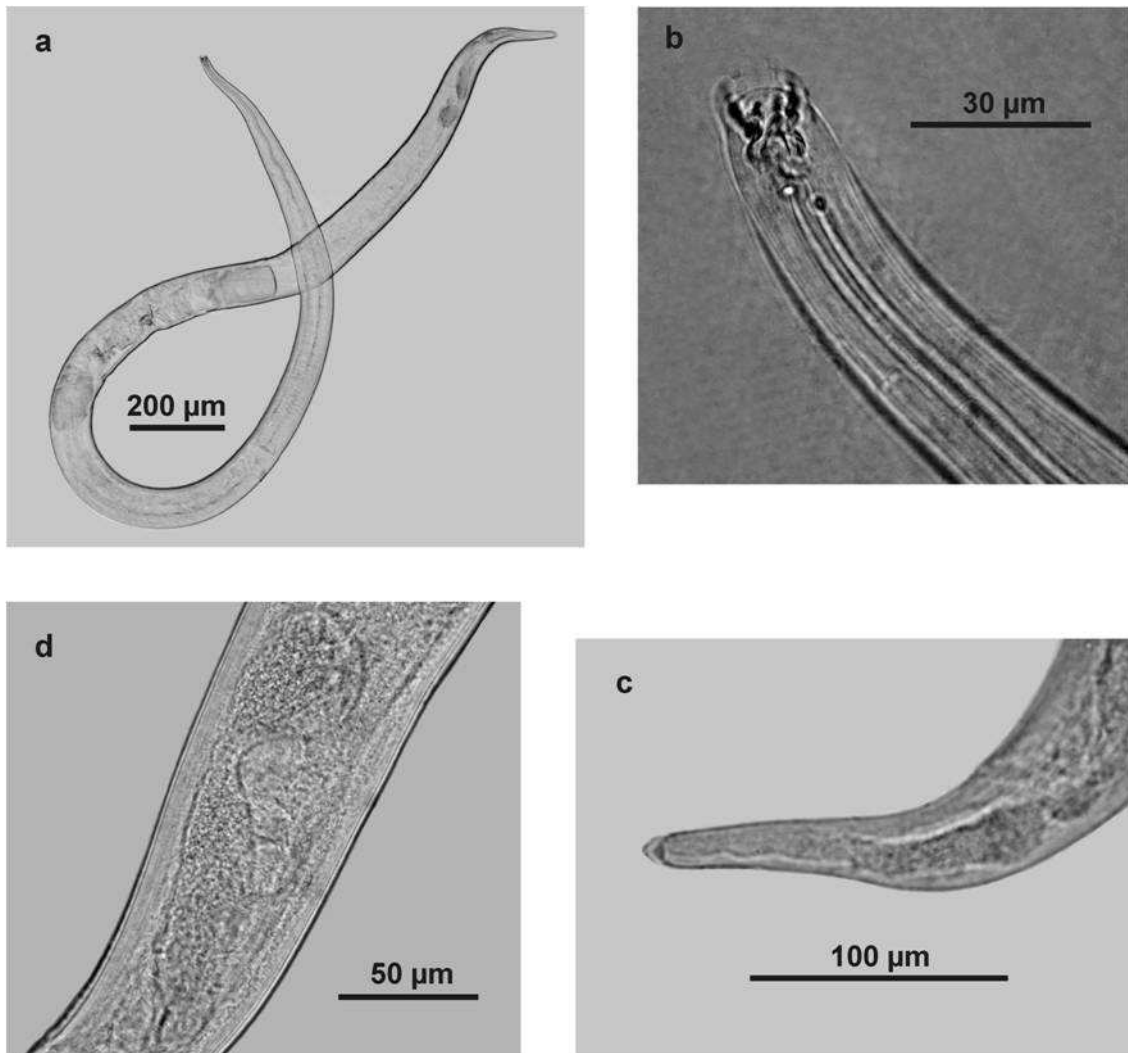


Figure 4 *Symplocostoma brasiliensis* sp. nov. paratype female (MNRJ 355): a - habitus; b - Anterior region (buccal cavity, ocelli and secretory-excretory pore); c -tail; d - precaudal glands..

Table 1. Body measurements ( $\mu\text{m}$ ) of *Symplocostoma brasiliensis* sp. nov. See Material and methods for abbreviations. \* indicates the female used in the species description. All other female paratypes have eggs in the uterus (+). na = not applicable, nv = not observed, x = was not measured because the body region was damaged.

Measurements	Holotype	Paratype Male	Paratype female*	Paratype female+			
				1	2	3	4
L	2970	2850	2770	3200	3024	3488	3714
mbd	86.5	80	91	117	72	106	105
ph	618	688	884.5	822	900	888	900
cbd	74	71.5	75	94	55	75.5	76
t	138.5	116.5	152	145	139	152	155
abd	45	50.5	44.5	50	41	44.5	48.5
hd	18	17.5	15.5	17	15	15.5	17.5
b. cav	na	na	20	18	19	19	20
b. cav d	na	na	10	9	8.5	10	10
Amph%	46.7	48.3	nv	nv	nv	nv	nv
amph pos	12.5	12.5	9.5	nv	nv	nv	nv
oc	25	23.5	24	24	24	21	23.5
els	9.5	12.5	5	nv	6	6	6
cef s	6.5	9.5	nv	nv	nv	3.5	5
cerv s	5-7	5.5-6.5	2.5-5.5	nv	nv	4.2	3-5
caud s	5-7	2.4	nv	nv	nv	nv	2.5
pcl s	6	5.5	na	na	na	na	na
to	na	na	15	15	14	16	15
exc p	38	39	47.5	44	53	47	54
cbd	20.5	20	20	21	19	19	21
n. ring	275	286.5	275.5	283	309	299	328
cbd	56	56.5	51.5	62.5	42	46	x
spic	180	180.5	na	na	na	na	na
gub	24	23	na	na	na	na	na
Supl <sub>p</sub>	355	310.5	na	na	na	na	na
Supl <sub>d</sub>	56	51	na	na	na	na	na
V%	na	na	61.5	61.5	61	58	58.5
v	na	na	1704	1968	1830	2016	2172
cbd	na	na	83.5	106	x	100	99
a	34.4	35.7	30.4	27.3	42	32.8	35.4
b	4.8	4.1	3.1	3.9	3.4	3.4	4.1
c	21.4	24.5	18.2	22	21.7	23	24
c'	3.1	2.3	3.4	2.9	3.4	3.4	3.2

### Differential diagnosis

The female of *Symplocostoma brasiliensis* sp. nov. is distinguished from other congeneric species by denticles in the buccal cavity, the position of the secretory-excretory pore (2.6 - 3.5 x head diameter or 2.4 - 2.8 x buccal cavity length, behind anterior end), excretory-secretory duct short (12.5 - 14.5  $\mu\text{m}$ ) and tail length (2.9 - 3.4 x anal diameter). Males are distinguished by the position of the secretory-excretory pore (about 2 x diameter head behind anterior end), the short secretory-excretory duct (11  $\mu\text{m}$ ), spicules longer than the tail length, 5 pairs of pre-cloacal papillae and short conical tail (2.3 - 3.1 x anal diameter).

### Remarks

*Symplocostoma tenuicolle* is the species most similar to *S. brasiliensis* sp. nov. The two species have in common, in the male and female, the buccal cavity, the position of the ocelli, and amphideal fovea; the males have the spicules and gubernaculum similar in shape, papilliform supplements, and precloacal ventrolateral setae. However, there are several differences. The head of the male of *S. tenuicolle* has a contraction below the cephalic setae, which is not observed in the new species. The number and arrangement of the supplements are different: *S. brasiliensis* sp. nov. has 10 supplements arranged in 5 pairs, whereas *S. tenuicolle* has 21-47 supplements arranged in a straight line in the ventral region. The spicules of the new species are slightly smaller and the gubernaculum is approximately half the size of that of *S. tenuicolle*. In both sexes of *S. tenuicolle* the excretory pore is situated far from the front end, approximately twice the distance observed in *S. brasiliensis* sp. nov.; and the new species has a smaller tail, about one anal diameter shorter.

*Symplocostoma ponticum* is similar to *S. tenuicolle* in the buccal cavity of the female, the position of the secretory-excretory pore, and the length of the tail. As the male of *S. ponticum* has not been described and we have not observed enough features to separate the female from that of *S. tenuicolle*, we designate *S. ponticum* as a dubious species.

Both *S. murmanicum* and the new species have 2 rows of 5 supplements (papilliform) and ventrolateral setae in the precloacal region. However, in *S. murmanicum* the secretory-excretory pore position and the tail length are similar to those described in *S. tenuicolle*.

The denticles in the buccal cavity are also present in *S. bandaense*; however, this species has only one cuticularized ring in the mouth, and the other rings are, as in *Calyptronema*, feebler bands (Wieser 1953). It is very likely that *S. bandaense* is in fact a member of *Calyptronema*; however, only the description and drawings were analyzed.

The buccal cavity of the female of *S. brasiliensis* sp. nov. also resembles that of *S. brevispiculum*, except for the presence of denticles in the buccal cavity of the new species. In addition, *S. brevispiculum* has the pharynx lumen (female) similar to that of the new species, but the secretory-excretory pore is more distant from the front end. The male of *S. brevispiculum* differs in having short spicules, 3 precloacal papillae, and a conic-cylindrical tail.

In *Symplocostoma dissolutum* Wieser 1959 the position of the secretory-excretory pore and tail length are similar to the new species; however, *S. dissolutum* has a long excretory-secretory duct in both sexes (45 - 50  $\mu\text{m}$ ); the spicules are about the same length as the tail; pre-cloacal papillae are present, each of which is associated with a group of setae (males); and the buccal cavity of the female lacks denticles and is divided by 6 transverse rings. In *S. brasiliensis* sp. nov. the secretory-excretory duct is short (11 - 14.5  $\mu\text{m}$ ), the spicules are larger than the tail (41.5 - 64  $\mu\text{m}$  longer), the male has 10 paired pre-cloacal papillae, and the oral cavity of the female has denticles and is divided by 3 transverse rings.

### **Dichotomous key for the genus *Symplocostoma***

In the following dichotomous key, *Symplocostoma bandaense* and *S. ponticum* are not included, for the reasons mentioned above in Relationships.

- 1a. Female amphideal fovea near the anterior end, at the buccal cavity level.....2
- 1b. Female amphideal fovea situated far from the anterior end, (2 x buccal cavity length)..... *S. leptocephalum* Filipjev, 1946
- 2a. Females with cephalic arrangement setiform (external labial and cephalic).....3
- 2b. Females with cephalic arrangement papilliform..... *S. papillatum* Kreis, 1928
- 3a. External labial and cephalic setae in the same circle.....4
- 3b. External labial and cephalic setae in different circles.....*S. acutum* (Cobb, 1920)

- 4a. Secretary-excretory pore situated posterior to the buccal cavity base (more than 2 x buccal cavity length).....5
- 4b. Secretary-excretory pore situated at the buccal cavity base..... *S. dubium* Ditlevsen, 1926
- 5a. Female tail up to 200  $\mu\text{m}$  in length and up to 4.2 x anal diameter.....6
- 5b. Female tail above 220  $\mu\text{m}$  in length, 4.3 x anal diameter or more..... 8
- 6a. Female secretary-excretory pore situated up to 54  $\mu\text{m}$  from anterior end (or up to 2.8 x buccal cavity length).....7
- 6b. Female secretary-excretory pore situated 85  $\mu\text{m}$  from anterior end (or 3.4 x buccal cavity length).....*S. kareense* Filipjev, 1925
- 7a. Secretary-excretory duct long in both sexes (45 - 50  $\mu\text{m}$ ); spicules with the same tail length, approximately; 5 precloacal papillae, each with an associated group of setae (male); female buccal cavity with 6 cuticularized rings (transverse) without denticles..... *S. dissolutum* Wieser, 1959
- 7b. Secretary-excretory duct short in both sexes (11 - 14.5  $\mu\text{m}$ ); spicules larger than tail, 41.5 - 64  $\mu\text{m}$  more in length; 10 precloacal papillae arranged in pairs (male); female buccal cavity with three cuticularized rings and denticles (in anterior portion)..... *S. brasiliensis* sp. nov.
- 8a. Female secretary-excretory pore situated up to 3.6 x buccal cavity length from anterior end.....9
- 8b. Female secretary-excretory pore situated 6.4 x (or more) buccal cavity length from anterior end.....11
- 9a. Buccal cavity length corresponding to 3 x (or more) the diameter.....10
- 9b. Buccal cavity length corresponding about 2 x the diameter.....*S. medium* Filipjev, 1925
- 10a. Female head marked by a constriction in the region which is equivalent to the beginning of the third end of the buccal cavity; tail 250  $\mu\text{m}$  (4.6 x anal diameter).....*S. paramajus* Filipjev, 1946
- 10b. Female head without constriction; tail 270  $\mu\text{m}$  (4.3 x anal diameter).....*S. majus* Filipjev, 1925
- 11a. Buccal cavity divided into four portions by 3 rings.....12
- 11b. Buccal cavity divided into three portions by 2 rings..... *S. leptolaimus* Filipjev, 1925

- 12a. Spicules long, 160  $\mu\text{m}$  or more.....13  
 12b. Spicules short, about 50  $\mu\text{m}$  (1.2x anal diameter)..... *S. brevispiculum* Jensen, 1986  
 13a. Spicules as long as the tail, 5 pairs of precloacal papillae.....*S. murmanicum* Saweljev, 1912  
 13b. Spicules shorter than the tail; 38 - 47 precloacal papillae.....*S. tenuicolle* (Eberth, 1963)

### Genus *Calyptronema* Marion 1870

The diagnosis of the genus was provided by Smol & Coomans (2006). One modification to this diagnosis is proposed: from “Female pharynx anteriorly with widely dilated sclerotized lumen” to “Female with inner wall of pharynx sclerotized; pharyngeal lumen may be widely expanded in anterior portion”. Two keys to the species are available (Wieser 1953, Belogurov 1979).

### *Calyptronema pigmentatum* Gerlach 1957

(Table 2)

*Material studied:* 2 males; 5 females. Male 1 (MNRJ 352) and female 1 (MNRJ 353) deposited in National Museum, Rio de Janeiro (MNRJ), Brazil. Male 2 (236 NM LMZOO-UFPE) and four females (237-240 NM LMZOO-UFPE) deposited in Meiofauna Laboratory, Department of Zoology, Federal University of Pernambuco (NM LMZOO-UFPE), Recife, Brazil. Male 1 (MNRJ 352) and female 1 (MNRJ 353) location: 4° 19.81' S/37° 20.34' W (19-24 m depth).

### Diagnosis

Body tapered anteriorly, head diameter 27.4 - 32.8% of esophagus diameter in male and 27.1 - 47.3% in female. Smooth cuticle. Cervical and caudal setae present. Sexual dimorphism in buccal cavity. Male oral opening small and cylindrical. Female with oral cavity spacious, divided in two unequal parts by row of denticles, posterior part of oral cavity larger; 3 teeth, right ventrosublateral tooth larger and apparently mobile (corresponding to 70.4 - 89.6% of buccal cavity length). Female pharynx with inner wall strongly sclerotized and lumen slightly dilated, about 2  $\mu\text{m}$  in diameter, both

features absent in male. Amphideal fovea pocket-shaped in both sexes, but more longitudinally elongated in females (about 34% of corresponding diameter in male, and 19.3 - 28.5% in female). Ocelli with sclerotized appearance, about 1 x head diameter from anterior end. Secretory-excretory pore in female 1.3 - 1.7 x buccal cavity length behind anterior end and in male 1.8 - 2 x head diameter behind anterior end. Males with 2 anterior testes. Spicules curved (1.5 x anal diameter). Gubernaculum with dorsal apophysis. 13-14 papilliform pre-cloacal supplements with associated spine, the most proximal supplement 6.1 - 6.4 x anal diameter distant from the cloaca and the most distal 0.4 - 0.5 x anal diameter. Pre-cloacal setae in ventrolateral region. Female with 2 opposite and reflexed ovaries, vulva in latter half of body (56 - 61% of body length from anterior end). Tail conico-cylindrical with spinneret, 3.5 - 4.4 x anal diameter (in male) and 4 - 5.4 x anal diameter (in female). Three pre-cloacal glands.

## DESCRIPTION

### *Male* (Figs. 5, 6)

Body cylindrical, 5232  $\mu\text{m}$  long (Figs. 5A, 6A). Cuticle smooth and expanded around head (Figs. 5B, 6B). Anterior region attenuated, cephalic and esophagus diameters corresponding respectively to 25.3% and 93.2% of maximum body diameter (Figs. 5A, 6A, Table 2). Head not marked by constriction, but decreasing in diameter at level of amphideal fovea (Figs. 5B, 6B). Few short (6-8.5  $\mu\text{m}$ ) cervical setae arranged in 8 longitudinal rows, in the anterior cervical region: 2 subventral, 2 subdorsal, and 2 on each side of body (Fig. 5B-C). Anterior sensilla arranged according to pattern 6 + (6 + 4): 6 inner labial papillae, 6 external labial setae (12.5  $\mu\text{m}$ ) and 4 cephalic setae (9.5  $\mu\text{m}$ ) in one circle (Fig. 5B). Six sclerotized structures positioned below the inner labial papillae (Fig. 5B); these structures are similar to the marginal laminae described in oncholaimids by Belogurov & Belogurova (1989). Buccal cavity small and cylindrical, without teeth (Figs. 5B, 6B; Table 2). Amphideal fovea pocket-shaped, occupying 33.3% of corresponding body diameter and located 20  $\mu\text{m}$  behind anterior end (Figs. 5B, 6C; Table 2). Ocelli posterior to amphideal fovea, 29.5  $\mu\text{m}$  behind the front end (Figs. 5B; 6C); with sclerotized appearance. Granular pigment absent in this male, but observed in paratype male, incorporated into pharyngeal tissue. Ventral gland posterior to pharynx end with secretory-excretory pore opening 57.5  $\mu\text{m}$  from head end (Figs. 5B, 6C). Nerve ring 353.5  $\mu\text{m}$  from anterior end (Fig. 5C; Table 2). Pharynx cylindrical,



expanding gradually posteriorly (816.5  $\mu\text{m}$ ), outer wall crenate (Fig. 5A). Pharynx lumen not dilated (Figs. 5B, 6C). Cardia completely inserted into intestine (Fig. 5A). Two anterior testes, the larger testis extending 2853  $\mu\text{m}$  anteriorly to anal opening (Fig. 5A), and the smaller one extending 2627  $\mu\text{m}$ . Spicules curved, with distal portion pointed (about 1.5 x anal diameter) (Figs. 5D, 6D). Gubernaculum (33.5  $\mu\text{m}$ ) with dorsal apophysis (Figs. 5D, 6D). Thirteen papilliform precloacal supplements developed, each papilla with an associated spiniform seta (Figs. 5D, 6E). Only a few glands could be observed. First supplement positioned 526.5  $\mu\text{m}$  and the last situated 33.5  $\mu\text{m}$  from the cloaca (Table 2). Precloacal ventrolateral setae (6  $\mu\text{m}$ ) (Fig. 5D). Tail conic-cylindrical (3.5 x anal diameter) with spinneret (Figs. 5D, 6F). Caudal glands not observed, but probably extending anteriorly to the cloaca.

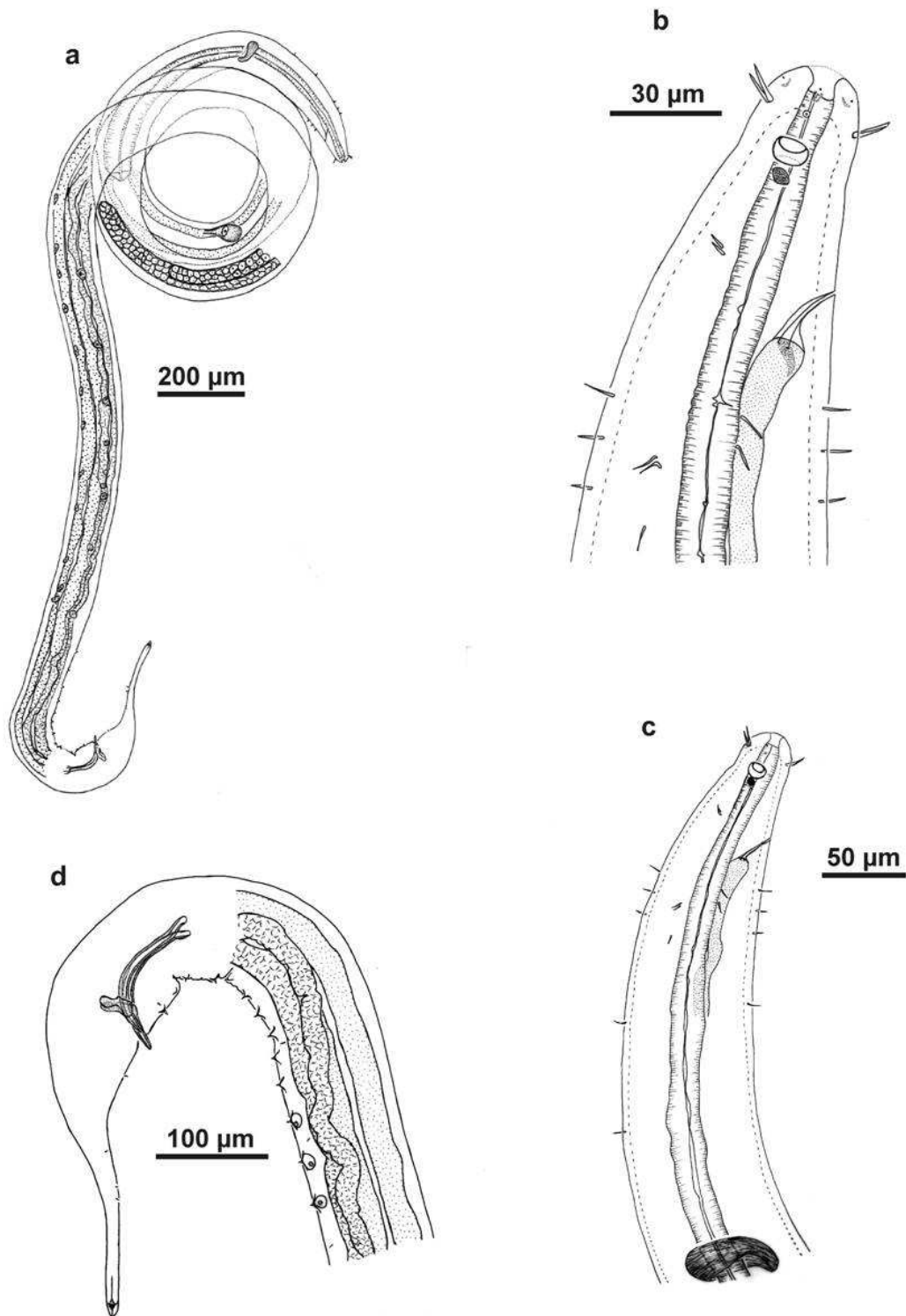


Figure 5 *Calyptonema pigmentatum* male 1 (MNRJ 352): a - habitus; b - anterior region (buccal cavity, amphideal fovea and ocelli); c - cervical region (cervical setae, secretory-excretory pore and nerve ring); d- posterior region (spicules, gubernaculum, supplements and tail).

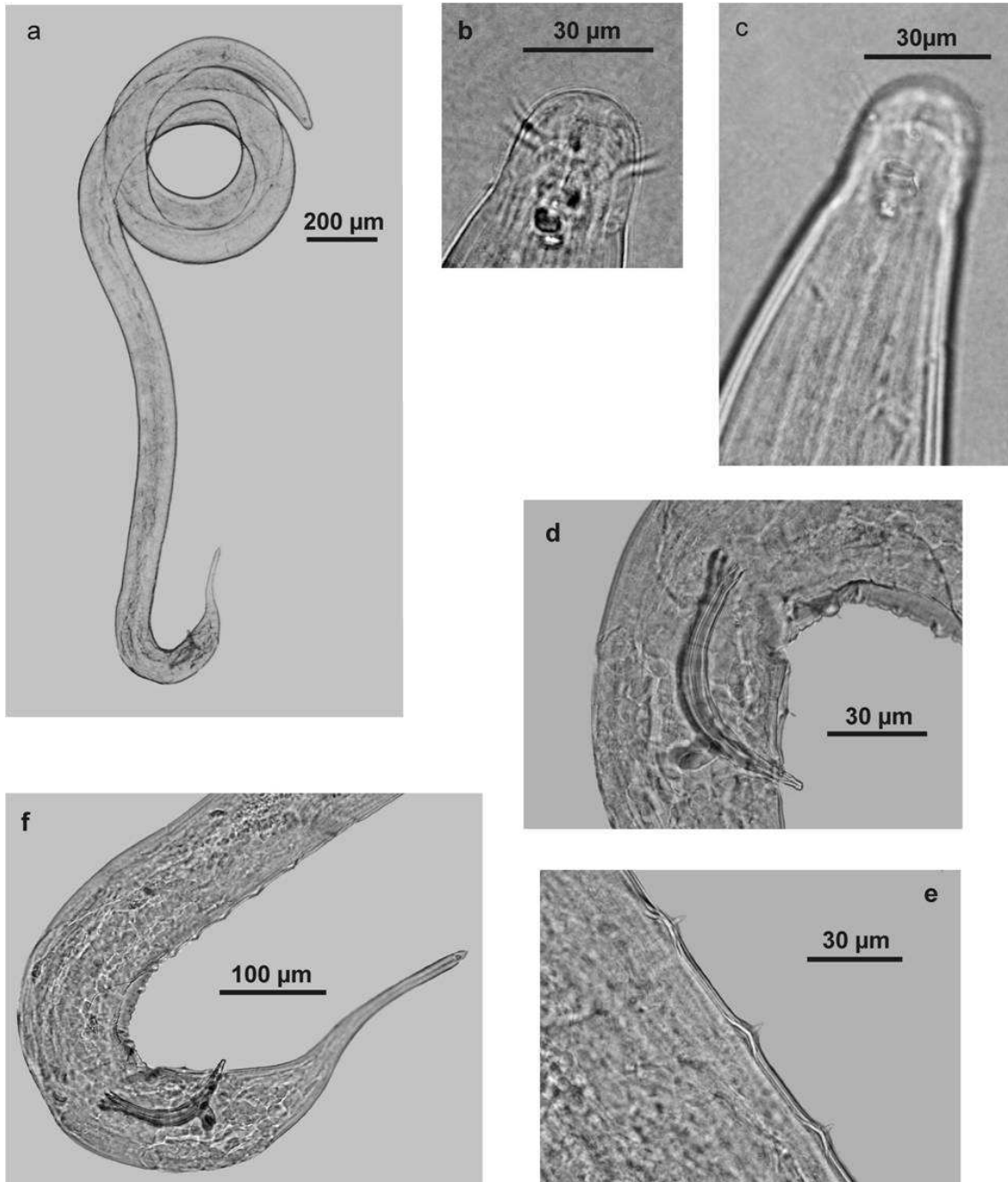


Figure 6 *Calyptronema pigmentatum* male 1 (MNRJ 352): a - habitus; b - buccal cavity; c - anterior region (amphideal fovea, ocelli and secretory-excretory pore); d - spicules and gubernaculum; e - supplements; f - posterior region (tail)

*Female* (Figs. 7, 8)

Body cylindrical, 4032  $\mu\text{m}$  long. Cuticle smooth. Some epidermal glands with granular appearance can be observed throughout the body (Figs. 7A; 8A). Anterior region attenuated, cephalic and esophagus diameters corresponding to 37.6% and 79.3% of maximum body diameter, respectively (Table 2). Head constriction at about middle of oral cavity (Figs. 7B, 8B). Few short (3.5-6  $\mu\text{m}$ ) cervical setae arranged in 8 longitudinal rows (Fig. 7C). Six inner labial papillae. Six outer labial setae (8  $\mu\text{m}$ ) and 4 cephalic setae (7  $\mu\text{m}$ ) in one circle (Fig. 7C). Sclerotized structures positioned below inner labial papillae (Fig. 3C). Buccal cavity sexually dimorphic, that of female 24  $\mu\text{m}$  long, divided into two unequal parts by one row of denticles (Figs. 7B, 8B). Anterior portion 3.5  $\mu\text{m}$  long, posterior portion 20.5  $\mu\text{m}$  long. Three teeth, right ventrosublateral tooth large (21.5  $\mu\text{m}$ ), spine-like (Figs. 7B, 8B). Ocelli not observed in female 1, but in another female was observed next to base of buccal cavity (Fig. 8D). Amphideal fovea more elongated than in male, pocket-shaped, occupying 28.5% of corresponding body diameter at 8  $\mu\text{m}$  from anterior end (Figs. 7C, 8C; Table 2). Ventral gland 64  $\mu\text{m}$  posterior to base of pharynx (Fig. 7A). Excretory-secretory pore opening 42  $\mu\text{m}$  from anterior edge, 1.75 times length of oral cavity (Figs. 7B, 8B; Table 2). Nerve ring 243  $\mu\text{m}$  from anterior end (Fig. 7D; Table 2). Pharynx (618  $\mu\text{m}$ ) with outer wall crenate after the nerve ring (Figs. 7A, 8A; Table 2). Pharynx with inner wall strongly sclerotized and lumen slightly dilated, 2  $\mu\text{m}$  in diameter (Figs. 7B; 8B). Vulva located 2464  $\mu\text{m}$  from anterior end, 61% of body length (Figs. 7A, 8A; Table 2). Vagina cuticularized (Fig. 8E). Two opposed reflexed ovaries, anterior branch smaller than posterior, 498  $\mu\text{m}$  and 654  $\mu\text{m}$ , respectively (Figs. 7A, 8A). Tail conic-cylindrical, 4.2 times anal diameter (Figs. 7D, 8F). Three caudal glands extending anteriorly to cloaca (Fig. 7E).

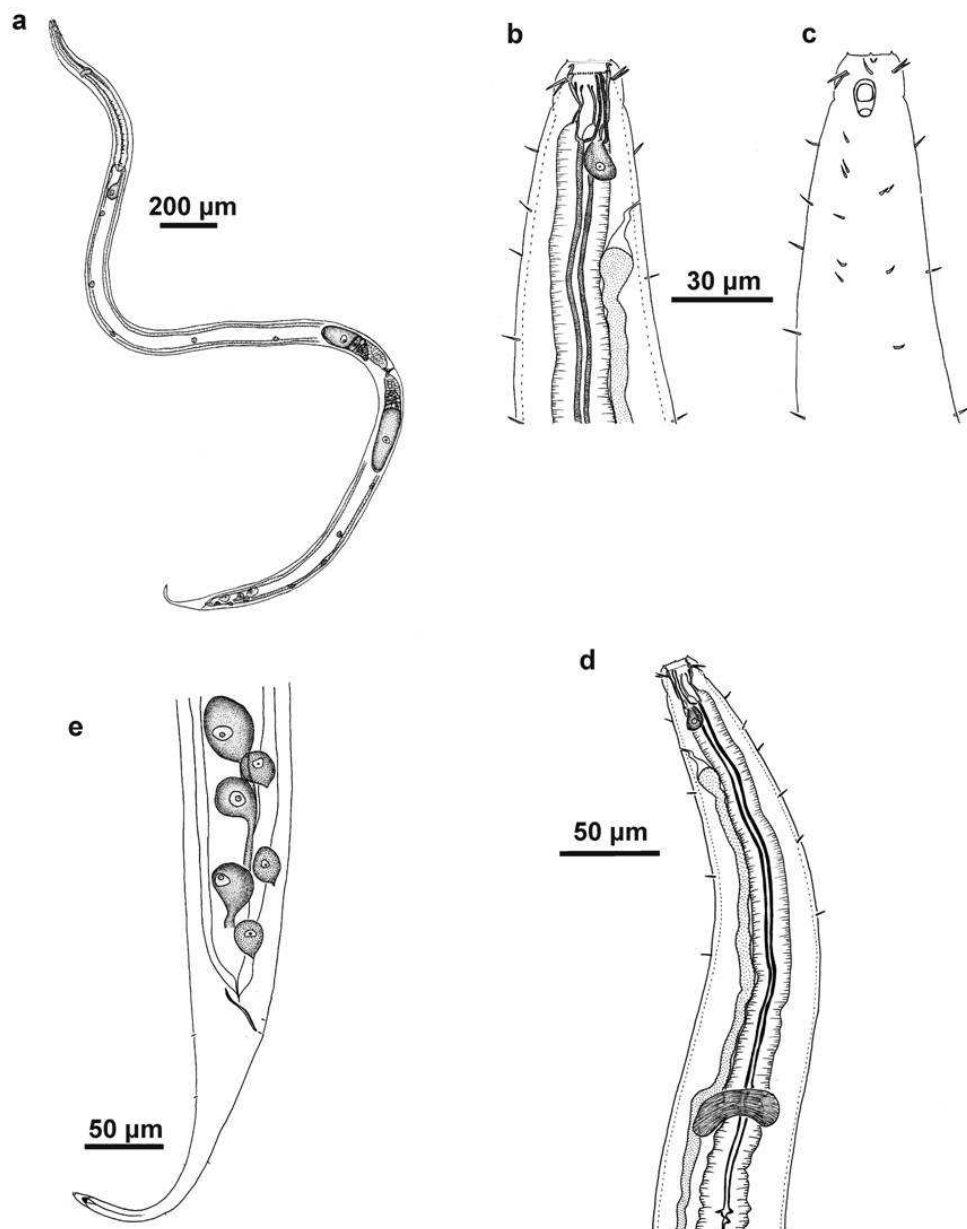


Figure 7 *Calyptonema pigmentatum* female 1 (MNRJ 353): a -habitus; b -buccal cavity (tooth); c - cephalic region; d - cervical region; e - posterior region.

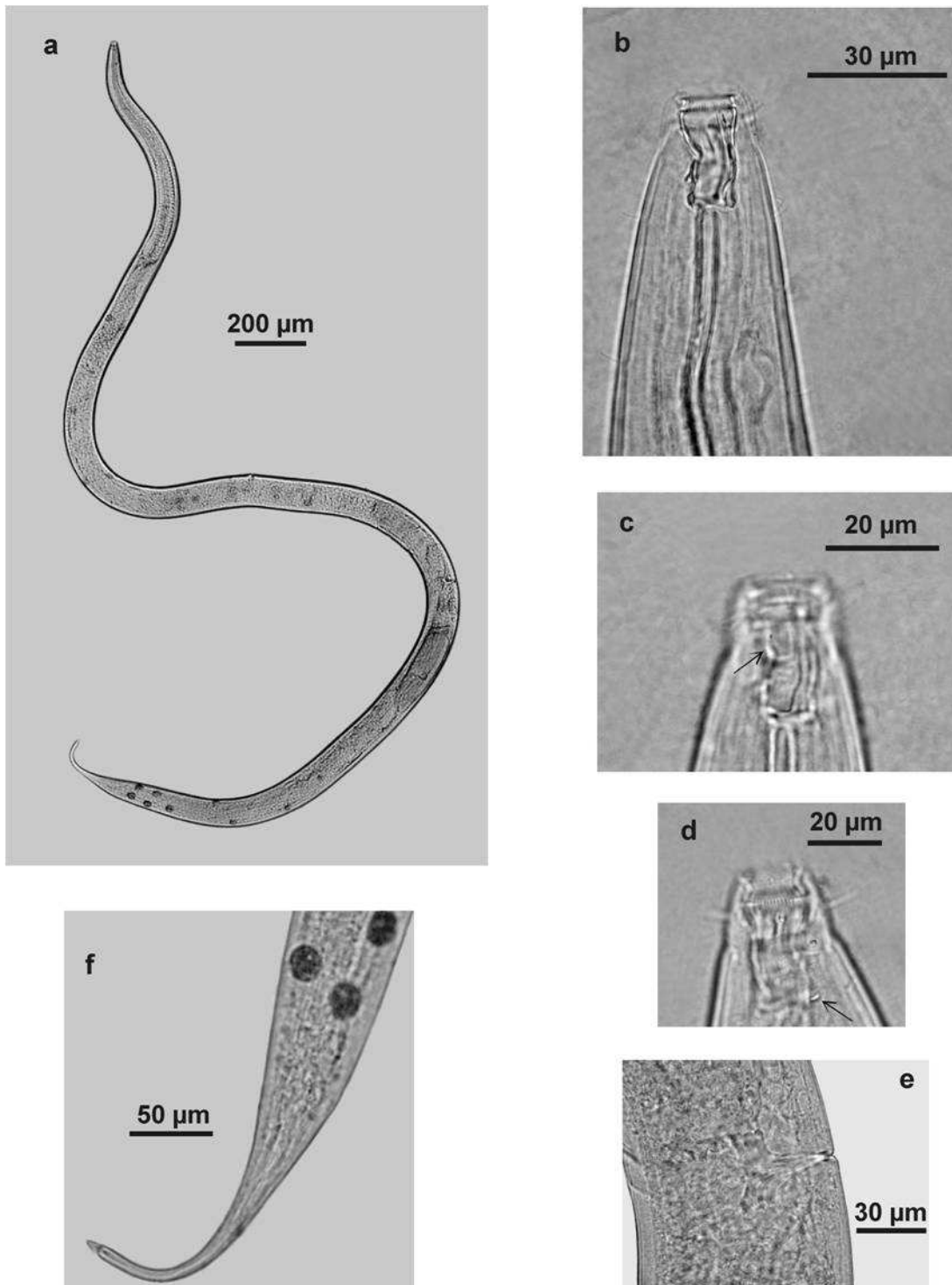


Figure 8 *Calyptronema pigmentatum* female 1 (MNRJ 353): a - habitus; b - anterior region (buccal cavity, lumen of the pharynx and secretory-excretory pore; c - amphideal fovea; d - ocelli (female 232 NM LMZOO-UFPE); e - vulva and vagina; f - tail.

Table 2. Body measurements ( $\mu\text{m}$ ) of *Calyptronema pigmentatum*. See Material and methods for abbreviations. \* indicates the male and female used in the species description. Female without eggs in uterus (-), females with eggs in uterus (+). na = not applicable, nv = not observed.

Measurements	Male 1*	Male 2	Female 1*	Female-	Female+
L	5232	6672	4032	5920	5832-6768
mbd	114	99	93	136	141-160
ph	816.5	924	618	882	906-989
cbd	106	93	74	110.5	108.5-122.5
t	304	339	209	353.5	326.5-384
abd	86	77.5	49	82	68-81
hd	29	30.5	35	30	29.5-37
b. cav	7	8	24	36.5	35.5-39
b. cav d	6	6	10.5	18	15.5-18
Amph%	33.5	34	28.5	20	19.3-22.6
amph pos	20	18	8	17	12-16
oc	29.5	nv	nv	35	30
els	12	12	6.5	9.5	6.5-9.5
cef s	9.5	11.5	6.5	5	4-6.5
cerv s	6-8.5	6-8	3.5-6	5.5	5-7
caud s	2-5	2-5	2-3	nv	nv
pcl s	6	4-5	na	na	na
to	na	na	21.5	29.5	25-30.5
exc p	57.5	54.5	42	54	49.5-60
cbd	47	44	33.5	54	50-54
n. ring	353.5	387	243	339	317-353.5
cbd	84	86.5	63.5	99	76-97
spic	132	119	na	na	na
gub	33.5	32	na	na	na
Supl p	526.5	494.5	na	na	na
Supl d	33.5	38.4	na	na	na
V%	na	na	61	56.2	56.7-60.5
v	na	na	2464	3328	3306-3920
cbd	na	na	86	128.5	128-148
a	45.9	67.4	43.3	43.5	39-42.2
b	6.4	7.2	6.5	6.7	5.9-7.2
c	17.2	19.7	19.3	16.7	17.6-17.9
c'	3.5	4.4	4.2	4.3	4-5.4

### Differential diagnosis

The female of *Calyptonema pigmentatum* is distinguished from other species by buccal cavity divided in two unequal parts by row of denticles, pharyngeal lumen slightly dilated, amphideal fovea pocket-shaped and longitudinally elongated, secretory-excretory pore 1.3 - 1.7 x buccal cavity length behind anterior end, and tail conico-cylindrical (4 - 5.4 x anal diameter). Males are distinguished by spicular apparatus (1.5 x anal diameter), position of secretory-excretory pore (1.8 - 2 x diameter head behind anterior end), gubernaculum with dorsal apophysis, 13-14 papilliform pre-cloacal supplements with associated spine, and tail (3.5 - 4.4 x anal diameter).

### Remarks

The original description was based on a male collected at Ilha Bela, northern coast of São Paulo state, southeastern Brazil. The specimens found in the Potiguar Basin in northeastern Brazil show most of the morphological and morphometric characters provided in the original description.

Regarding the body, all males observed have the same anterior taper described by Gerlach (1957), with the anterior region corresponding to approximately one-third of the maximum diameter of the body. In our examples, this measurement was 25 and 30.1%. In the original description, the cervical setae were described as arranged independently; however, we could see that they are in eight longitudinal lines. This apparent error by Gerlach was probably due to the loss of these setae in the original specimen, which occurs quite often.

The outer labial and cephalic setae were described as having the same size; however, we observed that the cephalic setae are slightly smaller. Gerlach (1957) did not observe the true formation of ocelli, but reported the presence of granular pigments embedded in the pharynx tissue. In the Potiguar Basin samples, the ocelli were observed in most specimens, and two individuals, one male and one female, showed the pharynx pigmented as described above.

The largest difference was in the size of the amphideal fovea; the original description states that they occupy the greater part of the head, but in the specimens analyzed here, in the male the amphideal fovea occupy approximately one-third the diameter of this region.

The shape and length of the spicules and the tail were similar. The gubernaculum has an oblique dorsal apophysis, which is found only in this species of



*Calyptronema*. In the specimen described by Gerlach (1957), 14 papilliform supplements were observed, one more than those observed in the two specimens from the Potiguar basin. The shape of the supplement is similar in *C. retrocellatum* and *C. keiense*, as redescribed by Pastor de Ward (1994).

Gerlach (1957) compared the male described with *C. maxweberi*, indicating some differences in the spicular apparatus, gubernaculum shape, number of precloacal papillae, and tail length. In addition, females of this species differ in the pharynx lumen, which is enlarged in *C. maxweberi*, and the buccal cavity does not have denticles, as in *C. pigmentatum*, but has a cuticularized ring dividing it. Also, the secretory-excretory pore in *C. maxweberi* is above the base of the buccal cavity.

The female has a buccal cavity like that of *C. mawsoni*, divided into two unequal portions by one row of denticles. The ocelli are in a similar position, next to the base of the oral cavity. The dominant tooth in both species is narrow and reaches the row of denticles. However, in *C. pigmentatum* the secretory-excretory pore is almost two times the length of the buccal cavity from the front end, whereas in *C. mawsoni* the secretory-excretory pore is located immediately after the oral cavity. In addition, *C. pigmentatum* has a longitudinally elongated amphideal fovea and a conic-cylindrical tail, while *C. mawsoni* has a round amphideal fovea and a conical tail. *C. mawsoni* males have nine pairs of small setigerous papillae.

The buccal cavity and the tail of the female of *C. pigmentatum* are also similar to those of *C. acuminatum* (Eberth 1863); however, the latter species has the amphideal fovea much smaller, both in length and width, and its secretory-excretory pore is located near the base of the buccal cavity.

*C. axonolaimoides* Allgén 1959 was described only from the male, and Allgén illustrated the buccal cavity with one tooth. The lack of a description of the female and the presence of a buccal cavity in the male lead us to designate *C. axonolaimoides* as a *species inquirendae*.

*Calyptronema denticulatum* (Micoletzky 1930) has the secretory-excretory pore located approximately at the same position as in *C. pigmentatum* (female). However, the female of *C. denticulatum* has the buccal cavity with several transverse rows of denticles (in the anterior portion), and the pharyngeal lumen is described as dilated.

## Discussion

As mentioned in the introduction, Wieser (1953) believed that the greatest difference between *Calyptronema* and *Symplocostoma* is found in the buccal cavity and not in the lumen of the pharynx, which is dilated in some *Calyptronema* species. We are in agreement with this statement, since the females herein described do not differ in this feature.

The genus *Calyptronema* was subdivided into two subgenera by Wieser (1953). Using Wieser's criteria, Gerlach & Riemann (1974) proposed the following subgenera: *Calyptronema* Marion 1870 (syn. *Dilaimus* Filipjev in Kreis 1926, syn. *Bradystoma* Stekhoven 1943) and *Catalaimus* Cobb 1920 (syn. *Rhinoplostoma* Allgén 1929).

*Catalaimus* is differentiated by the pharyngeal lumen dilated from the posterior end of the buccal cavity to some distance behind the nerve ring, and the elongated tail; while in *Calyptronema* the dilation of the pharynx lumen is less pronounced or absent and the tail is conical (short) (Wieser 1953).

We do not agree with this separation, since these features cannot be applied together, and as an example we used the female of *Calyptronema* described herein, in which the pharyngeal lumen is not dilated, but also has no conical or short tail. Furthermore, we find it difficult to differentiate a lumen with a “pronounced” dilation from that with a “less pronounced” dilation, because in species descriptions this distance (in micrometers) is not mentioned. For example, Hopper & Meyers (1967), in redescribing *C. denticulatum*, mentioned that the lumen is enlarged, although this species is positioned within the subgenus *Calyptronema*. Therefore, we believe that subgenera of *Calyptronema* should not be used, because their delimitation is not yet clear.

## Acknowledgements

The authors are very grateful to Professor Paulo Jorge Parreira dos Santos, coordinator of the Project: “Evaluation of benthic and planktonic biota in the offshore portion of the Potiguar and Ceará basins” and to Petrobras for sampling and financial support. Sincere thanks also to Dr. Janet W. Reid, JWR Associates, for the English revision and two anonymous reviewers for useful comments.

## References

- Belogurov OI. 1979. A study of the genus *Calytronema* Marion, 1870 (Nematoda, Enoplida). *Nauchnye Doklady Vysshei Shkoly, Biologicheskie Nauki* 5:53-59 (in Russian).
- Belogurov OI, Belogurova LS. 1989. Morphology and systematics of free-living Oncholaimidae (Nematoda: Enoplida: Oncholaimina). *Asian Marine Biology* 6:31-58.
- Coomans A. 1979. A proposal for a more precise terminology of the body regions of a nematode. *Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique* 108:115-117.
- De Grisse AT. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisées dans l'étude des nématodes phytoparasitaires. *Mededelingen Rijksfaculteit Landbouwwetenschappen Gent* 34:351-369.
- Deprez, T. and all 2005. NeMys. World Wide Web electronic publication. [www.nemys.ugent.be](http://www.nemys.ugent.be), version (4/2012).
- Eleftheriou A, Moore DC. 2005. Macrofauna techniques. Chapter 5 in: Eleftheriou A, McIntyre A, editors. *Methods for the Study of Marine Benthos*. Blackwell, London, p 160-228.
- Gerlach AS. 1956. Die Nematodenbesiedlung des tropischen Brandungsstrandes von Pernambuco. *Brasilianische Meeres-Nematoden II*. *Kieler Meeresforsch* 12:202-218.
- Gerlach AS. 1957. Die Nematodenfauna des Sandstrandes an der Küste von Mittelbrasilien (Brasilianische Meeres-Nematoden IV). *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin* 33(2):411-459.
- Gerlach SA, Riemann F. 1974. The Bremerhaven checklist of aquatic nematodes. A catalogue of Nematoda Adenophorea excluding the Dorylaimida. Part 2. *Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven Suppl* 4:405-734.
- Hopper BE, Meyers, SP. 1967. Follicolous marine nematodes on turtle grass, *Thalassia testudinum* König, in Biscayne Bay, Florida. *Bulletin of Marine Science* 17(2):471-517.
- Jensen P. 1986. The nematode fauna in the sulphide-rich brine seep and adjacent bottoms of the East Flower Garden, NW Gulf of Mexico. III. Enoplida. *Zoologica Scripta* 15(2):93-99.
- Lorenzen S. 1994. *The phylogenetic systematics of freeliving nematodes*. (Translation of the 1981 German edition). London: The Ray Society. 383 pages.
- Pastor de Ward C T. 1994. Nematodes marinos de la Ría Deseado (Oncholaimoidea; Enchelidiidae), Santa Cruz, Argentina. *X. Physis, Secc. A*, 49(116-117):27-39.

Smol N, Coomans A. 2006. Order Enoplida. Chapter 12 in: Eyualem-Abebe, Traunspurger W, Andrassy I, editors. *Freshwater Nematodes: Ecology and Taxonomy*. Wallingford, UK: CABI Publishing, p 225-292.

Warwick RM, Platt HM, Somerfield PJ. 1998. *Free-living Marine Nematodes Part III Monhysterids*. London: Field Studies Council Shrewsbury. 296 pages.

Wieser W. 1953. *Free-living marine nematodes I. Enoploidea*. Lunds Universitets Arsskrift N. F. Avd. 2. Bd 49. Nr 6. 155 pages.

## Capítulo 3

### **Five new species of *Oncholaimellus* (Oncholaimidae-Nematoda) from northeast Brazil, with an emended diagnosis and an updated key to the genus**

PATRÍCIA FERNANDES NERES<sup>1\*</sup>, MARIA CRISTINA DA SILVA<sup>2</sup>, GERUSO VIEIRA DE MIRANDA JÚNIOR<sup>3</sup>, VERÔNICA FONSÊCA GENEVOIS<sup>4</sup> & ANDRÉ MORGADO ESTEVES<sup>5</sup>.

<sup>1,2,3,4,5</sup> Universidade Federal de Pernambuco – Av. Professor Moraes Rego, s/n, Departamento Zoologia, Cidade Universitária, Recife – Pernambuco, Brazil. 50670-901. Phone: (55) 8121268851 fax: (55)8121268359

\*patricia\_neres@yahoo.com.br

Running Head: Five new *Oncholaimellus* and key to the genus

#### *Abstract*

*Five new species of Oncholaimellus are described. They were found in macrofauna samples from the continental shelf in the Potiguar Basin, northeast Brazil. Cuticular pores with a sclerotised outline associated with a gland were observed in some species. Oncholaimellus multiporus sp. nov. is differentiated from other species by the presence of cuticular pores of different sizes; the smaller pores are abundant and give an appearance of ornamentation. Oncholaimellus intersexus sp. nov. and O. distortus sp. nov. are similar, but differ in the size of the external labial and cephalic setae compared to the corresponding diameter, the presence of the cuticular pores and the tail shape. The main feature that distinguishes these two species from O. paracarlbergi and O. patkelyi is the number of setae surrounding the male cloaca. Oncholaimellus paulus sp.*

*nov.* and *O. sineporus sp. nov.* are similar, although features such as the external labial and cephalic setae size compared to the corresponding diameter and the cuticular pores differentiate between them. Among the species without a bursa, only *O. carlbergi*, *O. labiatus* and *O. meteori* have a tail length similar to *O. paulus sp. nov.* and *O. sineporus sp. nov.* However, *O. carlbergi* and *O. meteori* have circumcloacal setae that differ in number and size, and larger spicules than the two new Brazilian species.

Keywords: Marine Nematodes, Taxonomy, Species description, Bacia Potiguar, Southwest Atlantic, Continental Shelf.

## INTRODUCTION

The Oncholaimidae, represented by more than 300 species, is one of the largest groups of the Enoplida (Belogurov and Belogurova, 1989). They are widespread in the seas and oceans, especially the intertidal and the upper part of the sublittoral, and are also found in freshwater lakes, rivers, and even underground waters, and play a notable role in the transformation of matter and energy in these biocoenoses (Belogurov and Belogurova, 1989).

This group is represented by seven subfamilies, differentiated by features such as: the number and length of teeth, the position of the largest tooth, the structure of the female reproductive system, and the presence and development of the demanian system (Smol and Coomans, 2006).

Oncholaimelinae consists of five genera, which usually have the right ventrosublateral tooth larger than the other teeth and the demanian system simple, if present. Among the genera of this family, *Oncholaimellus* is the only genus with a sclerotised band dividing the buccal cavity into two parts (Smol and Coomans, 2006).

The presence or absence of the bursa, the number and size of the circumcloacal setae or papillae, the length and shape of the spicules, and the length of the cephalic setae, among others, are important characteristics for the differentiation of *Oncholaimellus* species.

A rich assemblage of members of Oncholaimidae has been found in the Potiguar Basin. Herein we describe five new species of *Oncholaimellus* and provide a dichotomous key to the species of the genus.

## MATERIAL AND METHODS

Sampling was carried out on the continental shelf of the Potiguar Basin, offshore of the states of Rio Grande do Norte and Ceará, Brazil, during 2004, 2008, 2009 and 2010. A Van Veen grab or box-corer was used to collect sediments, and the macrofauna samples were obtained with a corer 10 cm long and 10 cm inner diameter. The sediment samples were taken in triplicate.

The collected material was fixed in 4% formaldehyde, washed on a sieve with mesh size of 0.5 mm, and then fixed in 70% ethanol. Nematodes were transferred to glycerin, following the method described by De Grisse (1969). The individuals were mounted on permanent glass slides. The genus was identified by using the key provided by Warwick et al. (1998). The species were identified by comparing features with those provided by Deprez *et al.* (2005) or other manuscripts. Drawings were made with the aid of an Olympus CX 31 optical microscope fitted with a drawing tube. After drawing, body measurements were taken using a mechanical mapmeter. Photographs were taken with an Olympus C-5050 ZOOM digital camera.

The materials used for descriptions (holotype, female paratype and intersex paratype) were deposited in National Museum, Rio de Janeiro (MNRJ), Brazil. The

remaining paratypes slides were deposited in Meiofauna Laboratory, Department of Zoology, Federal University of Pernambuco (NM LMZOO-UFPE), Recife, Brazil.

The following abbreviations are used in the text:

**a:** body length divided by maximum body diameter

**abd:** anal body diameter

**Amph%:** percentage of the amphideal fovea diameter in relation to corresponding body diameter

**amph. pos:** distance of amphideal fovea from anterior end

**b. cav d:** buccal cavity diameter

**b. cav:** length of buccal cavity

**b:** body length divided by pharynx length

**c:** body length divided by tail length

**c':** tail length divided by anal body diameter

**cbd:** corresponding body diameter

**ceph s.:** length of cephalic setae

**els:** length of external labial setae

**exc. p:** distance of secretory-excretory pore from anterior body end

**hd:** head diameter

**L:** body length

**mbd:** maximum body diameter

**n. ring:** position of nerve ring from anterior body end

**pcl. s:** length of pericloacal setae

**ph:** pharynx length

**spic:** length of spicules



**t:** tail length

**te:** length of smallest teeth

**to:** tooth length (largest tooth)

**V%:** position of the vulva as percentage of body length from anterior end

**v:** distance of vulva from anterior end of body

Terms for body regions are based on Coomans (1979).

All measurements are in micrometers.

## RESULTS

### Systematic

Taxonomic classification, according to De Ley *et al.* (2006).

Class ENOPLA Inglis, 1983

Subclass ENOPLIA Pearse, 1942

Order ENOPLIDA Filipjev, 1929

Suborder ONCHOLAIMINA De Coninck, 1965

Superfamily ONCHOLAIMOIDEA Filipjev, 1916

Family ONCHOLAIMIDAE Filipjev, 1916

Subfamily ONCHOLAIMELLINAE De Coninck, 1965

Genus *Oncholaimellus* De Man, 1890

Genus *Oncholaimellus* De Man, 1890 (Emended after Smol and Coomans, 2006)

Diagnosis: Cuticle smooth, cuticular pores with sclerotised outline may be present.

Right ventrosublateral tooth large and solid. Buccal cavity divided transversely by sclerotised band. Anterior pharyngeal valve present or absent (as in *Vicosia*). Spicules

equal or unequal. Gubernaculum short or absent. Pre- and post-cloacal papillae present. Copulatory bursa usually present. Demanian system similar to *Viscosia* or absent (*O. calvadosicus*). Marine.

Type species: *Oncholaimellus calvadosicus* De Man, 1890

### **Valid species list:**

The list of valid species is according to Gerlach & Riemman (1974), with the species described subsequently added. In parentheses are the places where the species were found.

*Oncholaimellus brevicauda* Timm, 1969 (Bay of Bengal)

*O. calvadosicus* De Man, 1890 (English Channel, North Sea)

syn *Oncholaimus littoralis* Allgén, 1929 (Skagerrak, Allgén 1953)

*O. carlbergi* Allgén, 1947 (Gulf of Panama, Chile, Brazil, Gulf of Aden)

*O. coxbazari* Timm, 1969 (Bay of Bengal)

*O. labiatus* (Kreis, 1932) (Indonesia, Red Sea)

syn *Mononcholaimus labiatus* Kreis, 1932

syn *Oncholaimellus pristinus* Gerlach, 1964

*O. mediterraneus* Stekhoven, 1942 (Mediterranean, Red Sea)

*O. meteori* Gerlach, 1967 (Red Sea)

*O. paracarlbergi* Pastor de Ward, 1993 (Deseado River, Argentina)

*Oncholaimellus patkellyi* Keppner, 1987 (St. Andrews Bay, northwest Florida, USA)

***Oncholaimellus intersexus* sp. nov.**

*Material studied:* 7 males; 6 females; 1 intersex.

*Type material:* Holotype MNRJ 373; female paratype MNRJ 374; intersex paratype MNRJ 375; male paratypes 364–368 NM LMZOO-UFPE; female paratypes 369–373 NM LMZOO-UFPE. Holotype location: 3°0.3842'S 38°51.238'W (60 m depth). Paratype female location: 4°51.6582'S 35°57.5573'W (60 m depth). Paratype intersex location: 5°01.913'S 36°10.177'W (3–10 m depth).

*Etymology:* The specific epithet “*intersexus*” is given because this is the first species of the family for which intersex specimens have been discovered.

*Measurements:* See Table 1.

**DIAGNOSIS**

Cuticle smooth. Cuticular pores with associated glands. Pore outlines sclerotised; pores more numerous from after nerve ring to region near cloaca, mostly located in lateral region; absent from tail. Cervical setae absent. Anterior sensilla arranged according to pattern 6 + (6 + 4): external labial setae and cephalic setae, respectively, 21.6–35.3% e 13.2–28.6% of corresponding body diameter. Buccal cavity divided into two unequal parts by transverse sclerotised band, anterior part smaller. Right ventrosublateral tooth large and solid. Anterior pharyngeal valve present. Amphideal fovea pocket-shaped. Secretory-excretory pore behind nerve ring. Male with two anterior testes. Spicules short (about 1.8–2.4 x anal body diameter). Gubernaculum absent. Eight pericloacal setiform papillae, and others may be present in a circle, next to cloaca. Female with two opposed and reflexed ovaries. Demanian system *Viscosia*-like. Vulva anterior to middle of body. Three pre-caudal glands. Tail conical with spinneret (3.7–5 x abd), distal

portion directed ventrally. Caudal setae present, two terminal pairs in lateral region and one dorsal subterminal.

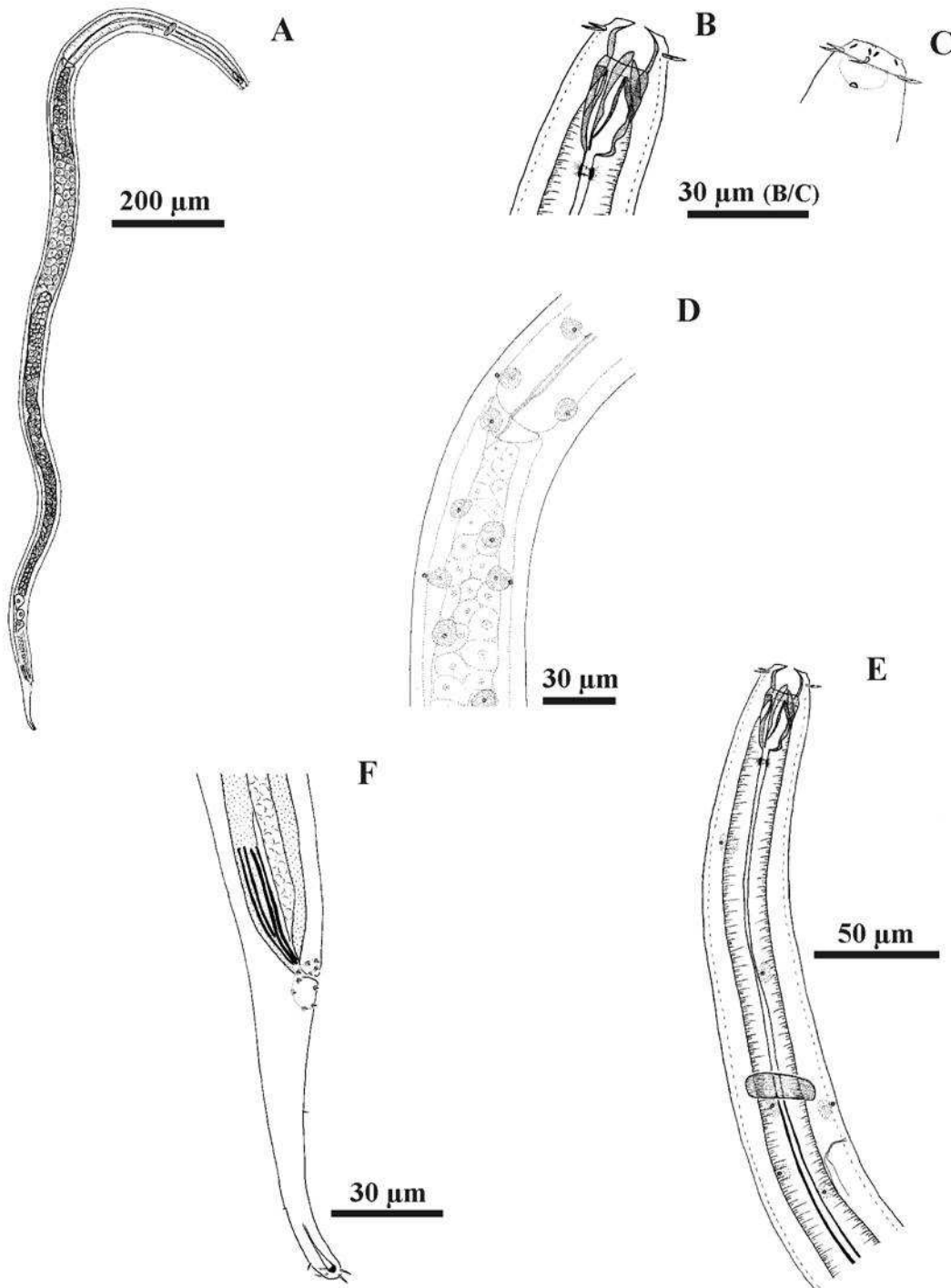
## DESCRIPTION

*Holotype - male* (Figures 1, 2)

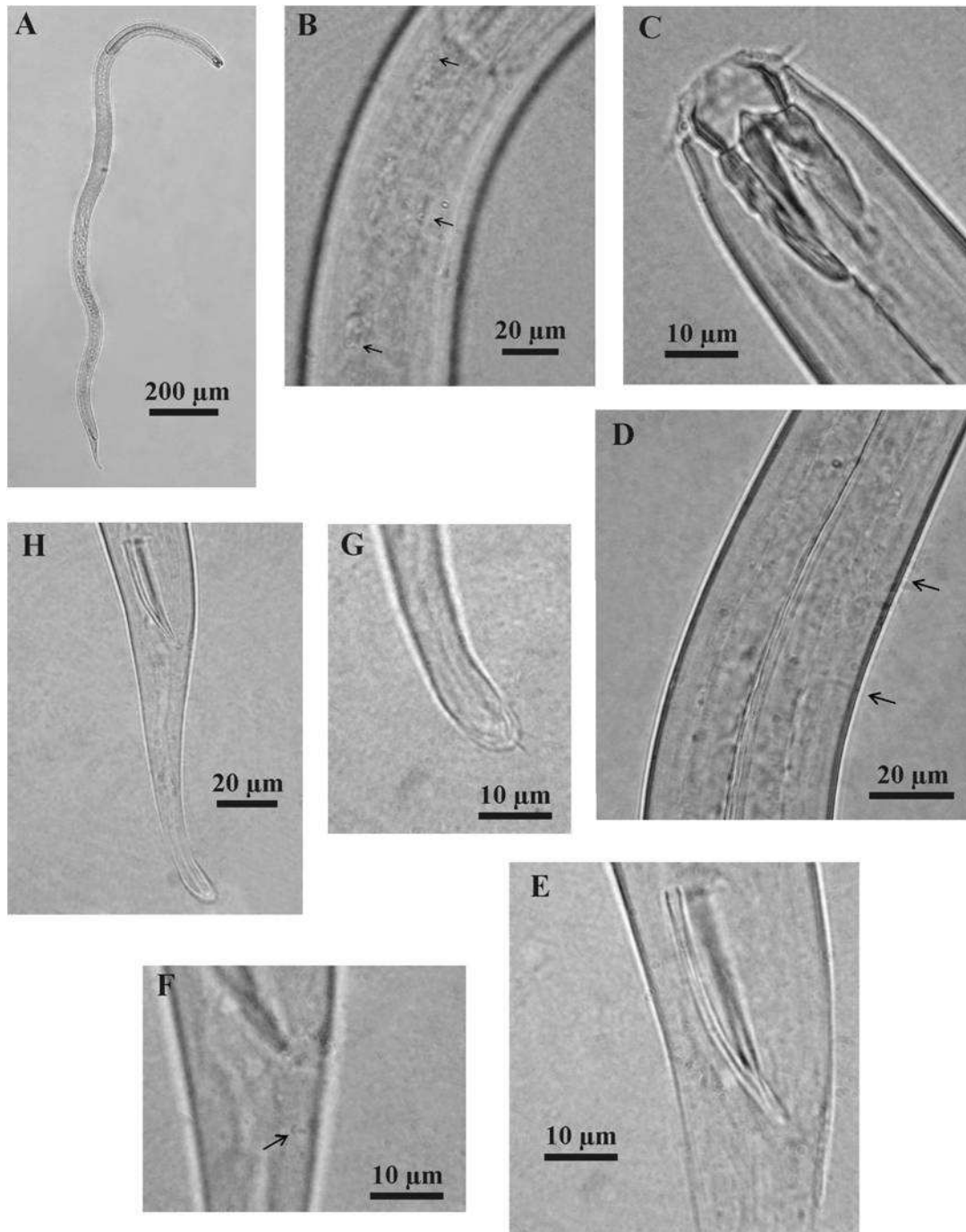
Body cylindrical with anterior region slightly attenuated, 1662  $\mu\text{m}$  long (Figure 1A, 2A). Cuticle smooth. Cuticular pores associated with glands, mostly in lateral region. Pores with sclerotised outline (Figures 1D, 2B); more numerous from after nerve ring to region near cloaca; absent on tail. Cephalic and oesophagus diameters corresponding respectively to 49% and 94% of maximum body diameter (Table 1). Head set off from body by constriction at level of cephalic setae. Anterior sensilla arranged according to pattern 6 + (6 + 4): six inner labial papillae, six external labial setae (5.5  $\mu\text{m}$ ) and four cephalic setae (5  $\mu\text{m}$ ) in one circle (Figures 1C, 2C); 28.6 and 26% of corresponding body diameter, respectively. Six sclerotised w-shaped structures positioned below inner labial papillae (Figures 1C); these structures are similar to the marginal lamellae described by Belogurov & Belogurova (1989). Cervical setae not observed. Buccal cavity 33.5  $\mu\text{m}$  long, divided into two unequal parts by transverse sclerotised band, anterior part smaller. Three teeth: right ventrosublateral tooth longest (27  $\mu\text{m}$ ), left ventrosublateral and dorsal equal in length (21  $\mu\text{m}$ ) (Figures 1B, 2C). Anterior pharyngeal valve present. Amphids pocket-shaped, occupying region between cephalic setae, 60% of corresponding body diameter and located 5  $\mu\text{m}$  behind anterior end; amphid pores sclerotised, fovea difficult to observe (Figure 1C). Secretory-excretory pore 221  $\mu\text{m}$  from head end (Figure 1A, 2D). Ventral gland not observed. Nerve ring 185.5  $\mu\text{m}$  from anterior end (Figure 1A; Table1). Pharynx cylindrical,

gradually expanded posteriorly, with smooth wall (430.5  $\mu\text{m}$ ). Cardia completely inserted into intestine (Figures 1D).

Two anterior testes to right side of intestine: larger testis extending 1165  $\mu\text{m}$  anteriorly to anal opening, reaching the cardia (Figure 1A), and smaller testis 745  $\mu\text{m}$ . Spicules slightly curved in distal 1/3, about 1.8 x anal body diameter (Figures 1F, 2E). Gubernaculum absent. Bursa absent. Four pairs of setiform papillae surrounding cloaca, two additional papillae observed inside the circle, next to cloaca (Figure 1F, 2F). Tail conical (4.5 x abd) with spinneret, distal portion directed ventrally (Figure 1F, 2H). Few caudal setae (Figures 1F, 2G): two pairs of terminal setae (3  $\mu\text{m}$ ), two in each lateral region, one in dorsal region 7  $\mu\text{m}$  anterior to tail end, and two about middle of tail. Three caudal glands extending anteriorly to cloaca, first (most proximal) gland 141.5  $\mu\text{m}$  anterior to cloacal opening.



**Figure 1.** *Oncholaimellus intersexus* sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (amphideal fovea and cephalic arrangement); (D) cuticular pores; (E) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (F) posterior region (tail, spicules and circumcloacal setae).



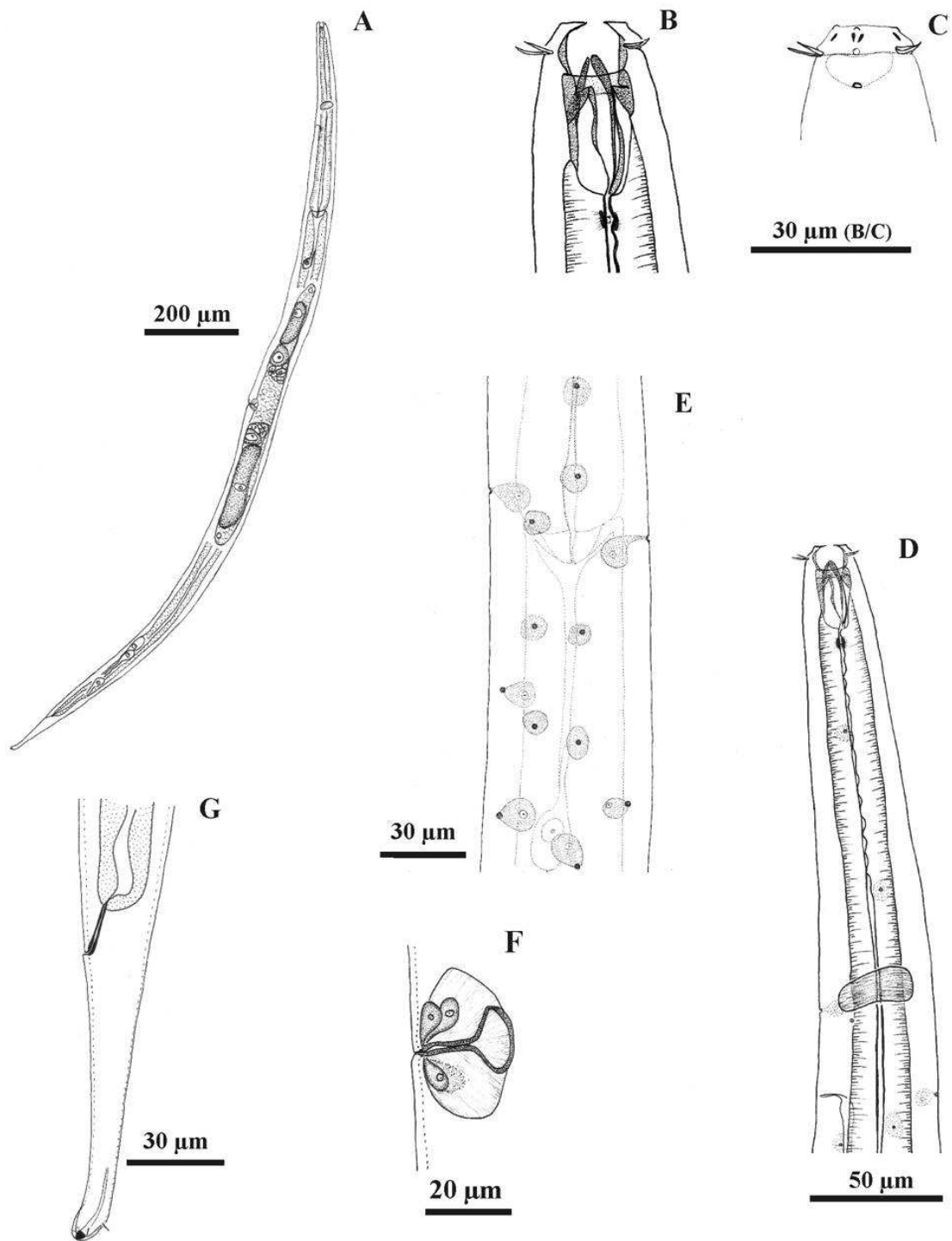
**Figure 2.** *Oncholaimellus intersexus* sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) cuticular pores; (C) cephalic region; (D) nerve ring and secretory-excretory pore ; (E) spicules; (F) circumcloacal setae; (G) tail end; (H) tail.

*Paratype - female* (Figures 3, 4)

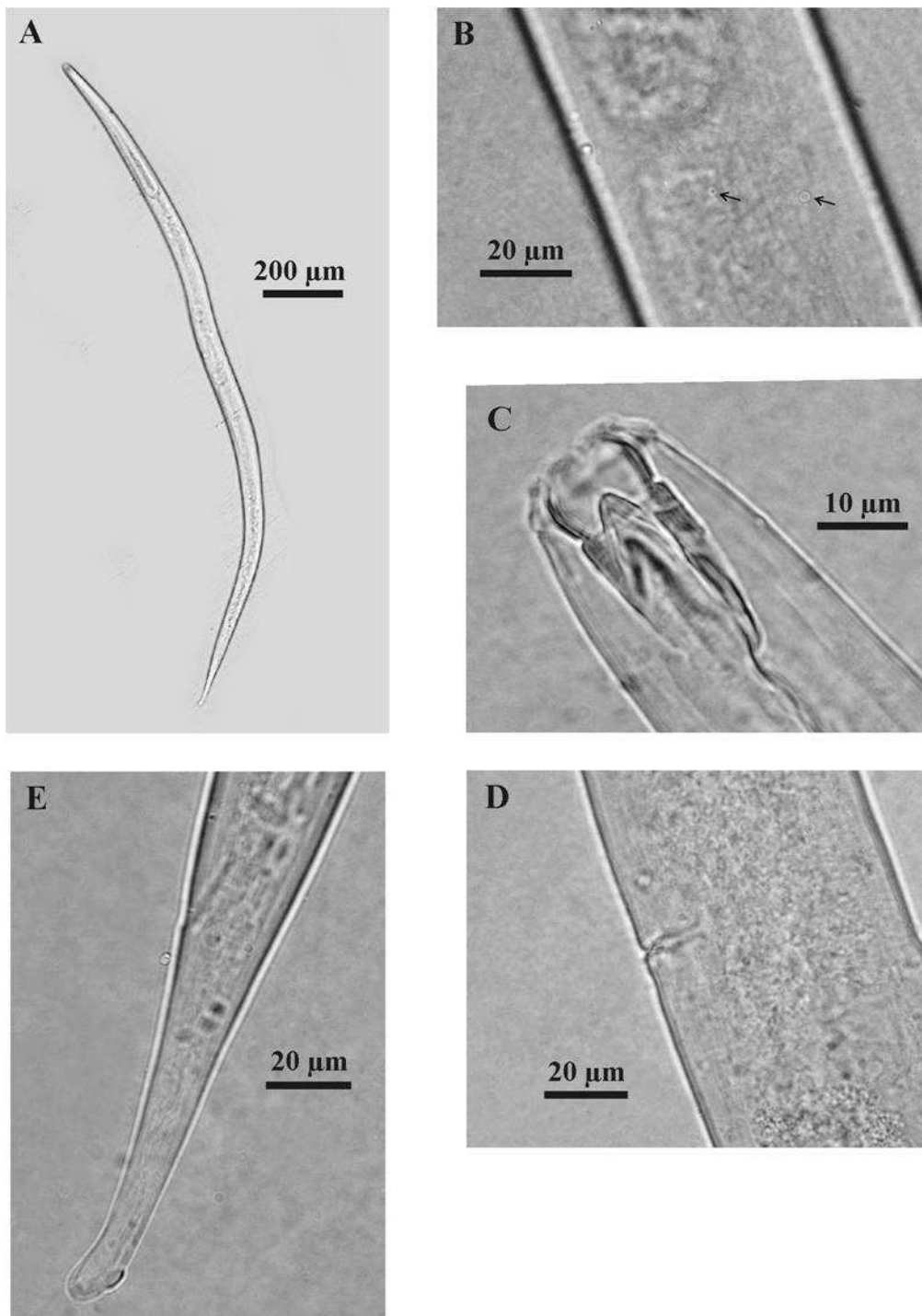
Female largely similar to male. Body 1686  $\mu\text{m}$  long and 65.5  $\mu\text{m}$  in maximum diameter (Table 1). More cuticular pores apparent than in males, but similarly arranged on body. Six inner labial papillae. Six outer labial setae (6  $\mu\text{m}$ ) and four cephalic setae (3.5  $\mu\text{m}$ ) in one circle, 32.4 and 19% of corresponding diameter, respectively (Figure 3C). Buccal cavity 33  $\mu\text{m}$  long and 12  $\mu\text{m}$  wide (Figures 3B, 4C). Right ventrosublateral tooth (26  $\mu\text{m}$ ), left ventrosublateral and dorsal teeth 20.5  $\mu\text{m}$  (Figures 3B, 4C). Anterior pharyngeal valve present (Figure 3B). Amphids pocket-shaped, equal to those of male, occupying region between cephalic setae, 68.7% of corresponding body diameter and located 6.5  $\mu\text{m}$  behind anterior end (Figure 3C). Ventral gland 102.5  $\mu\text{m}$  after end of pharynx (Figure 3A). Excretory-secretory pore opening 224  $\mu\text{m}$  from anterior edge (Figure 3D). Nerve ring 181  $\mu\text{m}$  from anterior end (Figure 3D; Table 1).

Vulva (Figure 3F, 4D) located 798  $\mu\text{m}$  from anterior end, 47.3% of body length (Figure 3A; Table 1). Four glands: two on each side of vulva opening (Figure 3F). Vagina sclerotised, surrounded by visible muscles. Two opposed reflexed ovaries, anterior branch smaller than posterior, 526  $\mu\text{m}$  and 621.5  $\mu\text{m}$ , respectively (Figure 3A). Demanian system simple, *Viscosia*-like. Tail conical, 4.7 x abd, distal portion directed ventrally (Figures 3G, 4E). Only terminal lateral and subterminal dorsal setae observed (Figure 3G). Three precaudal glands, first gland (most proximal) 243  $\mu\text{m}$  anterior to anus.





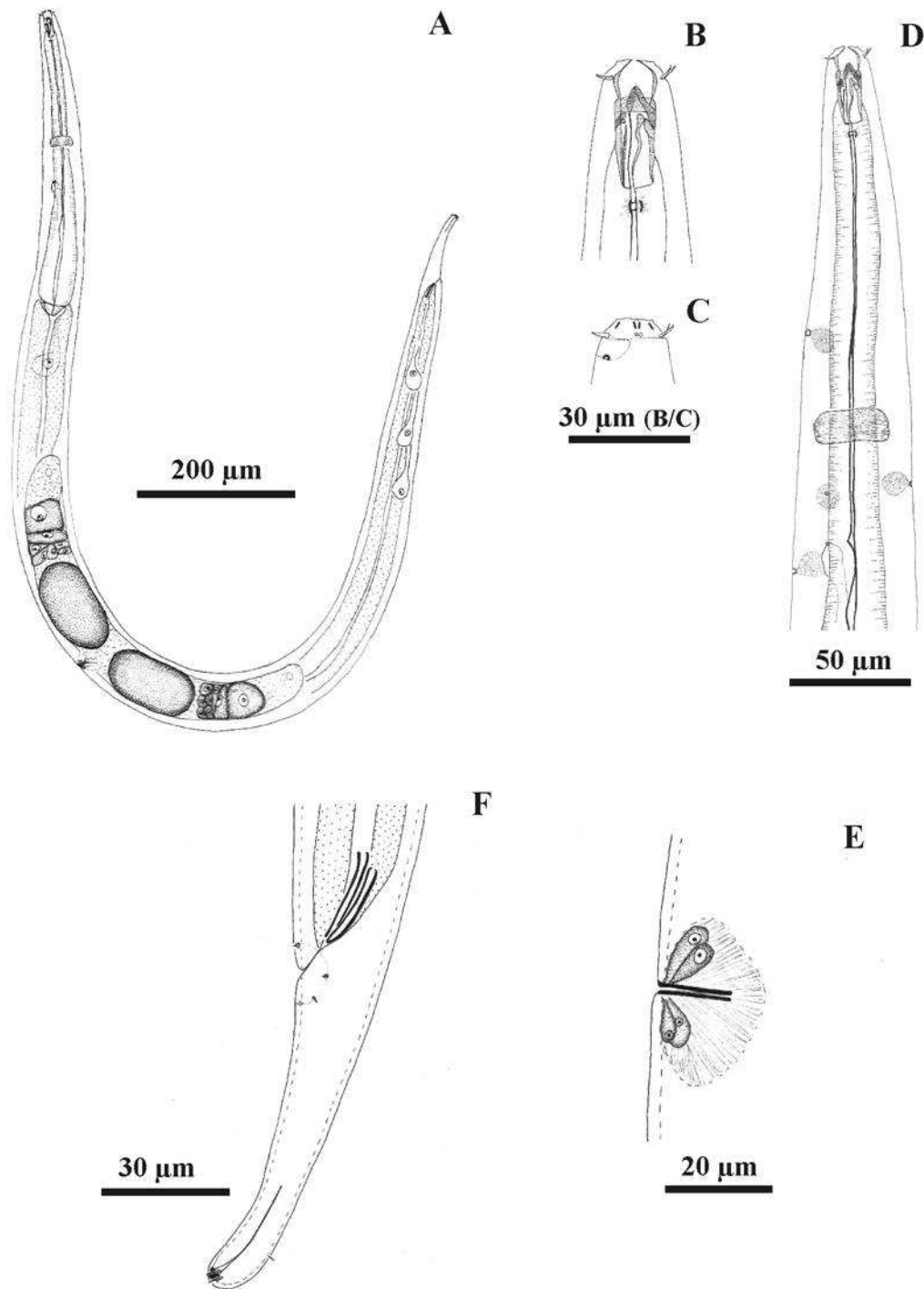
**Figure 3.** *Oncholaimellus intersexus* sp. nov. paratype female: (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (amphideal fovea and cephalic arrangement); (D) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (E) cuticular pores; (F) vulva region; (G) tail.



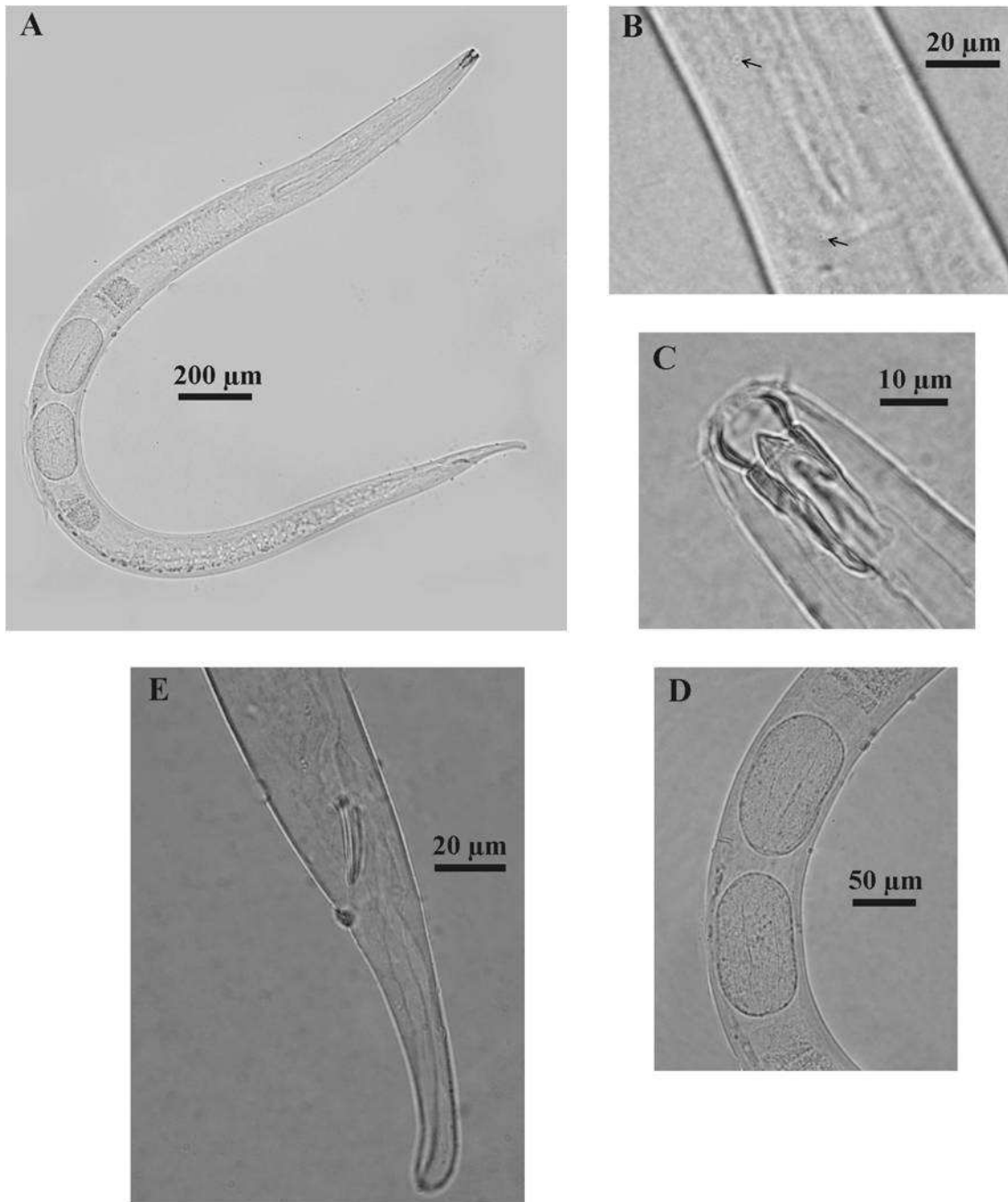
**Figure 4.** *Oncholaimellus intersexus* sp. nov. paratype female: (A) habitus; (B) cuticular pores; (C) cephalic region; (D) vulva region ; (E) tail.

*Paratype - intersex* (Figure 5, 6)

The single individual is similar in all features to the type specimens, except in possessing a female reproductive system with male copulatory organs (Figures 5A, 6A). Female reproductive system is as described above for paratype female. Eggs were observed inside the uterus, showing the functionality of the female organs (Figures 5A, 6A and D). Male reproductive system is composed by: spicules smaller than normal specimens (1.1 x abd), circumcloacal setiform papillae present, although fewer than in male (Figures 5F, 6E); testes absent (Figure 5A).



**Figure 5.** *Oncholaimellus intersexus* sp. nov. paratype intersex: (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (amphideal fovea and cephalic arrangement); (D) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (E) vulva region; (F) posterior region (spicules, circumcloacal setae and tail).



**Figure 6.** *Oncholaimellus intersexus* sp. nov. paratype intersex: (A) habitus; (B) cuticular pores; (C) cephalic region; (D) eggs ; (E) posterior region (spicules and tail).

**Table 1.** Body measurements ( $\mu\text{m}$ ) of *Oncholaimellus intersexus* sp. nov. See material and methods for abbreviations. \* indicates the female used in the species description. All other female paratypes have eggs in the uterus (+). na = not applicable, nv = not observed.

	<b>Holotype</b>	<b>Paratypes male (n = 6)</b>	<b>Paratype female *</b>	<b>Paratypes female (n = 3)</b>	<b>Paratypes female + (n = 2)</b>	<b>Paratype intersex</b>
L	1662	1422-1752	1686	1620-1710	1776-1842	1722
mbd	50	49-65	65.5	72-78	83.5-87	74
ph	430.5	387-438.5	413	400-440	422.5-427	397
cbd	47	41-61	56.5	62.5-69	69-71	60.5
b. cav	33.5	30.5-35	33	32-35	32.5	32.5
b. cav d	13	11.5-13	12	10-14	12.5-14	10
hd	24.5	21-25	24	24-26.5	24.5-26.5	21
Amph%	60	62.5-71	68.75	58.5	58.5-68.3	nv
amph. pos	5	3.5-6	6.5	6	3.5-4	5.5
els	5.5	5-6	6	4-5.5	4-5.5	5.5
ceph s	5	3-5	3.5	3.5-4	2.5-4	5
cbd	19	16-17.5	18.5	17-19	18-18.5	15.5
exc p	221	221-238.5	224	140-225.5	222.5-246.5	233.5
cbd	41.5	34-53.5	47.5	45.5-56.5	60-65	50.5
n. ring	185.5	177.5-189	181	83-184	187	182.5
cbd	40	33-50	43	39.5-52	57-58	46
to	27	24.5-27.5	26	26-27.5	25-27	26
te	21	19-21	20.5	20-21.5	20.5	19
t	89	77.5-92.5	90	78-97	92.5-93	83.5
abd	20	17-20.5	19	21-23.5	21-23.5	20
spic	36	36-44	na	na	na	21.5
V%	na	na	47.3	43.5-51.8	47-48.5	47.4
v	na	na	798	744-839	858-870	816
cbd	na	na	65.5	72-78	80.5-83.5	72
a	33.2	24.2-35.3	25.7	21-23.2	21.2-21.3	23.3
b	3.9	3.3-4.1	4.1	3.7-4.3	4.2-4.4	4.3
c	18.7	16.8-20.3	18.7	17.2-20.8	19.1-19.9	20.6
c'	4.5	4.2-5	4.7	3.7-4.4	3.9-4.4	4.2

***Oncholaimellus distortus* sp. nov.**

*Material studied:* 2 males; 5 females.

*Type material:* Holotype MNRJ 376; female paratype MNRJ 377; male paratypes 374 NM LMZOO-UFPE; female paratypes 275-278 NM LMZOO-UFPE. Holotype location: 5°01.338'S 36°11.232'W (3–10 m depth). Paratype female location: 5°01.402'S 36°23.567'W (3–10 m depth).

*Etymology:* The Latin specific epithet “*distortus*” refers to the bent distal portion of the tail.

*Measurements:* See Table 2.

**DIAGNOSIS**

Cuticle smooth, without cuticular pores with sclerotised outline. Cervical setae absent. Labial external and cephalic setae 46.7–54.8 and 26.7–38.5% of corresponding body diameter, respectively. Buccal cavity divided into two unequal parts by transverse sclerotised band, anterior part smaller. Right ventrosublateral tooth large and solid. Anterior pharyngeal valve present. Amphideal fovea not observed. Secretory-excretory pore behind nerve ring. Male with two anterior testes. Spicules short (2.1–2.3 x anal body diameter). Gubernaculum absent. Eight pericloacal setiform papillae. Female with two opposed and reflexed ovaries. Demanian system *Viscosia*-like. Vulva anterior to middle of body. Three precaudal glands. Tail conical with spinneret; distal portion bent (4.1–5.7 x anal body diameter). Terminal setae in both sexes. Male with ventral setiform papillae on last ¼ of tail.

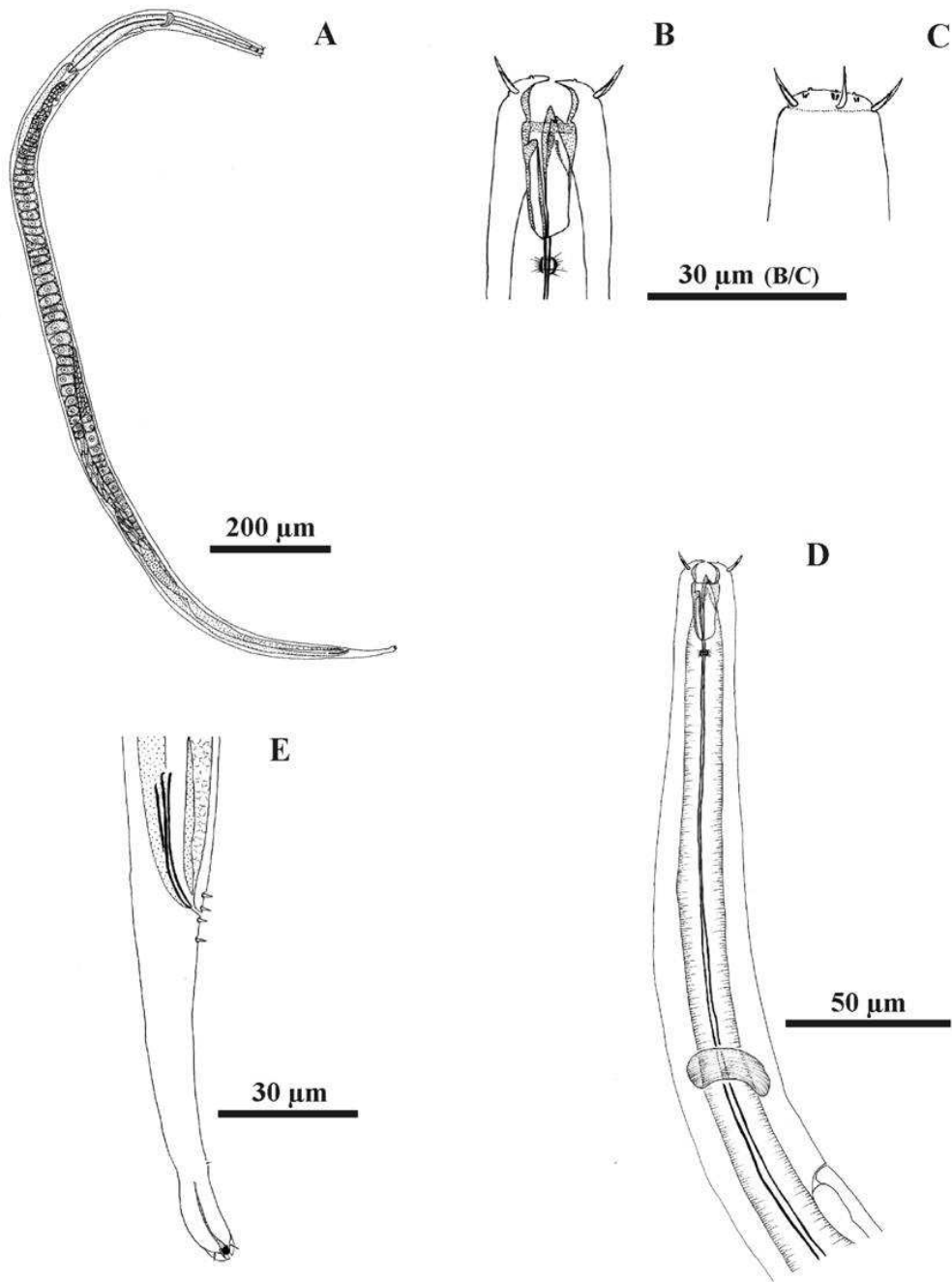
## DESCRIPTION

*Holotype - male* (Figures 7, 8)

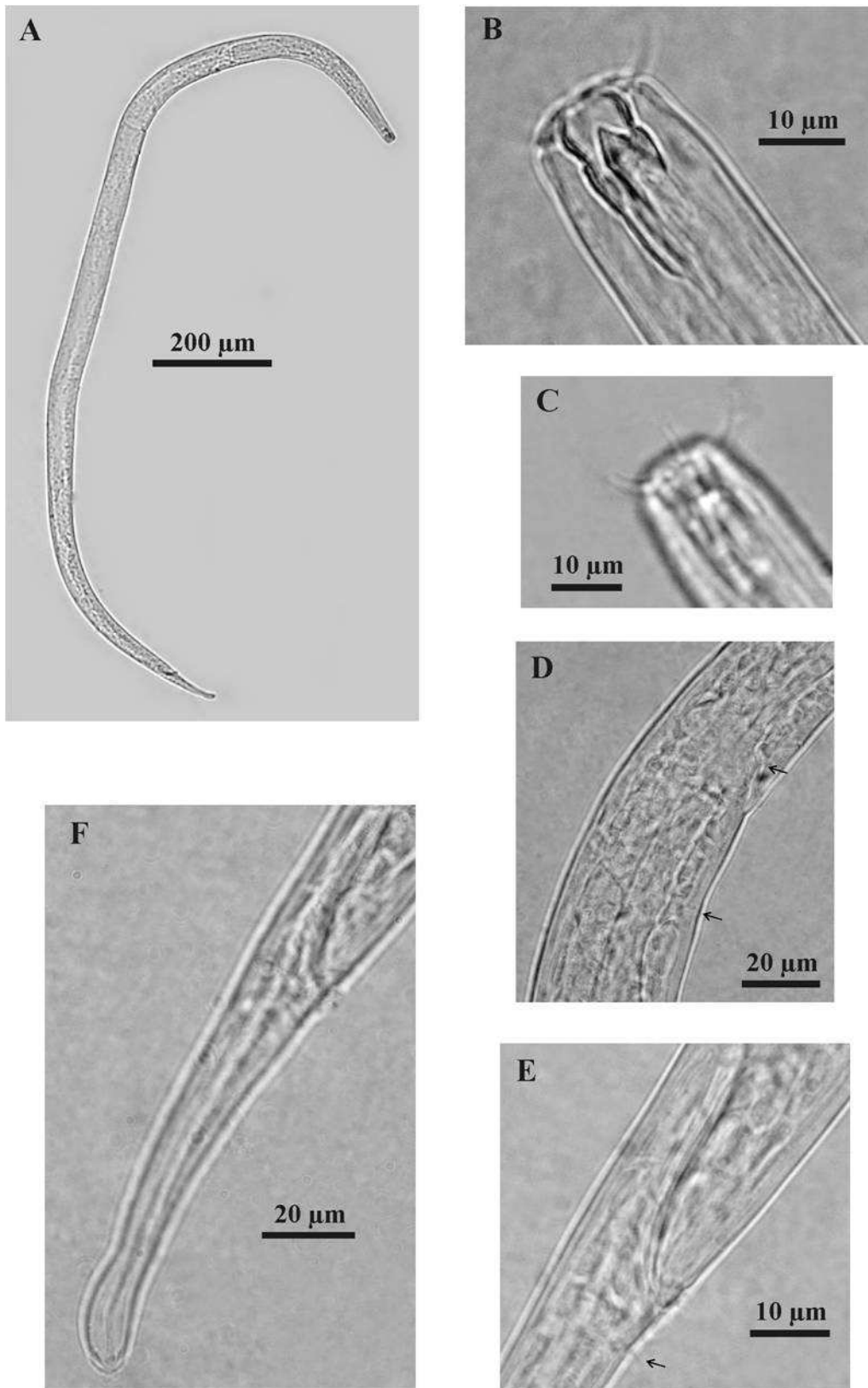
Body cylindrical with anterior region slightly attenuated, 1620  $\mu\text{m}$  long (Figures 7A, 8A). Cuticle smooth. Cuticular pores with sclerotised outline absent. Cephalic and oesophagus diameter corresponding respectively to 39.2% and 87.8% of maximum body diameter (Table 2). Head set off from body by constriction at level of cephalic setae. Anterior sensilla arranged according to pattern 6 + (6 + 4): six inner labial papillae, six external labial setae (7  $\mu\text{m}$ ) and four cephalic setae (4  $\mu\text{m}$ ) in one circle (Figures 7C, 8C); 50 and 29.1% of corresponding body diameter, respectively. Six sclerotised w-shaped structures positioned below inner labial papillae (Figure 7C). Cervical setae not observed. Buccal cavity 23.4  $\mu\text{m}$  long, divided into two unequal parts by transverse sclerotised band, anterior part smaller (Figure 7B, 8B). Three teeth: right ventrosublateral tooth larger (19  $\mu\text{m}$ ), left ventrosublateral and dorsal teeth equal in length (14  $\mu\text{m}$ ) (Table 2). Anterior pharyngeal valve present (Figure 7B). Amphideal fovea not observed. Ventral gland posterior to pharynx end; secretory-excretory pore posterior to nerve ring, opening 219  $\mu\text{m}$  from head end (Figure 7D, 8D). Nerve ring 176  $\mu\text{m}$  from anterior end (Table 2). Pharynx cylindrical, gradually expanded posteriorly, with smooth wall (366.5  $\mu\text{m}$ ). Cardia completely inserted into intestine.

Two anterior testes to right side of intestine: larger testis extending 1293.5  $\mu\text{m}$  anteriorly to anal opening, almost reaching the cardia level (Figure 7A), and smaller testis 800  $\mu\text{m}$ . Spicules slightly curved, about 2.3 x anal body diameter (Figures 7E, 8E). Gubernaculum absent. Eight pericloacal setiform papillae around cloaca in ellipse (Figures 7E, 8E). Bursa absent. Tail conical (5.7 x anal body diameter) with distal portion bent (Figures 7E, 8F); terminal setae present (2.5  $\mu\text{m}$ ); ventral setiform papillae 21  $\mu\text{m}$  anterior to tail end. Precaudal glands not observed.





**Figure 7.** *Oncholaimellus distortus* sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (cephalic arrangement); (D) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (E) posterior region (tail, spicules and circumcloacal setae).

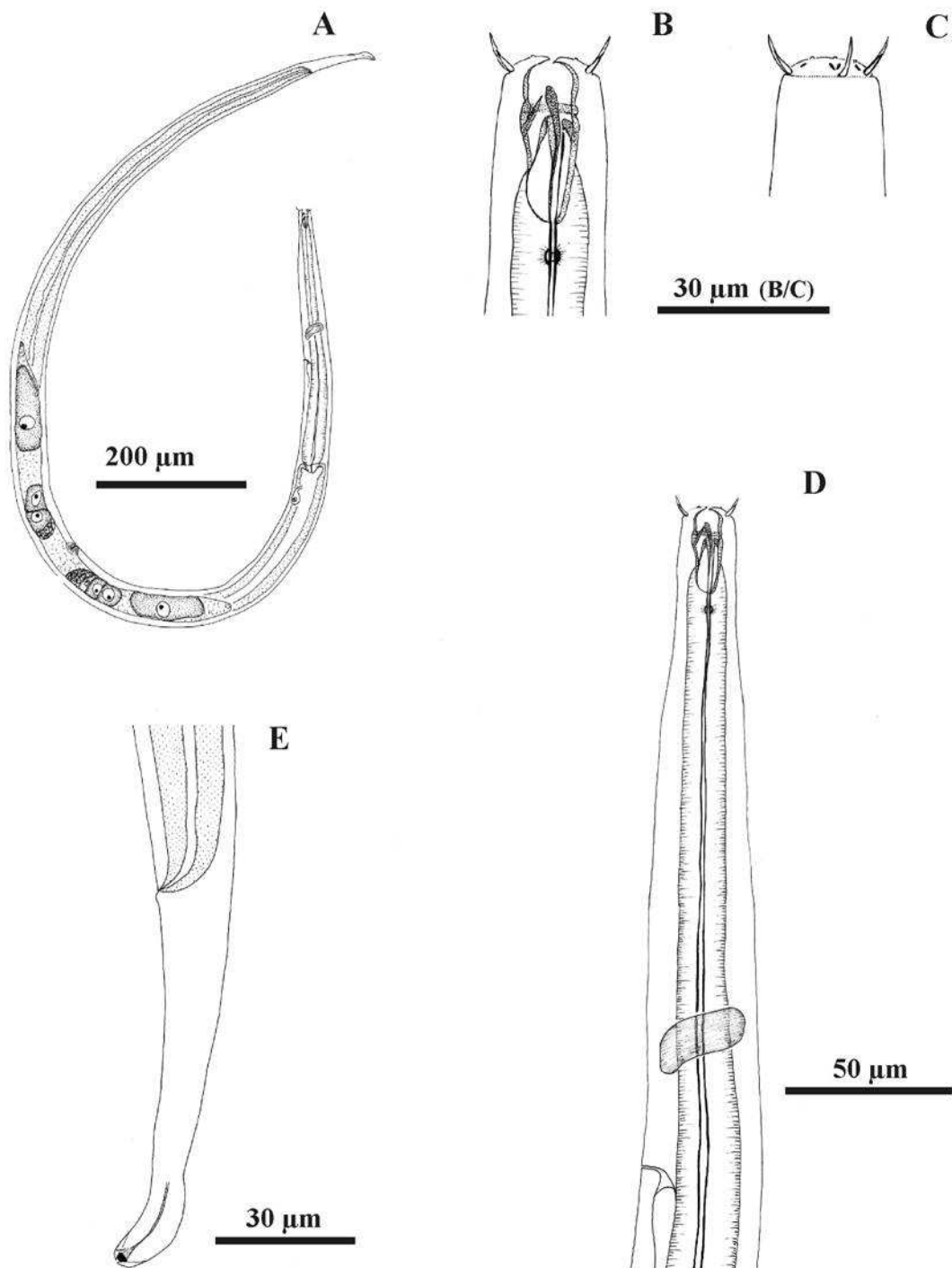


**Figure 8.** *Oncholaimellus distortus* sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (cephalic arrangement); (D) nerve ring and secretory-excretory pore); (E) spicules and circumcloacal setae; (F) tail.

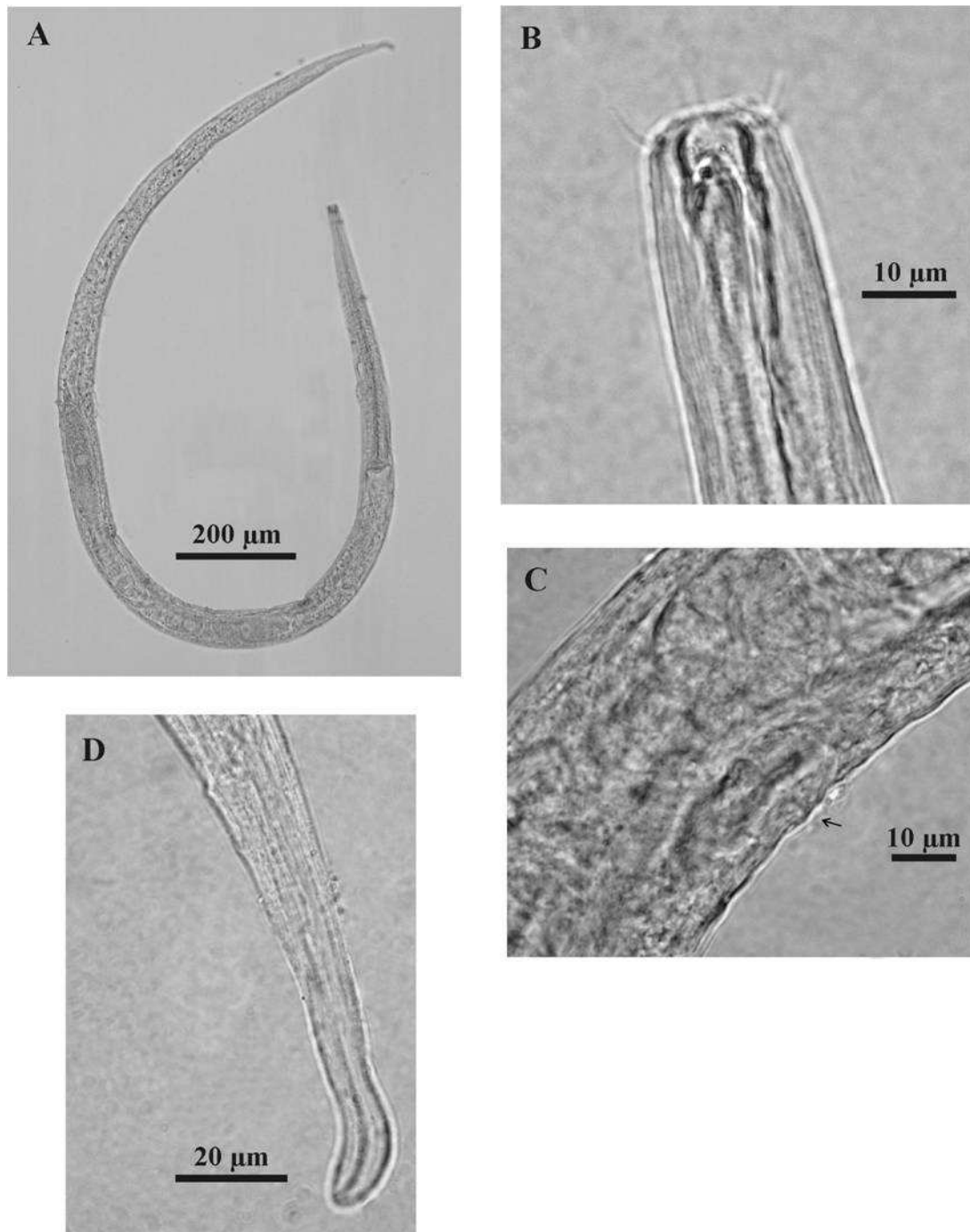
*Paratype - female* (Figures 9, 10)

Female largely similar to male. Body 1662  $\mu\text{m}$  long and 45  $\mu\text{m}$  in maximum diameter (Table 2). Cuticular pores with sclerotised outline absent. Six inner labial papillae. Six outer labial setae (7  $\mu\text{m}$ ) and four cephalic setae (5  $\mu\text{m}$ ) in one circle, 53.8 and 38.5% of corresponding body diameter, respectively (Figures 9C, 10B). Buccal cavity 26  $\mu\text{m}$  long and 8.5  $\mu\text{m}$  wide in middle (Figures 9B, 10B). Right ventrosublateral tooth (21  $\mu\text{m}$ ), left ventrosublateral and dorsal teeth 16  $\mu\text{m}$ . Anterior pharyngeal valve present (Figure 9B). Amphideal fovea not observed. Ventral gland 47.5  $\mu\text{m}$  after end of pharynx. Excretory-secretory pore opening 206.5  $\mu\text{m}$  from anterior edge (Figure 9D). Nerve ring 166.5  $\mu\text{m}$  from anterior end (Figures 9D).

Vulva (Figure 9A) located 798  $\mu\text{m}$  from anterior end, 46.2% of body length (Table 2). Two opposed reflexed ovaries, anterior branch smaller than posterior, 198  $\mu\text{m}$  and 252  $\mu\text{m}$ , respectively (Figures 9A). Demanian system simple, *Viscosia*-like. Tail conical, 4.8 x anal body diameter, distal portion bent (Figures 9E, 10D). Terminal setae present. Pre-caudal glands not observed.



**Figure 9.** *Oncholaimellus distortus* sp. nov. paratype female: (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (cephalic arrangement); (D) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (E) tail.



**Figure 10.** *Oncholaimellus distortus* sp. nov. paratype female: (A) habitus; (B) cephalic region; (C) vulva region ; (D) tail.

Table 2. Body measurements ( $\mu\text{m}$ ) of *Oncholaimellus distortus* sp. nov. See material and methods for abbreviations. \* indicates the female used in the species description. All other female paratypes have eggs in the uterus (+). na = not applicable, nv = not observed.

	<b>Holotype</b>	<b>Paratype male</b>	<b>Paratype female *</b>	<b>Paratypes female (n = 3)</b>	<b>Paratype female +</b>
L	1620	1674	1662	1686-1872	1806
mbd	44.5	35	45	50-60	70
ph	366.5	357	355	360-379	313.5
cbd	39	32	41	37-44	42.5
b. cav	23.5	24.5	26	24.5-27.5	27
b. cav d	7	7	8.5	8-9	8
hd	17.5	17.5	17	17.5-19	17.5
Amph%	nv	nv	nv	nv	nv
amph. pos	nv	nv	nv	nv	nv
els	7	8	7	7-8.5	6
ceph s	4	5.5	5	4-5.5	3.5
cbd	14.5	15	13	14-15.5	12.5
exc p	219	221	206.5	213-237	216.5
cbd	33.5	33.5	35	32.5-36.5	38.5
n. ring	176	168	166.5	165-166.5	164.5
cbd	32	30	32	30-33.5	36
to	19	20	21	21-24	21.5
te	14	15.5	16	17-18	17.5
t	80	71	83.5	82-85	75.5
abd	14	16	17.5	16-17	18.5
spic	32	33	na	na	na
V%	na	na	768	774-870	864
v	na	na	46.2	45.9-46.5	48
cbd	na	na	44.5	50.5-54	70
a	36.4	47.8	36.9	28.1-37.4	25.8
b	4.4	4.7	4.7	4.7-5	5.7
c	20.2	23.6	19.9	20.6-22	23.9
c'	5.7	4.4	4.8	4.8-5.3	4.1

***Oncholaimellus multiporus* sp. nov.**

*Material studied:* 3 males; 8 females.

*Type material:* Holotype MNRJ 378; female paratype MNRJ 379; males paratypes 379–380 NM LMZOO-UFPE; female paratypes 381–387 NM LMZOO-UFPE. Holotype and paratype female location: 5°02.928'S 36°23.39'W (3–10 m depth).

*Etymology:* The specific epithet “*multiporus*” is given for the many pores over the entire body, which lend an ornamented appearance to the cuticle.

*Measurements:* See Table 3.

**DIAGNOSIS**

Stout body. Cuticle smooth. Cuticular pores of different sizes: smaller pores more abundant, distributed over almost entire body, many in longitudinal rows; larger pores more numerous in region from posterior to nerve ring to near cloaca, these are associated with glands and mostly located in sublateral region of body. Both pore types with sclerotised outline. Short cervical setae present. Anterior sensilla arranged according to pattern 6 + (6 + 4), external labial and cephalic setae about equal in size. Buccal cavity divided into two unequal parts by transverse sclerotised band, anterior part smaller. Right ventrosublateral tooth large and solid. Anterior pharyngeal valve present. Amphideal fovea vesicular, with striated appearance; amphideal pore strongly sclerotised. Secretory-excretory pore behind nerve ring. Male with two anterior testes. Spicules long (about 3 x anal body diameter), curved in distal part. Gubernaculum absent. Pericloacal setae present, about seven pairs. Female with two opposed and reflexed ovaries. Demanian system *Viscosia*-like. Vulva located at about middle of body. Three pre-caudal glands. Tail long, with spinneret (8.1–10.2 x abd). Caudal setae present (not observed in female). Terminal setae in both sexes.

## DESCRIPTION

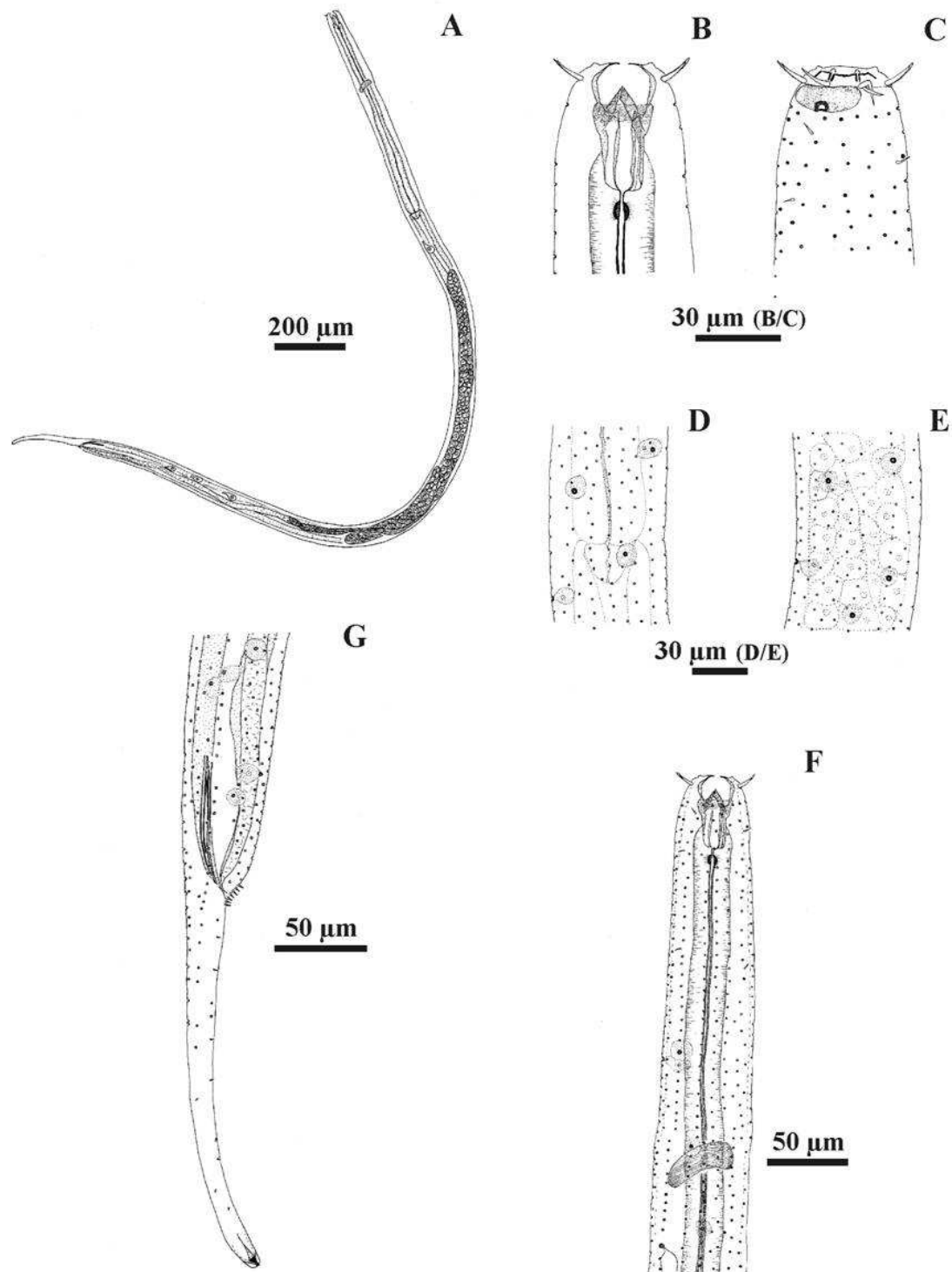
*Holotype - male* (Figures 11, 12)

Body cylindrical, stout, with anterior region slightly attenuated, 3136  $\mu\text{m}$  long (Figures 11A, 12A). Cuticle smooth. Cuticular pores of different sizes (Figures 11 D–E, 12 B): smaller pores most abundant, distributed from base of amphideal fovea to midlength of tail (Figure 11C–G), many in longitudinal rows; largest pores more numerous from posterior region of nerve ring to near cloaca, first observed 175  $\mu\text{m}$  behind anterior end; absent from tail. Larger pores associated with glands, most of them situated in sublateral region (Figure 11 D–E). Both pore types with sclerotised outline. Cephalic and oesophagus diameters corresponding respectively to 70% and 94% of maximum body diameter (Table 3). Head set off from body by constriction at level of cephalic setae (Figures 11C, 12C). Anterior sensilla arranged according to pattern 6 + (6 + 4): six inner labial papillae, six external labial setae (12.5  $\mu\text{m}$ ) and four cephalic setae (9.5  $\mu\text{m}$ ) in one circle. Stomatoidal ring with irregular line (Figure 11C). Marginal lamellae almost parallel (Figure 11C). Cervical setae 4–5  $\mu\text{m}$  long. Buccal cavity 45  $\mu\text{m}$  long, divided into two unequal parts by transverse sclerotised band, anterior part smaller (Figures 11B, 12C). Three teeth: right ventrosublateral tooth longest (36.5  $\mu\text{m}$ ), left ventrosublateral and dorsal teeth equal in length (27.5  $\mu\text{m}$ ) (Table 3). Anterior pharyngeal valve present (Figure 11B). Amphideal fovea vesicular, occupying 63.3% of corresponding body diameter and located 6.5  $\mu\text{m}$  behind anterior end; amphideal pore sclerotised and fovea striate in appearance (Figure 11C, 12D). Ventral gland 107  $\mu\text{m}$  posterior to pharynx end; secretory-excretory pore posterior to nerve ring, opening 297.5  $\mu\text{m}$  from head end. Nerve ring 241  $\mu\text{m}$  from anterior end (Figure 11F; Table 3).

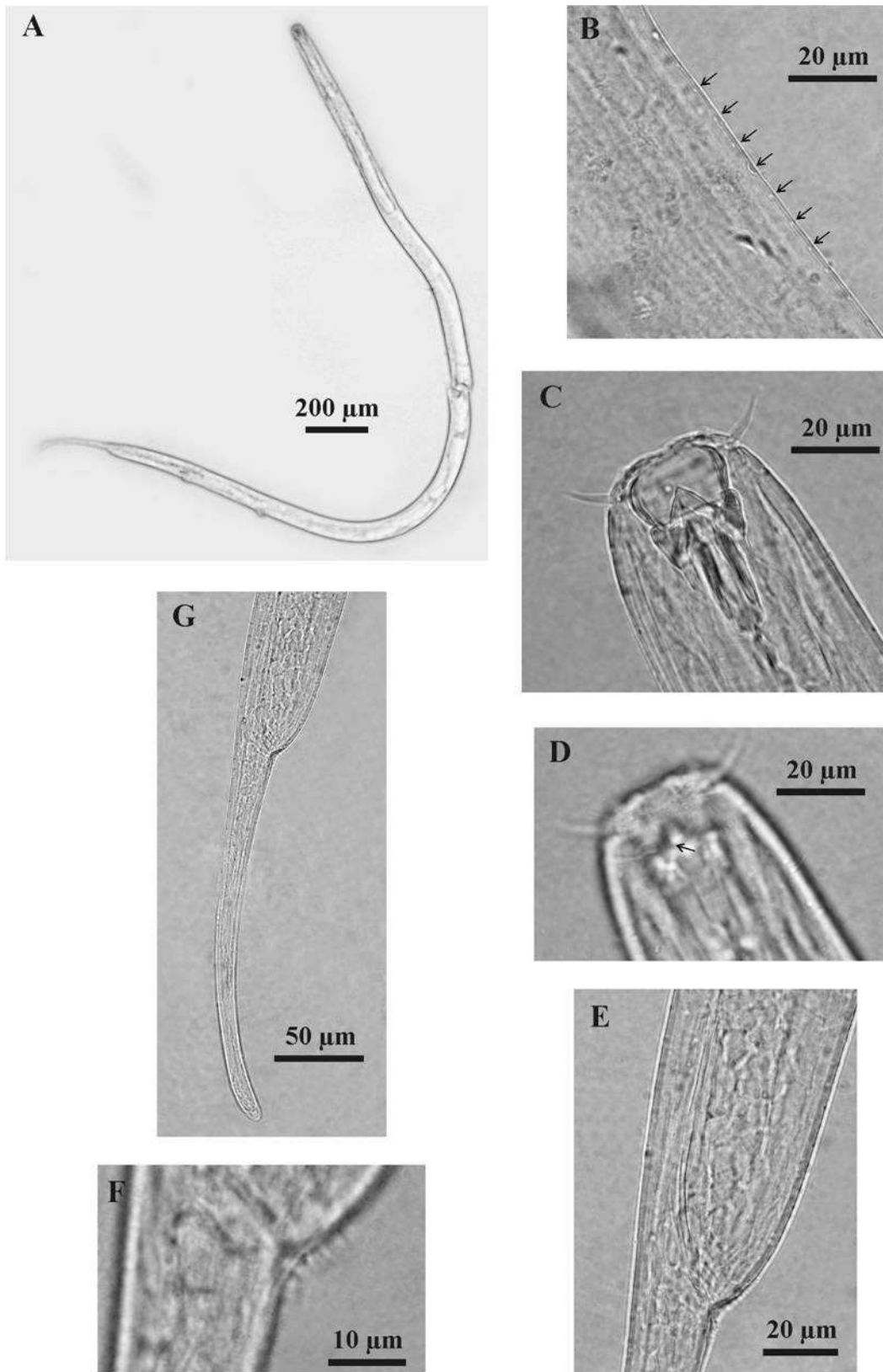


Pharynx cylindrical, gradually expanded posteriorly, with smooth wall (636  $\mu\text{m}$ ). Cardia completely inserted into intestine.

Two anterior testes to right of intestine (Figure 11A): larger testis extending 1860  $\mu\text{m}$  anteriorly to anal opening, smaller testis extending 745  $\mu\text{m}$ . Spicules distally curved, about 2.9 x anal diameter) (Figures 11G, 12E). Gubernaculum absent. Seven pairs of setae surrounding cloaca (Figures 11G, 12F). Bursa absent. Tail conical-cylindrical (9.3 x anal body diameter) with spinneret, distal portion directed ventrally (Figures 11G, 12G). Caudal setae more concentrated in ventrolateral portion, two terminal setae, one on each side. Three caudal glands extending anteriorly to cloaca, the first (most proximal) 457.5  $\mu\text{m}$  anterior to anal opening.



**Figure 11.** *Oncholaimellus multiporus* sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (amphideal fovea and cephalic arrangement); (D and E) cuticular pores; (F) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (G) posterior region (tail, spicules and circumcloacal setae).

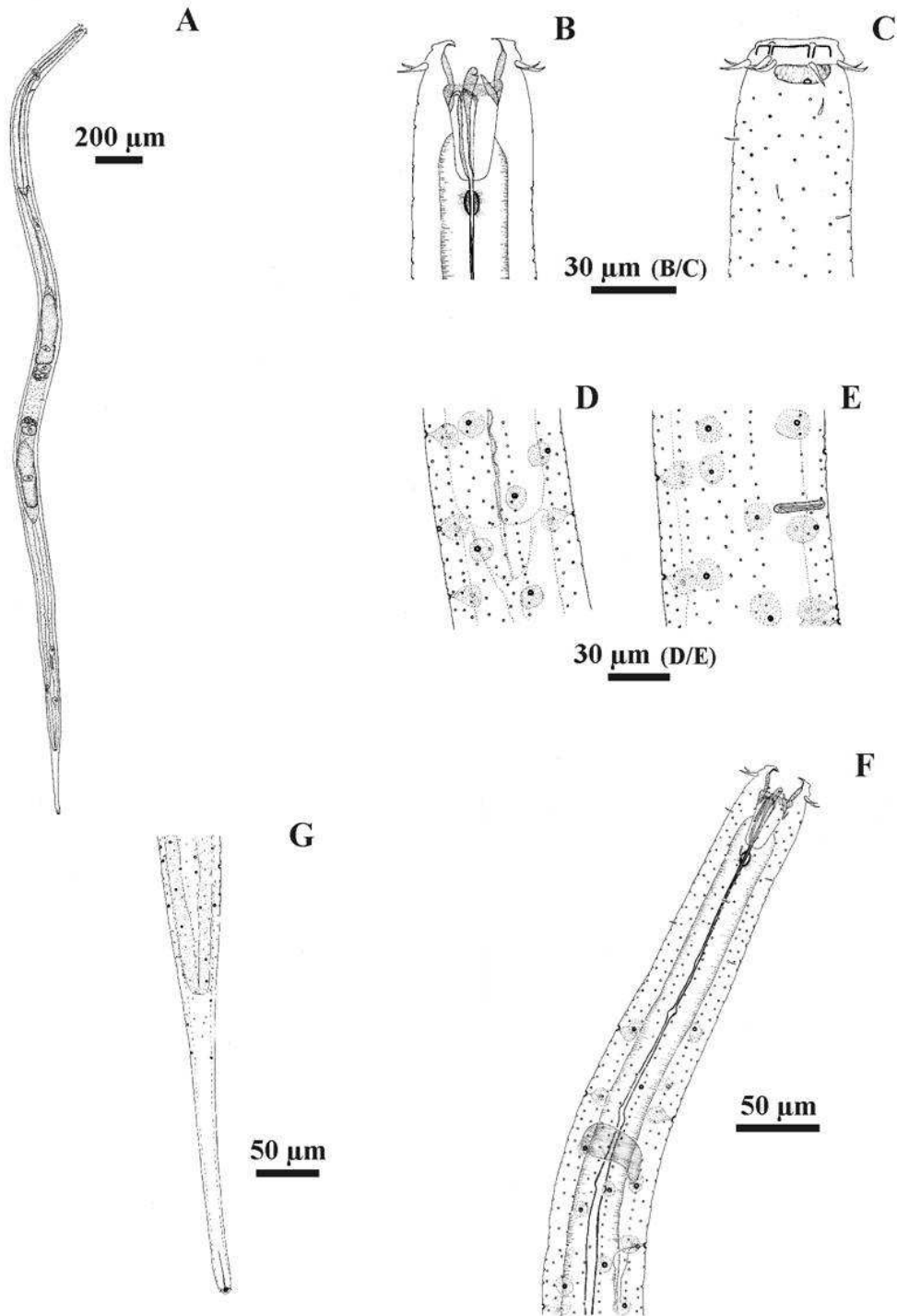


**Figure 12.** *Oncholaimellus multiporus* sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) cuticular pores; (C) buccal cavity; (D) cephalic region (amphideal fovea); (E) spicules; (F) circumcloacal setae; (G) tail.

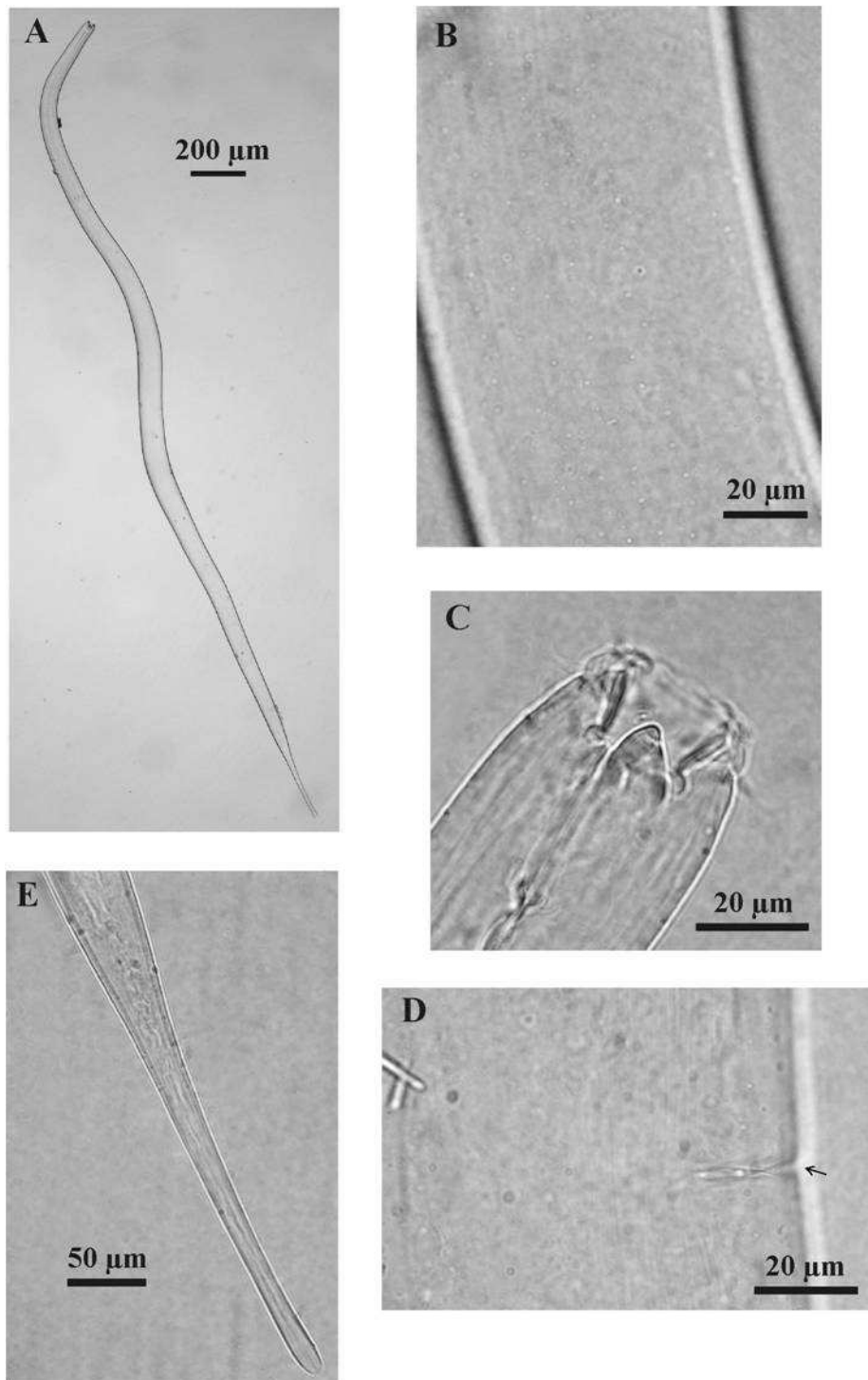
*Paratype - female* (Figures 13, 14)

Female largely similar to male. Body 3264  $\mu\text{m}$  long and 86.5  $\mu\text{m}$  in maximum diameter (Table 3). Larger cuticular pores more numerous than in males (Figure 13 D–E), with similar body distribution except also on first  $\frac{1}{4}$  of tail (Figure 13G). Six inner labial papillae. Six outer labial setae (11.5  $\mu\text{m}$ ) and four cephalic setae (9  $\mu\text{m}$ ) in one circle (Figures 13C, 12C). Buccal cavity 48.5  $\mu\text{m}$  long and 17.5  $\mu\text{m}$  wide in median region (Table 3). Right ventrosublateral tooth (38  $\mu\text{m}$ ), left ventrosublateral and dorsal teeth 30.5  $\mu\text{m}$  (Figures 13B, 14C). Anterior pharyngeal valve present (Figure 13B). Amphidal fovea vesicular, equal to that of male, occupying region between cephalic setae, 55.9% of corresponding body diameter and located 9.5  $\mu\text{m}$  behind anterior end (Figure 13C). Ventral gland 99.5  $\mu\text{m}$  after end of pharynx (Figure 13A). Excretory-secretory pore opening 331  $\mu\text{m}$  from anterior edge. Nerve ring 272  $\mu\text{m}$  from anterior end (Figures 13F; Table 3).

Vulva sclerotised (Figure 13E), located 1600  $\mu\text{m}$  from anterior end, 49% of body length (Figures 13A; Table 3). Two opposed reflexed ovaries, anterior branch smaller than posterior, 478.5  $\mu\text{m}$  and 488  $\mu\text{m}$ , respectively. Demanian system simple, *Viscosia*-like. Tail conical, 8.4 x anal body diameter (Figures 13G, 14E), distal portion directed ventrally; not observed in female paratype due to body position, but observed in other females. Terminal lateral setae present. Three pre-caudal glands, first gland (most proximal) 341.5  $\mu\text{m}$  anterior to anus.



**Figure 13.** *Oncholaimellus multiporus* sp. nov. paratype female: (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (amphideal fovea and cephalic arrangement); (D and E) cuticular pores; (F) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (G) tail.



**Figure 14.** *Oncholaimellus multiporus* sp. nov. paratype female: (A) habitus; (B) cuticular pores; (C) cephalic region; (D) vulva region ; (E) tail.

Table 3. Body measurements ( $\mu\text{m}$ ) of *Oncholaimellus multiporus* sp. nov. See material and methods for abbreviations. \* indicates the female used in the species description.

All other female paratypes have eggs in the uterus (+). na = not applicable.

	<b>Holotype</b>	<b>Paratype males (n = 2)</b>	<b>Paratype female*</b>	<b>Paratypes female (n = 5)</b>	<b>Paratypes female+ (n = 2)</b>
L	3136	2682-3210	3264	2310-3392	2574-3200
mbd	66.5	49-65.5	86.5	69-95.5	87-88
ph	636	570-708	690	534-732	594-708
cbd	62.5	48-63	67	39.5-83	68.5-74.5
b. cav	45	38-44	48.5	36.5-50	38-48
b. cav d	15.5	13-19	17.5	14.5-24	14.5-20.5
hd	44.5	32.5-44	41	28-51.5	33-43
Amph%	63.9	67.5	56.3	59.5-68	69
amph. pos	6.5	5.5	9.5	4-9.5	7
els	12.5	12-12.5	11.5	10-12.5	9.5-11.5
ceph s	9.5	8.5-10	9	7-11.5	8.5-9
exc p	297.5	291-344	331	272-358.5	285-325
cbd	60.5	46-61	60	54.5-73	63-65
n. ring	241	238.5-277	272	197-323	259-278.5
cbd	59.5	45.5-59	58	53.5-71	58-63
to	36.5	29.5-34	38	30-37	29.5-38
te	27.6	20.5-23	30.5	27-31	23-30.5
t	229	221-251	302.5	230.5-275	264-269
abd	24.5	21.5-27	36	23-33.5	26.5-29
spic	71.5	71.5-77	na	na	na
pcl s	3.5	3	na	na	na
V%	na	na	49	48.6-52.2	48-50
v	na	na	1600	1122-1696	1236-1600
cbd	na	na	84	61-93.5	84-87
a	47.2	49-54.7	37.7	33.5-39.6	29.2-36.8
b	4.9	4.5-4.7	4.7	4-5	4.3-4.5
c	13.7	12.1-12.8	10.8	10-12.3	9.6-12.1
c'	9.3	9.3-10.3	8.4	8.1-10	9.3-10

***Oncholaimellus paulus* sp. nov.**

*Material studied:* 5 males; 4 females.

*Type material:* Holotype MNRJ 380; female paratype MNRJ 381; males paratypes 388–391NM LMZOO-UFPE; female paratypes 392–394 NM LMZOO-UFPE. Holotype and paratype female location: 3°8.7041'S 38°51.9616'W (30–35 m depth).

*Etymology:* The specific epithet “*paulus*” is given in homage to Paulo Barros Filho, husband of the first author, and Paulo Genevois, son of Verônica Fonsêca Genevois.

*Measurements:* See Table 4.

**DIAGNOSIS**

Cuticle smooth. Cuticular pores with sclerotised outline; more numerous in region posterior from nerve ring to near cloaca, mostly located in lateral region of body. Cervical setiform papillae observed in male. Anterior sensilla arranged according to pattern 6 + (6 + 4); external labial setae (male: 33.3–46.7% of corresponding diameter, female: 25.8–32.3%) and cephalic setae (male: 20–36.76% of corresponding diameter, female: 22.6–25.8%) of corresponding diameter. Buccal cavity divided into two unequal parts by transverse sclerotised band, anterior part smaller. Right ventrosublateral tooth large and solid. Anterior pharyngeal valve present. Amphideal fovea vesicular. Secretory-excretory pore behind nerve ring. Male with two anterior testes. Spicules short (2.1–2.4 x anal body diameter). Gubernaculum absent. Four pairs of circumcloacal setae (about 2.5 µm). Female with two opposed and reflexed ovaries. Demanian system *Viscosia*-like. Vulva anterior to middle of body (V%= 43–49.4). Three pre-caudal glands. Tail long, with spinneret (6.6–8.5 x anal diameter). Caudal setae present. Two pairs of terminal setae in both sexes.

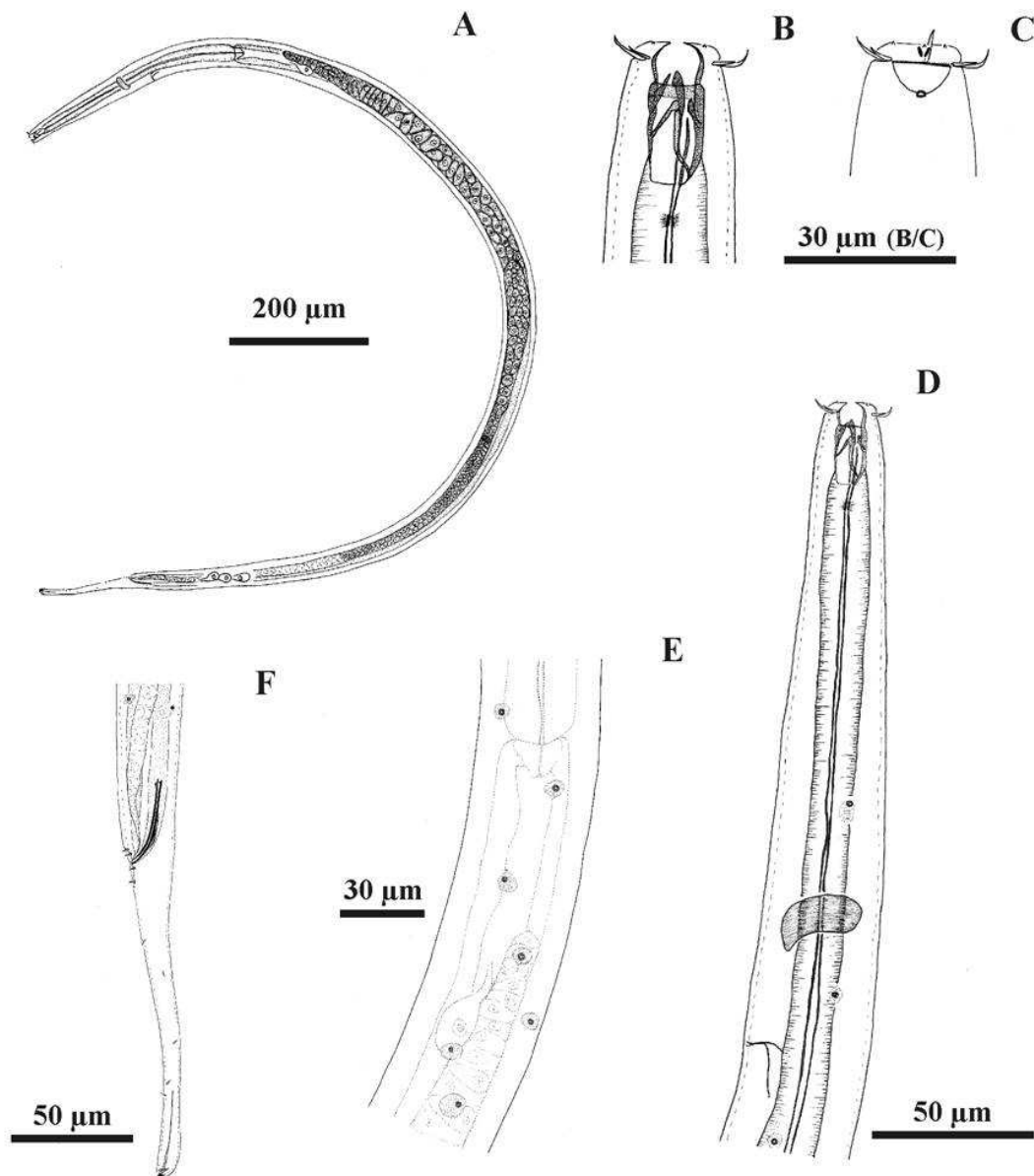


## DESCRIPTION

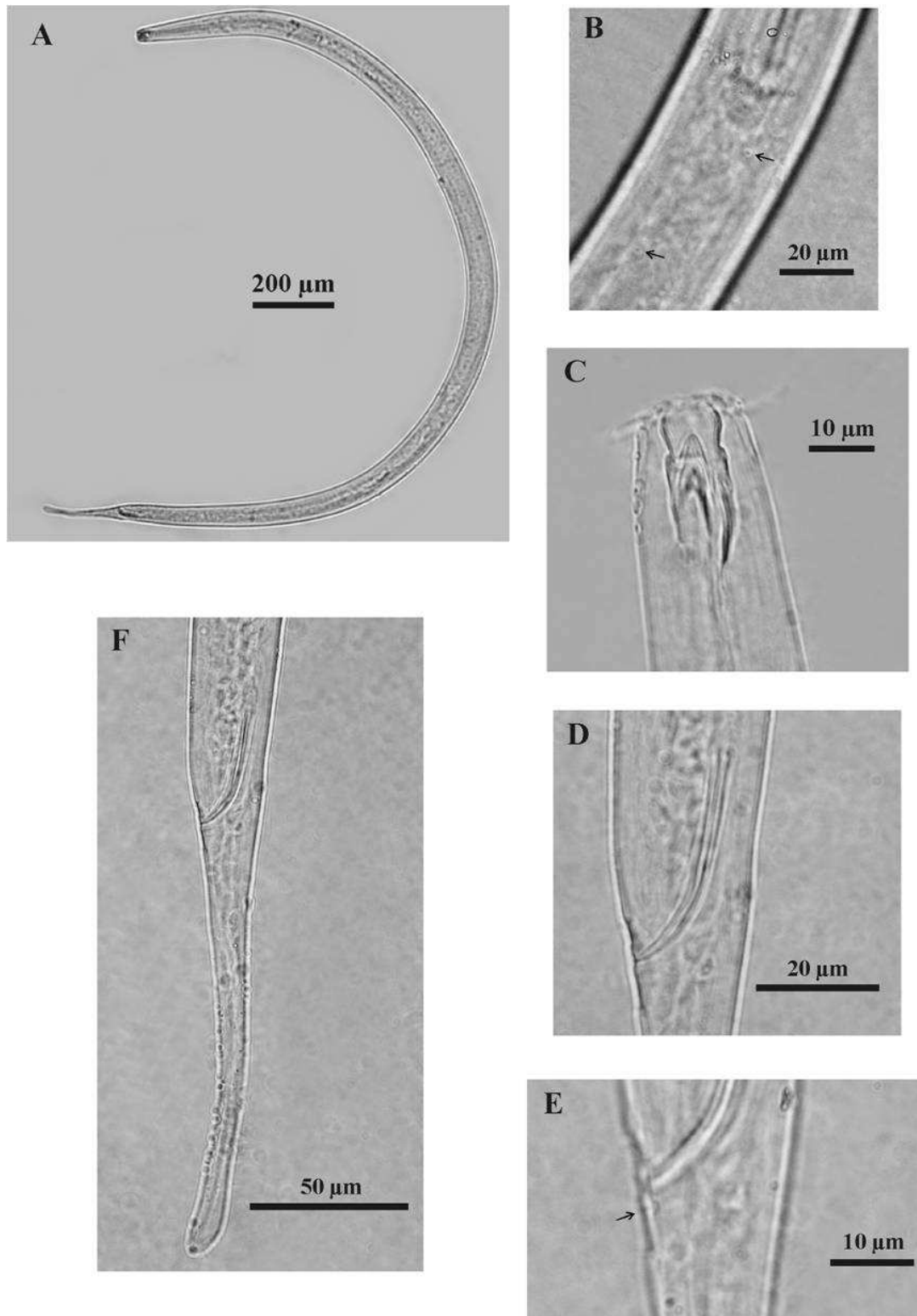
*Holotype male* (Fig. 15, 16)

Body cylindrical with anterior and posterior regions attenuated, 1926  $\mu\text{m}$  long (Figures 15A, 16A). Cephalic and oesophagus diameters corresponding respectively to 15% and 43.8% of maximum body diameter (Table 4). Cuticle smooth. Cuticular pores associated with glands, mostly located in lateral region of body (Figures 15E, 16B). Pore outlines sclerotised. Pores more numerous from after nerve ring to region near cloaca; absent on tail. Six sclerotised w-shaped structures positioned below inner labial papillae (Figure 15C). Head set off from body by constriction at level of cephalic setae (Figures 15C, 16C). Anterior sensilla arranged according to pattern 6 + (6 + 4): six inner labial papillae, six external labial setae (7  $\mu\text{m}$ ) and four cephalic setae (4  $\mu\text{m}$ ) in one circle; 46.7 and 26.7%, of corresponding diameter, respectively (Figures 15C, 16C). Amphideal fovea vesicular, occupying 60.7% of corresponding body diameter and located 3  $\mu\text{m}$  behind anterior end; amphid pores sclerotised, fovea difficult to observe (Figure 15C). Buccal cavity 25  $\mu\text{m}$  long and 9.5  $\mu\text{m}$  in diameter (measured in middle), divided into two unequal parts by transverse sclerotised band, anterior part smaller (Figures 15B, 16C). Three teeth, right ventrosublateral tooth longest (20  $\mu\text{m}$ ), left ventrosublateral and dorsal equal in length (15  $\mu\text{m}$ ). Anterior pharyngeal valve present (Figure 15B). Ventral gland 95.5  $\mu\text{m}$  after end of pharynx. Secretory-excretory pore at 213  $\mu\text{m}$  from anterior end, located posterior to nerve ring (168  $\mu\text{m}$  from head end) (Figure 15D, Table 4). Pharynx cylindrical (352  $\mu\text{m}$ ), gradually expanded posteriorly, with smooth wall. Cardia completely inserted into intestine. Two anterior testes outstretched to right of intestine: larger testis extending 1390  $\mu\text{m}$  anteriorly to cloacal opening (Figure 15A), and smaller testis 907  $\mu\text{m}$ . Spicules slightly curved (about 2.1 x anal body diameter) (Figures 15F, 16F). Gubernaculum absent. Four pairs of small setae

surrounding cloaca ( $2.5\ \mu\text{m}$ ) (Figure 15F). In other males, these setae are  $2\ \mu\text{m}$  long and are considered, therefore, as setiform papillae. Tail conical-cylindrical ( $134.5\ \mu\text{m}$ ) with spinneret (Figures 15F, 16F). Few caudal setae. Four terminal setae, one pair on each side. Three caudal glands extending anteriorly to cloaca; first gland (most proximal)  $148.5\ \mu\text{m}$  anterior to cloaca.



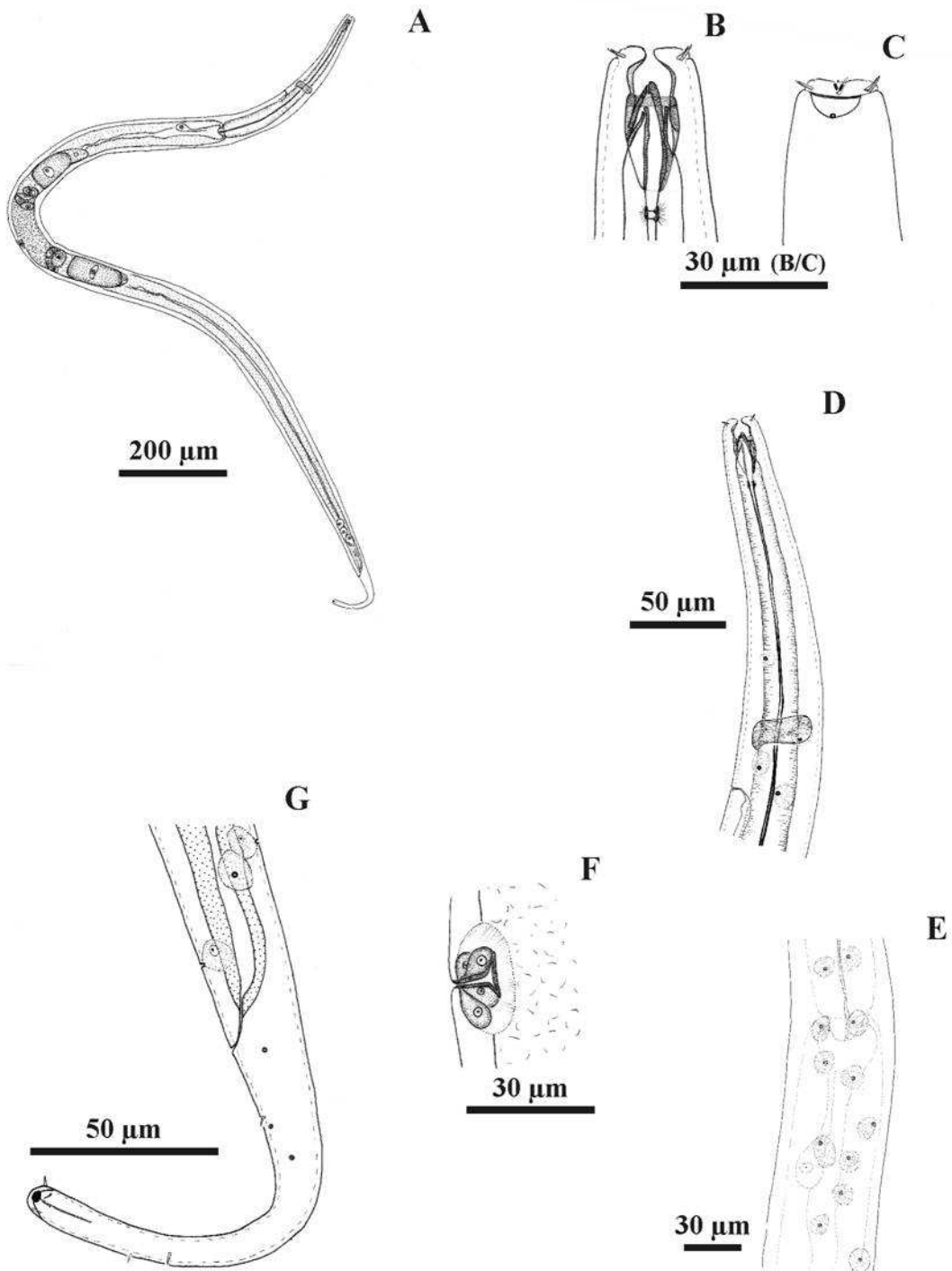
**Figure 15.** *Oncholaimellus paulus* sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (amphideal fovea and cephalic arrangement); (D) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (E) cuticular pores; (F) posterior region (tail, spicules and circumcloacal setae).



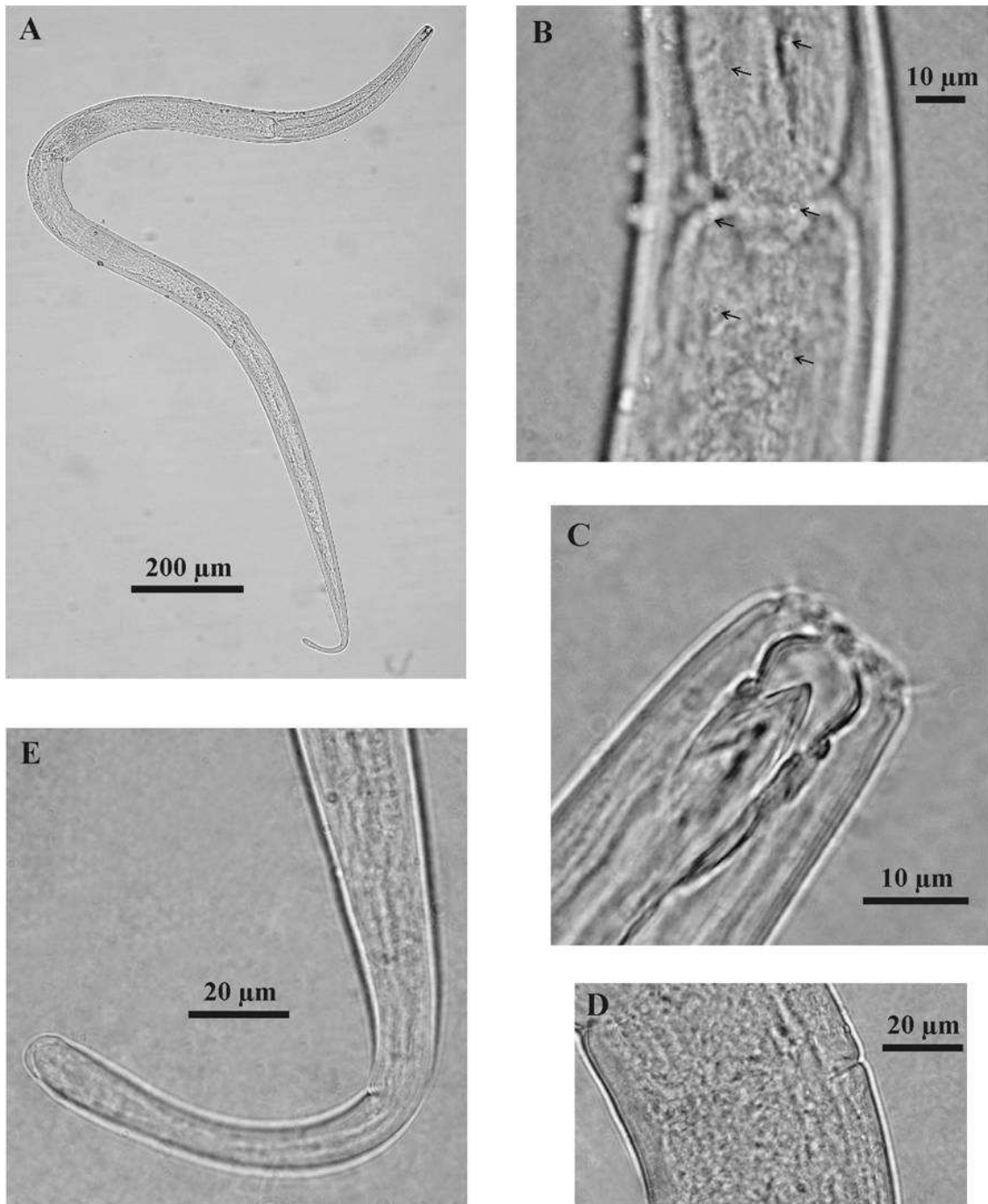
**Figure 16.** *Oncholaimellus paulus* sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) cuticular pores; (C) cephalic region; (D) spicules; (E) circumcloacal setae; (F) tail.

*Female* (Figs. 17, 18)

Female largely similar to male. Body 1980  $\mu\text{m}$  long and 61  $\mu\text{m}$  in maximum diameter (Table 4). Cuticular pores (Figures 17E, 18B) more numerous than in males but with similar body distribution on first 1/3 of tail. Six inner labial papillae. External labial (4  $\mu\text{m}$ ) and cephalic setae (3.5  $\mu\text{m}$ ) almost equal in length and smaller than corresponding setae in male, 25.8 and 22.6% of corresponding diameter, respectively (Figures 17C, 18C). Buccal cavity 28  $\mu\text{m}$  long and 11  $\mu\text{m}$  wide in middle (Figures 17B, 18C). Right ventrosublateral tooth 21.5  $\mu\text{m}$ , left ventrosublateral and dorsal teeth 16  $\mu\text{m}$  (Table 4). Anterior pharyngeal valve present (Figure 17B). Amphideal fovea vesicular, equal to that of male, occupying region between cephalic setae, 55.5% of corresponding body diameter and located 6.5  $\mu\text{m}$  behind anterior end (Figure 17C). Ventral gland 69  $\mu\text{m}$  after end of pharynx (Figure 17A). Excretory-secretory pore opening 214.5  $\mu\text{m}$  from anterior edge. Nerve ring 177.5  $\mu\text{m}$  from anterior end (Figures 17D; Table 4). Vulva (Figures 17F, 18D) located 876  $\mu\text{m}$  from anterior end, 44% of body length (Figures 17A, Table 4). Four glands: two on each side of vulva opening (Figure 17F). Vagina sclerotised, surrounded by muscles (Figures 17F, 16D). Two opposed reflexed ovaries to right of intestine, anterior branch smaller than posterior, 390.5  $\mu\text{m}$  and 400  $\mu\text{m}$ , respectively (Figures 17A). Demanian system simple, *Viscosia*-like. Tail conical-cylindrical (131.5  $\mu\text{m}$ / 6.9 x abd) with spinneret (Figures 17G, 18E). Few setae observed on tail. Two pairs of terminal setae. Three precaudal glands, first gland (most proximal) 1923  $\mu\text{m}$  anterior to anus.



**Figure 17.** *Oncholaimellus paulus* sp. nov. paratype female: (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (amphideal fovea and cephalic arrangement); (D) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (E) cuticular pores; (F) vulva region; (G) tail.



**Figure 18.** *Oncholaimellus paulus* sp. nov. paratype female: (A) habitus; (B) cuticular pores; (C) cephalic region; (D) vulva region; (E) tail.

**Table 4.** Body measurements ( $\mu\text{m}$ ) of *Oncholaimellus paulus* sp. nov. See material and methods for abbreviations. \* indicates the female used in the species description.

All other female paratypes have eggs in the uterus (+). na = not applicable.

	<b>Holotype</b>	<b>Paratype males (n = 4)</b>	<b>Paratype female *</b>	<b>Paratypes female (n = 2)</b>	<b>Paratype female +</b>
L	1926	1698-2000	1980	1638-1962	1750
mbd	50	36-50.5	61	57-61	68.5
ph	352	331-374.5	373	371-382.5	375
cbd	44	35-44	53.5	47-51	55
b. cav	25	24-26	28	26-29	27.5
b. cav d	9.5	9-10	11	10-11	11
hd	20	17-20	21.5	20-21	20.5
Amph%	58.8	64.7-71.9	55.5	61.1-66.7	61.1
amph. pos	3	3	3.5	4	3.5
els	7	5-6.5	4	4-5	5
ceph s	4	3-5.5	3.5	3.5-4	4
cbd	15	15	15.5	15-17	15.5
exc p	213	195-219	214.5	192.5-232	217.5
cbd	39	32-38.5	44.5	42-51	47
n. ring	168	160-184	177.5	162-184	174.5
cbd	22.5	32-36	41.5	40-44.4	42.5
to	20	20.5-21	21.5	21-23.5	21.5
te	15	15.5-16	16	15-18	17
t	134.5	110.5-143.5	131.5	125.5-152.5	147.5
abd	18.5	17-20	19	18-20	21.5
spic	39	37-43	na	na	na
V%	na	na	44	43-45.4	49.4
v	na	na	876	744-846	864
cbd	na	na	59	57-61	65.5
a	38.5	35.9-47.2	32.5	26.8-34.4	25.5
b	5.5	4.9-5.3	5.3	4.4-5.1	4.7
c	14.3	13.4-15.4	15.1	12.9-13	11.9
c'	7.3	6.5-7.5	6.9	6.3-8.5	6.9

***Oncholaimellus sineporus* sp. nov.**

*Material studied:* 3 males; 7 females.

*Type material:* Holotype MNRJ 382; female paratype MNRJ 383; males paratypes 395–396 NM LMZOO-UFPE; female paratypes 397–400 NM LMZOO-UFPE. Holotype location: 5°01.3533'S 36°10.1583'W (3–10 m depth). Paratype female location: 4°51,6582'S 35°57,5573'W (35–50 m depth).

*Etymology:* The specific epithet “*sineporus*” is given because this species has no cuticular pores with a sclerotised outline.

*Measurements:* See Table 5.

**DIAGNOSIS**

Cuticle smooth, without cuticular pores with sclerotised outline. Few cervical setae. External labial and cephalic setae 43.7–74.2 and 30.5–50% of corresponding body diameter, respectively. Buccal cavity divided into two unequal parts by transverse sclerotised band, anterior part smaller. Right ventrosublateral tooth large and solid. Anterior pharyngeal valve present. Amphideal fovea vesicular. Secretory-excretory pore behind nerve ring. Male with two anterior testes. Spicules short (1.7–1.9 x anal body diameter). Gubernaculum absent. Four pairs of circumcloacal setiform papillae. Female with two opposed and reflexed ovaries. Demanian system *Viscosia*-like. Vulva anterior to middle of body. Three precaudal glands. Tail long, with spinneret (7.1–8.3 x anal body diameter).

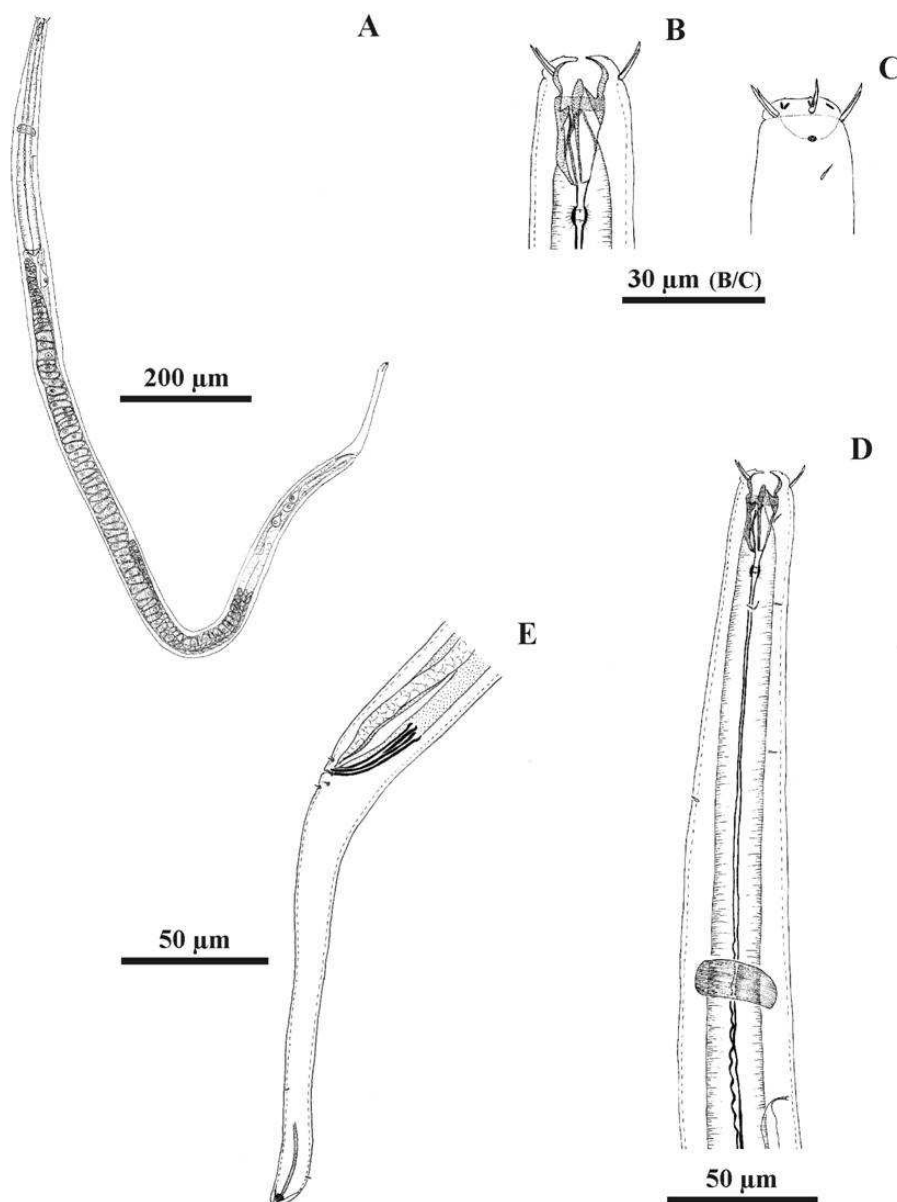


## DESCRIPTION

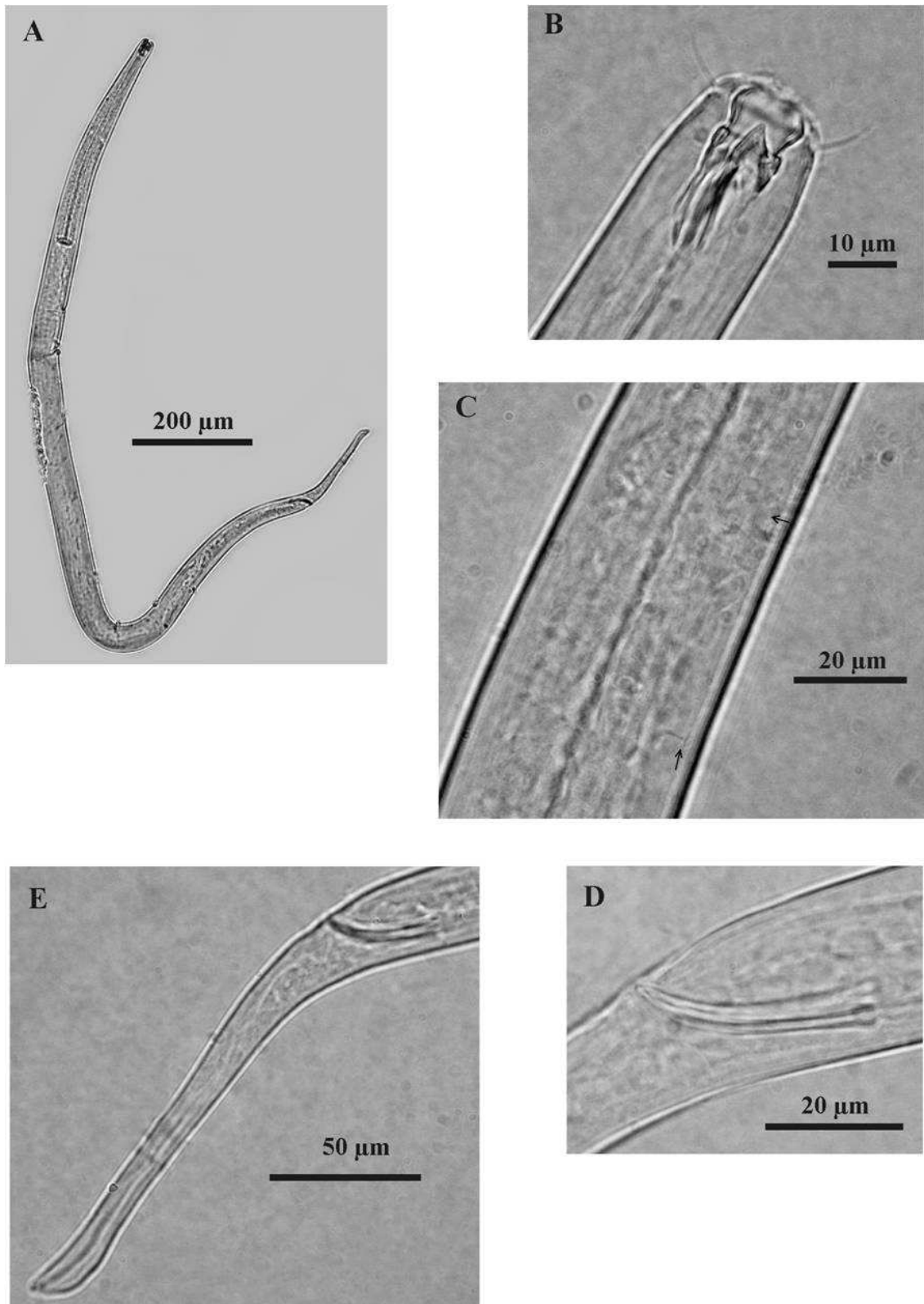
*Holotype male* (Fig. 19, 20)

Cuticle smooth. Body cylindrical, with anterior and posterior regions attenuated, 1584  $\mu\text{m}$  long (Figures 19A, 20A). Head set off from body by constriction at level of cephalic setae (Figures 19C, 20B). Cephalic and oesophagus diameters corresponding respectively to 44.7% and 93.6% of maximum body diameter (Table 5). Six sclerotised w-shaped structures positioned below inner labial papillae (Figure 19C). Anterior sensilla arranged according to pattern 6 + (6 + 4): six inner labial papillae, six external labial setae (10  $\mu\text{m}$ ) and four cephalic setae (8  $\mu\text{m}$ ) in one circle; 62.5 and 50% of corresponding body diameter, respectively (Figures 19C, 20B; Table 5). Amphideal fovea vesicular, occupying 69.4% of corresponding body diameter and located 3.5  $\mu\text{m}$  behind anterior end; amphideal pores sclerotised; fovea difficult to observe (Figure 19C). Buccal cavity 26  $\mu\text{m}$  long and 9  $\mu\text{m}$  in diameter (Figures 19B, 20B) with three large teeth, divided into two unequal parts by transverse sclerotised band, anterior part smaller. Right ventrosublateral tooth large and solid (21.5  $\mu\text{m}$ ); left ventrosublateral and dorsal teeth equal (16  $\mu\text{m}$ ). Anterior pharyngeal valve present (Figure 19B). Few cervical setae. Ventral gland 35  $\mu\text{m}$  after end of pharynx (Figure 19A). Secretory-excretory pore located 260.5  $\mu\text{m}$  from anterior end, posterior to nerve ring which opens 189  $\mu\text{m}$  from head end (Figure 19D, 20C; Table 5). Pharynx cylindrical, gradually expanded posteriorly, with smooth wall (387  $\mu\text{m}$ ). Cardia completely inserted into intestine. Two anterior testes outstretched to right of intestine: larger testis extending 1102.5  $\mu\text{m}$  anteriorly to anal opening, reaching cardia (Figure 19A); smaller testis 622.5  $\mu\text{m}$ . Spicules slightly curved, with small capitulum (about 1.7 x anal body diameter) (Figures 19E, 20D). Gubernaculum absent. Four pairs of setiform papillae surrounding cloaca (Figure 19E). Tail conical-cylindrical (153  $\mu\text{m}$ ) with spinneret (7.6 x abd);

diameter of distal portion of tail corresponding to 59.5% of anal diameter (Figures 19E, 20E). Few caudal setae; terminal setae present; dorsal setae located 13  $\mu\text{m}$  anterior to tail end. Three precaudal glands, first (most proximal) located 1923  $\mu\text{m}$  anterior to cloaca.



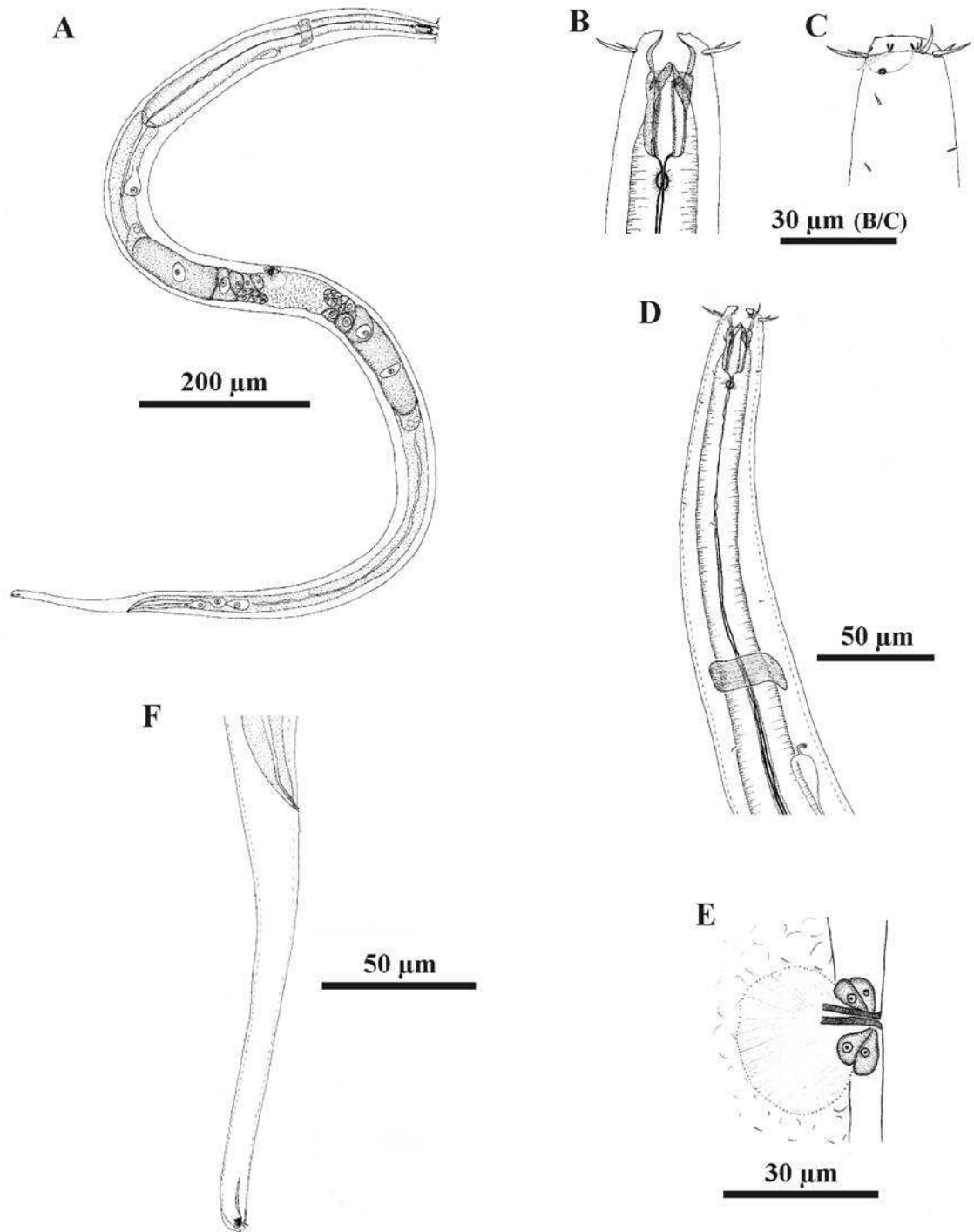
**Figure 19.** *Oncholaimellus sineporus* sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (amphideal fovea and cephalic arrangement); (D) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (E) posterior region (tail, spicules and circumcloacal setae).



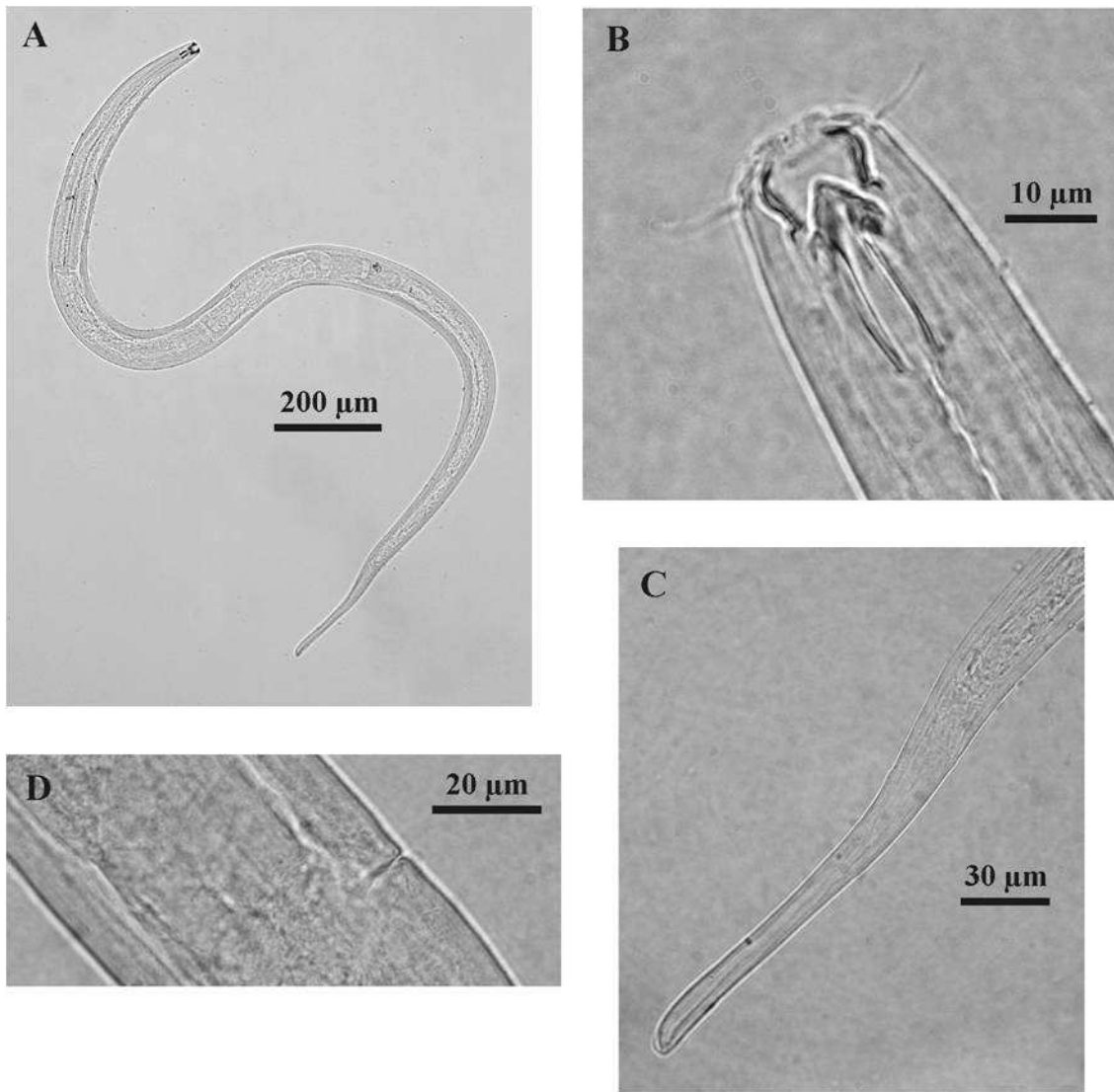
**Figure 20.** *Oncholaimellus sineporus* sp. nov. holotype male: (A) habitus; (B) cephalic region; (C) nerve ring and secretory-excretory pore; (D) spicules; (E) tail.

*Female* (Figures 21, 22)

Female largely similar to male. Body 1590  $\mu\text{m}$  long and 53  $\mu\text{m}$  in maximum diameter (Table 5). Six inner labial papillae. Six outer labial setae (9.5  $\mu\text{m}$ ) and four cephalic setae (6  $\mu\text{m}$ ) in one circle, 55.9 and 35.3% of corresponding diameter, respectively (Figures 21C, 22B). Buccal cavity 29.5  $\mu\text{m}$  long and 11.5  $\mu\text{m}$  wide. Three teeth, right ventrosublateral tooth longest (21.5  $\mu\text{m}$ ), left ventrosublateral and dorsal equal in length (18  $\mu\text{m}$ ) (Figures 21B, 22B). Anterior pharyngeal valve present (Figure 21D). Amphideal fovea vesicular, equal to that of male, occupying region between cephalic setae, 57.1% of corresponding body diameter and located 3.5  $\mu\text{m}$  behind anterior end (Figure 21C, Table 5). Ventral gland posterior to cardia (Figure 21A). Secretory-excretory pore opening 213  $\mu\text{m}$  from anterior edge, posterior to nerve ring. Nerve ring 174.5  $\mu\text{m}$  from anterior end (Figures 21D; Table 5). Vulva (Figures 21E, 22D) located 366  $\mu\text{m}$  from anterior end, 40% of body length (Figures 21A; Table 5). Four glands, two on each side of vulva opening (Figure 21E). Vagina sclerotised, surrounded by muscles. Two opposed and reflexed ovaries to right of intestine, anterior branch smaller than posterior, 382.5  $\mu\text{m}$  and 464  $\mu\text{m}$ , respectively (Figure 21A). Demanian system simple, *Viscosia*-like. Tail conical (144  $\mu\text{m}$ ) with spinneret (Figures 21F, 22C). Two setae on tail tip (Figure 21F). Three precaudal glands.



**Figure 21.** *Oncholaimellus sineporus* sp. nov. paratype female: (A) habitus; (B) buccal cavity; (C) anterior region (amphideal fovea and cephalic arrangement); (D) anterior region (nerve ring and secretory-excretory pore); (E) vulva region; (F) tail.



**Figure 22.** *Oncholaimellus sineporus* sp. nov. paratype female: (A) habitus; (B) cephalic region; (C) tail; (D) vulva region.

**Table 5.** Body measurements ( $\mu\text{m}$ ) of *Oncholaimellus sineporus* sp. nov. See material and methods for abbreviations. \* indicates the female used in the species description.

All other female paratypes have eggs in the uterus (+). na = not applicable.

	<b>Holotype</b>	<b>Paratypes male (n = 6)</b>	<b>Paratype female *</b>	<b>Paratypes female (n = 4)</b>	<b>Paratypes female + (n = 2)</b>
L	1584	1692-1860	1590	1410-1860	1428-1884
mbd	47	51.5-60.5	53	38.5-62	57-74.5
ph	387	406.5-421	401.5	325-408	374.5-403
cbd	44	51.5	48.5	33-54.5	45.5-61
b. cav	26	26.5-27.5	29.5	23-30	29.5-30
b. cav d	9	10-15	11.5	12.5	10-11
hd	21	20.5-21	21	15.5-25	21-21.5
Amph%	69.4	77.8	57.1	68.6-76	85-85.3
amph. pos	3.5	4	3.5	3-9	5.5-6.5
els	10	9-9.5	9.5	7-9.5	9-11.5
ceph s	8	6.5-7	6	5-6	5.5-6
cbd	16	15-15.5	17	12.5-18	15.5-18
exc p	260.5	241.5-243	213	189-229	205-233.5
cbd	39	45.5-47.5	42.5	29.5-45	41.5-52
n. ring	189	189-195	174.5	153.5-187	150-197
cbd	37	42.5-45	39	29-42	36-50
to	21.5	21-22	21.5	18.5-24	23-23.5
te	16	16	18	14-18.5	18-18.5
t	153	147-164.5	144	111-164	117-186
abd	20	20-23	18.5	15.5-20	15.5-24.5
spic	35	38.5-39.5	na	na	na
V%	na	na	636	45.5-48.4	46.2-47.1
v	na	na	40	642-888	660-888
cbd	na	na	52	37.2-59.5	57-74.5
a	33.7	30.7-32.8	30	24.7-39	25-25.3
b	4.1	4-4.6	4	3.6-4.6	3.8-4.7
c	10.3	11.3-11.5	11	11.2-13.3	10.1-12.2
c'	7.6	7.1-7.3	7.8	7.2-8.3	7.5-7.6

KEY FOR THE SPECIES OF THE *ONCHOLAIMELLUS*

This key is based on that provided by Keppner (1987), with the addition of the five new species and *O. paracarlbergi*.

1. Distinct copulatory bursa present.....2  
— Distinct copulatory bursa absent.....5
2. Spicules unequal.....3  
— Spicules equal.....4
3. Cephalic setae equal in both sexes.....*O. mediterraneus*  
— Cephalic setae much longer in male .....*O. calvadosicus*
4. Spicules 60–74  $\mu\text{m}$  long with wavy tip; tail 26–35  $\mu\text{m}$  long.....*O. brevicaudata*  
— Spicules 51–54  $\mu\text{m}$  long with smooth tip; tail 48–69  $\mu\text{m}$  long.....*O. coxbazari*
5. Cuticular pores present.....6  
— Cuticular pores absent.....8
6. Cuticular pores of different sizes: smaller pores more abundant and distributed over almost entire body; larger pores more concentrated in lateral chords from region posterior to nerve ring to near cloaca.....*O. multiporus* sp. nov.  
— Cuticular pores of same size, more numerous from region posterior to nerve ring to near cloaca, mostly in lateral region .....7
7. Tail 3.7–5 x abd.....*O. intersexus* sp. nov.  
— Tail 6.6–8.5 x abd.....*O. paulus* sp. nov.
8. Four pairs of setiform papillae or circumcloacal setae.....9  
— More than four pairs of setiform papillae or circumcloacal setae.....12
9. Spicules 1.7–2.3 x abd.....10  
— Spicules 3–5 x abd.....11
10. Spicules 2.1–2.3 x abd; tail (4.1–5.7 x abd) with distal portion bent, almost s-shaped.....*O. distortus* sp. nov.  
— Spicules 1.7–1.9 x abd; tail (7.1–8.3 x abd).....*O. sineporus* sp. nov.
11. Spicules 3 x abd; circumcloacal setae 1 pair pre- and 1 pair post-cloacal, larger than 2 median pairs; excretory pore 30  $\mu\text{m}$  from anterior end.....*O. meteori*  
— Spicules 5 x abd; circumcloacal setae equal in length and diameter; excretory pore 168–180  $\mu\text{m}$  from anterior end.....*O. carlbergi*
12. Spicules about  $\frac{1}{4}$  to  $\frac{2}{3}$  of tail length.....13  
— Spicules almost same length as tail..... *O. paracarlbergi*
13. Spicules about  $\frac{1}{2}$  to  $\frac{2}{3}$  of tail length; amphideal fovea pore-shaped; cephalic setae about 29.6% of corresponding body diameter.....*O. patkellyi*



- Spicules about 1/3 to 1/4 of tail length; amphideal fovea vesicular rounded; cephalic setae very short in relation to corresponding body diameter (about 24%).....*O. labiatus*

## DISCUSSION

### New species

The lengths of the tail and spicules, the length of the cephalic setae arrangement in relation to the corresponding diameter, the presence of circumcloacal papillae or setae and their number, as well as the existence of cuticular pores and if they are of different sizes are important features differentiating among the five new species, as well as distinguishing them from species already described.

The five species here described lack a copulatory bursa, as *Oncholaimellus carlbergi*, *O. labiatus*, *O. meteori*, *O. paracarlbergi* and *O. patkellyi*. The anterior pharyngeal valve (as in *Viscosia*) was reported only for *O. calvadosicus*; as this structure was observed in all five species, we do not know if it is not present in other species or if it was not observed. The excretory-secretory pore located after the nerve ring, a feature observed in all the new species, has also been described in *O. patkellyi*, *O. labiatus* and *O. calvadosicus*.

*Oncholaimellus intersexus* sp. nov. is similar to *Oncholaimellus distortus* sp. nov. in tail length, spicules and setiform papillae (four pairs) around the cloaca. In *O. distortus* sp. nov., the pores are absent, the external labial and cephalic setae are longer, especially with respect to the corresponding diameter, because in *O. intersexus* sp. nov. the anterior region is more robust than in *O. distortus* sp. nov. Additionally, *O. distortus* sp. nov. has the distal portion of the tail bent, lacks subterminal dorsal setae, and has no setiform papillae located within the circumcloacal arrangement.

The cuticular pores are also present in *O. multiporus* sp. nov. and *O. paulus* sp. nov.; however, only *O. paulus* sp. nov. exhibits the same pore distribution throughout the body. *Oncholaimellus multiporus* sp. nov. has pores of different sizes and distribution, which is an autopomorphic character. Moreover, the two species mentioned above have tails much longer than in *O. intersexus* sp. nov. Among the species without a bursa, only two have a short tail: *O. paracarlbergi* and *O. patkellyi*. The former species is differentiated from *O. intersexus* sp. nov. and *O. distortus* sp. nov. by the shorter tail, the long spicules (about equal to the tail length or 3 x abd), the five precloacal papillae, and about six pairs of circumcloacal setae (3 µm). *Oncholaimellus patkellyi* has the tail similar to *O. intersexus* sp. nov., with the distal portion directed ventrally, but not bent as in *O. distortus* sp. nov. The spicules are similar in shape and length to *O. intersexus* sp. nov. and *O. distortus* sp. nov.; however, *O. patkellyi* has 7–8 pairs of circumcloacal setae and 3 pairs of precloacal setae in the submedial region.

*Oncholaimellus paulus* sp. nov. is similar to *O. sineporus* sp. nov. in tail length, spicules, and setiform papillae/setae around the cloaca (four pairs). However, in *O. sineporus* sp. nov. the pores are absent, and the labial external and cephalic setae are longer, especially when considering their proportion in relation to the corresponding diameter.

Among the species without a bursa, only three have a tail length similar to *O. paulus* sp. nov. and *O. sineporus* sp. nov.: *O. carlbergi*, *O. labiatus* and *O. meteori*. These two new species have four pairs of setiform papillae or setae around the cloaca; in *O. paulus* sp. nov. these setae are 2.5 µm long, and in *O. sineporus* sp. nov. the setiform papillae are 2 µm long, although this difference is very small. *Oncholaimellus carlbergi* and *O. meteori* also have four pairs of setae; however, in *O. meteori* the first pair and the last pair are thicker than the two middle pairs and a row of the setae in the

ventral portion; *O. labiatus* has 8-10 pairs. *Oncholaimellus carlbergi* and *O. meteori* have larger spicules than the two new species (5 and 3 x abd, respectively) and *O. labiatus* has spicules of about the same length.

*Oncholaimellus multiporus* sp. nov. is very different from the other species found in the Potiguar Basin. This species has larger spicules and seven pairs of circumcloacal setae, which also are larger than those in the other new species. Furthermore, the cuticular pores of different sizes, numbers and distribution, which lends an ornamented appearance to the cuticle, is an important feature in the differentiation of the new species. *Oncholaimellus multiporus* sp. nov. has the anterior region robust and a spicule length similar to those observed in *O. brevicauda* and *O. coxbazari*; however, these two species have many differences: the presence of a bursa, tail much shorter, amphideal fovea much smaller, and no striated appearance.

### **Cuticular pores**

According to Chitwood & Chitwood (1950), very commonly there are two sublateral rows of unicellular glands situated in the lateral chords and opening by short ducts through pores in the cuticle, in both the Enoplida and Chromadorida (corresponding to Enoplia and Chromadoria in the classification by De Ley *et al.*, 2006). In the Enoplina (Enoplida in the current classification) they are known to occur in such forms as *Thoracostoma*, *Deontostoma*, *Cylicolaimus*, *Oxystomina*, *Oncholaimus* and *Metoncholaimus*. In the first four genera these glands are large and conspicuous in whole specimens, but in the last two genera the glands and pores are minute. In three species of *Oncholaimellus* (*O. intersexus* sp. nov., *O. multiporus* sp. nov. and *O. paulus* sp. nov.) several cuticular pores were observed, located mainly in the lateral chords of

the body. These pores have a cuticularised edge, which is a rare feature (or not observed) in Enoplida.

Hopper (1970) described for *Pareurystomina bissonetei* hypodermal pores with minute apertures and a circular outline, widely spaced along the edges of the lateral and medial chords. This species was also found in the Potiguar Basin, and in our specimens we observed small pores with the cuticularised edge, but they were rare throughout the body. In addition, many hypodermal cells were present, with their ducts passing through the cuticle; however, the pores in the external line had no cuticularised margin.

In some families of marine nematodes, the presence of pores over the entire body is common (e.g., Cyatholaimidae and Chromadoridae); however, the function of the pore complex is not clear (Sharma *et al.*, 1979).

Nehring (1993) studied the formation of tubes by two species of *Ptycholaimellus*, and reported that the secretions by hypodermal-gland cells are also involved in the construction of the mucus tube. In *Oncholaimellus*, these glands are likely also involved in mucus secretion, since in a study of feeding ecology in many aquatic nematodes. Jensen (1987) noted that oncholaimids were attracted to organic matter in decaying plant material, showed gliding movements along, e.g., cotton fibres, and released large amounts of mucus, agglutinating detritus particles from the surroundings. This mucus also promotes the proliferation of bacteria and fungi (Giere, 2009), probably food items of the representatives of this family, which are omnivores.

Nehring (1993) also stated that the pores in *Ptycholaimellus* are connected with cuticular sense organs consisting of sensory dendrites, which may have an (additional) mechanosensory function. However, it is not proved if *Oncholaimellus* species possess a similar system.

## Intersexuality

One specimen of *Oncholaimellus intersexus* sp. nov. contained both the female reproductive system and male copulatory organs. Two eggs were present in the uterus, showing that the female reproductive system was functional. The male reproductive system was present, with spicules and setiform papillae around the cloaca, although these were fewer and smaller than in normal males. These observations concord with the observation of Gourbault & Vincx (1990) regarding intersexes, that in most cases, the female reproductive system is functional, and the copulatory apparatus may or may not be similar to that of the typical male.

Although intersexuality is uncommon in marine nematodes (Gourbault & Vincx, 1990), some studies have mentioned specimens with reproductive structures of both sexes. Intersex individuals were described in *Dorylaimopsis mediterranea* Grimaldi De Zio, 1968 by Bovée (1975). Gourbault & Vincx (1990) described two new species with intersexuality, *Spirobolbolaimus boucherorum* and *Sabatieria maboyae*, and one intersex individual of *Dorylaimopsis pellucidum* (Cobb, 1920). Intersexuality was also observed in *Sphaerolaimus gracilis* de Man, 1876 by Turpeenniemi (1997), in *Acantholaimus barbatus* by Miljutina & Miljutin (2011), *Enoplus michaelsoni* Linstow, 1896 by De Man (1904) and in *Bernardius lineatus* by Fonsêca-Genevois *et al.* (2009). *Oncholaimellus* is the first genus of the family reported to show intersexuality.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors are very grateful to PETROBRAS project “Evaluation of benthic and planktonic biota in the offshore portion of the Potiguar and Ceará basins” for collecting the samples and to Professor Paulo Jorge Parreira dos Santos, coordinator, for

providing the material for study. Sincere thanks also to Dr. Janet W. Reid, JWR Associates, for the English revision.

#### REFERENCES

- Belogurov O.I. and Belogurova L.S.** (1989) Morphology and systematics of free-living Oncholaimidae (Nematoda: Enoplida: Oncholaimina). *Asian Marine Biology* 6, 31 – 58.
- Bové P.** (1975) *Dorylaimopsis mediterranea* Grimaldi De Zio (Nematoda, Comesomatidae). Description d'une forme intersexuée. *Vie et Milieu* 25, 227 – 233.
- Chitwood B.G. and Chitwood M.B.** (1950) *An Introduction to Nematology*. 2. Baltimore: Monumental Printing. 334 pp.
- Coomans A.** (1979) A proposal for a more precise terminology of the body regions of a nematode. *Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique* 108, 115 – 117.
- De Grisse A.T.** (1969) Redescription ou modification de quelques techniques utilisées dans l'étude des nématodes phytoparasitaires. *Mededelingen Rijksfaculteit Landbouwwetenschappen Gent* 34, 351 – 369.
- De Ley P., Decraemer W. and Eyuaem-Abebe** (2006) 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*. Wallingford, UK: CABI Publishing, pp. 3 – 30.
- De Man J.G.** (1904) Nématodes libres. *Expédition Antarctique Belge 1897-1889*, pp. 1–51.
- Deprez T. et al.** (2005) NeMys. World Wide Web electronic publication. [www.nemys.ugent.be](http://www.nemys.ugent.be), version (9/2012).

**Fonsêca-Genevois V., Smol N., Decraemer W. and Venekey V.** (2009) *Bernardius lineatus* gen. n., sp. n. (Enoplida: Enchelidiidae), a remarkable nematode with ornamented cuticle from a Brazilian tropical sandy beach. *Nematology* 11, 275–287. doi: 10.1163/156854109X429600

**Gerlach S.A. and Riemann F.** (1974) The Bremerhaven checklist of aquatic nematodes. A catalogue of Nematoda Adenophorea excluding the Dorylaimida. Part 2. *Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven* Suppl. 4, 405 – 734.

**Giere O.** (2009) *Meiobenthology: the microscopic motile fauna in aquatic sediments*. Second Edition. Berlin: Springer-Verlag. 527 pp.

**Gourbault N. and Vincx M.** (1990) Chromadorida (Nematoda) from Guadeloupe and Polynesia with evidence of intersexuality. *Zoologica Scripta* 19, 31 – 37.

**Hopper B.E.** (1970) Free-living Marine Nematodes from Biscayne Bay, Florida, III. Eurystominidae: *Pareurystomina bissonetei* sp. nov. from Biscayne Bay and Other Locations. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 37(2), 175 – 178.

**Jensen P.** (1987) Feeding ecology of free-living aquatic nematodes. *Marine Ecology Progress Series* 35, 187 – 196.

**Keppner E.J.** (1987) Five new and one known species of free-living marine nematodes of the family Oncholaimidae (Nematoda: Enoplida) from northwest Florida, USA. *Transactions of the American Microscopical Society* 106, 214 – 231.

**Miljutina M.A. and Miljutin D.M.** (2011) 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* 40, 143 – 159. DOI 10.1007/s10152-011-0282-z

**Nehring S.** (1993) Tube-dwelling meiofauna in marine sediments. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie* 78, 521 – 534.

**Sharma B.E., Hopper B.E. and Webster J.M.** (1979) Benthic Nematodes from the Pacific Coast with Special Reference to the Cyatholaimids. *Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique* 108, 47 – 56.

**Smol N. and Coomans A.** (2006) Order Enoplida. In Eyualem-Abebe, Traunspurger W., Andrassy I. (eds) *Freshwater Nematodes: Ecology and Taxonomy*. Wallingford, UK: CABI Publishing, pp. 225 – 292.

**Turpeenniemi T.A.** (1997) Descriptions of *Eumonhystera borealis* n. sp. and *Sphaerolaimus occidentalis* n. sp., and a redescription of *S. gracilis* de Man 1876 (Nemata) from Bothnian Bay, Baltic Sea. *Journal of Nematology* 29, 65 – 81.

**Warwick R.M., Platt H.M. and Somerfield P.J.** (1998). *Free-living Marine Nematodes. Part III Monhysterids*. In Bernes R.S.K. and Crothers J.H. (eds) Synopses of the British Fauna (New Series) No. 53. 296 pp. Published for the Linnean Society of London and The Estuarine and Coastal Sciences Association by Field Studies Council, Shrewsbury.



## Capítulo 4

### **Phylogenetic analysis of Enchelidiidae (Nematoda - Enoplida), with new genus description and dichotomous key to genera**

Patrícia Fernandes Neres<sup>1</sup>, Verônica Fonsêca-Genevois<sup>1</sup>, Maria Cristina da Silva<sup>1</sup>, Nic Smol<sup>2</sup> & André Morgado Esteves<sup>1</sup>

1 - Universidade Federal de Pernambuco – Av. Professor Moraes Rego, s/n, Depart. Zoologia, Cidade Universitária, Recife – Pernambuco, Brazil. 50670-901.

2 - Department of Biology, Ghent University, Ledeganckstraat 35, 9000 Ghent, Belgium.

patricia\_neres@yahoo.om.br

**Abstract** - A new genus and species of the family Enchelidiidae are described from sediments of the Atlantic coast, Potiguar Basin, northeast Brazil. Additionally, a phylogenetic analysis of the Enchelidiidae, based on morphological characters, was carried out, and a new identification key to the genera is proposed. *Mixteurystomina vagneri* gen. nov. sp. nov. has the stomatal opening surrounded by lips with flap-like projections, W-shaped muniments, buccal cavity with one large right ventrosublateral tooth and five denticle rows, males with two cup-shaped precloacal supplements of different sizes, with slightly sclerotised winged bases, caudal glands absent, and conical-flagellate tail. Intersexuality was found in three individuals of *M. vagneri* gen. nov. sp. nov. *Mixteurystomina* gen. nov. is closely related to *Bathyeurystomina*, *Megeurystomina* and *Pareurystomina* and these form a group within Eurystomininae, showing the close relationship among these genera. The results of the phylogenetic analysis with the genera of Enchelidiidae showed the formation of the larger group, with *Thoonchus* as the basal group. Although it is possible to find synapomorphies for each of the subfamilies, at the same time there is no single synapomorphy for Enchelidiidae, indicating the need for complementary studies.

**Keyword:** new taxa – intersexuality – nematode taxonomy – phylogeny – Atlantic Ocean.

## INTRODUCTION

The order Enoplida unites the largest free-living aquatic nematodes, and most are true marine species (Smol & Coomans, 2006). Among the seven suborders, the Oncholaimina includes only one superfamily, Oncholaimoidea Filipjev, 1916, which is composed of two families: Oncholaimidae Filipjev, 1916 and Enchelidiidae Filipjev, 1918.

Lorenzen (1981) established the monophyly of the Oncholaimoidea based on three synapomorphies: the presence of orthometanemes, the position of the secretory-excretory gland posterior to the pharynx region, and the gonads always on the right side of the intestine. However, Lorenzen found no apomorphy to establish the monophyly of the two families of Oncholaimoidea.

Five subfamilies have been proposed for Enchelidiidae: Enchelidiinae Filipjev, 1918, Eurystominae Chitwood, 1935, Thoonchinae Gerlach & Riemann, 1974, Pareurystominae Andrassy, 1976 and Belbolinae Andrassy, 1976. However, Lorenzen (1981) did not consider these subfamilies as valid, because of the absence of synapomorphies that defined them. Subsequently, Fadeeva & Belogurov (1988) created Aronematinae to accommodate *Aronema* and described its synapomorphies. Currently, the family Enchelidiidae comprises 17 genera classified in two subfamilies, Enchelidiinae Filipjev, 1918 and Aronematinae Fadeeva & Belogurov, 1988.

This study presents the description of *Mixteurystomina vagneri* gen. nov., sp. nov. from macrofauna samples of Potiguar Basin sediments, northeast Brazil, and an analysis of the phylogenetic relationships among the genera of Enchelidiidae, based on morphological characters. An updated dichotomous key to the genera is also provided.

## MATERIAL AND METHODS

Sampling was carried out in the Potiguar Basin, located off the coast of the state of Rio Grande do Norte, Brazil, during 2004, 2008 and 2009. The sampling stations, ranging from 3 to 919 m in depth, were sampled to analyse the macrofauna communities. At stations less than 8 m in depth, samples were obtained directly by scuba diving, using a corer 10 cm long and 10 cm inner diameter. At stations deeper than 8 m, a Van Veen grab or box-corer was used to collect sediments, and macrofauna samples were obtained with the same corer.

The collected material was fixed in 4% formaldehyde, subsequently washed on a sieve with mesh size of 0.5 mm, and then fixed in 70% ethanol. The nematodes were

transferred to glycerin following the method described by De Grisse (1969). The individuals were later mounted on permanent glass slides. Drawings were made with the aid of an Olympus CX 31 optical microscope fitted with a drawing tube. After drawing, body measurements were taken using a mechanical mapmeter. The record of the new genus and specie was performed through the manual drawing by using digital camera photography coupled to a light microscope and scanning electron microscopy photography.

The following abbreviations are used:

**a:** body length divided by maximum body diameter

**abd:** anal body diameter

**Amph%:** amphideal fovea diameter as a percentage of corresponding body diameter

**Amphd. pos:** distance of amphideal fovea from anterior end

**b. cav. d.:** buccal cavity diameter

**b. cav.:** length of buccal cavity

**b:** body length divided by pharynx length

**c:** body length divided by tail length

**c':** tail length divided by anal body diameter

**cbd:** corresponding body diameter

**ceph. s.:** length of cephalic setae

**cerv. s.:** length of cervical setae

**els:** length of external labial setae

**exc. p.:** distance of secretory-excretory pore from anterior body end

**hd:** head diameter

**L:** body length

**mbd:** maximum body diameter

**n. ring:** position of nerve ring from anterior body end

**pcl. s.:** length of pre-cloacal setae

**ph.:** pharynx length

**spic.:** spicules length

**Suppl<sub>P</sub>:** distance from the cloaca to the proximal supplement

**Suppl<sub>D</sub>:** distance from the cloaca to the distal supplement

**suppl<sub>P</sub> d:** proximal supplement diameter

**suppl<sub>D</sub> d:** distal supplement diameter

**t:** tail length

**to:** tooth length

**V%:** position of the vulva as percentage of body length from anterior end

**v:** distance of vulva from anterior end of body

The names of body regions are based on Coomans (1979).

All measurements are in micrometers.

The polarity of the characters (Table 1) was determined according to Fonsêca-Genevois *et al.* (2009), on the basis of outgroup analyses, ontogenetic criteria, the commonality principle, and the concept of complexity. The matrix data construction was based on species description, and the character status assumed was that present in most species. *Viscosia* (Oncholaimidae) was the outgroup. This genus was chosen because it has the right ventrosublateral tooth dominant, female didelphic with reflexed ovaries and demanian system absent, as in Enchelidiidae. The phylogenetic analysis of the genera of Enchelidiidae was based on a data matrix (Table 2) consisting of 17 ingroup taxa and 15 characters.

Table 1. Polarity of diagnostic morphological characters.

---

1.	Pharynx 0 pharynx gradually enlarged posteriorly, crenate in outline but lacking many bulbs 1 pharynx with many bulbs
2.	Sexual dimorphism in buccal cavity 0 absent 1 present
3.	Buccal cavity division 0 without division 1 in two parts 2 more than two parts
4.	Denticles in buccal cavity 0 absent 1 present
5.	Armature of buccal cavity of female (type and number) 0 three teeth 1 two teeth 2 one tooth 3 mandibles
6.	Ventrosublateral tooth shape 0 with broad base 1 with narrow base, spine-like
7.	Ventrosublateral tooth 0 not movable 1 movable
8.	Lips 0 simple 1 complex and flap-like
9.	Head 0 not retractile 1 retractile
10.	Sexual dimorphism in amphid 0 absent 1 present
11.	Amphideal fovea in female 0 non-spiral (pocket, oval, bowl) 1 crescent and dorsally spiral
12.	Position of amphideal fovea 0 at level of stoma 1 clearly posterior to stoma
13.	Caudal glands 0 present 1 absent
14.	Male precloacal supplements 0 absent or papilliform 1 more complex, sclerotised or winged
15.	Male gubernaculum 0 absent 1 developed with apophysis 2 absent or simple, without apophysis (reversion)

---

Table 2. Data matrix of taxa studied and polarity of morphological characters.

Taxa	Feature														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Viscosia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Abelbolla</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	?	1	1
<i>Aronema</i>	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Bathyeurystomina</i>	0	0	1	1	2	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1
<i>Belbolla</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Bernardius</i>	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
<i>Calyptronema</i>	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Ditlevsenella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Eurystomina</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Ledovitia</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Lyranema</i>	0	?	0	0	3	-	0	0	0	0	0	0	0	?	?
<i>Megeurystomina</i>	0	0	1	1	2	0	0	0	1	0	1	0	1	?	?
<i>Mixteurystomina</i>	0	0	1	1	2	0	0	1	1	0	1	0	1	1	2
<i>Pareurystomina</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>Polygastrophora</i>	1	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Symplocostoma</i>	0	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Symplocostomella</i>	0	1	2	1	0	1	?	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Thoochus</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

The matrix was analyzed using maximum parsimony (heuristic search/without weighting). Two characters were considered ordinate (buccal-cavity division and male gubernaculum). The trees were obtained via stepwise addition. The addition of the OTUs was simple, and permutations were carried out using the tree-bisection-reconnection algorithm. The strict consensus tree was obtained. Bootstrap branch support was calculated from 100 pseudoreplicates, following the rule of branch consistency equal to or greater than 50%. All procedures were performed using Paup\* v.4.0b10 software (Swofford, 2001).

## Taxonomic Account

### Family Enchelidiidae Filipjev, 1918

DIAGNOSIS (Fonsêca-Genevois *et al.*, 2009)

Cuticle smooth, or transversely striated and ornamented with longitudinal ridges (*Bernardius*). Buccal cavity with one, two or three unequal teeth, with or without rows of denticles. When two ventrosublateral teeth present, right tooth usually larger than the other (only in *Calyptronema* can either the left or right ventrosublateral tooth be the largest); in some genera this dominant tooth can be extended. Sexual dimorphisms in buccal cavity and pharynx present or absent (reduced in males of *Calyptronema*, *Polygastrophora*, *Symplocostoma*, *Symplocostomella*). Amphideal fovea either non-spiral or dorsally spiral; possibly sexually dimorphic. Pharynx crenate, gradually enlarging posteriorly or possessing several bulbs. Females didelphic-amphidelphic (only in *Calyptronema sabulicola* monodelphic-opisthodelphic). Demanian system always absent. Males with or without precloacal supplements, papilliform or winged.

### TYPE GENUS

*Enchelidium* Ehrenberg, 1836 (for discussions of the type genus see Lorenzen, 1981, 1994 and Smol and Coomans, 2006).

### OTHER GENERA

*Abelbolla* Huang & Zhang, 2004

*Aronema* Fadeeva & Belogurov, 1988

*Bathyeurystomina* Lamshead & Platt, 1979

*Belbolla* Andr assy, 1973

*Bernardius* Fonsêca-Genevois *et al.*, 2009

*Calyptronema* Marion, 1870

*Ditlevsenella* Filipjev, 1927

*Eurystomina* Filipjev, 1921

*Ledovitia* Filipjev, 1927

*Lyranema* Timm, 1961

*Megeurystomina* Luc & De Coninck, 1959

*Pareurystomina* Micoletzky, 1930

*Polygastrophora* De Man, 1922

*Symplocostoma* Bastian, 1865

*Symplocostomella* Micoletzky, 1930

*Thoonchus* Cobb, 1920

***Mixteurystomina* gen. nov.**

DIAGNOSIS

Body with anterior region slightly attenuated. Somatic setae short. Ocelli absent. Cuticle smooth. Amphideal fovea dorsally wounded. Six inner labial papillae positioned around the mouth opening, six outer labial setae and four cephalic setae positioned in one circle more posteriorly on the lips. Six sclerotised W-shaped structures in inner layer of somatic perioral cuticle, positioned below inner labial papillae and surrounding nerves of inner labial papillae. Stomatal opening surrounded by lips with flap-like structures. Buccal cavity large, divided into two parts by five denticle rows, of which only the fourth is not organised into definite row. One large right ventrosublateral tooth, with broad base and slender acute point. Stoma connected to retractor muscles involved in the ability to retract the head. Buccal cavity half-bordered by a ring. The left ventrosublateral portion of the buccal cavity has a sclerotised projection that connects its base with the ring surroundings. Pharynx cylindrical, expanding gradually posterior, with crenate wall. Cardia triangular and embedded in intestine. Males with two cup-shaped precloacal supplements of different sizes, with slightly sclerotised winged bases. Two pairs of precloacal setae present. Gubernaculum simple and small. Female reproductive system didelphic-amphidelphic with reflexed ovaries. Tail conical-flagellate. Caudal glands absent. Marine.

TYPE SPECIES

***Mixteurystomina vagneri* gen. nov. sp. nov.**

*Material studied:* 9 males; 6 females; 2 intersex.

*Type material:* Holotype: MNRJ 349; female paratype: MNRJ 350; intersex 1: MNRJ 351; male paratypes 217-224 NM LMZOO-UFPE; female paratypes 225-229 NM LMZOO-UFPE; intersex 2: 230NM LMZOO-UFPE. Holotype and one female paratype deposited in National Museum, Rio de Janeiro (MNRJ), Brazil. Paratype slides deposited in Meiofauna Laboratory, Department of Zoology, Federal University of Pernambuco (NM LMZOO-UFPE), Recife, Brazil.



*Measurements*: see Table 1.

*Etymology*: The generic name refers to the mixture (*mixtio*) of characteristics of three neighbouring genera in the family (*Pareurystomina*, *Bathyeurystomina* and *Megeurystomina*). The specific epithet refers to Vagner Fernandes Neres, brother of the first author.

*Locality*: All individuals of *Mixteurystomina vagneri* gen. nov. sp. nov. were found in sediment samples off the coast of the state of Rio Grande do Norte, up to 19 m depth. Holotype location: 5°01'53.8" S/36°11'45.1" W. Female paratype (MNRJ 350) location: 5°02'24.3" S/36°23'08.1" W. Intersex 1 (MNRJ 351) location: 5°04'17.22" S/36°22'52.44" W.

#### DIAGNOSIS *Mixteurystomina vagneri* gen. nov. sp. nov.

Stomatal opening surrounded by complex flap-like lips. Buccal cavity divided into two parts by five denticle rows, only the fourth not organised into definite row. One large right ventrosublateral tooth, with broad base and slender acute proximal end. Cephalic organs W-shaped. Males with two cup-shaped precloacal supplements of different sizes, with slightly sclerotised winged bases. Spicules slightly curved, with distal portion acute. Gubernaculum simple and small. Tail conical-flagellate. Caudal glands absent.

#### DESCRIPTION

*Holotype male* (Fig. 1, 2)

Body cylindrical with anterior region slightly attenuated, 9372 µm long (Figure 1A, 2A). Cuticle smooth. Cephalic and oesophagus diameter corresponding respectively to 41% and 84% of maximum body diameter (Table 1). Many hypodermal glands along body (Figure 1A). Head set off from body by constriction. Stomatal opening surrounded by lips with flaplike structures (Figure 1B, 2B, 3A/B). Anterior sensilla arranged according to pattern 6 + (6 + 4): six inner labial papillae, six external labial setae (23.5 µm) and four cephalic setae (8.5 µm) in one circle (Figure 1C, 3A). Six sclerotised W-shaped structures positioned below the inner labial papillae and surrounding the nerves of the inner labial papillae (Figure 1C, 2D); these structures are similar to the marginal lamellae described by Belogurov & Belogurova (1989) in Oncholaimidae and the muniments described in *Belbolla* by Belogurov & Belogurova (1980) and in *Anoplostoma* by Belogurov & Alesksejev (1977). At the level of the muniments

(marginal lamellae) the cuticle shows fine longitudinal striations, giving the cuticle a rugose appearance. Few short (6-12  $\mu\text{m}$ ) cervical setae arranged in 8 longitudinal rows: two subventral, two subdorsal, and four lateral in the anterior cervical region (Figure 3D); in the holotype, only subventral and subdorsal were observed (Figure 1B). Buccal cavity 44  $\mu\text{m}$  long, divided into two parts by five rows of denticles, of which the first three and the fifth are regular and the fourth is not organised into definite rows (Figure 1B, 2C). Only one large (27  $\mu\text{m}$ ) right ventrosublateral tooth with broad base, slender acute proximal end and opening (Figure 1B, 2B). The basal rhabdions of the buccal cavity are strongly cuticularised and form the attachment of muscle bundles running towards the cuticle. These muscles can cause the inclination of the large ventrosublateral tooth, as in some specimens this tooth is observed in an oblique position. Other sets of retractile longitudinal muscles are attached at the base of the lip region and the outer oesophagus wall; these are involved in retraction of the head (Figure 1B, 2B/C/F). Buccal cavity half-bordered by a ring. The left ventrosublateral portion of the buccal cavity has a sclerotised projection that connects its base with the ring surroundings (Figure 1B, 2E). The ring and the projection that connects it to the base of the buccal cavity appear to help support the buccal cavity in the process of invagination. Figures 2F and 3C show the invaginated cephalic region.

Amphids shifted slightly to the dorsal side (Figure 3B). Amphideal fovea dorsally wounded, occupying 41.3% of corresponding body diameter and located 23.4  $\mu\text{m}$  behind anterior end (Figure 1C, 2D; Table1). Ventral gland posterior to pharynx end with secretory-excretory pore opening 304  $\mu\text{m}$  from head end (Figure 1A). Nerve ring 419.2  $\mu\text{m}$  from anterior end (Figure 1A; Table1). Pharynx cylindrical, gradually expanded posteriorly, with crenate wall (1704  $\mu\text{m}$ ). Cardia completely inserted into intestine (Figure 1A; 2A).

Two testes outstretched in opposite position, anterior testis extending 5735  $\mu\text{m}$  anteriorly to anal opening (Figure 1A); posterior testis 4902  $\mu\text{m}$ . Spicules slightly curved, with distal portion acute (about 1 x anal diameter) (Figure 1D, 2H, 3G). Gubernaculum narrow and short, about 22% of spicule length (Figure 1D, 2H). Two precloacal cup-shaped supplements of unequal size and shape with slightly sclerotised winged bases (Figure 1E; 2I; 3E/F); the smaller (13.2  $\mu\text{m}$  external diameter) located 246.4  $\mu\text{m}$  from the cloaca, and the larger (22.2  $\mu\text{m}$  external diameter) 129.6  $\mu\text{m}$  from the smaller one (Table 1). In the holotype, only one gland was observed, but Figure 3E and 3F shows four openings in each supplement. Two pairs of precloacal setae (6  $\mu\text{m}$ )

(Figure 1D). Six rectal glands (Figure 1D). Tail conical-flagellate (13.2 x anal diameter) with scattered caudal setae (Figure 1F, 2G). Caudal glands absent.

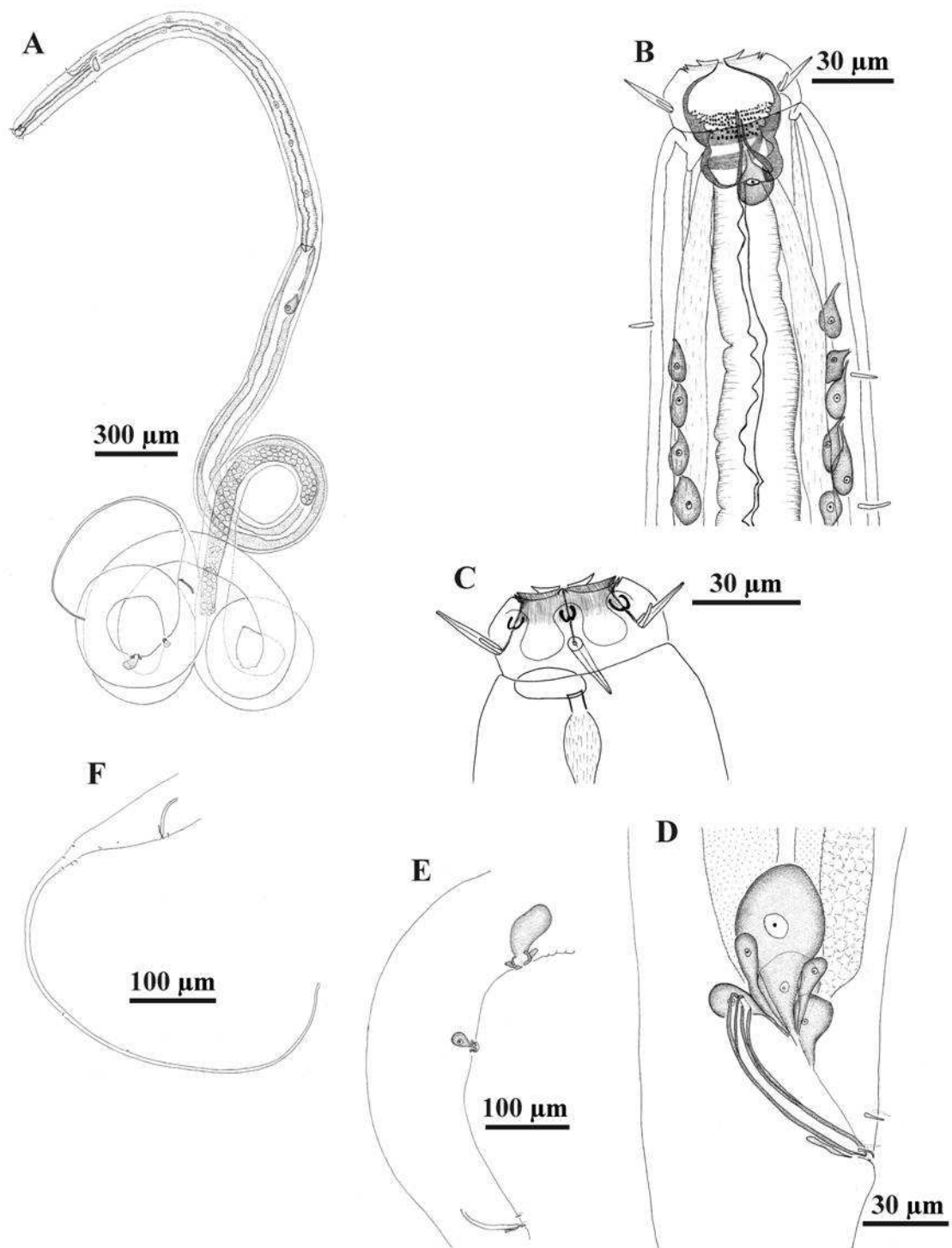


Figure 1: Drawing of *Mixteurystomina vagneri* gen. nov. sp. nov. Holotype male: A, habitus; B, anterior region (buccal cavity); C, cephalic region; D, spicules and rectal glands; E, supplements; F, tail.

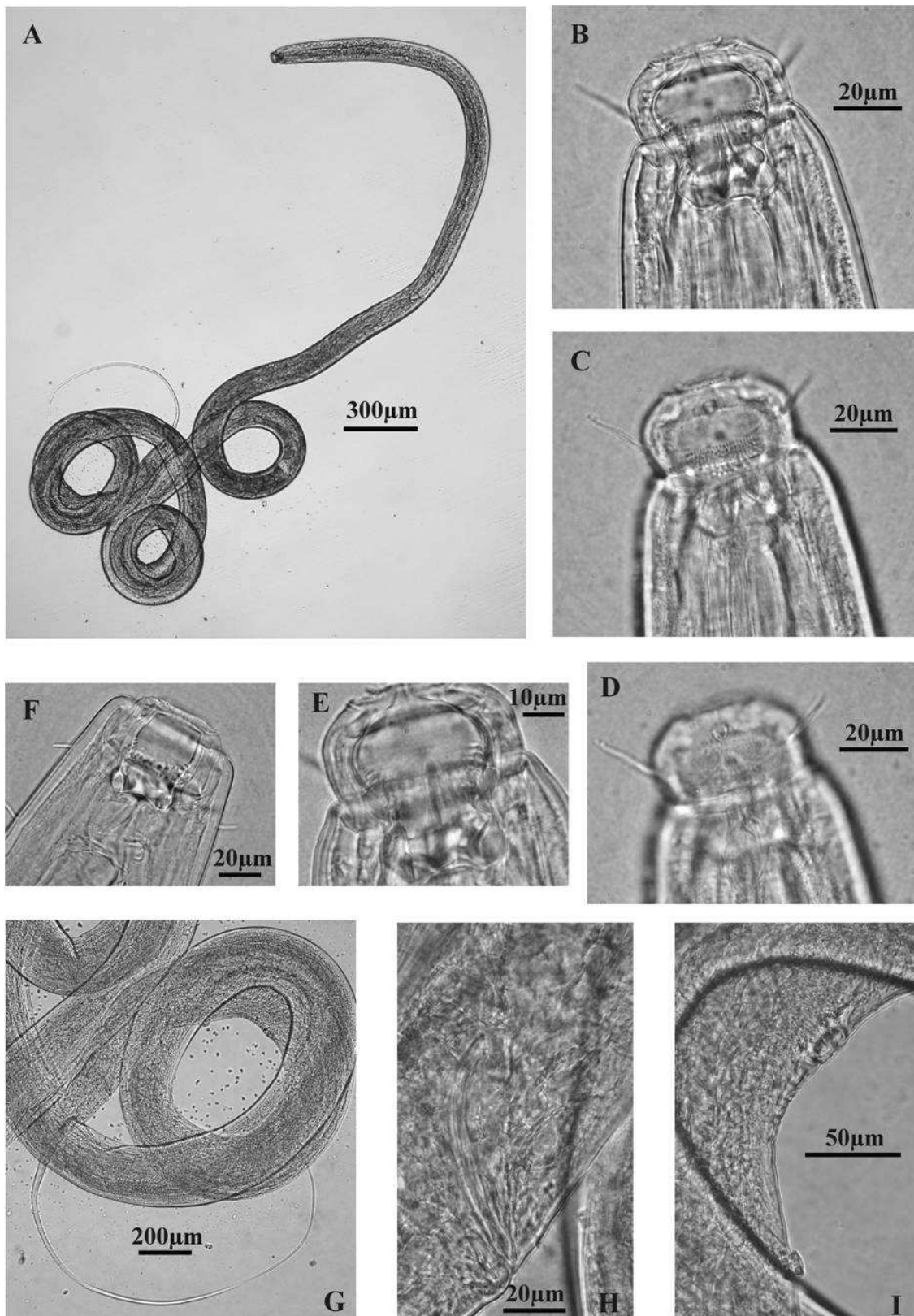


Figure 2. Photographs of *Mixteurystomina vagneri* gen. nov. sp. nov. Holotype male: A, habitus; B, buccal cavity (tooth); C, buccal cavity (denticles); D, cephalic region; E, connection between buccal cavity base and ring; F, spicule; G, invaginated head (paratype); H, tail; I, spicules; J, supplements.

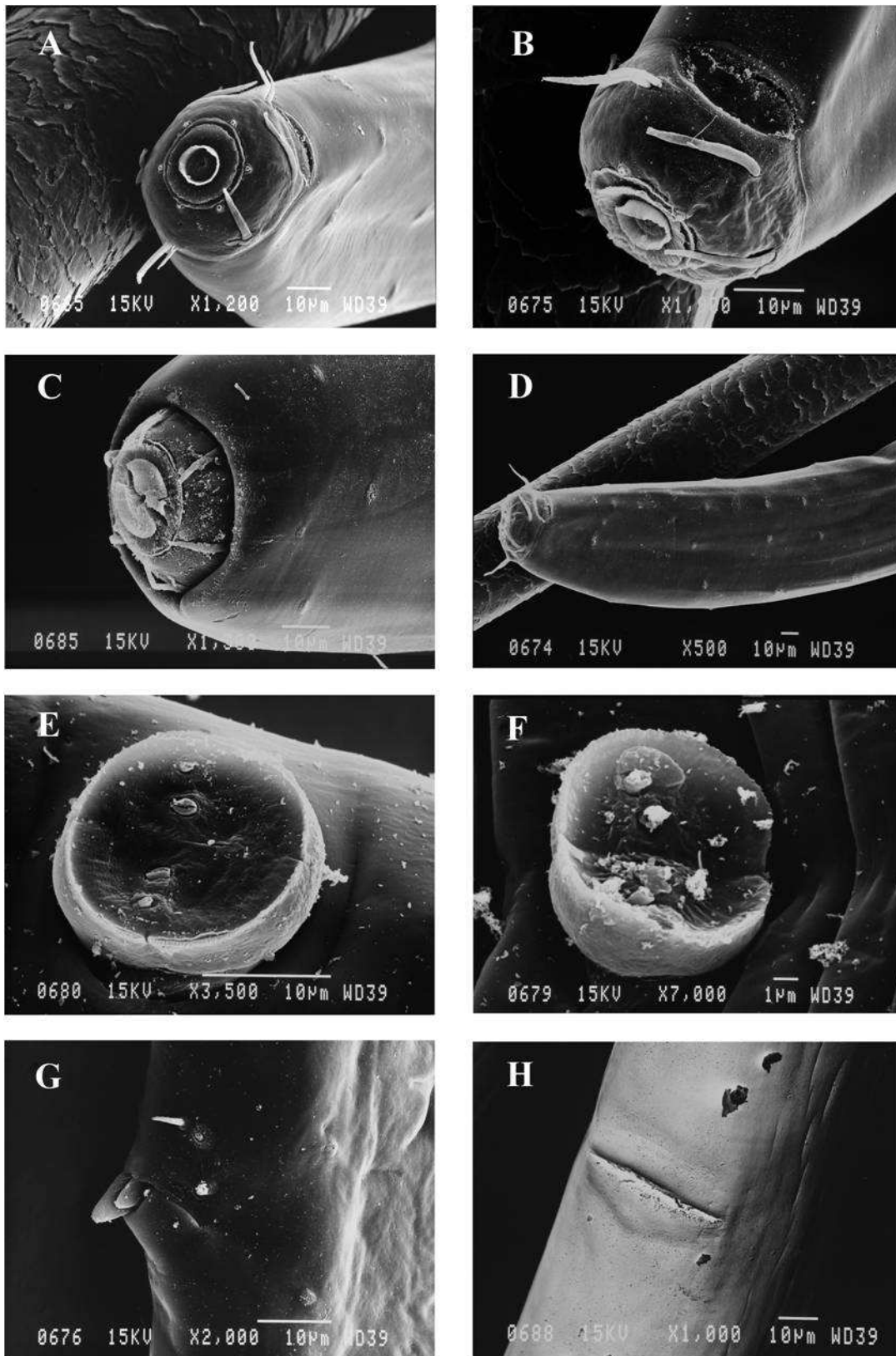


Figure 3. Electron microscopy photos of *Mixteurystomina vagneri* gen. nov. sp. nov. A, anterior region (anterior sensilla); B, cephalic region (lips and amphideal fovea); C, invaginated head; D, cervical region; E, larger supplement; F, smaller supplement; G spicule end; H, vulva.

*Female* (Fig. 4, 5)

Female largely similar to male. Body 10398  $\mu\text{m}$  long and 144.6  $\mu\text{m}$  in maximum diameter (Table 1). Many hypodermal glands along body (Figure 4A). Setae short in cervical (9.5-11.5  $\mu\text{m}$ ) and caudal regions. Cervical setae of subventral and lateral portions have been lost. Six inner labial papillae. Six outer labial setae (23  $\mu\text{m}$ ) and four cephalic setae (12  $\mu\text{m}$ ) in one circle (Figures 4C, 5C). Buccal cavity 50  $\mu\text{m}$  long and 39.5  $\mu\text{m}$  wide (Figures 4B, 5B). Tooth with broad base, 24  $\mu\text{m}$  long (Figures 4B, 5B). The sclerotised projection that connects the base of the oral cavity to the surrounding ring can be seen in Figure 5C.

Amphideal fovea dorsally wounded, occupying 27% of corresponding body diameter at 21.5  $\mu\text{m}$  from anterior end (Figures 4C, 5D; Table 1). Cephalic and esophagus diameter corresponding to 38.5% and 77% of maximum body diameter, respectively (Table 1). Ventral gland not observed. Excretory-secretory pore opening 289.5  $\mu\text{m}$  from anterior edge. Nerve ring 480  $\mu\text{m}$  from anterior end (Figures 4D, 5E; Table 1).

Vulva (Figure 3 H) located 6168  $\mu\text{m}$  from anterior end, 59.5% of body length (Figures 4A; 5A; Table 1). Two glands: one on each side of vulva opening (Figures 4A, 5G). Two opposed reflexed ovaries to right of intestine, anterior branch smaller than posterior, 1620  $\mu\text{m}$  and 1674  $\mu\text{m}$ , respectively (Figures 4A, 5A). Rectal glands not observed. Tail conical-flagellate, 13.5 times the anal diameter (Figures 4D, 5F). Caudal glands absent.

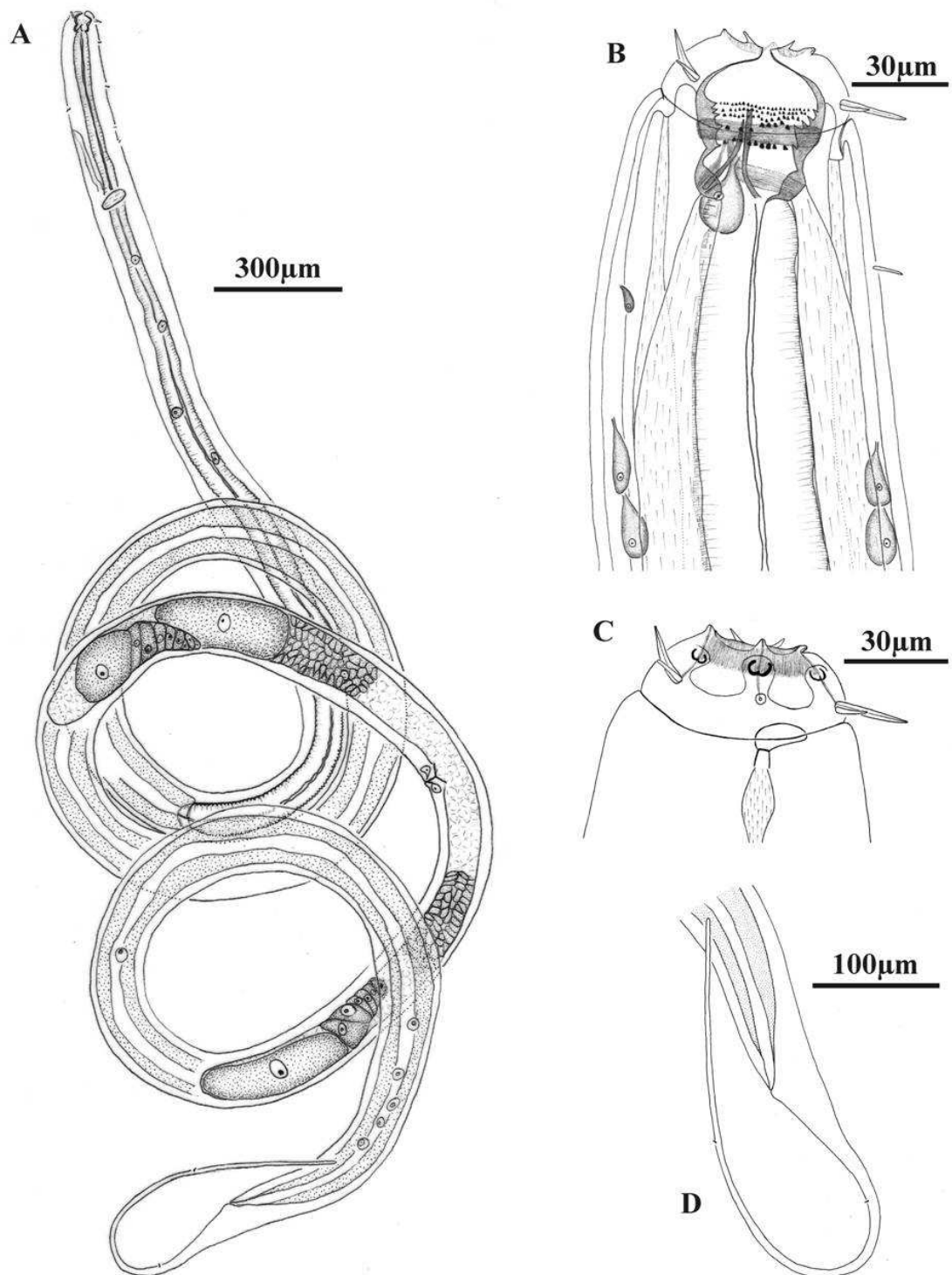


Figure 4. Drawing of *Mixteurystomina vagneri* gen. nov. sp. nov. paratype female (MNRJ 350): A, habitus; B, Anterior region (buccal cavity); C, cephalic region; D, tail.

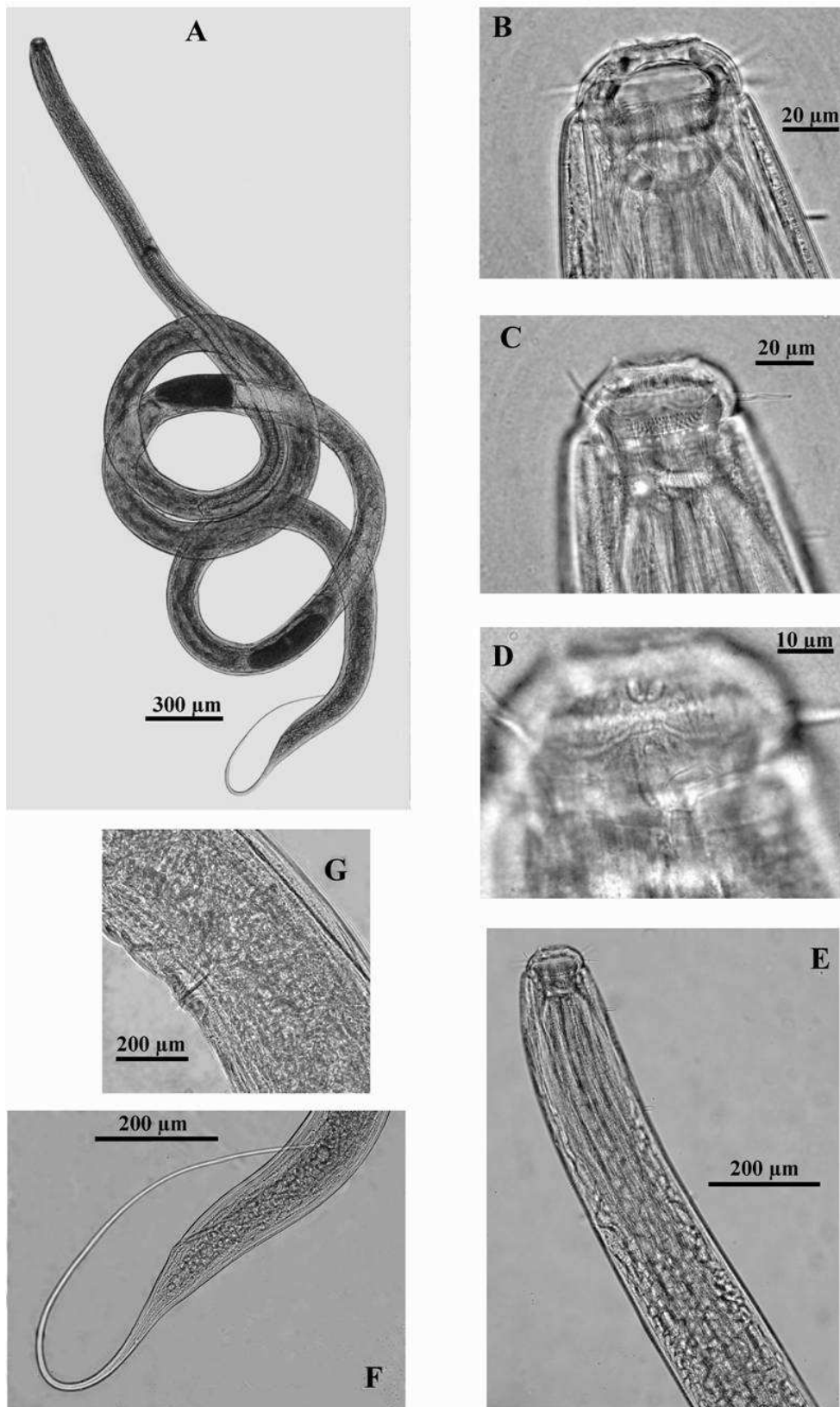


Figure 5. Photographs of *Mixteurystomina vagneri* gen. n. sp. n. paratype female (MNRJ 350): A, habitus; B, buccal cavity (tooth); C, buccal cavity (denticles); D, cephalic region; E, cervical region; F, tail; G, vulva.

*Intersex* (Fig. 6, 7)



Three individuals are similar in all features to the type specimens, except in possessing a female reproductive system with male copulatory organs. Of these, one specimen was not measured because its tail was broken. One of the specimens was found with one fertilised oocyte, in the initial development stage, without shells and still positioned far from the uterus (Figure 6A, 7A). The copulatory apparatus is composed by: three spicules, two straight and one bent (Figure 6D, 7E); two supplements (Figure 6E, 7F); and a rudimentary testis (Figure 6F). However, the three spicules are much shorter than in the males, the supplements are less developed and not associated with glands, and the gubernaculum is absent. In this paratype, the tooth was difficult to observe (Figure 7B), but the structure that connects the base of the buccal cavity to the surrounding ring can be seen in Figure 7C. In another specimen, only two straight spicules were observed.

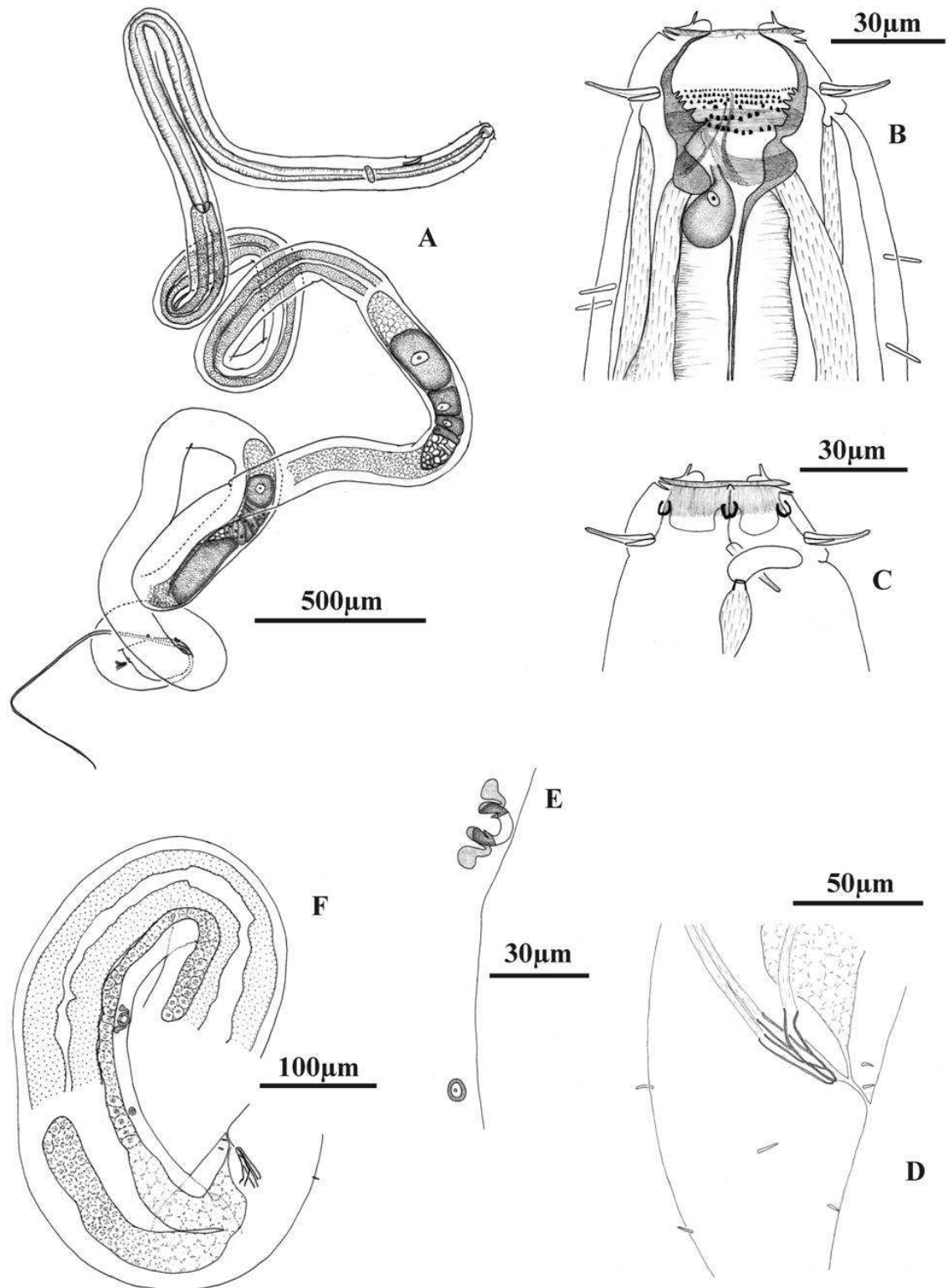


Figure 6. Drawing of *Mixteurystomina vagneri* gen. nov. sp. nov. paratype intersex (MNRJ 351): A, habitus; B, Anterior region (buccal cavity); C, cephalic region; D, spicules; E, supplements; F, rudimentary testes.

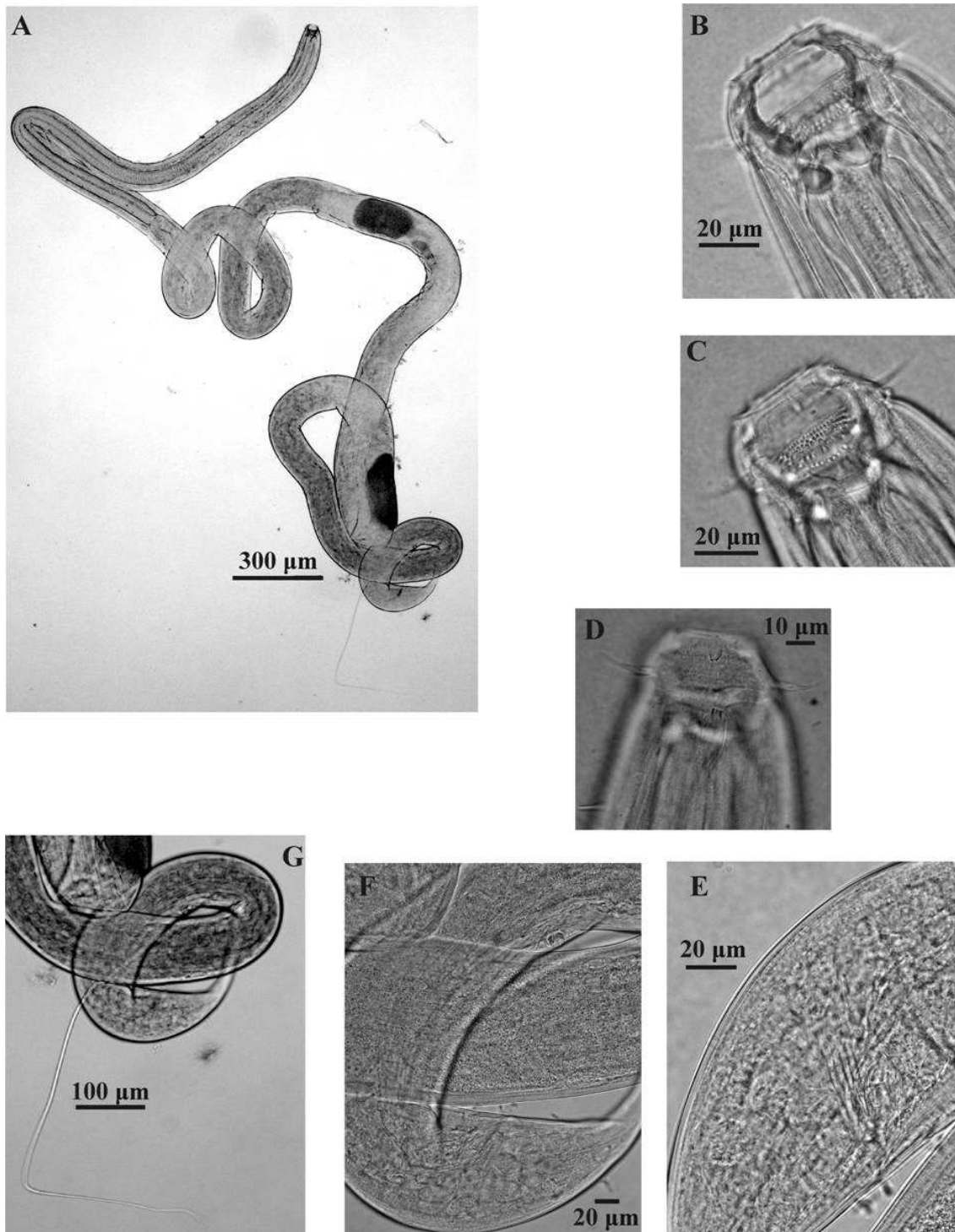


Figure 7. Photographs of *Mixteurystomina vagneri* gen. nov. sp. nov. paratype intersex (MNRJ 351): A, habitus; B, buccal cavity (tooth); C, buccal cavity (denticles); D, cephalic region; E, spicules; F, supplement; G, tail.

Table 3. Body measurements ( $\mu\text{m}$ ) of *Mixteurystomina vagneri* gen. nov. sp. nov. See Material and methods for abbreviations. \* indicates the female used in the species description. na = not applicable.

Measures	Holotype	Paratype male	Paratype female*	Paratype female	Paratype intersex
L	9372	5072 - 9756	10398	4908 - 9176	9680 - 11520
mbd	111	69.5 - 168	144.5	80 - 171	142 - 149.5
ph	1704	870 - 1944	2286	852 - 2028	2064 - 2624
cbd	93.5	68- 124	111	62.5 - 168	110.5
t	1118.5	478.5 - 1278	1040	494.5 - 909	1116 - 1242
da	84.5	62.5 - 94	76	46 - 87	90 - 95
hd	45.5	35 - 56	56	32 - 60.5	51.5 - 63.5
b. cav	44	23.5 - 47.5	50	25 - 51.5	46 - 48
b. cav d	32.5	18.5 - 40	39.5	23 - 45.5	38.5 - 42
Amph%	41.5	30.5- 63.5	27	34 - 53.5	34.5 - 43
amph pos	23.5	11 - 27.5	21.5	10 - 23.5	20
els	23.5	14.5 - 23.5	23	9.5 - 24	20 - 22
cef s	8.5	6.5 - 12	12	5 - 9	9 - 9.5
cerv s	6-12	7 - 12.5	9.5 - 11.5	6 - 11	9.5 - 11
pcs	6	5.5 - 9.5	na	na	4 - 6
to	27	12.5 - 24.5	24	14 - 26.5	24 - 26
exc p	304	208 - 305.5	289.5	174.5 - 267	257.5 - 376
cbd	89.5	66.5 - 104	99	64 - 129.5	96 - 99
n. ring	419	272 - 446.5	480	249.5 - 407	446.5 - 520
cbd	92.5	68 - 120.5	109	63 - 133	102 - 102.5
spic	81.5	62.5 - 92.5	na	na	39.5 - 60
gub	18	19 - 23	na	na	na
suppl <sub>p</sub> d	22	17.5 - 30	na	na	13 - 21
suppl <sub>D</sub> d	13	11-12.5	na	na	5.5 - 6.5
Suppl <sub>p</sub>	376	229 - 444.5	na	na	251 - 518.5
Suppl <sub>D</sub>	246.5	137.5 - 259	na	na	163 - 329.5
V%	na	na	59.5	50 - 58.5	56.5 - 58.5
v	na	na	6168	2616 - 5320	5456 - 6736
cbd	na	na	122.5	75 - 171	129.5 - 149.5
a	84.5	50.5 - 91.5	72	49 - 63	68 - 77
b	5.5	4.5 - 6	4.5	5 - 6.5	4.5 - 4.5
c	8.5	6 - 13	10	6 - 14	8 - 10.5
c'	13	7- 14.5	13.5	7.5 - 17.5	12 - 14

### Key to genera of the Enchelidiidae

The key to the genera of Enchelidiidae was modified on Smol & Coomans (2006), with the genera *Abelbolla*, *Bernardius* and *Mixteurystomina* added.

1. Amphideal fovea situated far posteriorly (twice or more the head diameter); sexual dimorphism in shape of amphid.....2  
 Amphideal fovea situated in or near the buccal cavity region; amphid shape similar in male and female.....3
2. Cuticle with longitudinal ridges, two bifid teeth, and denticles.....*Bernardius*  
 Cuticle smooth without longitudinal ridges; one long, sharply pointed tooth, reaching the level of the denticles, provided with a guide piece.....*Aronema*
3. Buccal cavity with lyre-shaped mandibles.....*Lyranema*  
 Buccal cavity without mandibles.....4
4. Pharynx posteriorly with many muscular bulbs .....5  
 Pharynx without bulbs.....6
5. Ocelli absent, buccal cavity divided into two chambers by cuticularised rings, males with two winged supplements.....*Belbolla*  
 Ocelli present, buccal cavity divided by cuticularised rings into more than two parts, males without winged supplements.....*Polygastrophora*
6. Males with papilliform supplements or without supplements.....7  
 Males with characteristic winged supplements.....11
7. Buccal cavity large and wide (oncholaimoid-like), ventrosublateral teeth with broad base, no sexual dimorphism in shape of buccal cavity.....8  
 Buccal cavity narrow, ventrosublateral teeth with narrow base (spine-like), shape of buccal cavity sexually dimorphic.....9
8. Buccal cavity with denticles.....*Thoonchus*  
 Buccal cavity without denticles.....*Ditlevsenella*
9. Female buccal cavity divided into two chambers by an anterior transverse cuticular ring or denticle row.....*Calyptronema*

- Female buccal cavity divided by cuticularised rings  
 into more than two parts.....10
10. Buccal cavity without denticle rings, ocelli present.....*Symplocostoma*  
 Buccal cavity with denticle rings, ocelli absent.....*Symplocostomella*
11. Buccal cavity divided into two chambers by cuticularised  
 rings, without denticles..... *Abelbolla*  
 Buccal cavity divided into two chambers by rings of denticles.....12
12. Caudal glands and spinneret present.....13  
 Caudal glands and spinneret absent.....14
13. Extremely long cervical setae and weakly developed winged  
 supplements.....*Ledovitia*  
 Without extremely long cervical setae, and with strongly developed  
 winged supplements.....*Eurystomina*
14. Stomatal opening surrounded by lips with flap-like extensions, only one large  
 right ventrosublateral tooth, conico-flagellate tail .....15  
 Stomatal opening surrounded by simple lips, one large and sometimes  
 two very small teeth, conical or conico-cylindrical tail.....16
15. One band of denticles, not in rows, males with two tubiform  
 supplements.....*Bathyeurystomina*  
 Five rows of denticles, males with well developed winged  
 supplements.....*Mixteurystomina*
16. Head end offset, retractile by plicate cuticle, conico-cylindrical  
 tail.....*Megeurystomina*  
 Head end not offset, tail pointed at end.....*Pareurystomina*

### Phylogenetic analyses of Enchelidiidae

The phylogenetic reconstruction resulted in four equally parsimonious trees (length = 27) (Figure 8). The consistency index was 70 and the retention index was 83.

In Figure 8, *Ditlevsenella* and *Lyranema* are shown to be sister groups of the other genera of Enchelidiidae. Within the latter, *Thoonchus* and two clades without internal resolution were observed: clade 1, consisting of *Abelbolla*, *Belbolla*, *Bathyeurystomina*, *Megeurystomina*, *Mixteurystomina* gen. nov., *Pareurystomina*, *Eurystomina* and *Ledovita*; and clade 2, formed by *Aronema*, *Bernardius*,

*Calyptronema*, *Polygastrophora*; *Symplocostoma* and *Symplocostomella*. Clade 1 comprises many genera of the former subfamily Eurystomininae Filipjev, 1934. *Mixteurystomina* gen. nov. forms a clade (bootstrap support 78%) with the genera *Bathyeurystomina* and *Megeurystomina*, sister to *Pareurystomina*. *Abelbolla* and *Belbolla* form another subgroup; however, the support index is less than 50%. Clade 2 mainly consists of genera formerly classified under the Enchelidiinae Filipjev, 1934. In clade 2, the clade formed by *Aronema* and *Bernardius* is a sister group of the clade formed by *Calyptronema*, *Polygastrophora*, *Symplocostoma* and *Symplocostomella*, and the branch support was 82% and 66% respectively.

In Figure 8, *Ditlevsenella* and *Lyranema* are sister groups of the other genera of Enchelidiidae. Two groupings were observed: the first formed by *Ledovita*, *Abelbolla*, *Belbolla*, *Eurystomina*, *Pareurystomina*, *Bathyeurystomina*, *Megeurystomina* and *Mixteurystomina* gen. nov.; *Ledovita* is the basal taxon and the sister group of the others. *Mixteurystomina* gen. nov. showed a closer relationship to the genera *Bathyeurystomina* and *Megeurystomina*; this branch has a support of 72%, and the sister group is *Pareurystomina*. *Abelbolla* and *Belbolla* form another subgroup; however, the support index is lower than 50%. The second grouping consists of *Aronema* and *Bernardius*, a sister group of the clade formed by *Calyptronema*, *Symplocostomella*, *Symplocostoma* and *Polygastrophora*; the index support branches were 87% and 63%, respectively. *Thoonchus* appears as a sister group of the groupings observed, with 60% branch support (Figure 8).

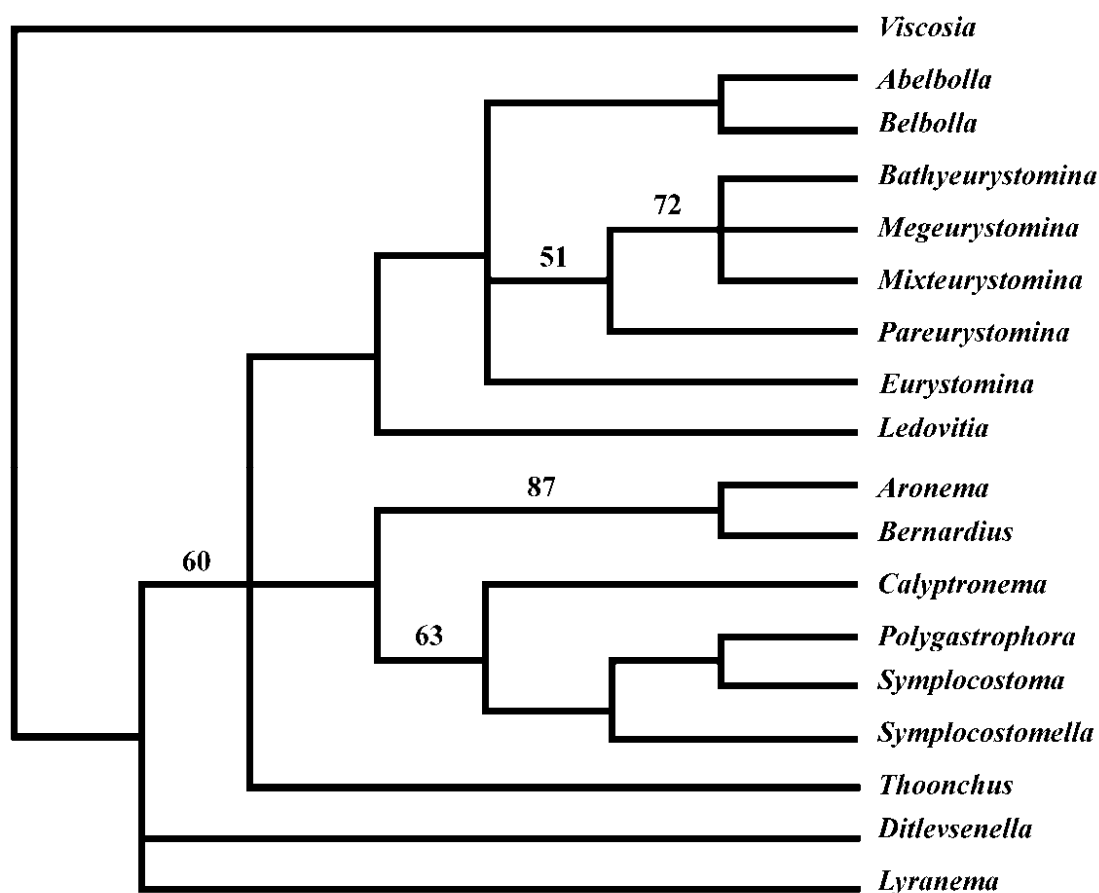


Figure 8. Phylogenetic tree (strict consensus) of the Enchelidiidae. Numbers are bootstrap values with branch support over 50%.

## DISCUSSION

### The new genus/species

The new taxon shows characteristics of three genera of the family (Table 3). The buccal cavity has only one large right ventrosublateral tooth, as described for *Bathyeurystomina*, *Megeurystomina* and some species of *Pareurystomina*. The pattern of denticles in the buccal cavity of *Mixteurystomina* gen. nov., with the first three and the fifth series regular and the fourth not organised into definite rows, has otherwise been described only for *Megeurystomina*, a monospecific genus. *Pareurystomina* has 2-5 defined rows, some of which may be incomplete; while *Bathyeurystomina* does not have denticles in defined rows.

The ability to retract the cephalic region observed in some specimens of *Mixteurystomina* gen. nov. was previously mentioned only for *Megeurystomina*.



However, only the new genus was observed to have the ring around the buccal cavity and the projection that connects the cavity base to the ring, which is also involved in the invaginated process of the head. The lips with flaplike extensions are mentioned only for species of *Bathyeurystomina*.

The new genus has two precloacal cup-shaped supplements with slightly sclerotised winged bases, as described for *Pareurystomina*; however, no species of this genus has supplements with different sizes as in *Mixeurystomina* gen. nov. Moreover, in *Bathyeurystomina* and *Pareurystomina*, all described species have the gubernaculum with the apophysis well developed (except *P. agubernacula* Keppner, 1986, which lacks a gubernaculum); whereas in the new genus the gubernaculum is very narrow and without an apophysis. *Megeurystomina* was described based only on females.

The conical-flagellate tail has been observed only in the new genus and in *Bathyeurystomina*. In *Megeurystomina* the tail is conical-cylindrical, and in *Pareurystomina* it is conical with a pointed tip.

Table 4. Comparison of major morphological features of *Mixeurystomina* gen. nov. with closely related genera.

Features	<i>Mixeurystomina</i> gen. nov.	<i>Bathyeurysto- mina</i>	<i>Megeurysto- mina</i>	<i>Pareurysto- mina</i>
<b>Lips</b>	flap-like	flap-like	simple	simple
<b>Teeth</b>	one	one	one	one or three
<b>Denticle rows</b>	5	rows undefined	5	2-5
<b>Head Retraction</b>	yes	no	yes	no
<b>Gubernaculum</b>	simple	with apophysis	?	with apophysis (except <i>P. agubernacula</i> )
<b>Supplements</b>	cup-shaped with short winged bases (different sizes)	two sclerotised tubes with cap	?	cup-shaped with sclerotised winged bases (equal size)
<b>Tail</b>	conical-flagellate	conical-flagellate	conical-cylindrical	conical with pointed tip

## Intersexuality

Intersexuality was found in two individuals, which are similar in all features to the type specimens, except in possessing a female reproductive system with male copulatory organs. The phenomenon of intersexuality was first described by de Bovée (1975) for *Dorylaimopsis mediterranea* Grimaldi De Zio, 1968. Later, Gourbault & Vincx (1990) described two new species with intersexuality: *Spirobolbolaimus boucherorum* (Microlaimidae) and *Sabatieria maboyae* (Comesomatidae). The latter authors have also recorded this phenomenon in *Dorylaimopsis pellucidum* (Cobb, 1920). Intersexuality was also observed in *Sphaerolaimus gracilis* de Man 1876 (Sphaerolaimidae) by Turpeenniemi (1997) and in the specie described by Miljutina & Miljutin (2011), *Acantholaimus barbatus* (Chromadoridae).

According to Gourbault & Vincx (1990), intersex specimens occur in low numbers and are uncommon in marine nematodes. These authors also commented that the reasons for the occurrence of intersex individuals are unknown, and that it is important to add new records to the few already known.

In most cases, the female reproductive system is functional, and the copulatory apparatus may or may not be similar to that of the typical male (Gourbault & Vincx, 1990). However, these authors did not mention the presence of testes. In *M. vagneri* sp. nov. g. nov., one intersex specimen showed a rudimentary testis and a different number of spicules. In three intersex specimens, the spicules were shorter and the gubernaculum absent.

An intersex specimen with normally developed female reproductive system was also observed in *Bernardius* (subfamily Aronematinae) by Fonseca-Genevois *et al.* (2009).

## Phylogenetic relationships of Enchelidiidae

In the concept of Filipjev (1934), the Enchelidiidae consisted of the subfamilies Eurystominae and Enchelidiinae. Gerlach & Riemann (1974) added the Thoonchinae; later, Andrassy (1976) created Pareurystominae and Belbolinae (lapsus for Belbolidae Andrassy, 1976). Lorenzen (1981; 1994) synonymised all the above taxa with the Enchelidiidae, because of the lack of synapomorphic characters for the subfamilies.

The subfamily Aronematinae was created by Fadeeva & Belogurov in 1988 to accommodate *Aronema*, and Fõnseca-Genovois *et al.* (2009) added *Bernardius* to this taxon. For Aronematinae, the synapomorphies are the sexual dimorphism in the shape

of the amphideal fovea, the amphideal fovea positioned behind the buccal cavity, and the presence of two teeth in the buccal cavity. This grouping was observed in our analysis, with bootstrap value of 87%, and was also present in the topology of Fonsêca-Genevois *et al.* (2009).

*Calyptronema*, *Symplocostomella*, *Symplocostoma* and *Polygastrophora* together form the Enchelidiinae, with a synapomorphy consisting of a combination of characters, papilliform pre-cloacal supplements, and gubernaculum simple and without apophysis.

Aronematinae is more closely related to the Enchelidiidae; both are characterized by sexual dimorphisms (*Polygastrophora partim*) and in having the larger tooth spine-like and papilliform supplements. The mobile tooth seems to have arisen twice (homoplasy) in the evolution of the Enchelidiidae, in Aronematinae (*Aronema*) and Enchelidiinae (*Calyptronema*, *Polygastrophora* and *Symplocostoma*), and has not been mentioned for *Bernardius* and *Symplocostomella*. Unless the lack of information in the diagnosis means that mobility is absent, we must assume that the shape of the tooth possessed by all species (spine-like) indicates that the Aronematinae and Enchelidiinae have mobile teeth. This character (spine-like teeth) can be added to the synapomorphies for both subfamilies.

Sexual dimorphism of the buccal cavity must have originated later in the evolution of Enchelidiinae, since not all species have this characteristic (e.g., *Polygastrophora*). Moreover, for many species the males have not been described.

In our analyses, the group formed by *Ledovita*, *Abelbolla*, *Belbolla*, *Eurystomina*, *Pareurystomina*, *Bathyeurystomina*, *Megeurystomina* and *Mixteurystomina* gen. nov. corresponds to the subfamily Eurystominae. The defining synapomorphic character of this subfamily is the more complex or winged supplements. This grouping was not observed by Fonsêca-Genevois *et al.* (2009) in their study using 13 characters, of which two were autapomorphies.

In the analyses, *Thoonchus* (Thoonchinae) appears as the basal and sister group of all other Enchelidiidae genera, except for *Lyranema* and *Ditlevsenella*. The Thoonchinae synapomorphy consists of the combination of two characters: papilliform supplement (such as Enchelidiinae) + right ventrosublateral tooth with broad proximal part (such as Eurystominae). The papilliform supplements that are present in a few species of Eurystominae seem to be the secondary form.

According to Belogurov (1982) *apud* Fadeeva and Belogurov (1988), the subfamilies Eurystominae and Enchelidiinae were derived independently from the subfamily Thoonchinae. Fadeeva and Belogurov (1988) evaluated the phylogenetic relationships of Aronematinae with other subfamilies, and presumed that this subfamily occupies an intermediate position between Thoonchinae and Enchelidiinae.

Fadeeva and Belogurov (1988) also claimed that it is accepted that nematodes of the subfamily Enchelidiinae reached the highest level of morphological specialisation, with respect to the presence of a movable tooth with a guide and sexual dimorphism related to the stoma. They also explained that Aronematinae are nematodes that, against the background of similarity with Thoonchinae, acquired features of the highest specialisation (movable tooth) peculiar to Enchelidiinae, but did not lose the basal feature of the presence of a stoma in both males and females. The absence of onchs and the position of amphids behind the stoma are secondary features that appeared because of reduction and heterotopy of organs. Aronematinae are not direct ancestors of Enchelidiidae, but without doubt belong to the group of nematodes that includes these ancestors.

*Ditlevsenella* and *Lyranema* appear outside of the grouping, even when the subfamilies are analysed separately. This probably occurred because none of these genera has the buccal cavity divided by rows of denticles or a ring (characteristics of the Oncholaimidae), although a feeble transverse ring has been observed in *D. tertia* Wieser, 1953. Although not part of the group, we will consider *Ditlevsenella* as part of Thoonchinae, since the genus possesses the proposed synapomorphies for the subfamily, in agreement with Gerlach & Riemann (1974). *Lyranema* would be another subfamily (Lyranematinae), with the character "jaw" considered the synapomorphy. Apparently, this genus is closest to Enchelidiinae, but the lack of description of the male may have influenced its position in the proposed topology.

Chitwood & Chitwood (1950) and de Coninck (1965) both separated the Oncholaimidae from the Enchelidiidae by the criterion that the outline of the pharynx is smooth in the former and, usually, undulating in the latter. However, some Eurystomininae species have a pharynx with a smooth outline (Lorenzen 1981; 1994; personal observation). Therefore, the criterion of the pharyngeal structure is not suitable for establishing the monophyly of one of the two families of the Oncholaimoidea (Lorenzen 1981; 1994). Lorenzen (1981; 1994) concluded that since the holophyly of

the Oncholaimidae and Enchelidiidae cannot yet be established, one must not ignore the possibility that the Oncholaimoidea should be divided into more than two families.

The outline of the pharynx was not used as a character in the analysis, because of the lack of descriptions of this feature in the studies that describe the species. Therefore, from our data, we could find no synapomorphy for the family, which leads us to agree with Lorenzen (1981, 1994).

Finally, we recognize the existence of the five subfamilies within Enchelidiidae according to the synapomorphies determined for each of them. Moreover, because no single synapomorphy for Enchelidiidae could be determined, the possibility remains open that in future, further studies will change the present classification of a single family.

### **Acknowledgements**

The authors are grateful to Professor Paulo Jorge Parreira dos Santos, coordinator of the Guamaré Project. We express our gratitude to PETROBRAS for sampling and providing the material for taxonomic study. Finally, our sincere thanks to Dr. Janet W. Reid, JWR Associates, for her critical revision of the English text.

### **References**

- Andrássy I. 1973. Nematoden aus Strand- und Höhlenbiotopen von Kuba. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 19: 233-270.
- Andrássy I. 1976. *Evolution and Systematization of Nematodes*. London, San Francisco and Melbourne: Pitman Publishing.
- Bastian HC. 1865. Monograph on the Anguillulidae, or free-nematoids, marine, land and freshwater; with descriptions of 100 new species. *Transactions of the Linnean Society of London* 25: 73-184.
- Belogurov OI, Alesksejev VM. 1977. [Morphology of *Anoplostoma cuticularia* sp.n. (Nematoda, Enoplida) and status of the family Anoplostomatidae Gerlach et Riemann, 1974 in the system of nematodes.] *Zoologicheskii Zhurnal* 56: 188-198. (in Russian, with English summary).
- Belogurov OI, Belogurova LS. 1980. Morphology of *Belbolla intarma* sp. n., diagnosis and a table for the species of the genus *Belbolla*. *Biologiya Morya* 4:74-77. (Translated from Russian, 1981).

- Belogurov OI, Belogurova LS. 1989. Morphology and systematic of free-living Oncholaimidae (Nematoda: Enoploda: Oncholaimina). *Asian Marine Biology* 6: 31-58.
- Bové F. de. 1975. *Dorylaimopsis mediterranea* Grimaldi de Zio (Nematoda-Comesomatidae). Description d'une forme intersexuée. *Vie et Milieu* 25 (sér. A): 227-343.
- Chitwood BG, Chitwood M B. 1950. *An Introduction to Nematology*. 2. Baltimore: Monumental Printing.
- Cobb NA. 1920. One hundred new nemas (type species of 100 new genera). *Contributions to a Science of Nematology (Baltimore)* 9: 217-234.
- Coomans A. 1979. A proposal for a more precise terminology of the body regions of a nematode. *Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique* 108: 115-117.
- De Coninck LA. 1965. Classe des Nématodes – Systématique des Nématodes et sous-classe des Adenophorea. In: Grassé P, ed. *Traité de Zoologie*. Masson, Paris 4: 586-681.
- De Grisse AT. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisées dans l'étude des nématodes phytoparasitaires. *Mededelingen Rijksfaculteit Landbouwwetenschappen Gent* 34: 351-369.
- De Man JG. 1922. Neue freilebende Nematoden aus der Zuidersee. *Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging* (2) 18:124-134.
- Fadeeva NP, Belogurov OI. 1988. *Aronema crinite* gen. et sp. n. as a missing link in the phylogenetic tree of the family Enchelidiidae (Nematoda, Enoplida, Oncholaimina). *Zoologicheskoy Zhurnal* 67: 614-617 (Translated from Russian).
- Filipjev I. 1916. Free-living nematodes in the collection of the Zoological Museum of the Imperial Academy of Sciences in Petrograd. *Ezhegodnik Zoologicheskago Muzeya* 21: 59-116.
- Filipjev I. 1918. Free-living marine nematodes of the Sevastopol area. *Trudy Osoboy Zoologicheskoy Laboratorii i Sevastopol'skoy Biologicheskou Stantsii Rossiyskoy Akademii Nauk* 2 (4): 1-350.
- Filipjev I. 1921. Free-living marine nematodes of the Sevastopol area. *Trudy Osoboy Zoologicheskoy Laboratorii i Sevastopol'skoy Biologicheskou Stantsii Rossiyskoy Akademii Nauk* 2 (4): 351-614.
- Filipjev I. 1927. Les nématodes libres des mers septentrionales appartenant à la famille des Enoplidae. *Archiv für Naturgeschichte* 91A (6): 1-216.
- Filipjev I. 1934. The classification of the free-living nematodes and their relation to the parasitic nematodes. *Smithsonian Miscellaneous Collections* 89: 1-63.

- Fonsêca-Genevois V, Smol N, Decraemer W, Venekey V. 2009. *Bernardius lineatus* gen. n., sp. n. (Enoplida: Enchelidiidae), a remarkable nematode with ornamented cuticle from a Brazilian tropical sandy beach. *Nematology* 11(2): 275-287.
- Gerlach SA, Riemann F. 1974. The Bremerhaven checklist of aquatic nematodes. A catalogue of Nematoda Adenophorea excluding the Dorylaimida. Part 2. *Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven* (Suppl. 4): 405-734.
- Giere O. 2009. *Meiobenthology: the microscopic motile fauna in aquatic sediments*. Second Edition. Berlin: Springer-Verlag.
- Gourbault N, Vincx M. 1990. Chromadorida (Nematoda) from Guadeloupe and Polynesia with evidence of intersexuality. *Zoologica Scripta* 19(1): 31-37.
- Huang Y, Zhang Z. (2004). A new genus and three new species of free-living marine nematodes (Nematoda: Enoplida: Enchelidiidae) from the Yellow Sea, China. *Cahiers de Biologie Marine* 45: 343-354.
- Lambshhead PJD, Platt HM. (1979). *Bathyeurystomina*, a new genus of free-living marine nematodes (Enchelidiidae) from the Rockall Trough. *Cahiers de Biologie Marine* 20: 371-380.
- Lorenzen S. 1994. *The phylogenetic systematics of Freelifving nematodes*. (Translation of the 1981 German edition). London: The Ray Society.
- Luc M, De Coninck LA. 1959. Nématodes libres marins de la région de Roscoff. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale* 98: 103-165.
- Marion AF. 1870. Recherches zoologiques et anatomiques sur des Nématoides non parasites, marins. *Annales des Sciences Naturelles* 13 (14): 1-100.
- Micoletzky H. 1930. Freilebende marine Nematoden von den Sunda-Inseln. I. Enoplidae. (Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914-16.) *Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i Kobenhavn* 87: 243-339.
- Miljutina MA, Miljutin DM. 2011. 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*. DOI 10.1007/s10152-011-0282-z
- Smol N, Coomans A. 2006. Order Enoplida. In: Eyualem-Abebe, Traunspurger W, Andrassy I, eds. *Freshwater Nematodes: Ecology and Taxonomy*. Wallingford, UK: CABI Publishing, 225-292.

- Swofford DL. 2001. *PAUP\**. *Phylogenetic Analysis Using Parsimony (\*and Other Methods)*. Version 4.0b10. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Timm RW. 1961. The marine nematodes of the Bay of Bengal. *Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences* 1: 1-88.
- Turpeenniemi TA. 1997. Descriptions of *Eumonhystera borealis* n. sp. and *Sphaerolaimus occidentalis* n. sp., and a redescription of *S. gracilis* de Man 1876 (Nemata) from Bothnian Bay, Baltic Sea. *Journal of Nematology* 29(1):65-81.



## CONCLUSÕES

- Oncholaimoidea é um grupo diverso na Bacia Potiguar sendo composta tanto por espécies conhecidas quanto por espécies novas para a Ciência.
- A ausência de refinamento taxonômico na região, sobretudo no que diz respeito aos nematoda da macrofauna, refletiu em um grande número de novos táxons de Oncholaimoidea, números estes superiores aos de espécies já registradas em literatura. Este fato indica o quanto há para ser descoberto em termos de riqueza da nematofauna, uma vez que, das 36 famílias ocorrentes na região apenas duas foram estudadas.
- A maior parte das espécies anteriormente descritas e também encontradas na Bacia Potiguar foi coletada no litoral sudeste dos Estados Unidos, no entanto as populações da costa brasileira geralmente apresentaram uma variação métrica, sendo estas consideradas uma plasticidade intra-específica.
- Observou-se que os caracteres diagnósticos das espécies de Enchelidiidae são menos variáveis em termos métricos que os observados nas espécies de Oncholaimidae, como por exemplo: a posição do poro excretor e o comprimento da cauda.
- Em relação à análise filogenética de Enchelidiidae, concluiu-se que a ferramenta atualmente disponível (descrição das espécies) não é suficiente para indicar a sinapomorfia da família, uma vez que a maior parte delas não explora com detalhamento as espécies. Para que esta indicação tenha a possibilidade de acontecer outros recursos fazem-se necessários, como por exemplo, microscopia eletrônica de vários representantes da família, bem como o uso de marcadores moleculares, entre outros. Contudo, esta ferramenta não inviabilizou o reconhecimento das sub-famílias e suas sinapomorfias.

## Anexo 1 – Regras seguidas no capítulo 2

## Marine Biology Research

### Instructions for authors

#### SCHOLARONE MANUSCRIPTS™

This journal uses ScholarOne Manuscripts (previously Manuscript Central) to peer review manuscript submissions. Please read the [guide for ScholarOne authors](#) before making a submission. Complete guidelines for preparing and submitting your manuscript to this journal are provided below.

The instructions below are specifically directed at authors who wish to submit a manuscript to *Marine Biology Research*. For general information, please visit the [Author Services](#) section of our website.

**Marine Biology Research considers all manuscripts on the strict condition that they have been submitted only to *Marine Biology Research*, that they have not been published already, nor are they under consideration for publication or in press elsewhere. Authors who fail to adhere to this condition will be charged with all costs which *Marine Biology Research* incurs and their paper will not be published.**

**Contributions to *Marine Biology Research* must report original research and will be subjected to review by referees at the discretion of the Editorial Office.**

#### Disclaimer

Taylor & Francis make every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in our publications. However, Taylor & Francis, our agents, and our licensors make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors, and are not the views of or endorsed by Taylor & Francis. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Taylor and Francis shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to or arising out of the use of the Content. Terms & Conditions of access and use can be found at <http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

#### Scope

*Marine Biology Research* welcomes the submission of research reports on all aspects of marine biology (ecology, biodiversity, evolution, physiology, and behavior). Regional studies should include more than local populations or communities composed only of higher order taxa and should be presented in a broader and comparative context. The Journal will only publish lists of regional fauna and flora when these are part of a research article. The Journal will consider applied aspects (i.e., environmental or fisheries management) insofar as they contribute to biological insight on rates or processes, but not purely descriptive sets of biological oceanography or environmental background data. Submissions should be written in correct English (in either UK or US style) and must be prepared by strictly following the Author instructions provided below, including journal formatting of references. For additional information on journal scope see also the *Marine Biology Research* Aims & Scope under 'Journal information' in the left hand menu on this page.

The following categories of submissions will be considered:

1. *Original articles*
2. *Invited reviews*
3. *Short reports*
4. *Book reviews*

**Invitations for reviews** may come directly from the editors. Authors who wish to publish an Invited Review should contact the editors to reach agreement on the topic and maximum length.

**Short reports** should be not longer than six printed pages and may either represent short research articles or, published under separate subcategories, Mini-Reviews or Comments on recent articles in *Marine Biology Research*. Online samples of the latter are available for free download by clicking the link above.

**Findings on the range extension** of marine organisms must be accompanied by:

1. detailed biogeographic information,
2. systematically oriented comparative data, or
3. ecological data revealing impacts or interactions.

**Thematic Issues** in *Marine Biology Research* are devoted to specific research themes and present the results of larger collaborative efforts deriving from projects or meetings. Thematic Issues will appear as regular issues with a coordinator ('Thematic Issue Coordinator') having responsibility for concerted submission after having reached the agreement with the editors. For further information and instructions open the 'Special issues' window under 'Journal information' in the left hand menu above. Upon interest, consult the Editorial Office ( [marinebiology@imr.no](mailto:marinebiology@imr.no) ) already in the early planning stage towards Thematic Issues.

### **Manuscript preparation**

All manuscripts must be submitted online using ScholarOne Manuscript Central, the Journal's web- based manuscript submission and handling system which can be accessed at: <http://mc.manuscriptcentral.com/mbr>

1. Click on ' [Online Submission](#) ' which directs you to the log-in page. Here authors may either create a new account or enter an existing account.
2. Click on ' [Author Center](#) ' to upload manuscripts. If authors have difficulties in submitting their manuscripts, the 'Get Help Now' link appears at the upper right-hand corner of every screen.
3. Upload research reports as Microsoft Word documents.
4. Each manuscript must begin with a title page that includes the authors' full names and addresses including e-mail addresses, and a short and concise Running head below. The main text starts on the next page with Abstract and Key words. At the end the tables and figure legends can be included.
5. Figures have to be loaded as separate files each created in either EPS, TIFF, or DOC format. For uploading graphs use a postscript printer driver, freely available at the Adobe website, to generate the EPS file. Upload photographs as TIFF files, uncompressed, at a resolution of minimum 300 dpi at final size.

All submissions will be acknowledged by an e-mail which includes the Manuscript ID number. This ID number must be referred in the subject line of any correspondence with the editorial office, [marinebiology@imr.no](mailto:marinebiology@imr.no) . Status of submitted manuscripts can be viewed via the author center of Manuscript Central: <http://mc.manuscriptcentral.com/mbr>

All submissions will be checked for technical consistency, language quality, and scientific scope according to Marine Biology Research standards and then passed over to one of the two co-editors and a selected subject editor who supervise the refereeing process. Decisions on publication are usually based on the opinions of at least two anonymous reviewers, after having passed pre-review by the editors. At the time of submission, authors can provide the name and e-mail address of up to five potential referees with recognized competence in the respective area of research.

After papers have been returned for revision, authors must resubmit the revised manuscript within 30 days for minor revisions and within 60 days for major revisions. Revised manuscripts must be resubmitted using ScholarOne Manuscripts URL site and upload the revised paper, as a marked copy of the original version, indicating where changes have been made, any figures in separate electronic files, and confirmation of modification or rebuttals in response to the referees' and editor's comments.

### **Supplemental online material**

Authors are welcome to submit animations, movie files, sound files or any additional information for online publication, if it is relevant to the article in question. For further information on accepted formats and how the material can be displayed, please see our Author Services information page: <http://journalauthors.tandf.co.uk/preparation/multimedia.asp> . Please note that any supplemental files should be uploaded upon submission together with the text files, and clearly marked as additional material. These items will be reviewed in the same manner as the rest of the scientific content in the paper during the evaluation process.

### **Style**

All manuscripts must conform to the journal style explained below (or in the back of the printed version of the journal). Manuscripts that do not conform will be returned for revision before the review process starts.

- All manuscripts must be original research reports written in English (American or British) using in 12 pt Times New Roman or 11 pt Arial font and double-spaced. They should be as brief as possible, succinctly written, and only exceptionally exceed 10 printed pages.
- *The Council of Biology Editors (CBE) Style Manual for Authors, Editors, and Publishers (Cambridge University Press, Cambridge, 1994, 6th edition) should be consulted for further conventions applied by Marine Biology Research.*
- Authors should avoid extensive reviews or excessive references in the Introduction and Discussion.
- Non-standard abbreviations and acronyms should be avoided – and, if absolutely necessary they should be spelled out the first time appearing in the text followed by the abbreviation in parentheses. SI-units should preferably be used.

#### Format

Organize and submit (upload) research reports in the following order: Title page, Abstract + up to 5 key words, Manuscript proper, Acknowledgements, References, Tables, Figure Legends, and Figures (that latter always as separated files). Number all pages consecutively.

1. **Title Page** . The title must be short and concise, followed by the name, address and e-mail address of the author(s). It should also provide a running head (max. 60 units).
2. **Abstract** . This should be a single paragraph limited to a maximum of 200 words, except for invited reviews. It must be informative and complete in itself and – in qualitative terms – report on the main result or discovery presented in the paper.
3. **Manuscript Proper** . This is usually organized into an Introduction, Material and Methods, Results, and Discussion. Material and Methods should be condensed, but contain sufficient detailed to allow reproduction of experimental procedures. References in the text should be indicated by author name(s) and year of publication. Points of insertion of figures and tables should be indicated in the final revision. Footnotes will not be accepted.
4. **Acknowledgements** should be kept brief and placed before the reference section.
5. **References** . References should follow the CBE style. Only works actually cited in the text should be included in the references. In the actual text, place the author's name and year of publication inside parentheses. Publications from the same author in a single year should use a, b, c, etc. Articles with two authors should be cited with 'and' between the names (e.g. Smith & Jones 1990). Where there are three or more authors, the citation should give only the first author followed by 'et al.' (e.g., Smith et al. 1928). Spelling in the reference list should follow the original. References should then be listed in alphabetical order at the end of the article. Journal names should be written in full according to the following examples:

#### Journal Articles:

Strand E, Huse G, Giske J. 2002. Artificial evolution of life history and behavior. *American Naturalist* 159:624–44.

#### Books:

Fenchel T, King GM, Blackburn TH. 1998. *Bacterial Biogeochemistry*. San Diego: Academic Press. 307 pages.

#### Chapters in Books:

Thingstad TF. 2000. Control of bacterial growth in idealized food webs. Chapter 8 in: Kirchman DL, editor. *Microbial Ecology of the Oceans*. New York: Wiley-Liss, Inc., p 229–60.

#### Computer Programs :

Swofford DL. 2002. PAUP\*. *Phylogenetic Analysis Using Parsimony (\*And Other Methods)*. Version 4. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates. Computer Program.

Unpublished results and personal communications must not appear in the reference list and reference to unpublished master's and doctoral theses should be avoided.

6. **Species Names and Citations** . Scientific species names should be always provided and written in full at first occurrence in each section, subsection, table of figure legend, and at the beginning of sentences. At first mention in the main text (but not in title or abstract) each scientific species name should be accompanied by the name of the taxonomic authority followed by the year of publication (separated by a comma). For algae and plants the year shall not be given.

In systematic papers this citation may be also included in the reference list. Reports with large species numbers should preferentially include those details in a table

7. **Tables** . These should be given a concise heading and numbered with Arabic numerals.

Excessive use of tables should be avoided.

8. **Figure Legends and Figures** . Figure legends should be self-explanatory. Color illustrations are very welcome and will be published in the electronic issues, if quality allows. A limited number of color images can be published for free in each printed issue. Additional ones can be reproduced at the author's expense.

9. **Taxonomic papers** . Taxonomic accounts should follow the structure and formatting in Uiblein & Heemstra (2011; *Marine Biology Research* 7(7):637-650), of which a sample copy can be downloaded [here](#) .

10. **Language editing** . Marine Biology Research assists in language editing of submissions from non-native speaking authors, after they have been positively reviewed and accepted or are close to acceptance. However this implies that submissions must be prepared in a sufficiently good English to positively pass the quality check and subsequent reviewing process.

**Publication charges**

**Submission fee**

There is no submission fee for this Journal.

**Page charges**

There are no page charges for this Journal.

**Colour charges**

Authors should restrict their use of colour to situations where it is necessary on scientific, and not merely cosmetic, grounds and should discuss colour needs or preferences with the editor at submission stage. Colour figures will be reproduced in colour in the online edition of the journal free of charge. For further clarification on colour charges, contact the Production Editor.

**Reproduction of copyright material**

As an author, you are required to secure permission to reproduce any proprietary text, illustration, table, or other material, including data, audio, video, film stills, and screenshots, and any supplemental material you propose to submit. This applies to direct reproduction as well as "derivative reproduction" (where you have created a new figure or table which derives substantially from a copyrighted source). The reproduction of short extracts of text, excluding poetry and song lyrics, for the purposes of criticism may be possible without formal permission on the basis that the quotation is reproduced accurately and full attribution is given. For further information and FAQs, please see <http://journalauthors.tandf.co.uk/permissions/usingThirdPartyMaterial.asp>

**Copyright and author's rights**

It is a condition of publication that all contributing authors grant to Taylor & Francis the necessary rights to the copyright in all articles submitted to the Journal. Authors are required to sign an Article Publishing Agreement to facilitate this. This will ensure the widest dissemination and protection against copyright infringement of articles. The "article" is defined as comprising the final, definitive, and citable Version of Scholarly Record, and includes: (a) the accepted manuscript in its final and revised form, including the text, abstract, and all accompanying tables, illustrations, data; and (b) any supplemental material. Copyright policy is explained in detail at <http://journalauthors.tandf.co.uk/permissions/reusingOwnWork.asp> .

**Free article access**

As an author, you will receive free access to your article on Taylor & Francis Online. You will be given access to the *My authored works* section of Taylor & Francis Online, which shows you all your published articles. You can easily view, read, and download your published articles from there. In addition, if someone has cited your article, you will be able to see this information. We are committed to promoting and increasing the visibility of your article and have provided [guidance on how you can help](#) .

**Reprints and journal copies**

Article reprints can be ordered through Rightslink® when you receive your proofs. If you have any queries about reprints, please contact the Taylor & Francis Author Services team at [reprints@tandf.co.uk](mailto:reprints@tandf.co.uk) . To order a copy of the issue containing your article, please contact our Customer Services team at [subscriptions@tandf.co.uk](mailto:subscriptions@tandf.co.uk) .

**Open access option**

*Taylor & Francis Open Select* provides authors or their research sponsors and funders with the option of paying a publishing fee and thereby making an article permanently available for free online access – *Open Access* – immediately on publication to anyone, anywhere, at any time. This option is made available once an article has been accepted in peer review.

**Full details of our Open Access programme**

*Last updated November 2012*

## Anexo 2 – Regras seguidas no capítulo 3

**Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom  
(JMBA)**

### Instructions to Authors

*Please read these instructions carefully*

*Last revised 21 September 2011*

JMBA is an international journal, publishing original research on all aspects of marine biology. It publishes pioneering work on major issues concerning marine organisms and their environment. Subjects covered include: ecological surveys and population studies of marine communities; physiology and experimental biology;

taxonomy; morphology and life history of marine animals and plants, as well as chemical and physical oceanographic studies relevant to the ecology of marine organisms.

The JMBA invites contributions as:

1. Research articles + figures + tables.
2. Reviews of current topics of interest. It is suggested that you contact the editorial office by e-mail (jmba@mba.eclipse.co.uk) before writing/submitting a review.

#### **Submission**

All new manuscripts (original submissions) should be submitted online at the following URL:

<http://mc.manuscriptcentral.com/jmba>. Authors who do not yet have an account on the online submission site will need to register before submitting a manuscript. If you are unsure about your login details or whether you

have an account or not, please use the password help field on the login page. Do not create a new account if you are unsure.

For file formats acceptable on submission, please refer to the following site:

<http://mchelp.manuscriptcentral.com/tutorials/fileconversion.pdf>

#### **Supplementary material**

Material unsuitable for inclusion in the main manuscript, such as lengthy tables and videos, may be submitted for

online publication as a supplement in association with the manuscript.

#### **Reviewers**

Authors are required to nominate four suitable referees together with their correct e-mail addresses at submission.

The editors reserve the right not to send the manuscript to any of the nominated referees.

If you experience any difficulties submitting your manuscript, please contact ScholarOne support at

<http://mchelp.manuscriptcentral.com/gethelpnow/question.htm>

[For manuscripts originally submitted before 1 February 2011 please correspond by e-mail with the Journal Office at [jmba@mba.eclipse.co.uk](mailto:jmba@mba.eclipse.co.uk). Electronic files in appropriate format on CD can be posted to the Executive Editor Dr Ann Pulsford, JMBA Office, The Laboratory, Citadel Hill, Plymouth, PL1 2PB, UK. Please note that this only applies to manuscripts originally submitted before 1 February 2011.]

#### **Manuscript preparation**

Manuscripts submitted to the JMBA must be original, not under consideration elsewhere and approved by all authors and institutions prior to submission. Papers should be written in clear succinct English and sentences must not start with an abbreviation. Acronyms must be written in full on their first occurrence and SI units should be used. Scientific names must be italicized (not underlined) and at their first mention after the Abstract they must be followed by the Authority. Manuscripts should be arranged in the following order: Running Head, Title, Author(s), Address(es), Abstract, Keywords, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements, References, Figures, Tables and Appendices.

**Experimental design.** All studies must have been conducted in accordance with institutional, national and international guidelines concerning the use of animals in research and/or the sampling of endangered species.

**Title (bold font).** Should be no more than 20 words with no Authorities associated with the species. A running head of not more than 43 characters should be suggested.

**Authors' addresses.** Should follow the title. Use superscript numbers to indicate different addresses.

**Abstracts (italic font).** A concise abstract should outline the scope, main results and conclusion(s) of the paper

without discussion or Authorities associated with species.

**Keywords.** Please provide up to ten keywords.

**Headings.** Follow the style and hierarchy for each section as shown below (but see later for taxonomy):

INTRODUCTION, MATERIALS AND METHODS (1st heading, upper case, left justified).

RESULTS (1st heading, upper case, left justified) then: **The sampled population** (2nd heading, bold, left justified);

DENSITY AND BIOMASS (3rd heading, small capitals, left justified); *Reproduction and development* (4th heading,

lower case italics, left justified).

DISCUSSION (1st heading, upper case, left justified). Subheadings, if used, should follow the instructions under

RESULTS.

ACKNOWLEDGEMENTS (1st heading, upper case, left justified). You may acknowledge individuals or organizations that provided advice, and support (non-financial). Please also provide details of financial support for all authors, including grant numbers. For example, 'This work was supported by the Medical Research Council (grant number XXXXXXXX)'. Multiple grant numbers should be separated by a comma and space. Where research was funded by more than one agency, the different agencies should be separated by a semicolon,

with 'and' before the final funder. Grants held by different authors should be identified as belonging to individual authors by the authors' initials. For example, 'This work was supported by the Wellcome Trust (A.B.,

grant numbers XXXX, YYYY), (C.D., grant number ZZZZ); the Natural Environment Research Council (E.F., grant

number FFFF); and the National Institutes of Health (A.B., grant number GGGG), (E.F., grant number HHHH)'. Where no specific funding has been provided for research, authors should use the following statement: 'This research received no specific grant from any funding agency, commercial or not-for-profit sectors'.

**Figures.** Should be referred to in full in the body of the text (e.g. Figure 1). Figure legends should take the following style:

**Fig. 1.** *Ceratothoa collaris* Schioedte & Meinert, 1883, adult female: (A) pereopod 1; (B) pereopod 7; (C–G), pleopods 1–5, ventral view; (H) uropods. Scale bars: A–G, 2 mm; H, 3 mm.

All figures should be labelled with a medium weight sans serif font of an appropriate size to result in 8 point (3.33 mm) type when reduced to single column width. **If figures are in parts, please label with upper case letters (A, B, C etc.) in the top left corner of each part.** We strongly recommend saving large image files (full

resolution files; any image files larger than 1 MB per file) with **LZW compression** to ensure they can be uploaded

correctly and swiftly. Colour figures will be charged to the author(s) at a rate of £700 per page but are published

free of charge in the online version, provided that black and white or half-tone images of suitable quality are provided for the printed version. Note that additional figures, as well as videos, can be submitted as supplementary material for online publication only, with a link from the original article. Final figures must be submitted as PC-compatible LZW-compressed TIFF files. For black and white line artwork (1 bit), these should

be 1200 dpi resolution at final size, single column (8.5 cm) or double column (17.5 cm) width. Half-tone greyscale

(8 bit) artwork should be 300 dpi at final size and combination (line/tone) colour artwork should be at 800 dpi final size. Colour half-tone images should be submitted as 300 dpi TIFF files in CMYK colour.

**Tables.** Should not be excessive in size and have informative titles. Titles, headings and footnotes are delimited by

horizontal lines as shown in the example below; table headers are centred and roman (normal) typeface.

Column

headings are bold. The table below gives an example of layout:

**Table 1.** Tenacity of *Elminius modestus* and *Balanus perforatus* cypris larvae to biofilms developed at high (83 s<sup>-1</sup>) and low (15 s<sup>-1</sup>) shear rates. Forces of temporary adhesion are given as 10<sup>4</sup>Nm<sup>-1</sup>.

*Elminius modestus* *Balanus perforatus*

Surface N Mean ±SE N Mean ±SE

No biofilm 30 8.19 0.258 30 6.75 0.179

Low shear 30 7.59 0.274 30 4.94 0.136

High shear 30 9.20 0.219 30 6.50 0.162

Bartlett's statistic = 1.44; *P* = 0.486 Bartlett's statistic = 2.79; *P* = 0.248

N, number; SE, standard error.

**Genus and species names.** Should be *italicized* and appear in full at each mention in a new section and if starting a

sentence. In italicized text (Abstracts) species names should be normal typeface.

**Citation of literature.** References in the text should refer to the author's name (no initials) and year of publication. Two authors should be cited using '&' (Rainbow & Dellinger, 1993); for more than two authors, the

name of the first author followed by '*et al.*' (Lallier *et al.*, 1987). When citing more than one publication use date

order and a semi-colon as a separator, e.g. (Mykels & Skinner, 1985a, b; Skinner, 1996; Gorind *et al.*, 1997).

The manuscript should be carefully checked to ensure the details of authors and dates cited in the text exactly match those in the reference list. Cross checking of references in the text to the cited literature and vice versa

is the responsibility of the author. All literature quoted in the text must be listed in alphabetical and chronological order of author names at the end of each manuscript. When more than one publication with the same first author is cited the following order alphabetically applies: (a) single author, according to publication dates; (b) same author and one co-author; (c) same author and more than one co-author. The style follows the full name according to the 'World List of Scientific Periodicals' latest edition, London. Titles of journals must be written in full and references to books should include the place of publication and the publisher.

**Dashes.** Hyphen between connecting words; en-dash between ranges e.g. 3–10, B–G, and between opposite words

e.g. male–female pairs, size–frequency, etc.

**Taxonomy** should be presented as follows:

SYSTEMATICS (1st heading, upper case, centre justified)

Order AMPHIPODA Latreille, 1816

Suborder GAMMARIDEA Latreille, 1803

Family UROTHOIDEA Bousfield, 1978

Genus *Carangolia* Barnard, 1961

*Carangolia barnardi* sp. nov.

(Figures 1 – 6)

*Carangolia* spp.: Elizalde *et al.*, 1993; Sorbe & Weber, 1995; Dauvin & Sorbe, 1995.

TYPE MATERIAL (taxonomic sub-headings, small capitals)

Holotype: adult female (oostegites developed) 2.69 mm, completely dissected and mounted on 12 slides.

(OXYBENT VIII, TS05-R, N4; coordinates: 43°49.34'N 02°02.74'W; water depth: 550 m) (MNHN-Am5129); coll. J.-C. Sorbe, 19 April 1999.

Paratype: adult male (penile papillae developed) 3.88 mm partially dissected, with both first antennae, maxillipeds, epimeral plates, pleopods, and second antenna and second gnathopod mounted on three slides; rest as five pieces preserved in 70% ethanol. (ECOMARGE 93, TS08-A, Ni; 44°34.57'N 02°12.60'W; water depth: 740 – 746 m) (MNHN-Am5130); coll. J.-C. Sorbe, 23 June 1993. Twenty-one additional specimens in J.-C.

Sorbe Collection.

COMPARATIVE MATERIAL EXAMINED

*Carangolia cornuta* Bellan-Santini & Ledoyer, 1986. Holotype: female completely dissected on single slide (Museo Civico di Storia Naturale di Verona, slide no. 3276); RV 'Marion Dufresne' Cruise MD08 to Marion and

Prince Edward Islands, Station 17BB97 (Marion Island: 46°52.5'S 37°53.5'E); collected on 25 March 1976 with

Okean grab on muddy sand, 110 m depth.

DIAGNOSIS

*Carangolia* with well developed pointed process on posterolateral corner of head. Coxal plate 1 with anterior and

posterior margins subparallel, distal margin straight. Coxal plate 7 pointed. Basis of pereopod 6 slender, not oblong. Dactylus of pereopod 5 elongate (more than 12 times longer than wide). Telson devoid of spines.

KEY FOR THE GENERA OF THE ALVINOCARIDIDAE

1. Posterior telson margin armed only with spines, without plumose seta.....2  
— Posterior telson margin armed with plumose setae.....3

2. Rostrum long, depressed laterally; pterygostomal spine present; lash on first maxilliped rudimentary.....*Alvinocaris*

— Rostrum short, compressed dorsoventrally, without teeth; pterygostomal spine absent; lash on first maxilliped well developed.....*Iorania*

3. Short rostrum present; exposed eyes separated from each other; distolateral spine present on scaphocerite.....*Chorocaris*

REFERENCES (1st heading, upper case, left justified)

**Journals:**

**Marshall S.M., Nicholls A.G. and Orr A.P.** (1939) On the growth and feeding of young herring in the Clyde. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 23, 427 – 455.

**Books:**

**Cushing D.H.** (1981) *Fisheries biology, a study in population dynamics*. 2nd edition. Madison: University of Wisconsin Press.

**Chapters from books:**

**Weir B.S.** (1990) Intraspecific differentiation. In Hillis D.M. and Moritz C. (eds) *Molecular systematics*. Sunderland, MA: Sinauer Associates, pp. 373 – 410.

**Symposium proceedings:**

**Cinelli F., Fresi E., Mazzella L., Pansini M., Pronzato R. and Svoboda A.** (1977) Distribution of benthic phyto- and zoocoenoses along a light gradient in a superficial marine cave. In Keegan B.F., Ceidigh P.O. and



Boaden P.J.S. (eds) *Proceedings of the Eleventh European Symposium on Marine Biology, University College, Galway, 5–11 October 1976. Biology of benthic organisms*. Oxford: Pergamon Press, pp. 173 – 183.

**Book series:**

**El Haj A.J., Whiteley N.M. and Harrison P.** (1992) Molecular regulation of muscle growth over the crustacean moult cycle. In El Haj A.J. (ed.) *Molecular biology of muscle*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 151

– 165. [SEB Seminar Series, no. 46.]

**Occasional publications:**

**Moore P.G.** (1984) The fauna of the Clyde Sea area. Crustacea: Amphipoda. *University Marine Biological Station Millport, Occasional Publications*, no. 2, 84 pp.

**Reports:**

**Gaard E.** (1987) An investigation of the squid *Loligo forbesi* Steenstrup on Faroe Bank. *International Council for the Exploration of the Sea (CM Papers and Reports)*, CM 1987/K:18, 9 pp.

**Baird Jr F.T.** (1953) Observations on the early life history of the giant scallop (*Pecten magellanicus*). *Research*

*Bulletin. Department of Sea and Shore Fisheries, Maine*, no. 14, 7 pp.

**Theses:**

**Leighton D.L.** (1968) *A comparative study of food selection and nutrition in the abalone, Haliotis rufescens Swainson, and the purple sea urchin, Strongylocentrotus purpuratus Stimpson*. PhD thesis. University of California, San Diego, USA.

**Manuscript processing**

The editorial board reserves the right to reject papers not deemed to have high priority. An expert editor will initially assess manuscripts, before they are sent for review. After review, the editor(s) will make a decision, based on the referees' reports and their own opinions. Authors will be advised of the decision by email.

Revised manuscripts must be returned online at <http://mc.manuscriptcentral.com/jmba> and should be submitted as revisions of the original. The option to revise is only available for a limited time; if you find that the revise option has expired, please contact the editors. Do not submit your revised manuscript as a new submission. The acceptance date will appear on the first page of the published manuscript.

**Revised manuscripts** and figures must be uploaded to: <http://mc.manuscriptcentral.com/jmba> (for manuscripts originally submitted after 1 February 2011).

**Proofs.** The corresponding author will receive the proofs as PDF files.

A PDF file of the electronically-published paper will be sent to the corresponding author from the publisher.

## Anexo 3 – Regras seguidas no capítulo 4

## Zoological Journal of the Linnean Society

---

### Author Guidelines

#### Quick links

[Submit your article here](#)

[Copyright Transfer Agreement Form](#)

[Colour Work Agreement Form](#)

#### Instructions for Authors

The Linnean Society publishes four periodicals: the *Biological*, *Botanical* and *Zoological Journals*, and *The Linnean*, the Society's newsletter and proceedings.

The *Zoological Journal* publishes papers on systematic and evolutionary zoology and comparative, functional and other studies where relevant to these areas. Studies of extinct as well as living animals are included.

Submissions to the *Zoological Journal* are now made on-line using ScholarOne Manuscripts. This includes any revised versions of previously submitted papers. To submit to the journal go to <http://mc.manuscriptcentral.com/zoi>. If this is the first time you have used the system you will be asked to register by clicking on 'create an account'. Full instructions on making your submission are provided. You should receive an acknowledgement within a few minutes. Thereafter, the system will keep you informed of the process of your submission through refereeing, any revisions that are required, and a final decision.

#### Conflict of Interest

The *Zoological Journal of the Linnean Society* requires that all authors disclose any potential sources of conflict of interest. Any interest or relationship, financial or otherwise, that might be perceived as influencing an author's objectivity is considered a potential source of conflict of interest. These must be disclosed when directly relevant or indirectly related to the work that the authors describe in their manuscript. Potential sources of conflict of interest include but are not limited to patent or stock ownership, membership of a company board of directors, membership of an advisory board or committee for a company, and consultancy for or receipt of speaker's fees from a company. The existence of a conflict of interest does not preclude publication in this journal.

It is the responsibility of the corresponding author to review this policy with all authors and to collectively list in a cover letter to the Editor, in the manuscript (under the Acknowledgement section), and in the online submission system ALL pertinent commercial and other relationships.

Corresponding authors will be asked to confirm whether or not a conflict of interest exists as part of the submission process.

#### Copyright Transfer Agreement Form

Authors will be required to sign a Copyright Transfer Agreement Form (CTA) for all papers accepted for publication. Signature of the Copyright Transfer Agreement Form is a condition of publication and papers will not be put into production until a signed form has been received. (Government employees need to complete the Author Warranty sections, although copyright in such cases does not need to be assigned). After submission authors will retain the right to publish their paper in various media/circumstances (please see the form for further details). A copy of the form may be downloaded [here](#).

### OnlineOpen

OnlineOpen is a pay-to-publish service from Wiley-Blackwell that offers authors whose papers are accepted for publication the opportunity to pay up-front for their manuscript to become open access (i.e. free for all to view and download) via Wiley Online Library. Each Online Open article will be subject to a one-off fee of US\$3000 to be met by or on behalf of the Author in advance of publication. Upon online publication, the article (both full-text and PDF versions) will be available to all for viewing and download free of charge.

For the full list of terms and conditions,

see [http://wileyonlinelibrary.com/onlineopen#OnlineOpen\\_Terms](http://wileyonlinelibrary.com/onlineopen#OnlineOpen_Terms).

Authors wishing to send their paper OnlineOpen will be required to complete the payment form available from our website at: [https://authorservices.wiley.com/bauthor/onlineopen\\_order.asp](https://authorservices.wiley.com/bauthor/onlineopen_order.asp) (Please note this form is for use with OnlineOpen material ONLY.)

Prior to acceptance there is no requirement to inform an Editorial Office that you intend to publish your paper OnlineOpen if you do not wish to. All OnlineOpen articles are treated in the same way as any other article. They go through the journal's standard peer-review process and will be accepted or rejected based on their own merit.

### Author material archive policy

All original hardcopy artwork for the three Linnean Society Journals will be returned to authors after publication. **Please note that, unless specifically requested, Wiley-Blackwell will dispose of all electronic material and remaining hardcopy two months after publication.** If you require the return of any of this material, you must inform the editorial office upon submission.

### Offprints

A PDF offprint of the online published article will be provided free of charge to the corresponding author, and may be distributed subject to the Publisher's terms and conditions. Paper offprints of the printed published article may be purchased if ordered via the method stipulated on the instructions that will accompany the proofs.

### Manuscript preparation

Authors should aim to communicate ideas and information clearly and concisely, in language suitable for the moderate specialist. Papers in languages other than English are not accepted unless invited. When a paper has joint authorship, one author must accept responsibility for all correspondence; the full postal address, telephone and fax numbers, and e-mail address of the author who is to check proofs should be provided. **Please submit your manuscript in an editable format such as .doc or .rtf. If you submit your manuscript in a non-editable format such as PDF, this will slow the progress of your paper as we will have to contact you to request an editable copy.**

Papers should conform to the following general layout:

#### *Title page*

This should include title, authors, institutions and a short running title. The title should be concise but informative, and where appropriate should include mention of family or higher taxon in the form: 'The Evolution of the Brown Rat, *Rattus norvegicus* (Rodentia: Muridae)'. A subtitle may be included, but papers in numbered series are not accepted. Names of new taxa should not be given in titles.

#### *Abstract*

This must be on a separate page. The abstract is of great importance as it may be reproduced elsewhere, and is all that many may see of your work. It should be about 100-200 words long and should summarize the paper in a form that is intelligible in conjunction with the title. It should not

include references. The abstract should be followed by up to ten keywords additional to those in the title (alphabetically arranged and separated by hyphens) identifying the subject matter for retrieval systems.

#### *Subject matter*

The paper should be divided into sections under short headings. Except in systematic hierarchies, the hierarchy of headings should not exceed three. The Zoological Codes must be strictly followed. Names of genera and species should be printed in italic or underlined to indicate italic; do not underline suprageneric taxon names. Cite the author of species on first mention. Use SI units, and the appropriate symbols (mm, not millimetre;  $\mu\text{m}$ , not micron., s, not sec; Myr for million years). Use the negative index (m-1, l-1, h-1) except in cases such as 'per plant'). Avoid elaborate tables of original or derived data, long lists of species, etc.; if such data are absolutely essential, consider including them as appendices or as online-only supplementary material. Avoid footnotes, and keep cross references by page to an absolute minimum. Please provide a full English translation (in square brackets) for any quoted matter that is not in English.

#### *References*

We recommend the use of a tool such as EndNote or Reference Manager for reference management and formatting.

EndNote reference styles can be searched for here:

<http://www.endnote.com/support/enstyles.asp>

Reference Manager reference styles can be searched for here:

<http://www.refman.com/support/rmstyles.asp>

In the text, give references in the following forms: 'Stork (1988) said', 'Stork (1988: 331)' where it is desired to refer to a specific page, and '(Rapport, 1983)' where giving reference simply as authority for a statement. Note that names of joint authors are connected by '&' in the text. **When papers are by three authors, use all names on the first mention and thereafter abbreviate to the first name *et al.* For papers by four or more authors, use *et al.* throughout.**

The list of references must include all publications cited in the text and only these. Prior to submission, make certain that all references in the text agree with those in the references section, and that spelling is consistent throughout. In the list of references, titles of periodicals must be given in full, not abbreviated. For books, give the title, place of publication, name of publisher (if after 1930), and indication of edition if not the first. In papers with half-tones, plate or figure citations are required only if they fall outside the pagination of the reference cited. References should conform as exactly as possible to one of these four styles, according to the type of publication cited.

Burr FA, Evert RF. 1982. A cytochemical study of the wound-healing proteins in *Bryopsis hypnoides*. *Cytobios* 6: 199-215.

Gould SJ. 1989. *Wonderful life: the Burgess Shale and the nature of history*. New York: W.W. Norton.

Dow MM, Cheverud JM, Rhoads J, Friedlaender J. 1987b. Statistical comparison of biological and cultural/history variation. In: Friedlaender J, Howells WW, Rhoads J, eds. *Solomon Islands project: health, human biology, and cultural change*. New York: Oxford University Press, 265-281.

Gay HJ. 1990. The ant association and structural rhizome modifications of the far eastern fern genus *Lecanopteris* (Polypodiaceae). Unpublished D. Phil. Thesis, Oxford University.

Other citations such as papers 'in press' [i.e. formally accepted for publication] may appear on the list but not papers 'submitted' or 'in preparation'. These should be cited as 'unpubl. data' in the text with the names and initials of all collaborators. A personal communication may be cited in the text but not in the reference list. Please give all surnames and initials for unpublished data or personal communication citations given in the text.

**In the case of taxonomic reviews, authors are requested to include full references for taxonomic authorities.**

Give foreign language references in ordinary English alphabetic form (but copy accents in French, German, Spanish, etc.), if necessary transliterating in accordance with a recognized scheme. For the Cyrillic alphabet use British Standard BS 2979 (1958). If only a published translation has been consulted, cite the translation, not the original. Add translations not supplied by the author of the reference in square brackets.

*Tables*

Keep these as simple as possible, with few horizontal and, preferably, no vertical rules. When assembling complex tables and data matrices, bear the dimensions of the printed page (225 × 168 mm) in mind; reducing typesize to accommodate a multiplicity of columns will affect legibility.

*Illustrations*

These normally include (1) half-tones reproduced from photographs, (2) black and white figures reproduced from drawings and (3) diagrams. Use one consecutive set of Arabic numbers for all illustrations (do not separate 'Plates' and 'Text-figures' - treat all as 'Figures'). Figures should be numbered in the order in which they are cited in the text. Use upper case letters for subdivisions (e.g. Figure 1A-D) of figures; all other lettering should be lower case.

1. *Half-tones reproduced from photographs*

Increasingly, authors' original images are captured digitally rather than by conventional film photography. In these cases, please use settings on your equipment for the highest possible image quality (minimum 300dpi).

Desktop technology now allows authors to prepare plates by scanning photographic originals and then labelling them using graphics programs such as Adobe Illustrator. These are acceptable provided:

2. Resolution is a minimum of 300 dpi at the final required image size. The labelling and any line drawings in a composite figure should be added in vector format. If any labelling or line drawings are embedded in the file then the resolution must be a minimum of 800 dpi. Please note that vector format labelling will give the best results for the online version of your paper.
3. Colour images are supplied in CMYK rather than RGB mode.
4. Electronic files are saved uncompressed as TIFF or EPS files.

In the case that it is not possible to provide electronic versions, please supply photographic prints with labelling applied to a transparent overlay or to a photocopy.

*Grouping and mounting:* when grouping photographs, aim to make the dimensions of the group (including guttering of 2 mm between each picture) as close as possible to the page dimensions of 168 × 225 mm, thereby optimizing use of the available space. Remember that grouping photographs of varied contrast can result in poor reproduction. If supplied as photographic prints, the group should be mounted on thin card. Take care to keep the surface of the prints clean and free of adhesive. Always provide overlays to protect the photographs from damage.

*Lettering and numbering:* If supplied as photographic prints, letters and numbers should be applied in the form of dry-transfer ('Letraset') letters, numbers, arrows and scale bars, but not measurements (values), to transparent overlays in the required positions, rather than to the photographs themselves; this helps to avoid making pressure marks on the delicate surface of the prints, and facilitates relabelling, should this be required. Alternatively, pencilled instructions can be indicated on duplicates or photocopies marked 'FOR LABELLING ONLY'. Self-adhesive labels should be avoided, but if they are used, they should not be attached directly to either photographs or overlays, but to photocopies, to indicate where they are to be positioned. Labelling will be inserted electronically by the typesetter in due course.

*Colour:* Online-only colour in figures is free of charge, however it is essential in these cases that the figure legends apply equally well to both printed greyscale and online colour versions, and do not specifically refer to the colour. Alternatively you can opt for paid full colour (see the Colour Work Agreement Form [here](#))\*, covering the full cost of reproduction, such that colour is used both in the hardcopy and online. In this case, legends may make reference to colour if necessary, such as for a key. If your paper is accepted and you have opted for paid full colour, we will need a completed Colour Work Agreement Form. **Colour illustrations will be published free of charge provided that the colour is deemed essential by the Editor for interpretation of the figure.**

\*Please note that we are no longer able to accept electronic or scanned copies of Colour Work Agreement Forms. Please print out the form and return a signed hard copy to the production editor at the following address: Production Editor - *Zoological Journal of the Linnean Society*, Journals Content Management, Life Sciences, Wiley-Blackwell, John Wiley & Sons, 9600 Garsington Road, Oxford, OX4 2DQ, UK

#### *Black and white figures reproduced from drawings*

These should be scanned at a minimum resolution of 800 dpi and supplied in TIFF format. Please note that JPEG, Powerpoint and doc files are not suitable for publication. If it is not possible to provide electronic versions, the figures supplied should be in black ink on white card or paper. Lines must be clean and heavy enough to stand reduction; drawings should be no more than twice page size. The maximum dimensions of published figures are 168 × 225 mm. Scale bars are the most satisfactory way of indicating magnification. Take account of proposed reduction when lettering drawings; if you cannot provide competent lettering, it may be pencilled in on a photocopy.

#### *Diagrams*

In most instances the author's electronic versions of diagrams are used and may be re-labelled to conform to journal style. These should be supplied as vector format Encapsulated PostScript (EPS) files. Please note that diagrams or graphs will not reproduce well in the online version of your paper unless they are in vector format due to low maximum screen resolution.

Type legends for Figures in numerical order on a separate sheet. Where a 'key' is required for abbreviations used in more than one Figure, this should be included as a section of the main text.

Authors whose manuscripts contain large phylogenies, and who feel that these cannot be represented well in the standard page format, may opt to pay for fold-out pages as part of their article (see the Fold-Out Agreement Form [here](#)). Please note that fold-out pages will be included only with the Editor's agreement.

**Authors wishing to use illustrations already published must obtain written permission from the copyright holder before submitting the manuscript.** Authors may, in the first instance, submit good xerox or photographic copies of figures rather than the originals.

Detailed instructions on preparing illustrations in electronic form are available [here](#).

Authors may be charged for alterations at proof stage (other than printer's errors) if they are numerous.

#### *Supplementary Material*

Authors wishing to submit material to be hosted as online supplementary material should consult the author guidelines [here](#). Authors should note that the Editor may suggest that figures, tables, and lists not deemed necessary for the understanding of the paper should be published online as supplementary material.

Please follow these guidelines carefully:

- Include all parts of the text of the paper in a single .doc or .rtf file. The ideal sequence is: (1) Header (running heads; correspondence; title; authors; addresses; abstract; additional keywords, etc.). (2) Body of article. (3) Acknowledgements. (4) References. (5) Figure Legends. (6) Tables (for each table, the legend should be placed before the body of the table). (7) Appendices.
- Include all figure legends, and tables with their legends if available.
- **Do not embed figures in the text file**
- Do not use the carriage return (enter) at the end of lines within a paragraph.
- Turn the hyphenation option off.
- Specify any special characters used to represent non-keyboard characters.
- Take care not to use l (ell) for 1 (one), O (capital o) for 0 (zero) or ß (German esszett) for ß (beta).

#### **Copyright**

Authors receiving requests for permission to reproduce work published by the Linnean Society should contact Blackwell Publishing for advice.

#### **Pre-submission English-language editing**

Authors for whom English is a second language may choose to have their manuscript professionally edited before submission to improve the English. A list of independent suppliers of editing services can be found [here](#). All services are paid for and arranged by the author, and use of one of these services does not guarantee acceptance or preference for publication.