

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA
MESTRADO EM BIOLOGIA ANIMAL

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA COMUNIDADE DA
MEIOFAUNA E DIVERSIDADE DE COPEPODA
HARPACTICOIDA NO ESTUÁRIO DO RIO FORMOSO,
PERNAMBUCO.**

DANIELLE MENOR VASCONCELOS

RECIFE
2003

DANIELLE MENOR VASCONCELOS

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA COMUNIDADE DA MEIOFAUNA E
DIVERSIDADE DE COPEPODA HARPACTICOIDA NO ESTUÁRIO DO
RIO FORMOSO, PERNAMBUCO.**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de mestre em Ciências na área de Biologia Animal.

Orientador: Dr. Paulo Jorge Parreira dos Santos.

RECIFE
2003

DANIELLE MENOR VASCONCELOS

BANCA EXAMINADORA

TITULARES:

Dr. Paulo Jorge Parreira dos Santos
UFPE - CCB - Depto de Zoologia (Orientador)

Dr. José Souto Rosa Filho
UFPA - Depto. de Oceanografia

Dra. Lília Pereira de Souza Santos
UFPE – CTG - Depto. de Oceanografia

Dr. Mauro Maida
UFPE - CTG - Depto. de Oceanografia

SUPLENTE:

Dr. José Roberto Botelho de Souza
UFPE – CCB - Depto. de Zoologia

Dra. Mônica Costa
UFPE - CTG - Depto. de Oceanografia

RECIFE
2003

"Temos que confiar no amanhã...
a não ser que descubram alguma coisa contra ele durante a noite"

-Luís Fernando Veríssimo-

Agradecimentos

Ao ori. Dr. Paulo Jorge Parreira dos Santos por seus ensinamentos e atitudes que impulsionam a pesquisa científica.

A banca examinadora, que discutindo comigo colabora com todo o trabalho, ou parte dele.

A equipe/família do laboratório Dinâmica de Populações- LABDIN- (Alzira Patrícia (pik), Ana Carolina, Edna Trindade, Hilquias, José Roberto, Maria, Mônica Botter, Paulo Botter, Paulo Santos, Renata Lopes, Ricardo, e Tatiana Nunes).

A todos do laboratório da Meiofauna.

Ao laboratório de Entomologia, em especial a professora Cleide Albuquerque, Luciana, Sandra, Débora, Artur e Cadú pelo empréstimo do material (espectrofotômetro e balança) e amizade.

Aos professores Valdir e Eldemar Menor, Miguel, Fernando e Daniel, do Departamento de Engenharia de Minas pelos ensinamentos das análises granulométricas.

A minha família, em especial aos meus pais Carlos Ferraz e Eneida Menor por todos os momentos que passamos juntos.

Ao meu marido, Apolônio Vital do Amaral, pela paciência e estímulo em praticamente todas as etapas deste trabalho.

A turma de Biologia João Paulo, Eduardo, Wal, Manuel, Manuela, Giani, Cecília, Cláudio, Virág e Leonardo, pelo carinho e conversas construtivas.

À Alzira Patrícia (tita) pela verdadeira amizade construída e por todos os desenhos dos Harpacticoida deste trabalho. A Fabiana, Lídia, Luciana, Carol e Lila pelo carinho.

Aos professores do mestrado em Biologia Animal pela boa convivência e ensinamentos.

A coordenadora e profa. do mestrado, Maria Eduarda Lacerda de Larrazabal, por todos esclarecimentos sobre o curso.

Aos amigos de turma do Mestrado: Alessandra, Amaro, Antônio, Eliane, Emanuel, Isabelle, Karina, Marcelo, Marliete, Raimundo e Sandra pela amizade.

Ao CNPq pelo auxílio financeiro e conseqüente incentivo científico.

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa do litoral sul do Estado de Pernambuco, com detalhe do estuário do Rio Formoso, e localização das estações de amostragem.....	6
Figura 2. Variação das concentrações de clorofila- <i>a</i> (A) e feopigmentos (B) em $\mu\text{g. cm}^{-2}$, no mediolitoral (M) e infralitoral (I) nas estações de coleta (1 a 8) do estuário do Rio Formoso (barra indica desvio padrão).....	10
Figura 3. Média da porcentagem da matéria orgânica no mediolitoral (M) e infralitoral (I) nas estações de coleta (1 a 8) do estuário do Rio Formoso, Pernambuco (barras representam desvio padrão).....	11
Figura 4. Abundância relativa (%) dos grupos dominantes da meiofauna no mediolitoral e infralitoral. Outros representam grupos individuais com menos de 2% de ocorrência.....	13
Figura 5. Análise MDS para a estrutura da comunidade da meiofauna sobreposta pelas variáveis selecionadas pelo Bio-Env: porcentagem de areia muito grossa (A), areia grossa (B) e feopigmentos (C). Tamanho dos círculos indica porcentagem das classes de areia ou concentração de feopigmentos.....	16
Figura 6. Análise MDS usando as espécies de Harpacticoida sobreposta pelas variáveis selecionadas pelo Bio-Env: matéria orgânica, salinidade e porcentagem de areia muito grossa. Tamanho dos círculos indica porcentagem das classes de areia ou % de matéria orgânica.....	25

Lista de Tabelas

Tabela 1. Média e desvio padrão (D.P.) das concentrações de clorofila-*a* e feopigmentos (expressos em $\mu\text{g. cm}^{-2}$), nas 8 estações de coleta, no mediolitoral (M) e infralitoral (I) do estuário do Rio Formoso, Pernambuco..... 9

Tabela 2. Média e desvio padrão (DP) da porcentagem de matéria orgânica nas 8 estações de coleta, no mediolitoral (M) e infralitoral (I) do estuário do Rio Formoso, Pernambuco..... 11

Tabela 3. Variação (em porcentagem) das frações granulométricas do sedimento nas estações de coleta (1 a 8), no mediolitoral (M) e infralitoral (I) do estuário do Rio Formoso, Pernambuco. AmG= Areia muito grossa; AM= areia média; AF= areia fina; AmF= areia muito fina..... 12

Tabela 4. Média e desvio padrão (DP) da densidade total da meiofauna (N° de ind. 10 cm^{-2}) nas estações de coleta (1 a 8), no mediolitoral (M) e infralitoral (I) do estuário do Rio Formoso, Pernambuco..... 14

Tabela 5. Correlação entre os grupos da comunidade da meiofauna com os fatores ambientais selecionados pelo Bio-Env do estuário do Rio Formoso, Pernambuco (AmG= areia muito grossa; AG= areia grossa)..... 17

Tabela 6. Harpacticoida identificados no estuário de Rio Formoso, Pernambuco..... 18

Tabela 7. Fórmula setal dos Harpacticoida (A) e número de animais dissecados e o seu comprimento (B) do estuário do Rio Formoso..... 19

Tabela 8. Densidade média das espécies de Copepoda Harpacticoida (N° de ind. 10 cm^{-2}) nas estações de coleta (1 a 8), no mediolitoral (M) e infralitoral (I) do estuário do Rio Formoso, Pernambuco..... 24

Tabela 9. Correlações significativas entre a comunidade de Harpacticoida com os fatores ambientais selecionados pelo Bio-Env no estuário do Rio Formoso, PE (AmG- areia muito grossa)..... 26

RESUMO

Estuários são ambientes favoráveis ao desenvolvimento da meiofauna que se destaca pela sua importância na teia trófica, na regeneração de nutrientes e como indicadora de poluição. Estudos sobre a comunidade de meiofauna e diversidade de Copepoda Harpacticoida foram realizados no estuário do Rio Formoso em oito estações (# 1 a 8) de coleta, no mediolitoral (M) e infralitoral (I). A estrutura da comunidade foi associada com as variáveis: salinidade, temperatura, matéria orgânica, clorofila-*a*, feopigmentos e granulometria do sedimento. As amostras de meiofauna foram coletadas com tubo de PVC (2,8 cm² e 4 cm de altura) e fixadas com formol salino a 4% e os animais extraídos com água corrente filtrada, sendo retidos entre 0,044 e 1,0 mm de abertura de malha. Os Harpacticoida foram separados em tubos de Eppendorf com álcool a 70%. Para a identificação foram feitas dissecações do corpo do animal, montagens em lâminas, e desenhos sob câmara-clara. A meiofauna esteve composta por 14 grandes grupos. Nematoda foi o grupo dominante com 58% seguido por Copepoda com 24% do total de indivíduos. A densidade variou de 1.461 ind.10cm⁻² na # 8-I a 12.353 ind.10cm⁻² na # 2-I, com valor médio no estuário de 5.003 ind.10cm⁻². Foram identificadas 24 espécies de Harpacticoida das quais *Schizopera* spp., *Nitocra* sp. 3 e *Robertsonia* spp. foram as mais abundantes. A análise Bio-Env utilizando dados ao nível de grandes grupos associou feopigmentos e fração do sedimento (areia muito grossa e grossa) à variação espacial da comunidade. Para os dados de espécies os fatores que melhor se associaram com a variação da comunidade de Harpacticoida foram salinidade, matéria orgânica e fração do sedimento (areia muito grossa).

ABSTRACT

Estuaries are favorable environments for the development of meiofauna that is important due to its prominence in the food web, in nutrient regeneration and as sentinels of estuarine pollution. In this study, data on meiofauna community structure and Copepoda Harpacticoida diversity along the Rio Formoso estuarine gradient are presented and related to environmental variables as salinity, temperature, organic matter, microphytobenthic pigments and sediment fractions. Meiofauna samples were collected at eight stations (#1 to #8) on midlittoral (M) and infralittoral (I) habitats with a PVC corer (2,8 cm²) to a depth of 4 cm and fixed with 10% formalin. In the laboratory animals were separated from the sediment using a decantation method and sieved through 1,0 mm mesh size to exclude the macrofauna and retained in a 0,044 mm sieve. Harpacticoids were stored in Eppendorf tubes with 70% alcohol. Animals were dissected under stereomicroscope and mounted into slides, all parts being drafted under camera lucida. Meiofauna was composed by fourteen major taxa. Nematoda was the dominant group with 58% of the meiofauna abundance followed by Copepoda with 24%. Density varied from 1461 ind.10cm⁻² at #8I to 12,353 ind.10cm⁻² at #2I. Twenty-four harpacticoid species were identified along the estuary. Schizopera spp., Nitocra sp.3 and Robertsonia spp. were the most abundant species. The Bio-Env analysis indicated the concentration of phaeopigments, very-coarse and coarse sand as the main factors structuring meiofauna community structure at the major taxa level. Salinity, organic matter and very-coarse sand were the most important factors associated to harpacticoid community structure variations.

SUMÁRIO

Agradecimentos

Lista de figuras

Lista de tabelas

Resumo

1. Introdução.....	1
1.1. Objetivos.....	4
2. Descrição da área.....	4
3. Material e métodos.....	5
3.1. Procedimento em campo.....	5
3.2. Procedimento em laboratório.....	7
3.3. Metodologia para identificação dos Harpacticoida.....	7
4. Tratamento estatístico dos dados.....	8
5. Resultados.....	9
5.1. Fatores ambientais.....	9
5.2. Meiofauna.....	13
5.3. Diversidade de Copepoda Harpacticoida.....	17
6. Discussão.....	27
7. Conclusão.....	32
8. Referências bibliográficas.....	33

1. INTRODUÇÃO

Os ecossistemas estuarinos apresentam grande diversidade de habitats e uma comunidade biótica com complexas relações interespecíficas e dependências tróficas. Estes ecossistemas constituem local para crescimento e reprodução de diversas espécies aquáticas, muitas de interesse econômico (Macêdo *et al.*, 2000, Schuler *et al.*, 2000 e Wolff *et al.*, 2000). Este ambiente é geralmente afetado por marés, a partir das quais a palavra estuário teve origem (*aestus* - maré), fazendo referência a um ambiente altamente dinâmico (Miranda *et al.*, 2002; Ruppert & Barnes, 1996) com elevada produtividade biológica (Pinto-Coelho, 2000).

O estuário pode ser subdividido em três setores: estuário inferior ou marinho, com ligação livre com o oceano aberto; estuário médio, sujeito à intensa mistura da água do mar com a água fluvial; estuário superior ou fluvial, caracterizado por água doce, mas sujeito à influência diária da maré. Os limites entre esses setores ao longo do estuário são variáveis e dependem da intensidade da descarga fluvial, das correntes de maré e da influência do vento (Miranda *et al.*, 2002).

Os processos físicos comuns aos estuários são seus movimentos e a mistura entre as massas de água de origem contrastante: água doce de origem fluvial e a água do mar do oceano adjacente. Como resultado desses processos, os estuários são corpos de água não homogêneos e os fenômenos no seu interior variam em amplos intervalos das escalas espacial e temporal; desde dimensões microscópicas até seus limites geométricos, e intervalos de tempo desde frações de segundo até o extremo das variações anuais e seculares (Miranda *et al.*, 2002). Os processos ambientais que afetam a distribuição dos organismos podem estar relacionados com variações na concentração de salinidade, de nutrientes e sedimento em suspensão (Coull, 1999; Gomes, 2002; Santos, 1999; Yamamuro, 2000).

A maioria dos animais que vivem em oceano aberto é osmoconformista e estenohalina e não pode sobreviver em salinidades reduzidas. As salinidades inferiores e flutuantes do estuário restringem conseqüentemente a fauna estuarina aos invasores marinhos eurihalinos e às poucas espécies de água doce que podem tolerar essas condições. A fauna também contém alguns animais que se tornaram especialmente

adaptados às condições estuarinas e não são encontrados em nenhum outro lugar (Ruppert & Barnes, 1996).

A meiofauna, pequenos animais bentônicos que são retidos em peneiras com abertura de malha entre 1,0 e 0,044 mm com representantes de quase todos os filos de invertebrados, ocorre com grande abundância em sedimentos estuarinos de todo o mundo (Dye & Furstenburg, 1981). Nesse ambiente, a meiofauna facilita a biomineralização da matéria orgânica aumentando a regeneração de nutrientes; serve de alimento para uma grande variedade de níveis tróficos superiores; e apresenta grande sensibilidade às ações antropogênicas, tornando-se ótima indicadora de poluição (Coull, 1999).

A meiofauna é um grupo ecologicamente heterogêneo ocupando uma variedade de habitats, dos lagos Alpinos ao mar profundo. Mesmo nos estuários as diferentes associações da meiofauna ocupam habitats diferentes: as que vivem em lama diferem das que vivem em areia, as que vivem em baixa salinidade diferem das de alta salinidade; as que vivem em vegetais diferem dos escavadores do sedimento (Coull, 1999).

Pollock (1971) comenta que ambientes intersticiais que abrigam a meiofauna incluem sedimentos particulados que variam de grandes pedaços de conchas a finas partículas de argila e silte. As características das partículas sedimentares determinam as dimensões e a extensão do labirinto intersticial dos espaços capilares e sua penetrabilidade pela meiofauna que se move entre partículas de sedimento.

É esperado encontrar 1000 indivíduos.10 cm⁻² de meiofauna em praticamente todos os tipos de sedimento, não contaminado, de estuários de todo o mundo (Giere, 1993). Os valores tendem a ser maiores em lama rica em matéria orgânica, e menores, em areia. No sedimento, os Nematoda geralmente são mais abundantes, representando 60-90% da fauna total; os Copepoda vêm geralmente em segundo lugar, com 10-40% (Coull, 1999).

Harpacticoida, uma das sete Ordens da Subclasse Copepoda, contém pequenos crustáceos que variam de 0,2 a 2,5 mm. Ocorrem em habitats aquáticos (marinho, água salobra e doce) e estão presentes no ambiente marinho, ocorrendo da faixa de maré à zona abissal. A Ordem contém 50 famílias, aproximadamente 460 gêneros e mais de 3000 espécies (Hicks & Coull, 1983).

Os Harpacticoida que habitam o sedimento podem ser caracterizados como formas intersticiais, escavadoras ou epibentônicas. As espécies intersticiais são pequenos animais com corpo alongado que ocupam os espaços entre as partículas de sedimento. As formas escavadoras são geralmente maiores, com uma extremidade anterior ampla e corpo fusiforme achatado. As formas epibentônicas, ou que habitam a superfície do substrato, são tipicamente maiores e exibem uma grande variedade de formas, de vermiforme a fusiforme, ou achatados dorso-ventralmente (Huys & Boxshall, 1991). Estes animais preferem o sedimento superficial e vivem principalmente no epibentos (Chandler e Fleeger, 1984; Hicks & Coull, 1983).

Os Harpacticoida constituem um componente importante da cadeia trófica marinha, como consumidores (Montagna, 1995) se alimentando de diatomáceas, fitoflagelados, cianobactérias, bactérias e fungos (Hicks & Coull, 1983). Eles são geralmente o grupo dominante em biomassa ou o segundo mais abundante da meiofauna. Estes organismos são uma importante fonte alimentar para a macrofauna, assim como para muitas larvas e juvenis de algumas espécies de peixes (Kahan, 1981; Kahan *et al.*, 1981/1982; McCall & Fleeger, 1995; Nanton & Castel, 1998; Pace & Carman, 1996).

Alguns trabalhos sobre a diversidade de Copepoda Harpacticoida vêm sendo realizados em regiões estuarinas em diversas partes do mundo (Ansari & Parulekar, 1993; Castel & Lasserre, 1977; Coull & Dudley, 1985; Fleeger, 1985; Fleeger, 1980; Goddard & Zúñiga, 1995; Por, 1973). Com exceção de alguns trabalhos realizados por Almeida & Fonseca-Genevois (1999), Gomes (1999); Gomes (2002), Rouch (1962), Santos *et al.* (2000), Silva (2002), Vasconcelos (2001), Vasconcelos-Filho (1987), Wandeness *et al.* (1998) pouco se conhece sobre os Harpacticoida da região Nordeste do Brasil.

Devido à escassez de estudos taxonômicos sobre Copepoda Harpacticoida em regiões estuarinas, no litoral de Pernambuco, este trabalho descreve a diversidade deste grupo no estuário do Rio Formoso, relacionando a sua distribuição aos parâmetros ambientais, contribuindo assim para o conhecimento do ecossistema estuarino.

O manejo do ambiente estuarino requer um conhecimento da abundância e diversidade da fauna deste ecossistema, assim como das interações de seus componentes. No estuário do Rio Formoso, alguns trabalhos já foram desenvolvidos, sobre a

macrofauna (Sônia-Silva, 1999), sobre a biologia do caranguejo-uçá (Botelho *et al.*, 1999) e sobre peixes (Santos, 2001; Coelho *et al.*, 1993). Devem ainda ser citados os trabalhos de Lira e Fonsêca (1980) e de Lira *et al.*, (1979) que descrevem características da área. Entretanto, há uma ausência de trabalhos relacionados à meiofauna do estuário do Rio Formoso. Esta realidade indica que estudos sobre a meiofauna devem ser iniciados, uma vez que este grupo contribui para a alta produtividade estuarina, assim como deve ser estudada sua relação com as condições ambientais do estuário, visando o conhecimento e gerenciamento efetivo dos seus recursos naturais e, conseqüentemente, a conservação deste sistema.

1.1. OBJETIVOS

- Determinar os grupos da meiofauna e a diversidade de Copepoda Harpacticoida no estuário do Rio Formoso;
- Comparar a distribuição de grupos da meiofauna e espécies de Harpacticoida em diferentes andares bênticos (médio e infralitoral), ao longo das estações de coleta;
- Relacionar os animais encontrados com os parâmetros ambientais analisados (salinidade, temperatura, matéria orgânica, clorofila-*a*, feopigmentos e granulometria).

2. DESCRIÇÃO DA ÁREA

O estuário do Rio Formoso é formado pela contribuição dos rios: Formoso, dos Passos, Lemenho e Ariquindá. Possui 12 km de extensão e está localizado a 76 km ao Sul da cidade do Recife e cerca de 4 km ao Norte da baía de Tamandaré (Lira & Fonseca, 1980). As margens do estuário do Rio Formoso estão colonizadas em cerca de 80% de mangues, onde predominam sedimentos lamosos de coloração escura ricos em matéria orgânica, os quais parecem constituir a fonte mais importante de material em suspensão no estuário (Lira, *et al.*, 1979).

Neste estuário, se desenvolve intensa atividade pesqueira artesanal. Além de sua importância para a pesca, esta área oferece potencial para instalação de projetos como o cultivo de camarões e ostras. A paisagem local do estuário tem se tornado atrativo

turístico gerando emprego para os moradores que dependem do estuário para sobreviver. O manejo indevido, associado ao aumento da densidade populacional, pode causar um impacto negativo na área.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. PROCEDIMENTO EM CAMPO

As 8 estações de coletas foram posicionadas com GPS ao longo do estuário do Rio Formoso (Figura 1) nos dias 14 e 15 de dezembro de 2001. Obtendo-se as seguintes coordenadas: estações 1 (08°39'32" S e 035°08'57" W), 2 (08°39'52" S e 035°08'34" W), 3 (08°40'03" S e 035°09'29" W), 4 (08°40'18" S e 035°07'20" W), 5 (08°38'32" S e 035°05'35" W), 6 (08°39'28" S e 035°05'41" W), 7 (08°40'17" S e 035°06'45" W) e 8 (08°41'30" S e 035°06'10" W).

Foram coletadas amostras de sedimento, em baixa-mar, 0,2m, com 5 réplicas para a meiofauna no médio e infralitoral, utilizando um tubo de PVC com 1,9 cm de diâmetro e 4 cm de altura. As amostras foram etiquetadas e acondicionadas em potes plásticos com formol salino a 4% para fixação dos organismos.

Durante cada coleta a temperatura da água foi aferida com termômetro e a salinidade com refratômetro. Amostras de sedimento foram coletadas nas oito estações, com três réplicas no médio e infralitoral, para análise granulométrica, clorofila-*a*, feopigmentos e matéria orgânica.

Para a análise do microfitobentos foi coletado o primeiro centímetro de sedimento com um tubo de área 0,94 cm². Amostras de clorofila-*a* e feopigmentos foram conservadas em baixa temperatura com auxílio de bolsas de gelo em campo.

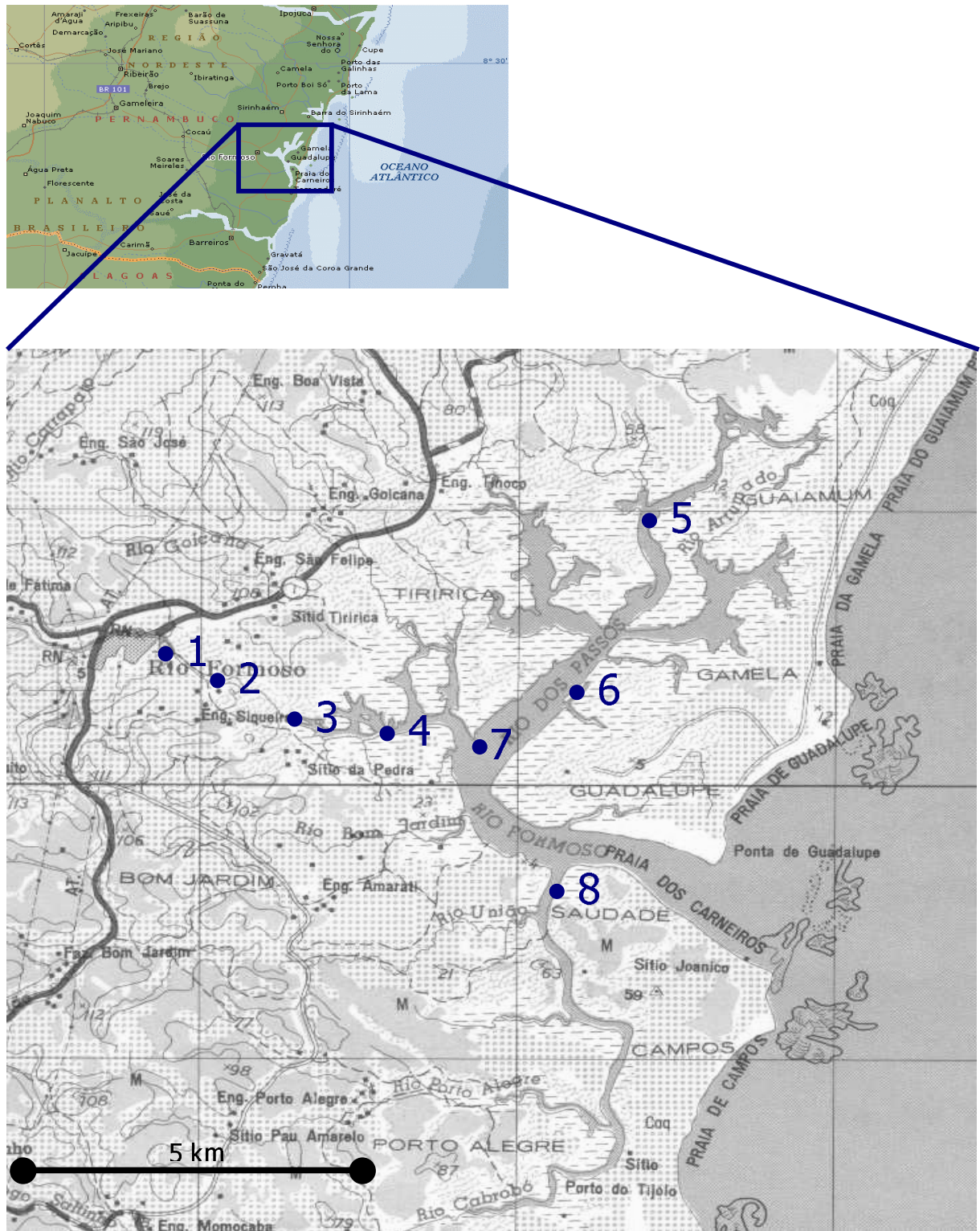


Figura 1 – Mapa do litoral sul do Estado de Pernambuco, com detalhe do estuário do Rio Formoso e localização das estações de amostragem.

3.2. PROCEDIMENTO EM LABORATÓRIO

A meiofauna foi extraída através de lavagens em água corrente filtrada e retida em peneiras geológicas no intervalo entre 0,044 e 1,0 mm de abertura de malha. O material biológico foi colocado em potes plásticos adicionando formol salino a 4% e corante Rosa de Bengala. As amostras foram quarteadas, utilizando o quarteador de Motoda, para a contagem. A estimativa da densidade de grupos da meiofauna e diversidade de Copepoda Harpacticoida foi feita em placa de Dollfus sob microscópio estereoscópico.

Foram utilizados, em média, 100 gramas de sedimento para análise granulométrica. A técnica utilizada para a análise foi o peneiramento úmido através de malhas com variações de 2 mm, que retêm o tipo de sedimento cascalho, e 0,063 mm. Os sedimentos menores que 0,063 mm foram classificados como silte e argila. Os que ficaram retidos entre 2 e 0,063 mm foram secos em estufa, pesados com balança de precisão e levados ao Rot-up por 10 minutos passando por diferentes malhas (1; 0,500; 0,250; 0,125 e 0,063 mm). Cada fração foi pesada em balança de precisão e calculada sua porcentagem.

As concentrações de clorofila-*a* e feopigmentos foram determinadas através de espectrofotômetro, após extração com acetona por 12 h a 4°C no escuro, usando as equações de Lorenzen (1967).

Para medida do teor de matéria orgânica, o material coletado de sedimento foi seco em estufa com temperatura próxima a 60°C por, no mínimo, 12 horas até peso constante. As amostras foram pesadas e em seguida, levadas ao forno mufla com temperatura de 475°C durante 3 horas. As amostras foram colocadas no dessecador, para evitar a umidade, e posteriormente pesadas. A matéria orgânica foi determinada pela diferença dos pesos.

3.3. METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DOS HARPACTICOIDA

Os Copepoda foram contados e separados em grupos de acordo com sua morfologia, nas oito estações de coleta e colocados em tubos de Eppendorf com álcool a 70%.

Para a identificação das espécies foram feitas dissecações das partes do corpo do animal, separando os segmentos que contêm as pernas, peças bucais, antenas e furca processo este, realizado sob microscópio estereoscópico com aumento de 80 vezes. Posteriormente, os segmentos corpóreos foram montados em lâminas e observados em

microscópio óptico. Para descrever os Copepoda Harpacticoida foram utilizadas as seguintes abreviações: P1 a P5 = pernas do primeiro ao quinto segmento, contendo exopodito ou ramo externo (EXO) e endopodito ou ramo interno (ENDO).

A identificação das espécies foi feita a partir de desenhos das pernas, peças bucais, antenas e furca do animal realizados através de câmara clara com aumento de 400 e 630 vezes e baseada nas chaves taxonômicas e descrições de Lang (1948), Wells (1976) e Huys *et al.* (1996), entre outras publicações. Para facilitar a identificação foi utilizada a contagem dos espinhos ou cerdas internas (fórmula setal) do exopodito e do endopodito das P1 a P5, como descrito por Huys, *et al.* (1996).

4. TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS

A densidade da meiofauna, dos grupos e das espécies de Harpacticoida, foi expressa em número de indivíduos por 10 cm². Para relacionar a comunidade da meiofauna com os parâmetros ambientais, foi utilizada a Análise de Correlação não-paramétrica de Spearman, com nível de significância de 0,05.

A análise multivariada MDS (Escalonamento Multi-Dimensional) utilizando dados de densidade dos grupos taxonômicos (grandes grupos da meiofauna e espécies de Harpacticoida) foi utilizada para representar a estrutura da comunidade nas estações amostradas. A matriz de similaridade entre estações utilizou a medida de Bray-Curtis com dados de densidade transformados em $\log_{10}(x+1)$ para grupos da meiofauna e espécies de Harpacticoida. Para a medida de distância entre estações utilizando os parâmetros ambientais estandardizados foi utilizada a distância Euclideana. Em seguida, os grupos taxonômicos foram associados aos parâmetros ambientais (expressos pelas diferentes matrizes de distâncias resultantes de combinações dos n parâmetros ambientais), através do procedimento Bio-Env. A medida de associação entre a matriz biológica e cada uma das matrizes geradas com os dados ambientais utilizados foi a correlação de Spearman (Clarke & Warwick, 1984). Ambas as análises utilizaram o programa Primer 5. Para dados de espécies de Harpacticoida foi excluída a análise multivariada a estação 1 (mediolitoral) pois, esta apresentou uma única espécie.

5. RESULTADOS

5.1. FATORES AMBIENTAIS

As estações 1, 2 e 3 são caracterizadas por baixa salinidade, 2, 7 e 8‰ respectivamente; enquanto que nas estações 4, 5, 6, 7 e 8 a salinidade foi maior 28, 37, 35, 37 e 35‰ respectivamente. A temperatura da água variou de 28-29 °C entre as estações.

A clorofila-*a* variou no mediolitoral de 2,53 ug/cm² (estação 5) a 26,73 ug/ cm² (estação 2) e no infralitoral de 2,06 ug/ cm² (estação 4) a 30,76 ug/cm² (estação 3). Para feopigmentos houve uma variação no mediolitoral de 3,7 (estação 5) a 20,64 ug/cm² (estação 1) e para o infralitoral variou de 2,16 (estação 8) a 12,97 ug/cm² (estação 2). As estações 1, 2 e 3 apresentaram maiores valores nas concentrações de clorofila-*a* e feopigmentos (Tabela 1; Figura 2).

Tabela 1. Média e desvio padrão (D.P.) das concentrações de clorofila-*a* e feopigmentos (expressos em µg/ cm²), nas 8 estações de coleta, no mediolitoral (M) e infralitoral (I) do estuário do Rio Formoso, Pernambuco.

Estação/local	Clorofila- <i>a</i>	D.P. Clorofila- <i>a</i>	Feopigmentos	D.P. Feopigmentos
1 M	14,44	±5,08	20,64	±3,12
1 I	14,91	± 2,58	9,11	± 7,81
2 M	26,73	± 6,05	18,17	± 6,15
2I	8,63	± 3,47	12,97	± 4,57
3M	10,03	± 1,07	15,04	± 2,49
3I	30,76	± 6,46	10	± 1,81
4M	2,91	± 0,71	5,23	± 0,52
4I	2,06	± 0,43	5,09	± 1,75
5M	2,53	± 0,84	3,7	± 1,84
5I	3,09	± 1,71	5,77	± 2,64
6M	5,06	± 1,23	7,28	± 3,68
6I	4,69	± 1,27	6,21	± 2,28
7M	5,91	± 1,57	4,53	± 1,8
7I	3,84	± 0,59	5,8	± 1,26
8M	7,59	± 2,98	4,88	± 1,58
8I	2,44	± 2,04	2,16	± 2,35

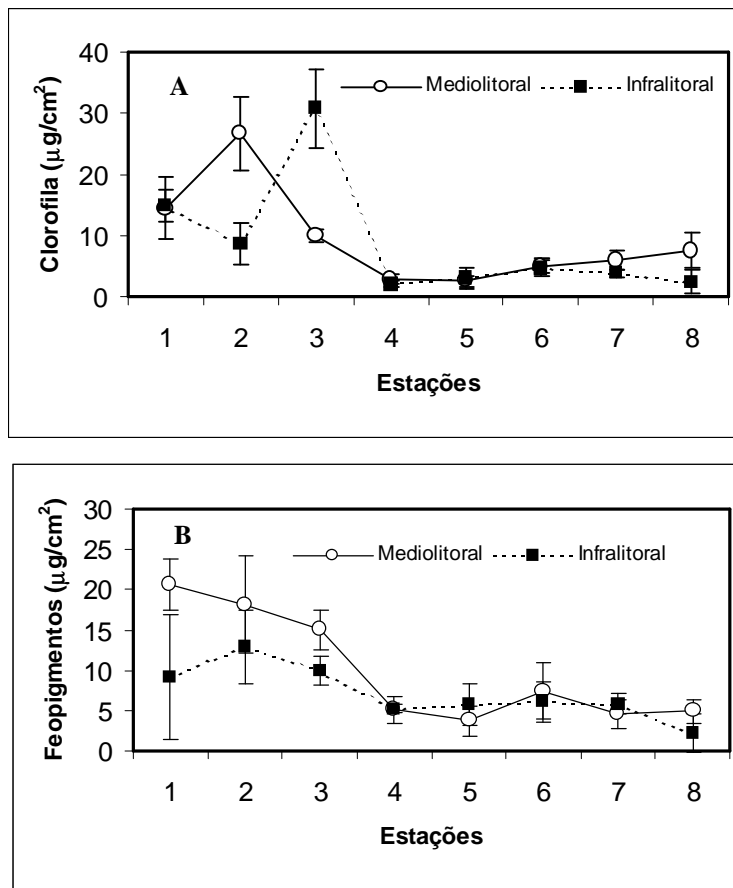


Figura 2. Variação das concentrações de clorofila-*a* (**A**) e feopigmentos (**B**) em $\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$, no mediolitoral (M) e infralitoral (I) nas estações de coleta (1 a 8) do estuário do Rio Formoso (barra indica desvio padrão).

A matéria orgânica no mediolitoral variou de 14,24%, na estação 2, a 6,46% na estação 7 e no infralitoral variou de 10,09% na estação 4, a 0,51%, na estação 2. Houve uma tendência à redução de matéria orgânica do mediolitoral para o infralitoral ao longo das estações, com exceção da estação 5 e da estação 7 (Figura 3, Tabela 2).

Tabela 2. Média e desvio padrão (DP) da porcentagem de matéria orgânica nas 8 estações de coleta, no mediolitoral (M) e infralitoral (I) do estuário do Rio Formoso, Pernambuco.

Estação/ local	% de Matéria Orgânica	DP da % de Matéria Orgânica
1M	6,60	± 0,77
1I	3,26	± 2,01
2M	14,24	± 4,49
2I	0,51	± 0,11
3M	7,4	± 1,21
3I	1,34	± 0,95
4M	13,75	± 1,45
4I	10,09	± 6,97
5M	6,67	± 1,22
5I	8,9	± 1,94
6M	9,19	± 1,92
6I	6,93	± 1,20
7M	6,46	± 3,53
7I	6,61	± 0,51
8M	13,25	± 3,62
8I	2,98	± 1,17

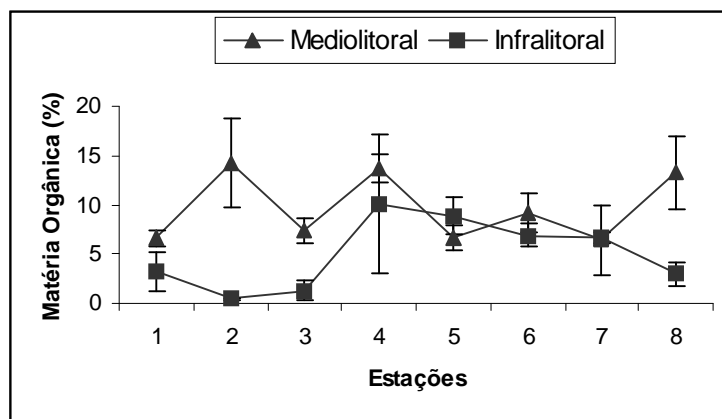


Figura 3. Média da porcentagem da matéria orgânica no mediolitoral (M) e infralitoral (I) nas estações (1 a 8) do estuário do Rio Formoso, Pernambuco (barras representam desvio padrão).

O sedimento do mediolitoral apresentou grande heterogeneidade, com classe predominante variando de areia média a silte/argila nas estações de coleta. Nas estações 1 a 4, e na 8, predominou a fração silte/argila. Já para o infralitoral, a fração predominante foi areia grossa para as estações 1 a 3, e sedimentos mais finos, variando de areia média a silte/argila, nas outras estações (Tabela 3).

Tabela 3. Variação (em porcentagem) das frações do sedimento ao longo das estações, no mediolitoral (M) e infralitoral (I) do estuário do Rio Formoso, Pernambuco. AmG= Areia muito grossa; AM= areia média; AF= areia fina; AmF= areia muito fina.

Estação/Local	Cascalho	AmG	AG	AM	AF	AmF	Silte / Argila
1M	0,52	1,62	5,89	9,61	22,86	17	42,49
2M	0,94	1,92	9,18	20,05	17,92	5,93	44,04
3M	4,21	7,91	17,55	23,7	15,22	5,12	26,27
4M	9,1	3,3	9,57	10,73	13,78	16,81	36,68
5M	3,58	2,2	18,86	38,8	21,54	6,64	8,37
6M	1,15	2,6	16,5	25,96	13,11	14,6	26,08
7M	0,89	0,74	3	8,35	37,64	32,38	16,97
8M	2,24	0,54	1,92	5,47	7,56	22,76	59,52
1I	15,3	19,83	29,25	24,78	6,64	0,92	3,26
2I	18,63	24,23	31,63	21,13	3,75	0,19	0,41
3I	5,28	16,91	39,97	30,68	5,69	0,49	0,96
4I	5,23	9,33	23,23	16,66	6,61	10,92	28
5I	2,26	1,85	12,84	24,78	30,04	18,86	9,35
6I	0,82	1,27	9,34	12,19	29,98	30,18	16,14
7I	1,84	0,85	7,12	15,07	33,79	28,52	12,74
8I	1,27	1,99	7,64	31,77	23,99	21,55	11,76

Correlações significativas entre os fatores ambientais ocorreram para a concentração de clorofila-a e feopigmentos ($r_s=0,7765$; $n=16$; $p=0,002$); a salinidade com clorofila-a ($r_s=-0,6518$; $n=16$; $p=0,011$), com feopigmentos ($r_s=-0,7858$; $n=16$; $p=0,002$) e com a porcentagem de areia muito fina ($r_s=0,6697$; $n=16$; $p=0,009$); e a porcentagem de silte/argila com matéria orgânica ($r_s=0,7676$; $n=16$; $p=0,003$).

5.2. MEIOFAUNA

A meiofauna, ao longo do estuário do Rio Formoso, esteve composta por 14 grupos: Copepoda (incluindo Nauplius), Nematoda, Ostracoda, Rotifera, Turbellaria, Oligochaeta, Polychaeta, Kinorhyncha, Acari, Gastropoda, Gastrotricha, Tanaidacea, Cumacea e larva de Insecta. Destes, os 5 primeiros grupos estiveram presentes em todas as estações de coleta, no mediolitoral e infralitoral. A média do número de grupos do mediolitoral e infralitoral foi de aproximadamente 10 grupos ao longo das 8 estações.

A densidade variou de 1.461 ind.10cm⁻² na estação 8 do infralitoral a 12.353 ind.10cm⁻² na estação 2 do infralitoral, com valor médio no estuário de 5.003 ind.10cm⁻². No mediolitoral a densidade média foi de 5.103 ind.10 cm⁻² enquanto no infralitoral foi de 4.906 ind.10 cm⁻² (Tabela 4).

O grupo mais abundante foi Nematoda com 58% do total de indivíduos da meiofauna com densidade média total de 2.903 ind.10cm⁻², em seguida, os Copepoda (incluindo Nauplius) corresponderam a 24%; Copepoda com densidade média total de 762 ind.10 cm⁻² e Nauplius com 451 ind.10cm⁻².

No mediolitoral, o grupo mais abundante foi Nematoda com 75%, seguido de Copepoda (incluindo Nauplius) com 16%. No infralitoral, o grupo mais abundante foi Nematoda representando 40%, seguido de Copepoda (incluindo Nauplius) com 33% (Figura 4).

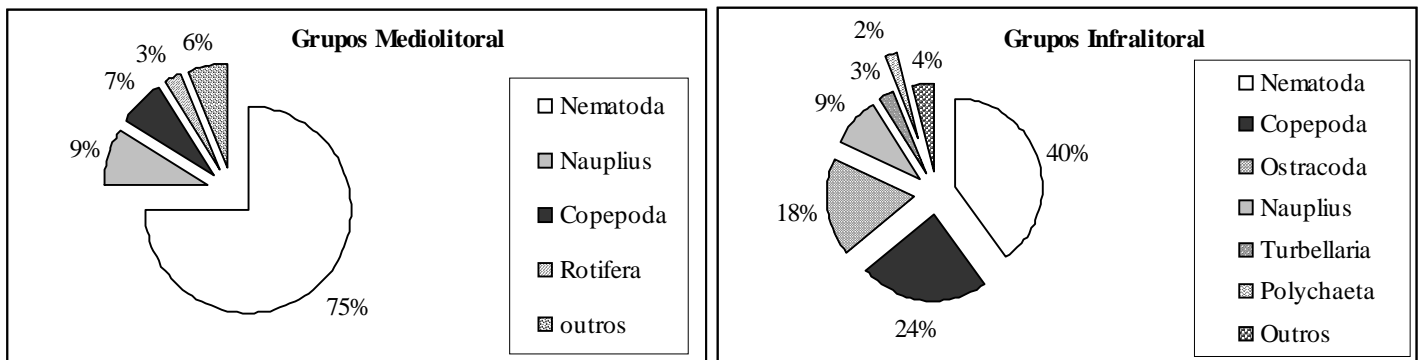


Figura 4. Abundância relativa (%) dos grupos dominantes da meiofauna no mediolitoral e infralitoral. Outros representam grupos individuais com menos de 2% de ocorrência.

Em todas as estações do mediolitoral Nematoda foi dominante, seguido de Copepoda (incluindo Nauplius). No infralitoral, os Nematoda apresentaram densidade média total de 2.032 ind./10 cm², seguido de Copepoda (incluindo Nauplius) com 1.581 ind./10 cm². No infralitoral na estação 2 há um predomínio de Copepoda (incluindo Nauplius) seguido de Ostracoda e de Nematoda, e na estação 3, ocorreu co-dominância de Copepoda (incluindo Nauplius) e de Nematoda, nas demais estações Nematoda dominou.

O MDS mostrou que há uma forte heterogeneidade para uma mesma estação entre o médio e o infralitoral, com exceção das estações 7 e 8. As estações com salinidade baixa e intermediária (1 a 3 e 4 infralitoral) ficaram na parte inferior da ordenação enquanto outro conjunto, com estações de salinidade alta e intermediária (estações 5 a 8 e 4 mediolitoral), se localizou na área superior da ordenação. Apesar desta distinção, não houve uma separação muito clara de grupos de estações.

O procedimento Bio-Env, para dados da comunidade da meiofauna ao nível de grandes grupos em $\log_{10}(x+1)$, indicou que a comunidade esteve bem associada ($r_s=0,593$) com feopigmentos, porcentagem de areia grossa e de areia muito grossa (Figura 5). Quando analisado por grupo, Nauplius e Copepoda apresentam correlação significativa positiva com a porcentagem de areia grossa (Tabela 5). Já para os Nematoda este efeito foi inverso, pois estes apresentaram correlação positiva com a porcentagem de silte/argila ($r_s=0,7029$; $n=16$; $p=0,0065$). A concentração de feopigmentos teve um padrão inversamente proporcional ao dos grupos Gastropoda e Kinorhyncha (Tabela 5).

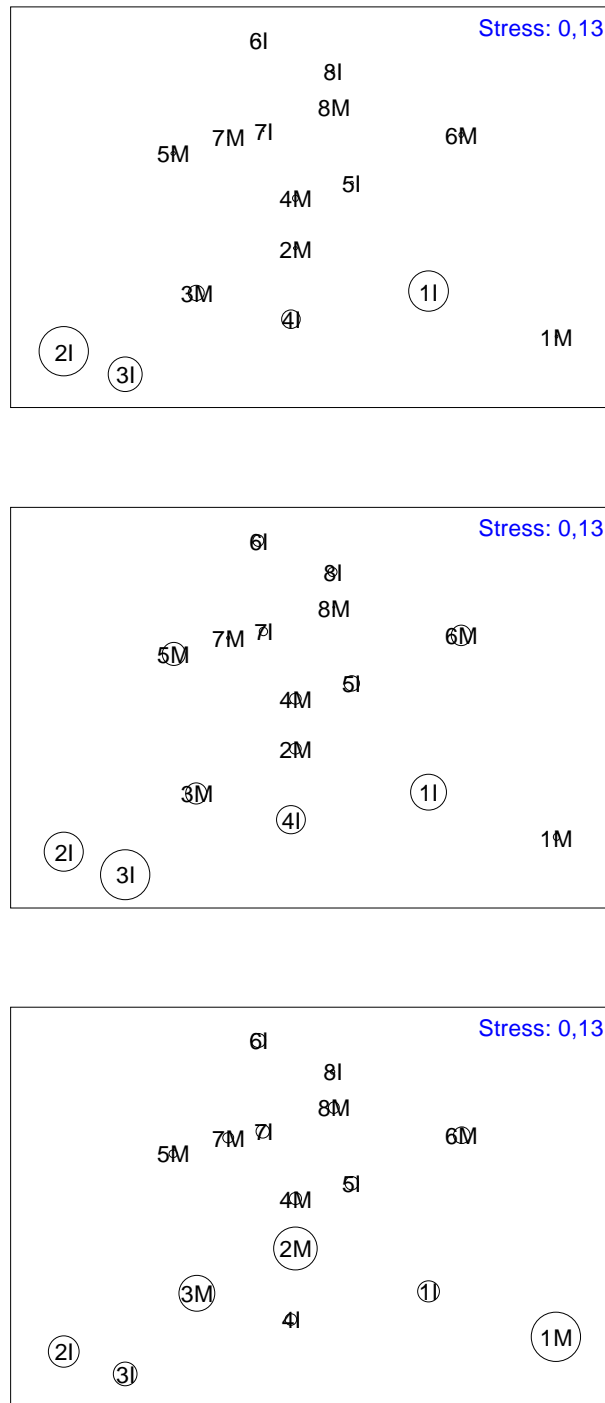


Figura 5. Análise MDS para a estrutura da comunidade da meiofauna sobreposta pelas variáveis seleccionadas pelo Bio-Env: de cima para baixo, percentagem de areia muito grossa, areia grossa e feopigmentos. Tamanho dos círculos indica percentagem das classes de areia ou concentração de feopigmentos.

Tabela 5. Correlação entre os grupos da comunidade da meiofauna com os fatores ambientais selecionados pelo Bio-Env do estuário do Rio Formoso, Pernambuco (AmG= areia muito grossa; AG = areia grossa).

Fatores ambientais	Meiofauna	r_s	N	P
AmG	Gastropoda	-0,5732	16	0,026
AG	Copepoda	0,6324	16	0,014
AG	Nauplius	0,5843	16	0,023
Feopigmentos	Gastropoda	-0,5505	16	0,033
Feopigmentos	Kinorhyncha	-0,7012	16	0,0066

5.3. DIVERSIDADE DE COPEPODA HARPACTICOIDA

Foram identificadas, ao longo do estuário do Rio Formoso, 24 espécies e 11 Famílias de Harpacticoida, relacionados na Tabela 6.

Na Tabela 7 são apresentados os resultados da contagem dos espinhos ou cerdas internas (fórmula setal) do exopodito e do endopodito das P1 a P5 dos Copepoda Harpacticoida, como descrito por Huys, *et al.* (1996), assim como a quantidade de animais dissecados e o seu comprimento. As figuras descrevendo as espécies são apresentadas no anexo.

Tabela 6. Harpacticoida identificados no estuário de Rio Formoso, Pernambuco.

FAMÍLIA	ESPÉCIES
Ameiridae	<i>Nitocra</i> sp. 1 (Boeck 1864) <i>Nitocra</i> sp. 2 (Boeck 1864) <i>Nitocra</i> sp. 3 (Boeck 1864) <i>Nitocra</i> sp. 4 (Boeck 1864) <i>Ameira parvula</i> (Claus 1866)
Diosaccidae	<i>Schizopera pori</i> (Alvarez 1988) <i>Schizopera</i> sp. (Sars 1905) <i>Robertsonia knoxi</i> (Thompson & A. Scott 1903) <i>Robertsonia mourei</i> (M. H. Nogueira 1961) <i>Delavalia</i> sp. 1 (Boeck 1864) <i>Delavalia</i> sp. 2 (Boeck 1864) <i>Delavalia</i> sp. 3 (Boeck 1864)
Ectinosomatidae	<i>Pseudobradya</i> sp. (Sars 1904) <i>Halectinosoma oblongum</i> (Kunz 1949)
Canthocamptidae	<i>Mesochra meridionalis</i> (Lang, 1948) <i>Mesochra</i> sp. (Boeck 1864)
Darcythompsoniidae	<i>Darcythompsonia fairliensis</i> (T. Scott 1906) aff. <i>Pabellonia</i> sp. (Gómez 2000)
Laophontidae	<i>Laophonte</i> sp. (Philippi 1840) <i>Quinquelaophonte quinquespina</i> (Sewell 1924)
Cletodidae	<i>Enhydrosoma</i> cf. <i>longifurcatum</i> (Sars 1909)
Thalestridae	<i>Diarthrodes</i> sp. (Thompson 1882)
Longipediidae	<i>Longipedia americana</i> (Wells 1980)
Metidae	<i>Metis holothuriae</i> (Edwards 1891)
Tegastidae	Copepodito

Tabela 7. Fórmula setal dos Harpacticoida (A) e número de animais dissecados e o seu comprimento (B) do estuário do Rio Formoso.

A

ESPÉCIES	P1		P2		P3		P4		P5	
	Exo	Endo	Exo	Endo	Exo	Endo	Exo	Endo	Exop	Endo
<i>Nitocra</i> sp.1	0:1:023	1:1:111	0:1:223	1:1:121	0:1:223	1:1:221	0:1:223	1:1:221	6	5
<i>Nitocra</i> sp.2	0:1:023	1:1:111	0:1:223	0:1:121	0:1:223	0:1:221	0:1:223	0:1:221	5	5
<i>Nitocra</i> sp.3	0:1:023	1:1:120	0:1:223	0:1:120	0:1:223	0:1:221	0:1:223	0:1:221	6	5
<i>Nitocra</i> sp.4	0:1:122	1:1:120	0:1:223	1:1:121	0:1:223	1:1:221	0:1:223	1:1:221	5	5
<i>Ameira parvula</i>	0:0:122	1:1:111	0:1:223	1:1:121	0:1:223	1:1:221	0:1:323	1:1:221	5	4
<i>Schizopera pori</i>	0:0:022	1:0:111	0:1:022	0:1:220	0:1:022	1:1:220	0:1:022	1:1:021	6	4
<i>Schizopera</i> sp.	0:0:022	1:0:111	0:0:022	0:1:121	0:0:022	0:1:121	0:0:121	0:1:021	6	4
<i>Robertsonia knoxi</i>	0:1:122	1:1:111	1:1:223	1:1:121	1:1:223	1:1:321	1:1:323	1:1:221	6	5
<i>Robertsonia mourei</i>	0:1:122	1:1:111	0:1:123	1:1:121	0:1:123	1:1:321	0:1:223	1:1:221	6	5
<i>Delavalia</i> sp.1	0:1:022	1:220	0:1:123	1:2:121	0:1:223	1:1:130	0:1:122	1:0:130	5	1
<i>Delavalia</i> sp.2	0:0:022	0:210	1:1:223	1:1:220	1:1:323	1:1:321	1:1:322	1:1:320	5	3
<i>Delavalia</i> sp.3	0:1:022	1:220	1:1:223	1:2:130	1:1:323	1:1:330	1:1:323	1:1:221	5	4
<i>Pseudobradya</i> sp.	0:1:221	1:1:221	1:1:321	1:1:221	1:1:322	1:1:221	1:1:321	1:1:221	3	2
<i>Halectinosoma oblongum</i>	0:1:221	1:1:221	1:1:222	1:1:221	1:1:222	1:1:221	1:1:222	1:1:221	3	2
<i>Mesochra</i> sp.	0:1:022	0:111	0:1:122	0:111	0:1:222	0:111	0:1:122	0:020	5	5
<i>Mesochra meridionalis</i>	0:0:022	1:111	0:1:122	1:221	0:1:321	1:221	0:1:222	1:221	4	5
<i>Darcythompsonia fairliensis</i>	0:0:022	0:111	0:1:221	0:121	0:1:222	0:121	0:1:222	1:121	3	-
aff. <i>Pabellonia</i> sp.	0:0:022	0:111	0:0:022	0:121	0:0:121	0-1:021	0:0:121	1:021	2	-
<i>Laophonte</i> sp.	0:022	0:2	0:1:123	0:120	0:1:223	0:221	0:1:223	0:120	6	5
<i>Quinquelaophonte quinquispinosa</i>	0:023	0:2	0:1:123	0:120	0:1:223	0:221	0:1:123	0:121	6	5
<i>Enhydrosoma</i> cf. <i>longifurcatum</i>	0:0:022	0:020	0:0:022	0:020	0:0:122	0:021	0:0:122	0:021	3	3
<i>Diarthrodes</i> sp.	0:5	1:3	1:1:223	1:2:221	1:1:323	1:2:321	1:1:323	1:1:221	5	5
<i>Longipedia americana</i>	1:1:123	1:1:122	1:1:222	1:2:321	1:1:222	1:2:321	1:1:122	1:2:112	6	1
<i>Metis holothuriae</i>	0:0:022	0:020	0:1:122	0:1:121	0:1:222	1:0:220	0:0:222	1:0:220	-	-

B

Copepoda Harpacticoida	Material dissecado		Comprimento (mm)	
	♀	♂	♀	♂
<i>Nitocra</i> sp.1	1	0	0,46	–
<i>Nitocra</i> sp.2	1	1	–	0,31
<i>Nitocra</i> sp.3	4	0	0,43 – 0,46	–
<i>Nitocra</i> sp.4	2	0	0,38 – 0,49	–
<i>Ameira parvula</i>	1	1	0,36	0,36
<i>Schizopera pori</i>	2	0	0,27 – 0,36	–
<i>Schizopera</i> sp.	3	1	0,39	0,27
<i>Robertsonia knoxi</i>	4	1	0,53 – 0,61	0,5
<i>Robertsonia mourei</i>	4	2	0,39 – 0,47	0,3 – 0,35
<i>Delavalia</i> sp.1	2	0	0,32 – 0,38	–
<i>Delavalia</i> sp.2	2	0	0,3 – 0,31	–
<i>Delavalia</i> sp.3	1	0	0,45	–
<i>Pseudobradya</i> sp.	4	0	0,28 – 0,39	–
<i>Haectinosoma oblongum</i>	6	0	0,31 – 0,33	–
<i>Mesochra</i> sp.	1	1	0,47 – 0,55	0,46
<i>Mesochra meridionalis</i>	2	1	0,27 – 0,31	0,2
<i>Darcythompsonia fairliensis</i>	5	2	0,76 – 0,94	0,63 – 0,7
<i>Pabellonia</i> sp.	2	1	0,93	0,85
<i>Laophonte</i> sp.	1	0	0,59	–
<i>Quinquelaophonte quinquespinosa</i>	1	1	0,71	0,55
<i>Enhydrosoma</i> cf. <i>longifurcatum</i>	4	0	0,32 – 0,33	–
<i>Diarthrodes</i> sp.	3	2	0,36 – 0,4	0,29
<i>Longipedia americana</i>	1	1	0,62	0,56
<i>Metis holothuriae</i>	3	0	0,5 – 0,54	–

Algumas espécies encontradas neste trabalho são descritas a seguir:

Espécie: *Schizopera pori*

Figura: 1 do anexo

Distribuição geográfica: Brasil – São Paulo (Reid, 1998).

Comentários: São animais bentônicos comuns em água salobra (Reid, 1998). O gênero *Schizopera* predomina em água doce (Alvarez, 1988).

Espécie: *Ameira parvula*

Figura: 2 do anexo

Distribuição geográfica: cosmopolita, Brasil (São Paulo) (Young, 1998). Foi encontrada por Petkovski, (1964b) em Portugal; Le Guellec & Bodin (1992) na França, e na Bulgária por Apostolov & Marinov (1988).

Comentários: São eurihalinos (Reid, 1998).

Espécie: *Robertsonia knoxi*

Figura: 3 do anexo

Distribuição geográfica: Ocorre no Oceano Índico, Mar Mediterrâneo, Norte da América (Costa do Atlântico) e Brasil (PR). Wells & Rao (1987) comentam que *Robertsonia knoxi* foi encontrada no Norte da Carolina, Bermudas, Mediterrâneo, França, Algeria, Yugoslávia, Mar de Marmara, Bulgária, costa de Israel e lagoa Sirbonian, o canal Suez, Golfo de Aqaba, Moçambique, Maldive Islands, Golfo de Manaar e Andaman Islands.

Comentários: Reid (1998) comenta que *Robertsonia knoxi* vive em água marinha e salobra, em substratos de lama, fital e mangue.

Espécie: *Robertsonia mourei*

Figura: 4 do anexo

Distribuição geográfica: *Robertsonia mourei* foi citada por Nogueira (1961) como a primeira espécie nova deste gênero descrita para o Brasil, na Lagoa da Conceição, em Santa Catarina. Foi encontrada também em São Paulo e Aldabra (Reid, 1998).

Comentários: Reid (1998) cita *Robertsonia mourei* habitando substratos lodosos e fital em ambiente bentônico marinho e água salobra.

Espécie: *Mesochra meridionalis*

Figura: 5 do anexo

Distribuição geográfica: De acordo com Lang (1948) *Mesochra meridionalis* foi encontrada na Índia.

Comentários: Habita em água salobra (Lang, 1948). Foi descrita, neste trabalho, como a primeira ocorrência para o Brasil.

Espécie: *Quinquelaophonte quinquespinosa*

Figura: 6 do anexo

Distribuição geográfica: foi encontrada na lagoa Sirbonian em ambiente hipersalino com salinidade entre 45-70‰ (Por 1973). Reid (1998) descreve a distribuição geográfica da espécie, citando os Oceanos Atlântico, Pacífico e Índico, Mar Mediterrâneo e Brasil (SP).

Comentários: Habita em sedimento lamoso. Esta espécie já foi citada por Gomes (2002) e Silva (2002), para Pernambuco.

Espécie: *Enhydrosoma cf. longifurcatum*

Figura: 7 do anexo

Distribuição geográfica: *Enhydrosoma cf. longifurcatum* foi citada por Bodin (1970) em La Rochelle. Arlt (1983) encontra esta espécie no Mar Báltico em lama e areia fina e Apostolov e Marinov (1988) também citam esta espécie na Bulgária.

Comentários: Neste trabalho, esta espécie é citada como nova ocorrência para o Brasil.

Espécie: *Longipedia americana*

Figura: 8 do anexo

Distribuição geográfica: *Longipedia americana* foi encontrada nos Estados Unidos (Massachusetts, Norte da Carolina, Sul da Carolina, Flórida), na Índia (Santa Lucia), México (Yucatan), Porto Rico (Baia Fosforescente), Bermudas, Jamaica (Wells, 1980). Foi citada por Silva (2002), em Pernambuco.

Comentários: O endopodito da P2 é muito longo. Bentônicos de água marinha rasa (Reid, 1998).

Espécie: *Darcythompsonia fairliensis*

Figura: 9 do anexo

Distribuição geográfica: Ocorreu no Golfo da Califórnia (México) (Gómez, 2000) e em Galápagos (Milke, 1982).

Comentários: *Darcythompsonia fairliensis* foi encontrada por Kunz (1960) em salinidade entre 30-32‰. Espécies de *Darcythompsonia* foram encontradas por Gee & Somerfield (1997) em folha de mangue. Foi citada, neste trabalho, como nova ocorrência para o Brasil.

Espécie: *Metis holothuriae*

Distribuição geográfica: Marques (1961) cita *Metis holothuriae* na Guiné Portuguesa, Banyuls, São Tomé, costa da América do Norte, Argélia, Egito, Mar Vermelho.

Comentários: Marques (1961) destaca que nessa espécie as pontas terminais do rostro divergem para a extremidade. Segundo Reid (1998) pode ser encontrada em sedimento arenoso e lamoso. Foi citada por este autor no Brasil (SP), e por Gomes (2002) em Pernambuco.

A densidade média total dos Harpacticoida foi de 488 ind./10 cm² ao longo das oito estações, no medio e infralitoral. No mediolitoral, a densidade média foi de 259 ind./10 cm² e no infralitoral foi de 718 ind./10 cm². Houve uma tendência à redução da densidade de Harpacticoida do infralitoral para o mediolitoral nas estações 1, 2 e 8. A densidade média das espécies de Harpacticoida encontra-se na Tabela 8.

Tabela 8. Densidade média das espécies de Copepoda Harpacticoida (Nº de ind.10 cm⁻²) nas estações de coleta (1 a 8), no mediolitoral (M) e infralitoral (I) do estuário do Rio Formoso, Pernambuco.

Espécies	1M	1I	2M	2I	3M	3I	4M	4I	5M	5I	6M	6I	7M	7I	8M	8I	Média	
<i>Nitocra</i> sp.1		2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
<i>Nitocra</i> sp.2		0,0	22,9	0,0	22,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9
<i>Nitocra</i> sp.3		0,0	51,4	0,0	382,9	260,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,4
<i>Nitocra</i> sp.4		0,0	0,0	0,0	11,4	114,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9
<i>Ameira parvula</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	2,9	5,7	14,3	2,0
<i>Schizopera vicina</i>		0,0	22,9	8,6	1.091,4	5,7	771,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	118,8
<i>Schizopera</i> sp.		0,0	14,3	2,9	1.308,6	0,0	702,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	126,8
<i>Robertsonia knoxi</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	142,9	28,6	0,0	0,0	94,3	45,7	28,6	0,0	20,0	25,7	40,0	2,9	26,8
<i>Robertsonia mourei</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	148,6	57,1	14,3	0,0	20,0	0,0	45,7	20,0	34,3	2,9	0,0	0,0	21,4
<i>Delavalia</i> sp.1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	65,7	57,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	11,4	0,0	5,7	8,9
<i>Delavalia</i> sp.2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	17,1	0,0	122,9	5,7	14,3	0,0	2,9	10,7
<i>Delavalia</i> sp.3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	2,9	0,0	1,3
<i>Pseudobradya</i> sp.		0,0	14,3	0,0	222,9	0,0	22,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	16,6
<i>Haectinosoma oblongum</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	40,0	0,0	48,6	2,9	22,9	2,9	17,1	88,6	111,4	0,0	5,7	21,6
<i>Mesocra meridionalis</i>		0,0	2,9	0,0	0,0	88,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7
<i>Mesocra</i> sp.		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	88,6	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7
<i>Darcythompsonia fairliensis</i>		0,0	0,0	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9
<i>Pabelonia</i> sp.		0,0	0,0	34,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1
<i>Laophonte</i> sp.		0,0	0,0	0,0	0,0	11,4	0,0	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
<i>Quinquelaophonte quinquespinosa</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	145,7	8,6	0,0	0,0	17,1	5,7	0,0	0,0	11,1
<i>Enhydrosoma cf. longifurcatum</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,3	5,7	17,1	17,1	17,1	48,6	57,1	111,4	0,0	8,6	19,8
<i>Diarthrodes</i> sp.		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	17,1	0,0	17,1	0,0	17,1	17,1	22,9	6,3
<i>Longipedia americana</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	5,7	191,4	42,9	0,0	11,4	0,0	0,0	16,3
<i>Metis holoturiae</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	45,7	2,9	22,9	2,9	17,1	2,9	7,0
Copepodito		8,6	71,4	48,6	291,4	411,4	285,7	22,9	5,7	114,3	25,7	88,6	45,7	31,4	20,0	5,7	22,9	93,8

A análise de MDS, usando as espécies de Harpacticoida, mostrou existir uma clara distinção entre três grupos de estações: estações 1, 2 e 3; estação 4; e estações 5, 6, 7 e 8.

A análise da estrutura da comunidade de Copepoda Harpacticoida, utilizando o Bio-Env para dados transformados ($\log_{10} x+1$), indicou que matéria orgânica, salinidade e a porcentagem de areia muito grossa são fatores que influenciam na distribuição espacial das espécies ($r_s= 0,785$) (Figura 6). Na Tabela 9 são apresentados os resultados da correlação entre os fatores ambientais e as espécies de Harpacticoida.

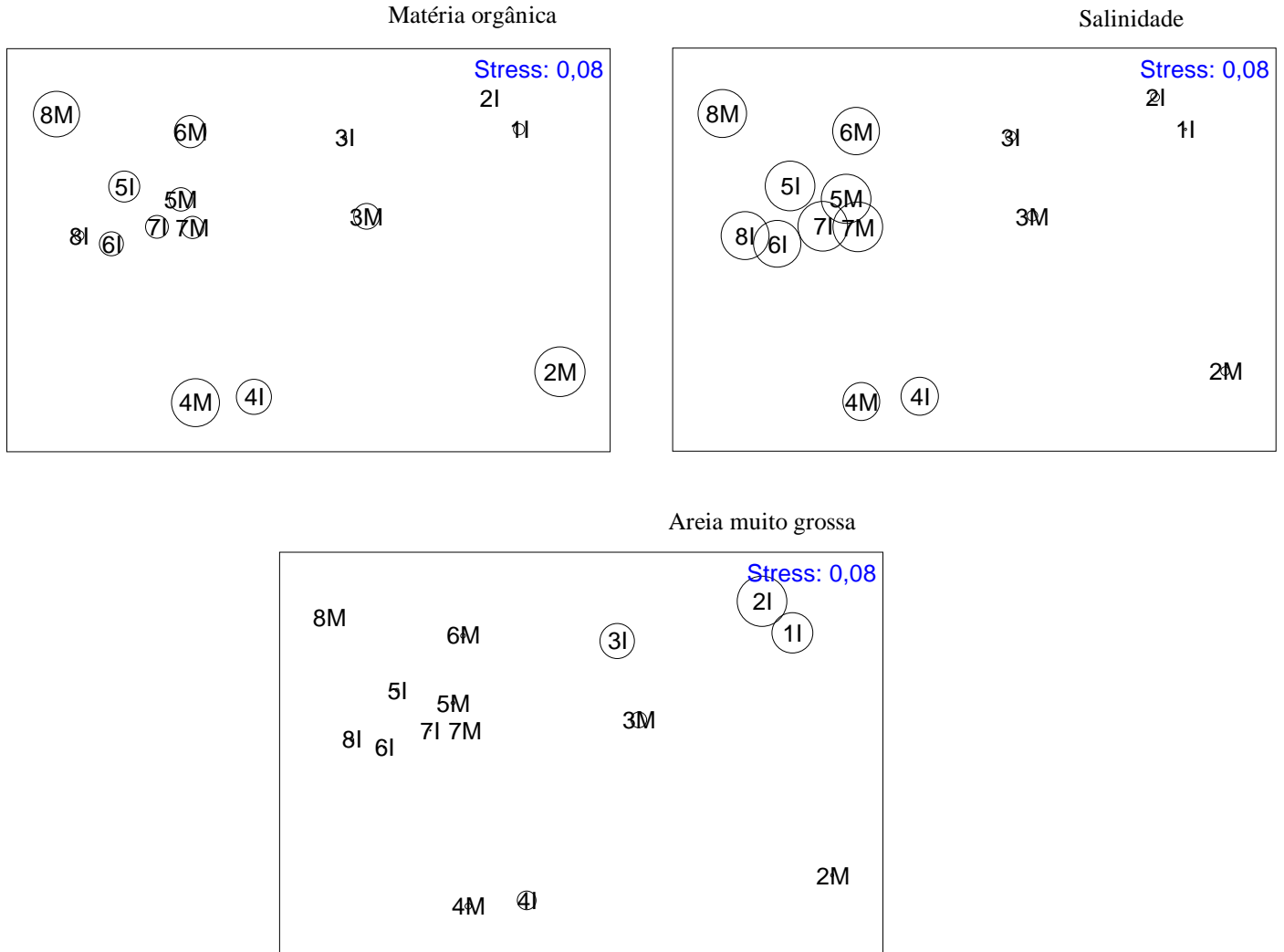


Figura 6. Análise MDS usando as espécies de Harpacticoida sobreposta pelas variáveis selecionadas pelo Bio-Env: matéria orgânica, salinidade e porcentagem de areia muito grossa. Tamanho dos círculos indica porcentagem das classes de areia ou % de matéria orgânica.

Schizopera sp. e *S. pori*, foram as espécies mais abundantes representando aproximadamente 26 e 24% dos indivíduos com densidade média total de 127 e 119 ind./10 cm² respectivamente (Tabela 8), seguidas de *Nitocra* sp. 3 com 9% (43 ind./10 cm²). Os outros Harpacticoida representaram, por espécie, menos de 6%. No mediolitoral, as espécies mais abundantes foram *Robertsonia knoxi* com 16% (40,7 ind./10 cm²), seguida de *Robertsonia mourei* com 13% (33 ind./10 cm²). No infralitoral, as espécies mais abundantes foram *Schizopera* sp. e *Schizopera pori* com 35% (253 ind./10 cm²) e 33% (236 ind./10 cm²) do total de indivíduos, respectivamente.

Tabela 9. Correlações significativas entre a comunidade de Harpacticoida com os fatores ambientais selecionados pelo Bio-Env no estuário do Rio Formoso, PE (AmG - areia muito grossa).

Fat. Amb.	Harpacticoida	r _s	N	P
Matéria orgânica	<i>Pseudobradya</i> sp.	-0,6569	16	0,011
Salinidade	<i>Nitocra</i> sp. 3	-0,5151	16	0,046
Salinidade	<i>Schizopera pori</i>	-0,6731	16	0,009
Salinidade	<i>Schizopera</i> sp.	-0,6178	16	0,017
Salinidade	<i>Robertsonia knoxi</i>	0,5597	16	0,03
Salinidade	<i>Delavalia</i> sp. 2	0,7490	16	0,0037
Salinidade	<i>Halectinosoma oblongum</i>	0,5862	16	0,023
Salinidade	<i>Quinquelaophonte quinquespinoso</i>	0,7508	16	0,003
Salinidade	<i>Diarthrodes</i> sp.	0,6649	16	0,01
Salinidade	<i>Longipedia americana</i>	0,5247	16	0,042
Salinidade	<i>Metis holothuriae</i>	0,6836	16	0,008
Salinidade	<i>Enhydrosoma cf. longifurcatum</i>	0,7512	16	0,0036
AmG	<i>Diarthrodes</i> sp.	-0,5546	16	0,03
AmG	<i>Metis holothuriae</i>	-0,6397	16	0,013
AmG	<i>Nitocra</i> sp.2	0,5739	16	0,026
AmG	<i>Nitocra</i> sp.3	0,6083	16	0,018
AmG	<i>Ameira parvula</i>	-0,5216	16	0,04
AmG	<i>Schizopera pori</i>	0,6687	16	0,0096
AmG	<i>Schizopera</i> sp.	0,6066	16	0,018
AmG	<i>Delavalia</i> sp.2	-0,5374	16	0,037
AmG	<i>Delavalia</i> sp.3	-0,5266	16	0,041
AmG	<i>Pseudobradya</i> sp.	0,5062	16	0,049
AmG	Copepodito	0,5611	16	0,03

6. DISCUSSÃO

Os valores de densidade encontrados para a meiofauna neste trabalho estão próximos aos valores mais elevados listados por Coull (1988) e Giere (1993), para diferentes ambientes e tipos de sedimento. Neste trabalho, o valor médio de densidade no estuário foi de 5.003 ind.10cm⁻² (1.461 a 12.353 ind.10cm⁻²). Estes valores elevados, no entanto, estão próximos aos encontrados por Gomes *et al.* (2002), que estudando a comunidade da meiofauna em área de mangue de Itamaracá-Pernambuco, encontrou um valor médio de densidade de 6.353 ind.10cm⁻².

A composição das espécies de Harpacticoida no estudo temporal desenvolvido por Gomes (2002) num único ponto esteve composta por 14 espécies. Neste trabalho foram registradas 24 espécies ao longo do gradiente estuarino.

Na estação 8, infralitoral, foi encontrada a maior riqueza (número de grupos) com um total de 12 grupos, enquanto que a menor ocorreu na estação 1 que apresentou 8 grupos. Nas estações 5 a 8 do infralitoral, a presença de vegetação (macroalgas ou prado de fanerógamas) pode ter aumentado a complexidade do habitat (Masunari, 1987) atraindo uma maior variedade de animais (média de 11 grupos). No entanto, o efeito da salinidade reduzindo a riqueza nas estações 1 a 4 não pode ser descartado, principalmente para a estação 1. Há uma tendência de redução no número de espécies à medida que se passa da água do mar para a água doce (Austen & Warwick, 1989). No estuário do Rio Formoso, além do efeito sobre a riqueza de grupos, a salinidade apresentou correlação positiva com a densidade dos grupos Gastropoda ($r_s=0,6428$; $n=16$; $p=0,013$) e Kinorhyncha ($r_s=0,8185$; $n=16$; $p=0,0015$). As espécies de Harpacticoida *Robertsonia knoxi*, *Delavalia* sp. 2, *Halectinosoma oblongum*, *Quinquelaophonte quinquespinosa*, *Diarthrodes* sp., *Longipedia americana*, *Metis holothuriae* e *Enhydrosoma* cf. *longifurcatum* também apresentaram esta relação (correlação positiva com a salinidade). Já para os *Nitocra* sp.3, *Schizopera pori* e *Schizopera* sp. a densidade variou de forma inversamente proporcional à salinidade (correlação negativa). O fato do grupo dos Copepoda não se correlacionar com a salinidade e as espécies apresentarem correlação significativa com este fator ambiental reforça ainda mais a necessidade de um estudo taxonômico detalhado.

A mais baixa densidade da meiofauna foi obtida na estação 8 infralitoral ($1.461 \text{ ind.}10\text{cm}^{-2}$), onde também ocorreu a maior riqueza. Warwick & Gee (1984) utilizam a hipótese do equilíbrio dinâmico de M. Huston para explicar a associação entre baixa densidade e maior riqueza em estação de estuário temperado. Segundo estes autores esta hipótese poderia estar relacionada ao efeito da predação e/ou perturbações no sedimento pela alta densidade da macrofauna, ou ainda devido a flutuações ambientais que manteriam as densidades baixas, diminuindo a competição e favorecendo uma maior diversidade.

Há um grande número de espécies registradas a partir de estudos da meiofauna estuarina. Coull e Dudley (1985), somando 11 anos de coleta, registraram 47 espécies de Copepoda em área lamosa e 56 em área arenosa em um estuário da Carolina do Sul. Eles descobriram que 6 espécies de cada área representavam mais de 85% da fauna total de Copepoda. Neste trabalho, o número de espécies foi maior na estação 7, que apresentou maior porcentagem de areia média a muito fina no infralitoral apresentando um total de 13 espécies. As estações 1, 2 (mediolitoral) e 4, apresentaram a menor diversidade com apenas 1, 4 e 4 espécies respectivamente, nestas estações há predomínio de silte/ argila. Este fato retrata que o tipo de sedimento pode influenciar na diversidade de espécies de Harpacticoida.

Houve, claramente, uma dominância de determinadas espécies em algumas estações, como, por exemplo, os *Schizopera* spp. e *Nitocra* sp.3 que preferem substratos com porcentagem elevada de areia muito grossa e salinidade baixa (estações 1, 2 e 3). Na relação dos Harpacticoida com o sedimento grosso, ocorrem exceções para as espécies *Ameira parvula* ($r_s=0,6105$; $n=16$; $p=0,018$) e *Delavalia* sp.2 ($r_s=0,6354$; $n=16$; $p=0,014$), que apresentaram correlação significativa com areia muito fina.

Alguns autores citam variáveis ambientais físico-químicas (temperatura, matéria orgânica, sedimento, salinidade, entre outros) como sendo as principais responsáveis pela distribuição e abundância da meiofauna. Neste trabalho os fatores que influenciaram a distribuição espacial da comunidade da meiofauna também foram principalmente físico-químicos. Ao nível de grandes grupos estes fatores foram: feopigmentos (variável biológica), porcentagem de areia muito grossa e de areia grossa; e para a estrutura da comunidade dos Harpacticoida foram: salinidade, porcentagem de matéria orgânica e porcentagem de areia muito grossa. Quando comparadas as análises de MDS para

comunidade ao nível de grandes grupos e de espécies de Harpacticoida, ressalta-se a importância nas duas ordenações do sedimento grosso e, provavelmente, dos detritos de origem vegetal (expressos pela matéria orgânica e por feopigmentos). Deve-se notar, no entanto, que o efeito da salinidade ocorre, apenas, para a estrutura da comunidade ao nível das espécies.

A meiofauna é importante no estímulo do crescimento bacteriano, aumentando a mineralização de matéria orgânica. Coull (1999) comenta que a meiofauna agrega as moléculas orgânicas e, devido às suas gerações relativamente curtas (semana ou meses), esse material retorna rapidamente ao sistema. Os nutrientes da meiofauna tornam-se então parte do ciclo microbiano, onde são utilizados por bactérias, podendo ser convertidos a carbono orgânico dissolvido e/ou re-mineralizado para os produtores primários. Esses processos são importantes em todos os tipos de habitat, mas são provavelmente mais ativos em sedimentos com grande quantidade de matéria orgânica, em lama. Sedimentos arenosos, com seu conteúdo reduzido de matéria orgânica, apresentaria reduzida atividade microbiana.

O fato de os Nematoda apresentarem maior abundância no mediolitoral, e este, apresentar porcentagem elevada de silte/argila explica a preferência destes animais por ambientes onde o espaço intersticial é menor, pois eles apresentam o corpo vermiforme e estariam bem adaptados a este tipo de ambiente. Os Nematoda também apresentaram correlação significativa com a matéria orgânica ($r_s=0,5794$; $n=16$; $p=0,025$), neste trabalho. Alguns autores fazem referência ao tipo de sedimento fino geralmente com dominância dos Nematoda (Coull, 1988; Giere, 1993; Santos, 1999). Silva (2002) comenta que em momentos de alta energia, quando há erosão do sedimento, os grãos finos são removidos. Há, portanto, uma predominância de areia média e grossa aumentando o espaço intersticial. No presente trabalho, ao nível de grande grupo, os Copepoda e Nauplius apresentaram correlação positiva com areia grossa, sugerindo mais uma vez que o tipo de sedimento pode influenciar também na densidade de alguns animais.

Hicks & Coull (1983) comentam que o microfitobentos é uma importante fonte alimentar para os animais da meiofauna. Colijn & Dijkema (1981) descrevem que a concentração de feopigmentos aumenta à medida que aumenta o aporte de detritos de

matéria vegetal. Dos grandes grupos analisados neste trabalho, nenhum se correlacionou com clorofila-*a*. Quando analisado por espécies de Harpacticoida, a clorofila-*a* esteve correlacionada significativamente com *Schizopera pori* ($r_s=0,7259$; $n=16$; $p=0,0049$) e com *Schizopera* sp. ($r_s=0,6607$; $n=16$; $p=0,01$). As espécies de *Schizopera* aparecem neste trabalho apenas em estações com salinidade baixa, nestas os valores de clorofila-*a* são mais elevados, o que justifica a preferência das espécies onde há uma maior disponibilidade de alimento. Já para *Delavalia* sp.1, ocorreu uma inversão neste padrão ($r_s=-0,6258$; $n=16$; $p=0,015$). Para a concentração de feopigmentos, apenas para os Gastropoda e Kinorhyncha a correlação foi significativa, porém negativa. Quando analisadas as espécies de Harpacticoida, feopigmentos se correlaciona significativamente com as mesmas espécies, *Schizopera pori* ($r_s=0,6258$; $n=16$; $p=0,015$), *Schizopera* sp. ($r_s=0,5158$; $n=16$; $p=0,045$) e *Delavalia* sp.1 ($r_s=-0,5221$; $n=16$; $p=0,043$), que estiveram correlacionadas com clorofila-*a*.

A matéria orgânica dos estuários consiste no material resultante da excreção e decomposição dos animais e plantas estuarinos, complementado por fragmentos e matéria orgânica dissolvida trazidos ao estuário. No estuário, a matéria orgânica pode ser utilizada e transformada. O material perdido pelas plantas, exsudação, e pelos animais, excreção, contribui à matéria orgânica dissolvida do estuário, enquanto que o detrito produzido pela morte de organismos é encontrado principalmente sob a forma de matéria particulada. (McLusky, 1989). Quando analisado por espécie, a matéria orgânica esteve associada negativamente com *Pseudobradia* sp. ($r_s=-0,6569$; $n=16$; $p=0,011$).

Alguns autores citam a ocorrência de gêneros ou espécies de Harpacticoida encontrados neste trabalho. A *Nitocra* sp. 1 é a mesma *Nitocra* sp. encontrada por Gomes (2002) em Pernambuco. As espécies 2, 3 e 4 podem ser espécies novas. Algumas *Nitocra* foram encontradas em Israel (Por, 1964) e na Bulgária (Apostolov, 1991) em água doce. O fato de *Nitocra* sp. 3 diminuir a densidade nas estações de maior salinidade e das espécies desse gênero ocorrerem em estações de salinidade baixa 2, 7 e 8‰ nas estações 1, 2 e 3 respectivamente, confirma a ocorrência/preferência deste gênero por este ambiente.

Robertsonia mourei foi encontrada por Gomes (2002) em Pernambuco. As espécies *Schizopera* spp., *Ameira parvula*, *Robertsonia knoxi*, *Pseudobradya* sp., *Mesochra* sp., *Diarthrodes* sp., *Delavalia* sp.2, *D.* sp.3, *Nitocra* sp.2, *N.* sp.3, *N.* sp.4 e *Laophonte* sp. encontradas neste trabalho são primeira ocorrência para Pernambuco.

Delavalia sp.1 deste trabalho já foi citada por Gomes (2002) e Santos, *et al.* (2000) como *Stenhelia* (*Delavalia*) sp. podendo ser uma espécie nova. *Halectinosoma oblongum* e aff. *Pabellonia* sp. foram citadas por Gomes (2002).

O conhecimento de espécies de ocorrência nova para o Brasil e especialmente para Pernambuco é de valiosa contribuição para futuras pesquisas ecológicas, taxonômicas e biogeográficas. A análise específica de Harpacticoida permitiu avaliar de forma mais clara a sua relação com os fatores ambientais, sugerindo a importância de se investir em estudos taxonômicos.

7. CONCLUSÃO

A distribuição espacial dos grupos da meiofauna esteve associada à concentração de feopigmentos, porcentagem de areia muito grossa e areia grossa provavelmente decorrentes da hidrodinâmica nas diferentes áreas do estuário.

Foram registradas 13 novas ocorrências de Harpacticoida para Pernambuco (*Nitocra* sp.2, *N.* sp.2, *N.* sp.3, *Schizopera pori*, *Schizopera* sp., *Ameira parvula*, *Robertsonia knoxi*, *Laophonte* sp., *Delavalia* sp. 2, *Delavalia* sp. 3, *Pseudobradya* sp., *Mesochra* sp., e *Diarthrodes* sp.) e três novas ocorrências para o Brasil: *Darcythompsonia fairliensis*, *Mesochra meridionalis*, e *Enhydrosoma* cf. *longifurcatum*. Estas novas ocorrências indicam que há uma necessidade de investimento em estudos taxonômicos para os Harpacticoida em especial na região Nordeste.

A distribuição espacial da comunidade de Copepoda Harpacticoida esteve significativamente associada à salinidade, porcentagem de matéria orgânica e areia muito grossa ressaltando o gradiente estuarino e parcialmente as diferenças entre médio e infralitoral.

Os elevados valores na concentração de pigmentos do microfitobentos associados à elevada densidade de Harpacticoida registrados nas estações 1 a 3, localizadas próximo à cidade de Rio Formoso, sugerem a existência de um efeito antrópico decorrente do aporte de nutrientes através de esgoto doméstico.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Z.S. & FONSECA-GENEVOIS, V. 1999. Análise quali-quantitativa da meiofauna na região de Itapissuma- PE. **In: Pesquisa em foco.** 7 (9)., 544-555 p.
- ALVAREZ, M.P.J. 1988. Harpacticoid Copepods from Una do Prelado River (São Paulo, Brasil): genus *Schizopera*. **Hydrobiologia.**, 167/168: 435-444 p.
- ANSARI, Z. & PARULEKAR, A, H. 1993. Environmental stability and seasonality of a Harpacticoida Copepod community. **Mar. Biol.** 115: 279-286 p.
- APOSTOLOV, A. 1991. Le genre *Nitocrella* Chappuis 1923 des eaux souterraines de Bulgarie (Crustacea, Copepoda, Harpacticoida). **Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona**, 15 (1988): 339-351 p.
- APOSTOLOV, A. & MARINOV, T. 1988. Copepoda Harpacticoida, Fauna Bulgárica, 18. **In Aedibus Acad. Scient. Bulgaricae, Sofia:** 1-384 p.
- ARLT, G. 1983. Taxonomy and ecology of some Harpacticoids (Crustacea, Copepoda) in the Baltic Sea and Kattegat. **Zool. Jb. Syst Ökol. Geogr. Tiere**, 110: 45-85 p.
- AUSTEN, M.C., WARWICK, R.M. 1989. Comparison of univariate and multivariate aspects of estuarine meiobenthic community structures. **Estuar. Coest. Shelf**, v. 29, 23-42 p.
- BODIN, P. 1970. Copépodes Harpacticoides marins des environs de La Rochelle. 1- Espèces de la vase intertidale de Chatelaillon. **Teyhys**, 2 (2): 385-436 p.
- BODIN, P.& LE GUELLEC, C. 1992. Meiobenthos of the bay of Saint-Brieuc (North Brittany, France).
- BOTELHO, E.R.O; DIAS, A.F & IVO, C.T.C. 1999. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uça, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) capturado nos estuários dos rios Formoso (Rio Formoso) e Ilhetas (Tamandaré), no Estado de Pernambuco. **B. Técn. Cient. CEPENE.** 1 (7): 117-145 p.
- CASTELL, J. & LASSERRE, P. 1977. Modifications the l'équilibre demographique de la meiofaune dans les lagunes aménageis de Certes. **Publ. Sci. Tech. Cnexo: Actes Colloq.** 7: 575-590 p.
- CHANDLER, G.T.FLEEGER, J.W. 1984. Tube-building by a marine meiobenthic harpacticoid copepod. **Marine Biology.** 82: 15-19 p.
- CLARKE, R. & R.M. WARWICK. 1994. Changes in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. **Plymouth. NERC.** 187 pp.

- COELHO, P.A.; SANTOS, M.A.C.; BOTELHO, E.R.O. & SOUZA, E.T. 1993. Alguns peixes ornamentais marinhos ocorrentes no litoral do município do Rio Formoso. **B. Técn. Cient. CEPENE**, 1(1): 103-127 p.
- COLIJN, F. & DIJKEMA, K.S. 1981. Species composition of benthic diatoms and distribution of chlorophyll-a on an intertidal flat in the Dutch Wadden Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 4: 9-21 p.
- COULL, B.C. 1999. Role of meiofauna in estuarine soft-bottom habitats. **Austral. J. Ecol.** v. 24, 327-343 p.
- COULL, B.C. 1988. Ecology of the marine meiofauna. **In: Introduction to the study of meiofauna.** HIGGINS, R.P & THIEL, H. Smithsonian Institution Press, Washington, DC., 18-38 p.
- COULL, B.C & DUDLEY, B.W. 1985. Dynamics of meiobenthic Copepod populations: a long-term study (1973-1983). **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, 24: 219-229 p.
- DYE, A.H. & FURSTENBURG, J. P. 1981. Estuarine meiofauna. In: **Estuarine ecology: with particular reference to southern Africa**, 179-170 p.
- FLEEGER, J.W. 1980. Community structure of an estuarine meiobenthic Copepod assemblage. **Estuar. Coast. Mar. Sci.**, 10: 107-118 p.
- FLEEGER, J.W. 1985. Meiofaunal densities and Copepod species composition in Louisiana, U.S.A., estuary. **Trans. Amer. Micros. Soc.**, 104 (4): 321-332 p.
- GEE, J.M. & SOMERFIELD, P.J. 1997. Do mangrove diversity and leaf litter decay promote meiofaunal diversity? **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, 218: 13-33 p.
- GIERE, O. 1993. **Meiobenthology: The microscopic fauna in Aquatic sediments.** Springer-Verlag, Berlin. 328 pp.
- GODDARD, M. & ZÚÑIGA, L. 1995. Copepodos de pozas intermareales de Montemar, Valparaiso (32°57' S, 77°33'W), Chile. 30 (1): 91-133 p.
- GOMES, C.A.A. 1999. **Zonação da meiofauna no mediolitoral no manguezal de Itapissuma- PE, com ênfase aos Copepoda Harpacticoida.** Monografia (Ciências Biológicas). Universidade Federal de Pernambuco. 36 pp.
- GOMES, C.A.A. 2002. **Variação temporal da comunidade da meiofauna e diversidade de Copepoda Harpacticoida em manguezal, em Itamaracá.** Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Universidade Federal de Pernambuco. 73 pp.
- GOMES, C.A.A; SANTOS, J.P; ALVES, T.N.C; ROSA-FILHO, J.S; SOUZA-SANTOS, L.P. 2002. Variação temporal da meiofauna em área de manguezal em Itamaracá-Pernambuco. *Revista Atlântica, Rio Grande.* 24 (2): 35-42.

- GÓMEZ, S. 2000. A new genus, a new species, and a new record of the family Darcythompsoniidae Lang 1936 (Copepoda Harpacticoida) from the Gulf of California, México. **Zool. J. Linnean Soc.**, 129: 515-536 p.
- HERBST, H.V. 1960. Copepoda (Crustacea Entomostraca) aus Nicaragua und Südperu. **Gewäss. Abwäss.**, 27: 27-54 p.
- HICKS, G.R.F. & COULL, B.C. 1983. The ecology of marine meiobenthic harpacticoid copepods. **Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.**, n. 21, 67-175 p.
- HUYS, R. & BOXSHALL, G.A. 1991. **Copepod Evolution**. The Ray Society, London, 468 pp.
- HUYS, R.; GEE, J.M.; MOORE, C.G & HAMOND, R. 1996. Marine and Brackish Water Harpacticoid Copepods. Part I. In: **Synopsis of the British Fauna**, v. 51, 352 pp.
- KAHAN, D. 1981. Effect of some ecological factors on the growth of the copepod *Schizopera elatensis* – a potential food organism for hatcheries. **Kieler Meeresforsch Sonderh.** v. 5, 544-553 p.
- KAHAN, D.; UHLIG, G.; SCHWENZER, D. & HOROWITZ, L. 1981/1982. A simple method of cultivating Harpacticoid Copepods and offering them to fish larvae. **Aquaculture**, v. 26, 303-310 p.
- KUNZ, H. 1960. *Darcythompsonia fairliensis* (Copepoda: Harpacticoida) in Venedig. **Zool. Anz.** 165 (1-2): 45-47 p.
- LANG, K. 1948. **Monographie der Harpacticiden** 2 vols. Lund, Stockolm, Nodiska Bökhandeln. 1682 pp.
- LANG, K. 1965. Copepoda Harpacticoida from the Californian Pacific coast. K. svenska vetensk. **Akad. Handl.**, 10 (2): 1-566 p.
- LIRA, L.; ZAPERNA, M.C. & FONSECA, V.G. 1979. Aspectos da dinâmica do estuário do Rio Formoso, PE. **Cad. Ômega**, UFRPE, Recife, PE, 3 (1/2): 133-156 p.
- LIRA, L., FONSECA, V.G. 1980. Composição e distribuição faicológica do estuário do Rio Formoso- PE. **Anais Univ. Fed. Rural de Pernambuco**. v. 5, 77-104 p.
- LORENZEN, C.J. 1967. Determination of Chlorophyll and Pheo-Pigments: Spectrophotometric Equations. **Limnology and Oceanography**. 12: 343-346 p.
- MACÊDO, S.J.; MONTES, M.J.F.; LINS, I.C. Gerenciamento participativo de estuário e manguezais. BARROS, H.M.; ESKINAZI-LEÇA, E.; MACÊDO, S.J.; LIMA, T. In: **Características abiótica da área**. 2000. Editora da Universitária da UFPE, Recife- Pernambuco. 252 pp.

- MARQUES, E. 1961. Copépodes da Guiné portuguesa- III. Contribuição para o seu conhecimento. **Mem. Junta Invest. Ultram.**, 23: 47-57 p.
- MASUNARI, S. 1987. Distribuição em manchas irregulares de Copepoda Harpacticoida dos fitais de Caiobá, Paraná. **XIV Congresso Brasileiro de Zoologia**.
- McCALL, J.N & FLEEGER, J.W. 1995. Predation by juvenile fish on hyperbenthic meiofauna: a review with data on post-larval *Leiosomus xanthurus*. **Vie Milieu** v. 45, 61-73 p.
- McLUSKY, D.S. 1989. The estuarine ecosystem. New York. Chapman & Hall. 215 pp.
- MILKE, W. 1982. Interstitielle Fauna von Galapagos. XXIX. Darcythompsoniidae, Cylindropsyllidae (Harpacticoida). **Mikrofauna Meeresbodens**, 87: 1-52 p.
- MIRANDA, L.B.;CASTRO, B.M.; KJERFVE. 2002. **Princípios de Oceanografia Física de estuários**. Ed. Usp. 411 pp.
- MONTAGNA, P.A. 1995. Rates of metazoan meiofaunal microbivory: a review. **Vie Milieu** v. 45, 1-9 p.
- NANTON, D.A. & CASTEL, J.D. 1998. The effects of dietary fatty acids on the composition of the harpacticoid, *Tisbe* sp., for use as a live food for marine fish larvae. **Aquaculture**. v. 163, 251-261 p.
- NOGUEIRA, M. H. 1961. *Robertsonia mourei* n. sp., encontrada na Lagoa da Conceição-Santa Catarina (Copepoda Harpacticoida). **Bol. Univ. Paraná**, 10: 1-7 p.
- PACE, M.C. & CARMAN, K.R. 1996. Interspecific differences among meiobenthic copepods in the use of microalgal food resources. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** v. 143, 77-86 p.
- PETKOVSKI, T.K. 1964. Zur Kenntnis der Harpacticiden Portugals (Copepoda Crustacea). **Lunds Univ. Arsskr. N. F.**, 59 (14): 1-22 p.
- PINTO-COELHO, R.M. 2000. **Fundamentos em ecologia**. Ed. ArtMed, Porto Alegre, 252 pp.
- POLLOCK, L.W. 1971. Ecology of intertidal meiobenthos. **Smith. Contr. Zool.** 76: 141-148 p.
- POR, F.D. 1964. The genus *Nitocra* Boeck (Copepoda Harpacticoida) in the Jordan Rift valley. **Israel J. Zool.**, 13: 78-88 p.
- POR, F.D. 1973. The benthic Copepoda of the Sirbonian Lagoon (Sabkhat el Bardawil). **Cah. Biol. Mar.** 14 (1): 89-108 p.
- REID, J.W. 1998. Maxillopoda- Copepoda Harpacticoida. In: YOUNG, P.S. **Catalogue of Crustacea of Brazil**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. (6): 75-127 p.

- RUPPERT, E.E. & BARNES, R.D. 1996. **Zoologia dos Invertebrados**. Ed. Roca, São Paulo- SP, 1029 pp.
- ROUCH, R. 1962. "Harpacticoides (Crustacea- Copepoda) d'Amérique du Sur. **In: Biologie Amérique Australe**. CNRS, Paris. 237-280 p.
- SANTOS, F.L.B. 2001. **Levantamento da Ictiofauna do estuário do Rio Formoso (Pernambuco, Brasil) através da pesca de camboa**. Dissertação (Mestrado em Oceanografia), Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE. 76 pp.
- SANTOS, P.J.P. 1999. O meiobentos da Costa Brasileira: padrões de diversidade, de densidade e de dominância. **Simpósio sobre Bentos Costeiros. XII Encontro de Zoologia do Nordeste**. 91-100 p.
- SANTOS, P.J.P.; GOMES, C.A.A.; ALMEIDA, Z.S.; FONSÊCA-GENEVOIS, V.G. & SOUZA-SANTOS, L.P. 2000. Diversidade de Copepoda Harpacticoida em área de manguezal do Canal de Santa Cruz, PE, Brasil. **Acad. Ciên. Est. São Paulo.**, 109: 319-326 p.
- SILVA, A.P. 2002. **Ecologia de Copepoda Harpacticoida (Crustacea) na praia arenosa de Tamandaré, Pernambuco**. Ciências Biológicas (Monografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 37 pp.
- SCHULER, C.A.B., ANDRADE, V.C., SANTOS, D.S. 2000. O manguezal: composição e estrutura. **In: Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais**. Barros, H.M., Eskinazi-Leça, E., Lima, T., Ed. Universitária, Recife, PE. 7-38 p.
- VASCONCELOS, D.M. 2001. **Distribuição espacial das espécies dominantes de Copepoda Harpacticoida em *Sargassum polyceratum* Montagne, na praia Pedra do Xaréu- PE**. Ciências Biológicas (Monografia). Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 57 p.
- VASCONCELOS-FILHO, A.L. 1987. Informações preliminares sobre o meiobentos da região estuarina de Vila Velha, Itamaracá- PE. **Anais da Sociedade Nordestina de Zoologia. Trabalhos do V e VI Encontro de Zoologia do Nordeste- Teresina**. 2 (2): 133-143 p.
- WANDENESS, A.P. 1998. Copepoda Harpacticoida meiobentônicos da Coroa do Avião, Pernambuco, Brasil. **Trab. Oceanog. Univ. Recife, PE**. 26 (2): 99-104 p.
- WARWICH, R.M. & GEE, J.M. 1984. Community structure of estuarine meiobenthos. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 18: 97-111 p.
- WELLS, J.B.J. 1976. **Keys to aid in the identification of marine Harpacticoid Copepods**. Aberdeen, U.K.: Ed. University of Aberdeen, 204 pp.
- WELLS, J.B.J. 1980. A revision of the genus *Longipedia claus* (Crustacea: Copepoda: Harpacticoida). **Zool. J. Linn. Soc.** 70: 103-189 p.

WELLS, J.B.J. & RAO, G.C. 1987. Littoral Harpacticoida (Crustacea: Copepoda) from Andaman and Nicobar Islands. **Mem. Zool. Surv. India**, 16 (4): 1-385 p.

WOLFF, M.; KOCH, V. & ISAAC, V. Modelos tróficos de fluxos de energia em ecossistemas estuarinos: um instrumento para compreender a função e a sustentabilidade dos sistema. 2000. **Mangrove**.

YAMAMURO, M. 2000. Abundance and size distribution of sublittoral meiobenthos along estuarine salinity gradients. **Journal of Marine Systems**. 26: 135-143 p.

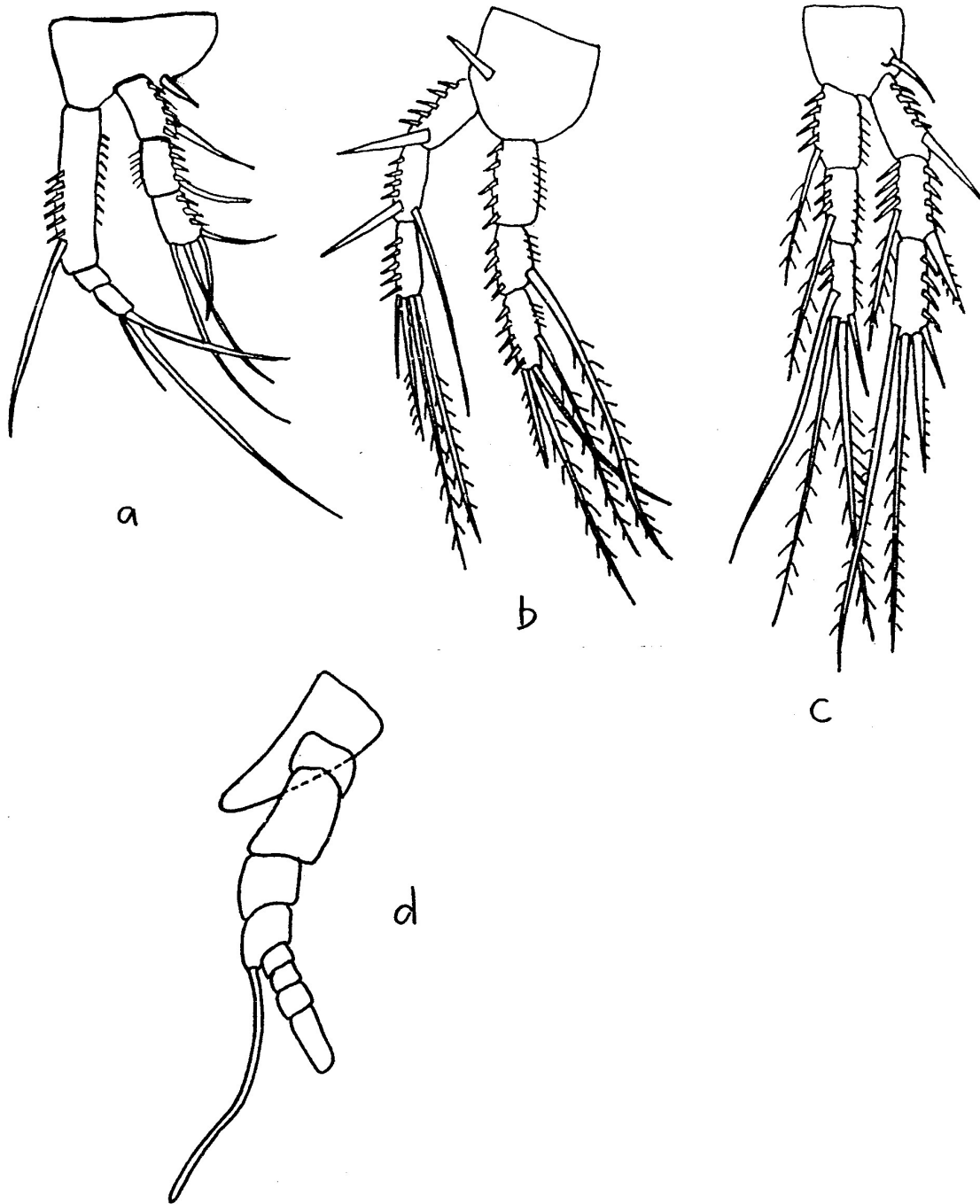


Figura 1. *Schizopera pori* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) Antena 1; (e) P4; (f) Furca; (g) P5.

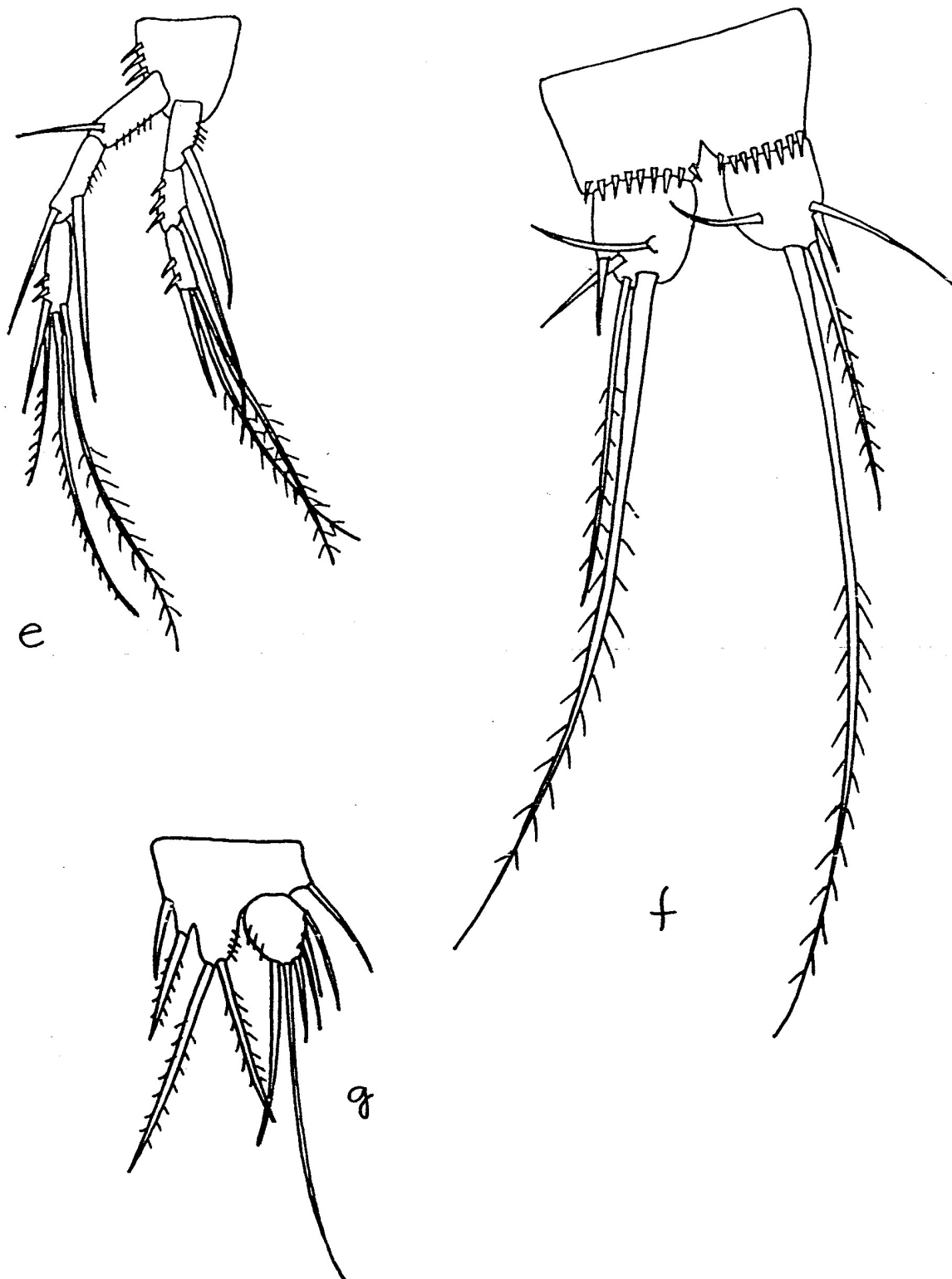


Figura 1. *Schizopera pori* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) Antena 1; (e) P4; (f) Furca; (g) P5.

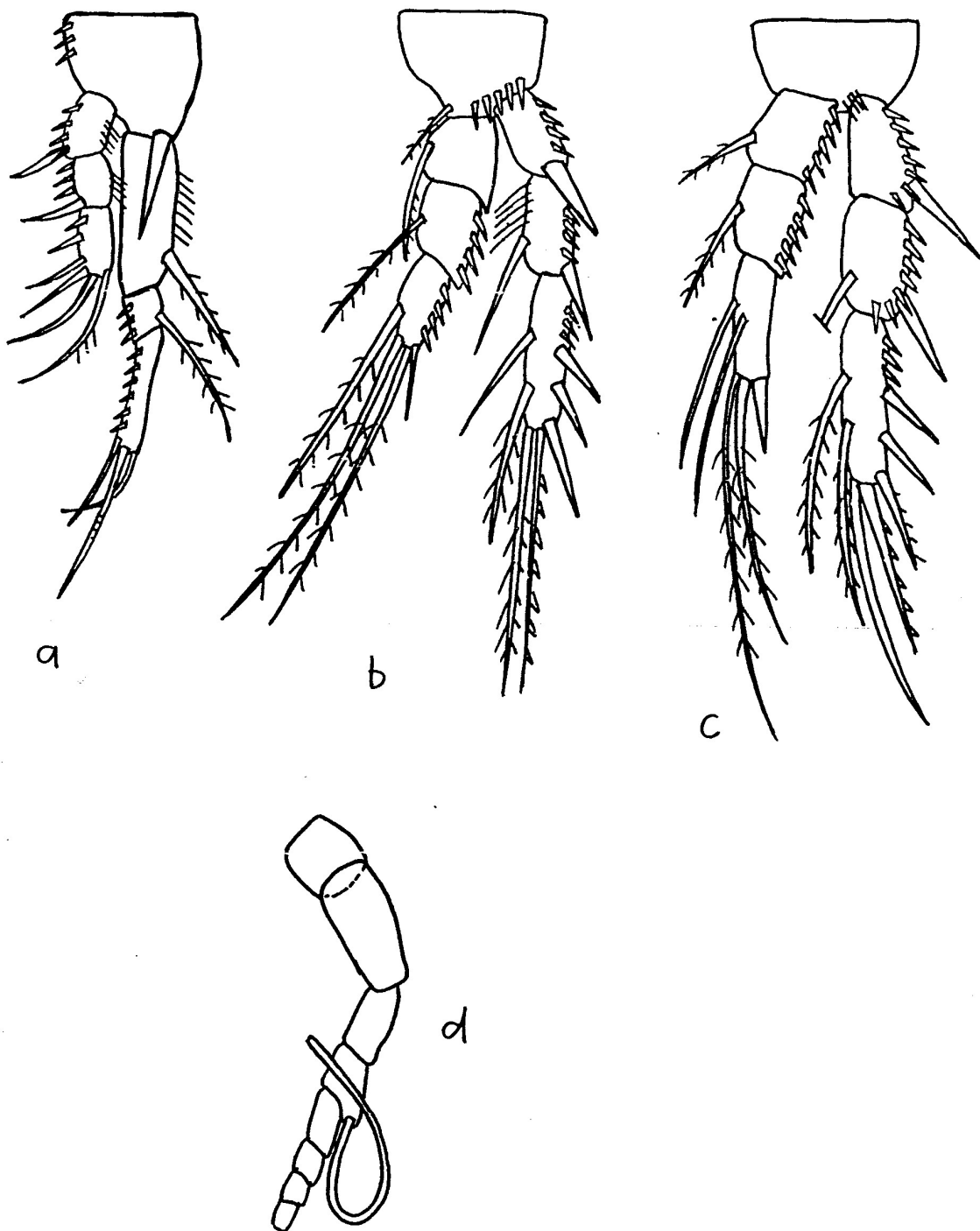


Figura 2. *Ameira parvula* (♀x400). (a) P1; (b) P2 ♂; (c) P3; (d) Antena 1; (e) P4; (f) Furca; (g) P5.

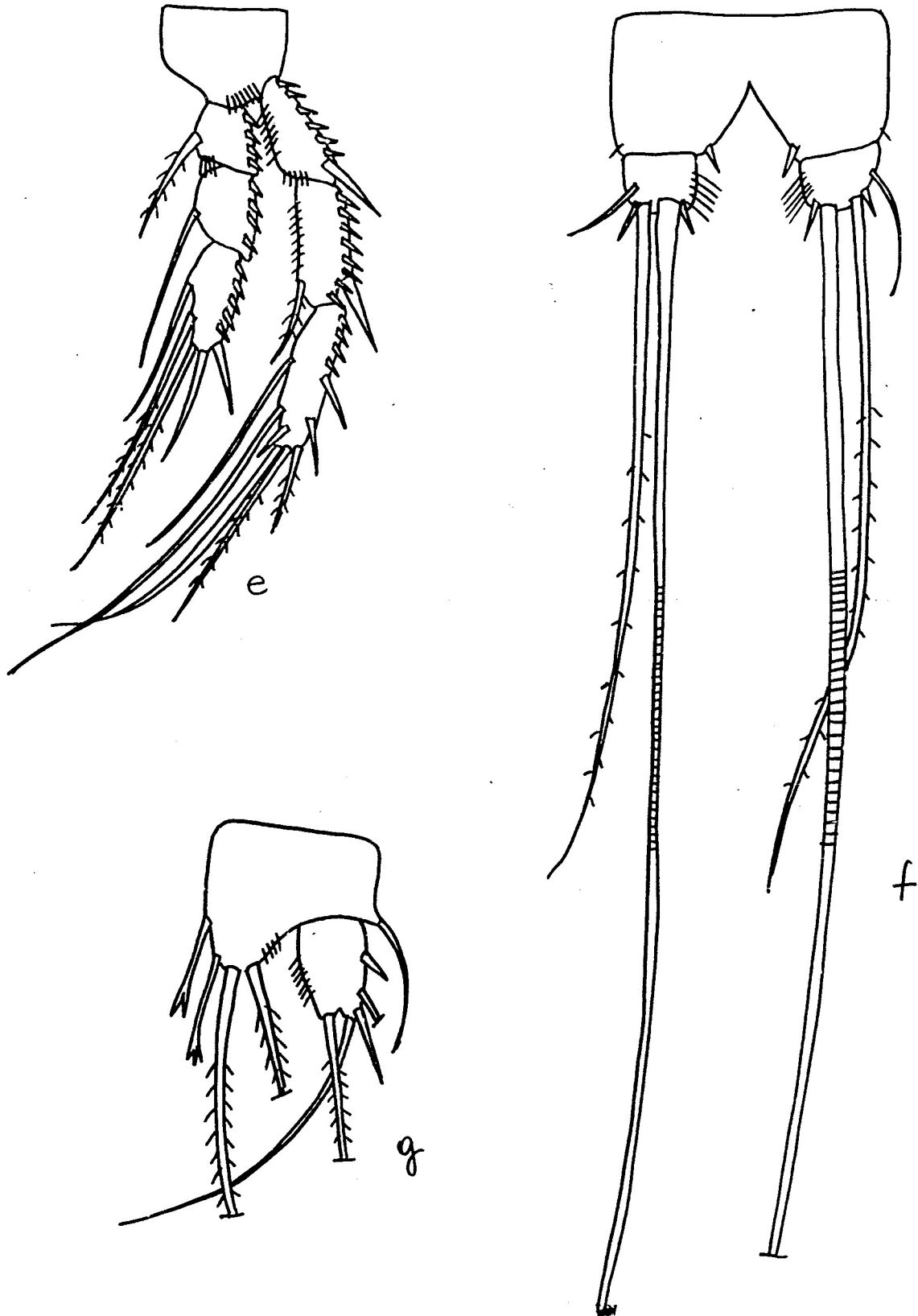


Figura 2. *Ameira parvula* (♀x400). (a) P1; (b) P2 ♂; (c) P3; (d) Antena 1; (e) P4; (f) Furca; (g) P5.

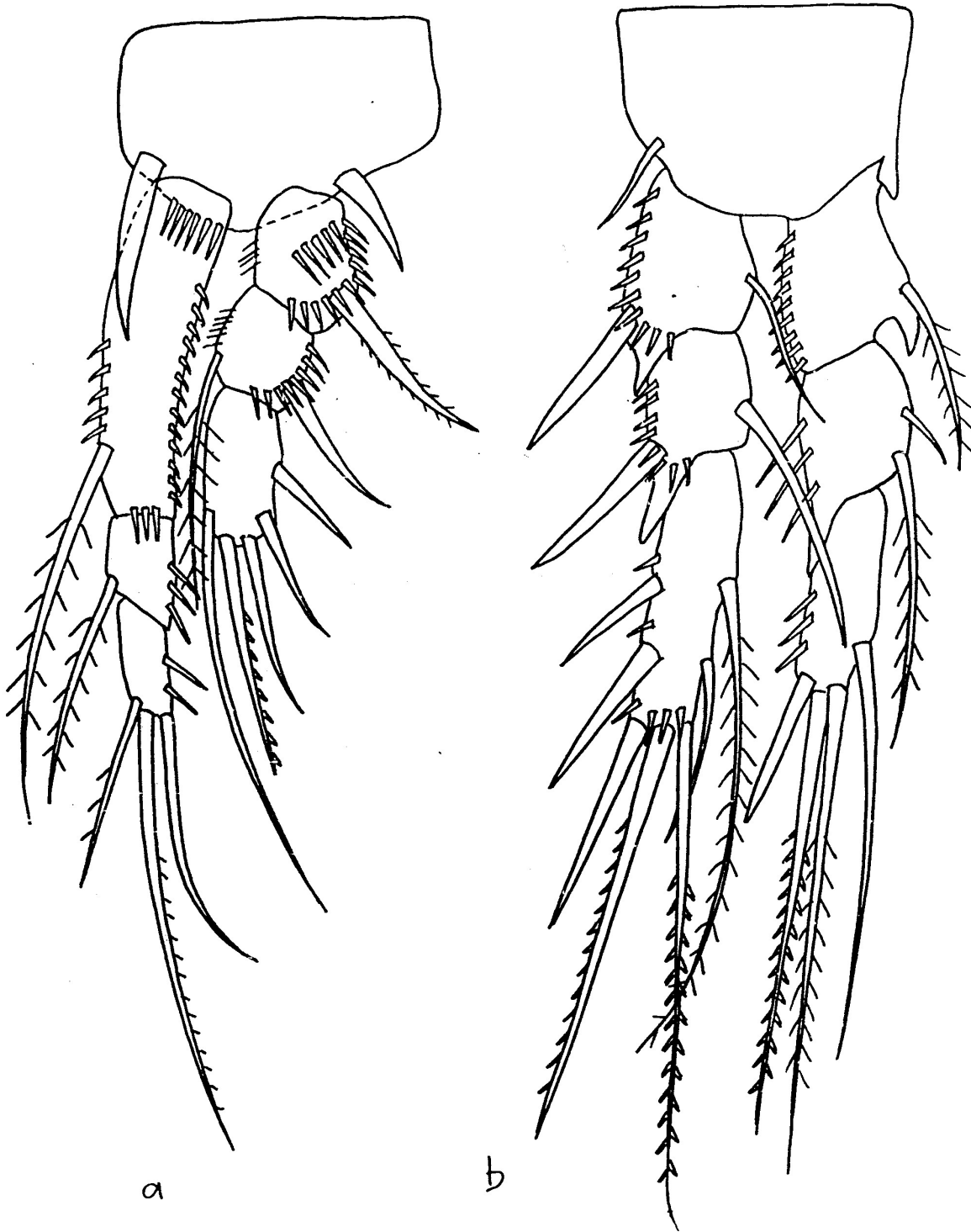


Figura 3. *Robertsonia knoxi* (♀ x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) P4; (e) P5; (f) Antena 1; (g) P6; (h) Furca.

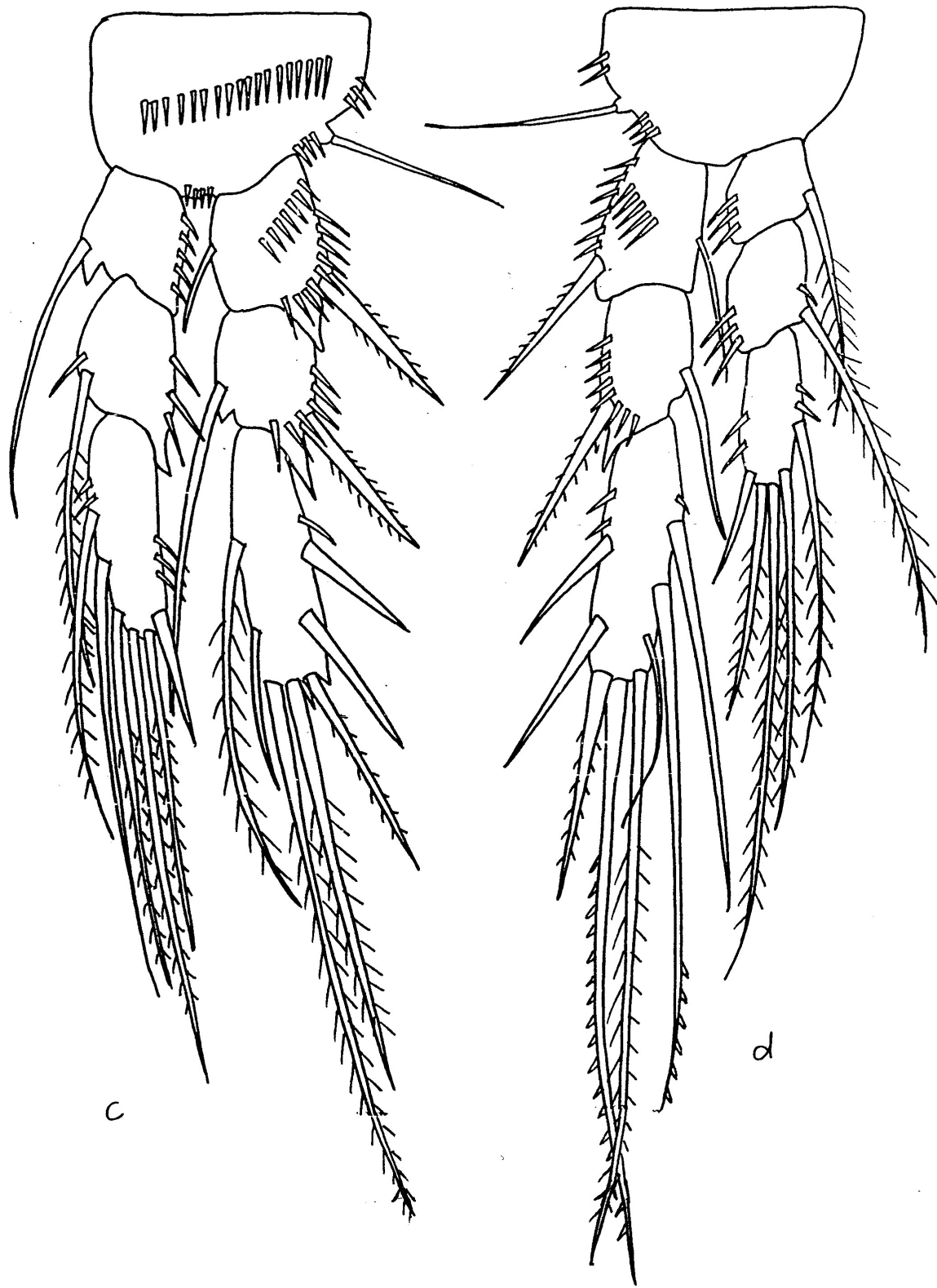


Figura 3. *Robertsonia knoxi* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) P4; (e) P5; (f) Antena 1; (g) P6; (h) Furca.

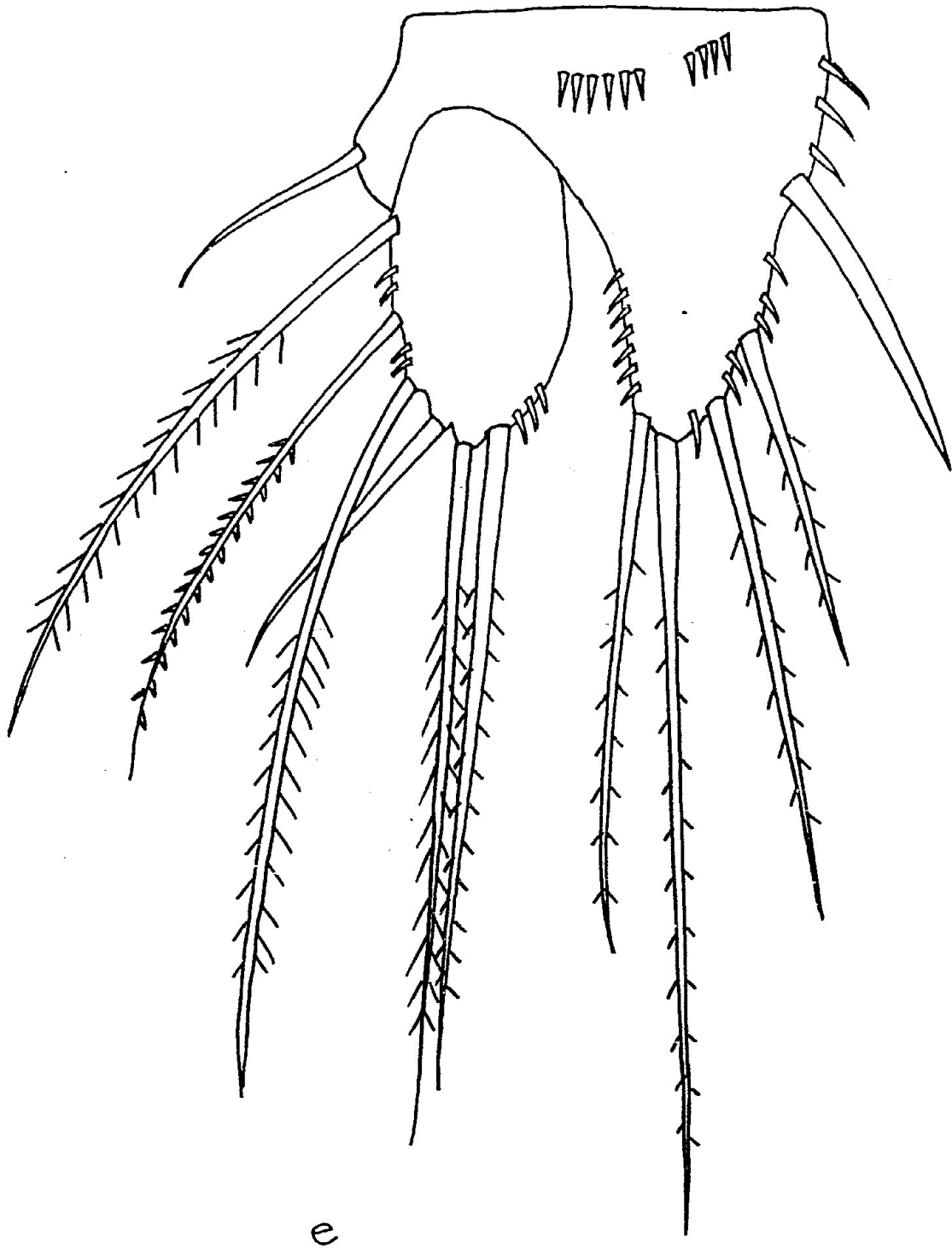


Figura 3. *Robertsonia knoxi* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) P4; (e) P5; (f) Antena 1; (g) P6; (h) Furca.

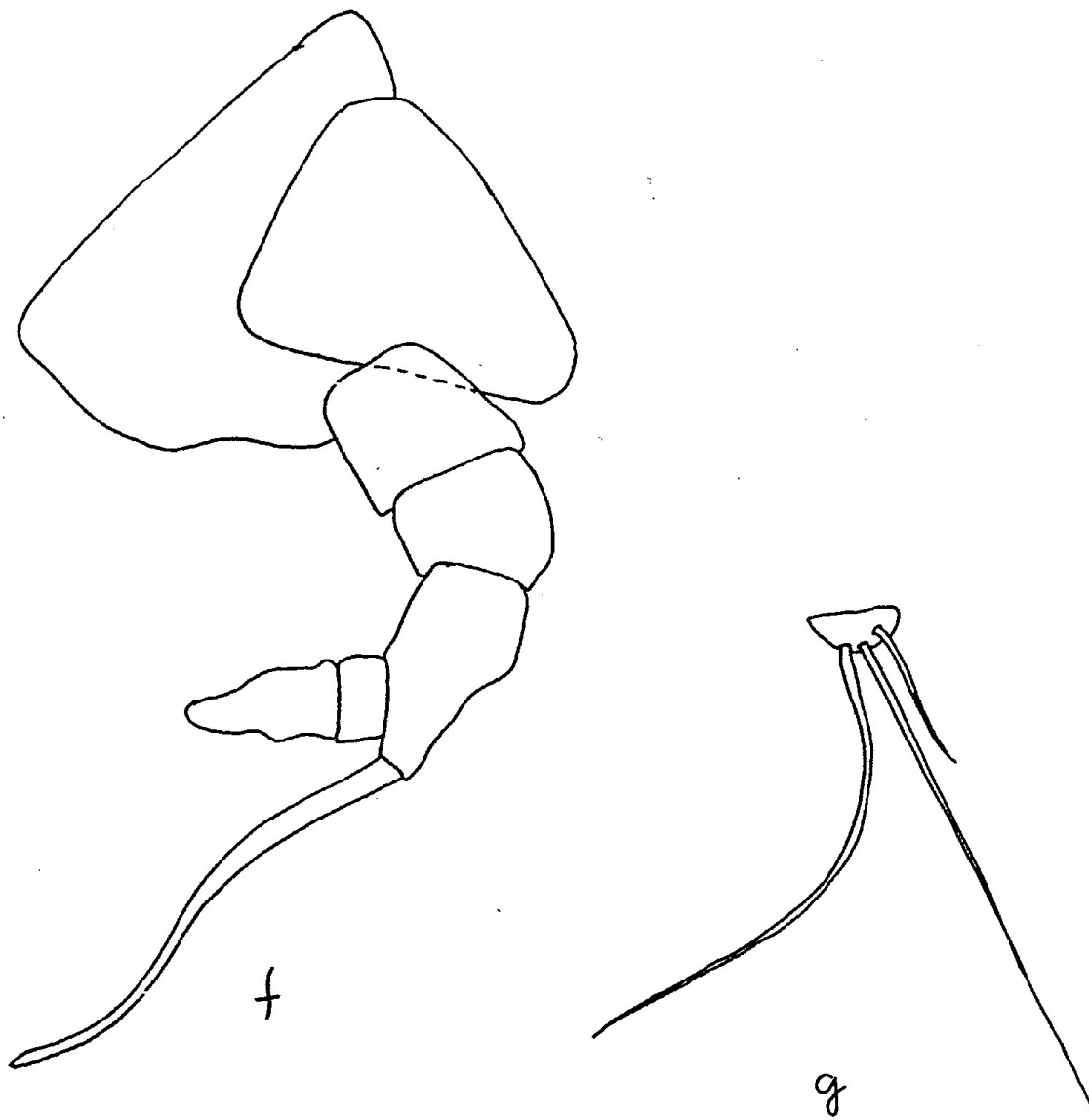


Figura 3. *Robertsonia knoxi* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) P4; (e) P5; (f) Antena 1; (g) P6; (h) Furca.

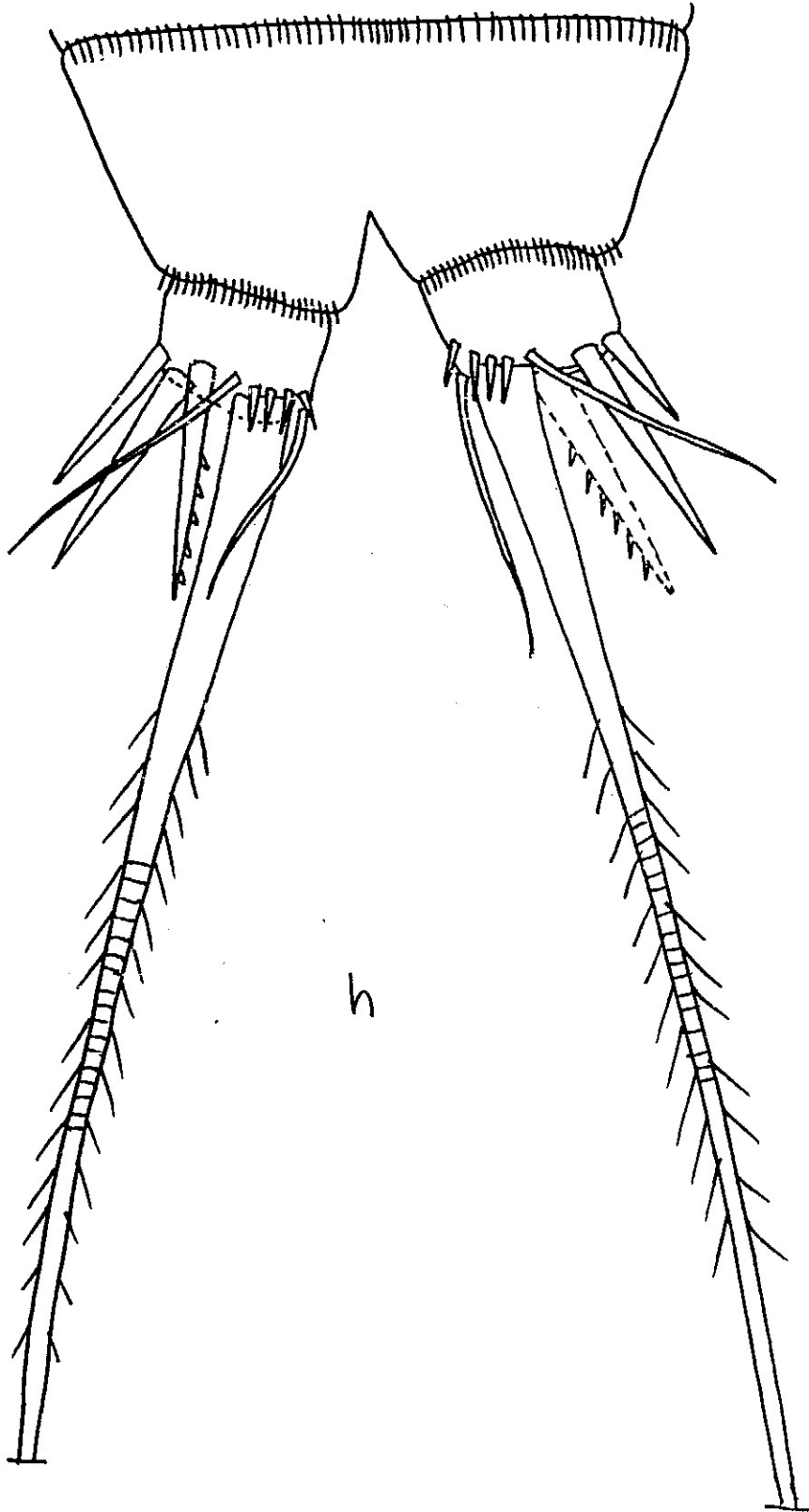


Figura 3. *Robertsonia knoxi* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) P4; (e) P5; (f) Antena 1; (g) P6; (h) Furca.

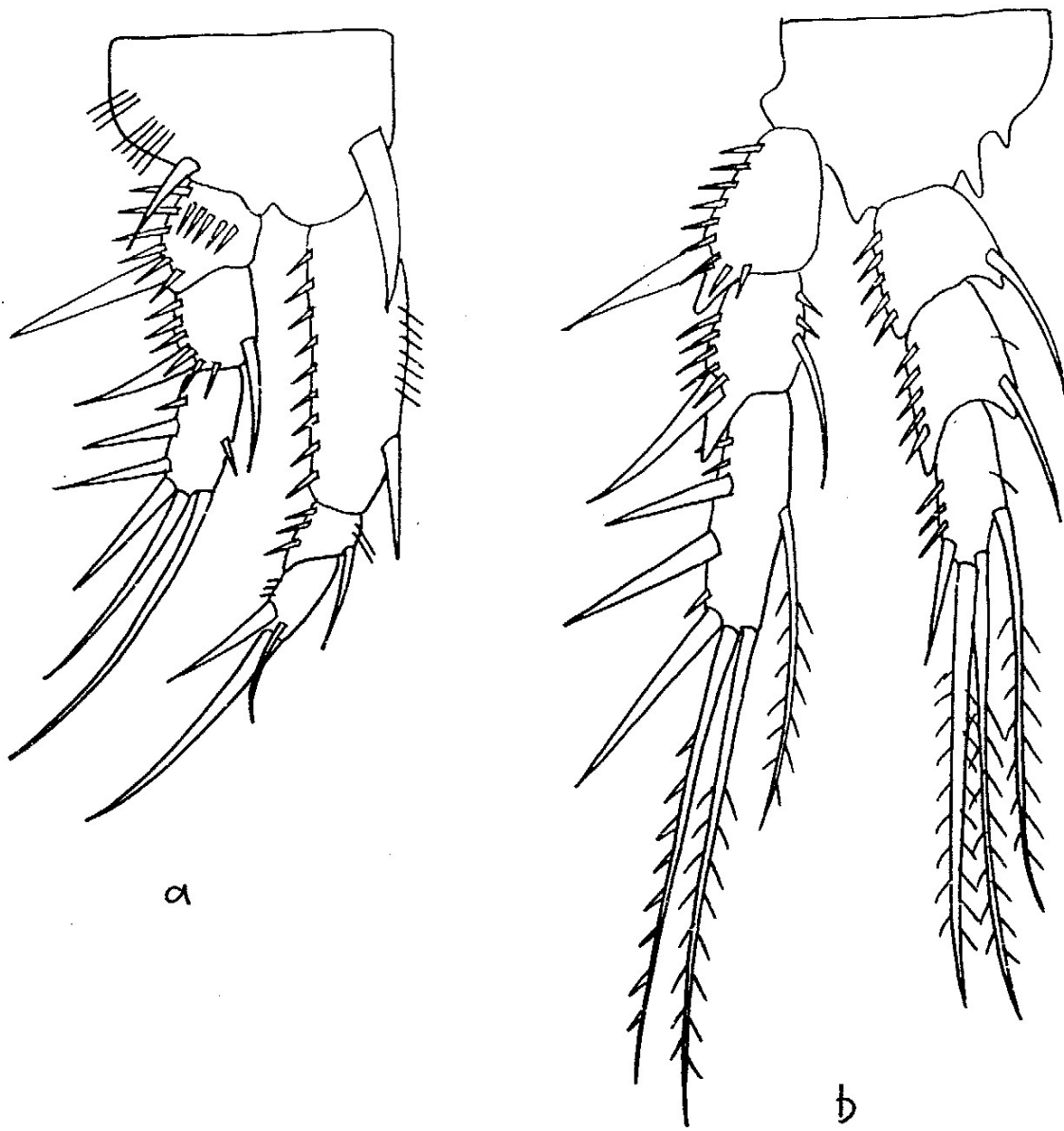


Figura 4. *Robertsonia mourei* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) P4; (e) P5; (f) Furca; (g) Antena 1.

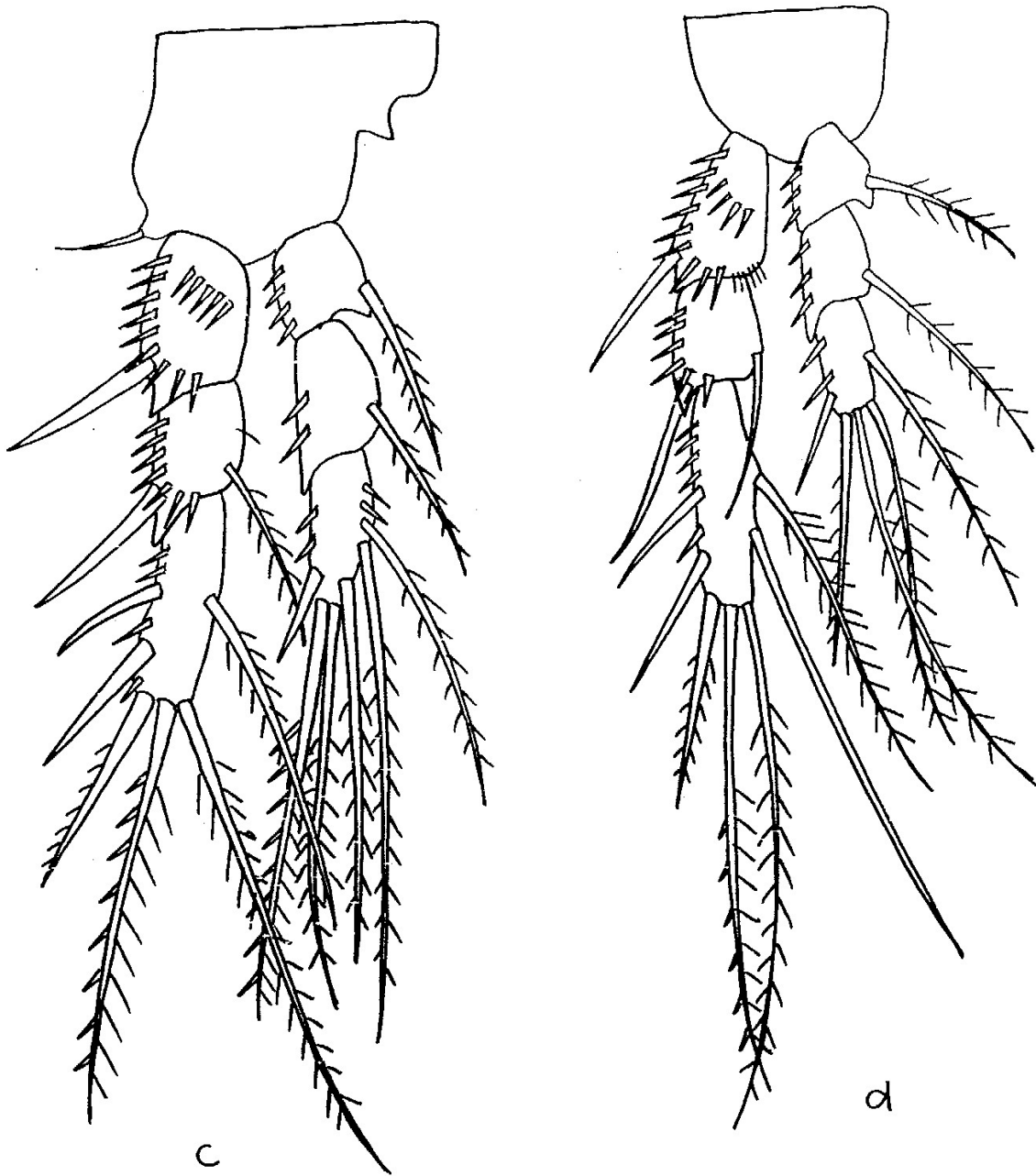


Figura 4. *Robertsonia mourei* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) P4; (e) P5; (f) Furca; (g) Antena 1.

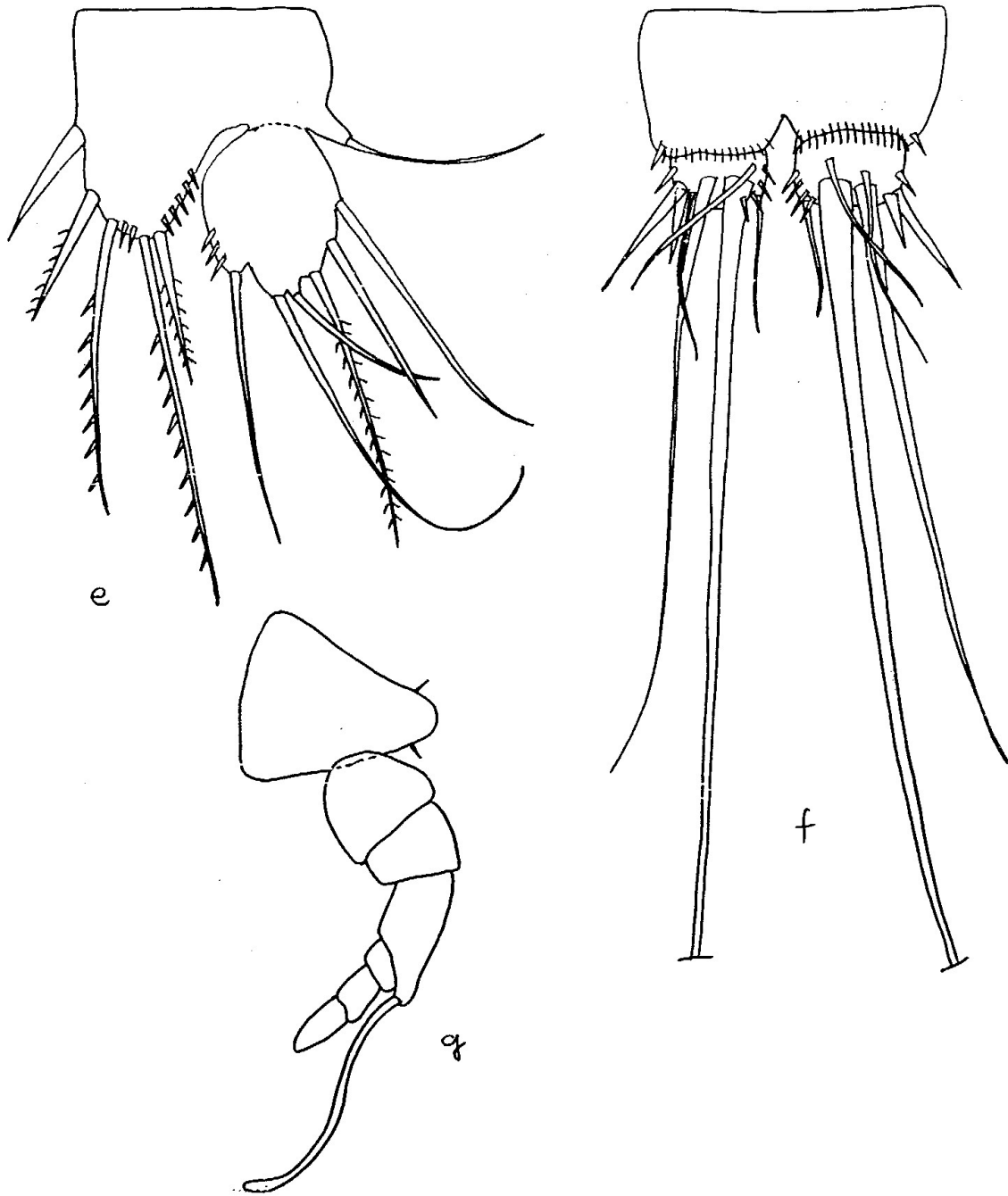


Figura 4. *Robertsonia mourei* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) P4; (e) P5; (f) Furca; (g) Antena 1.

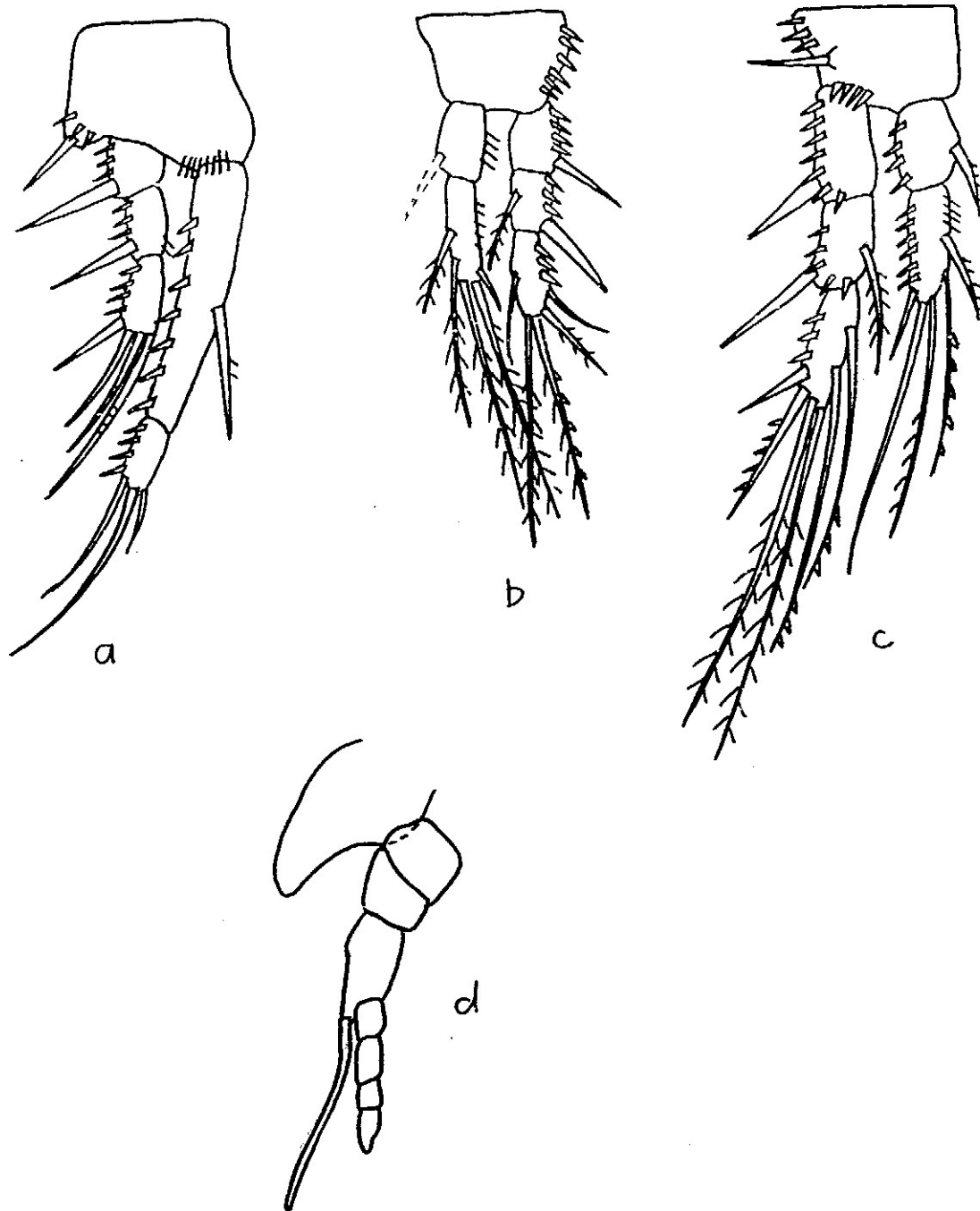


Figura 5. *Mesochra meridionalis* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) Antena 1; (e) P4; (f) P5; (g) Furca.

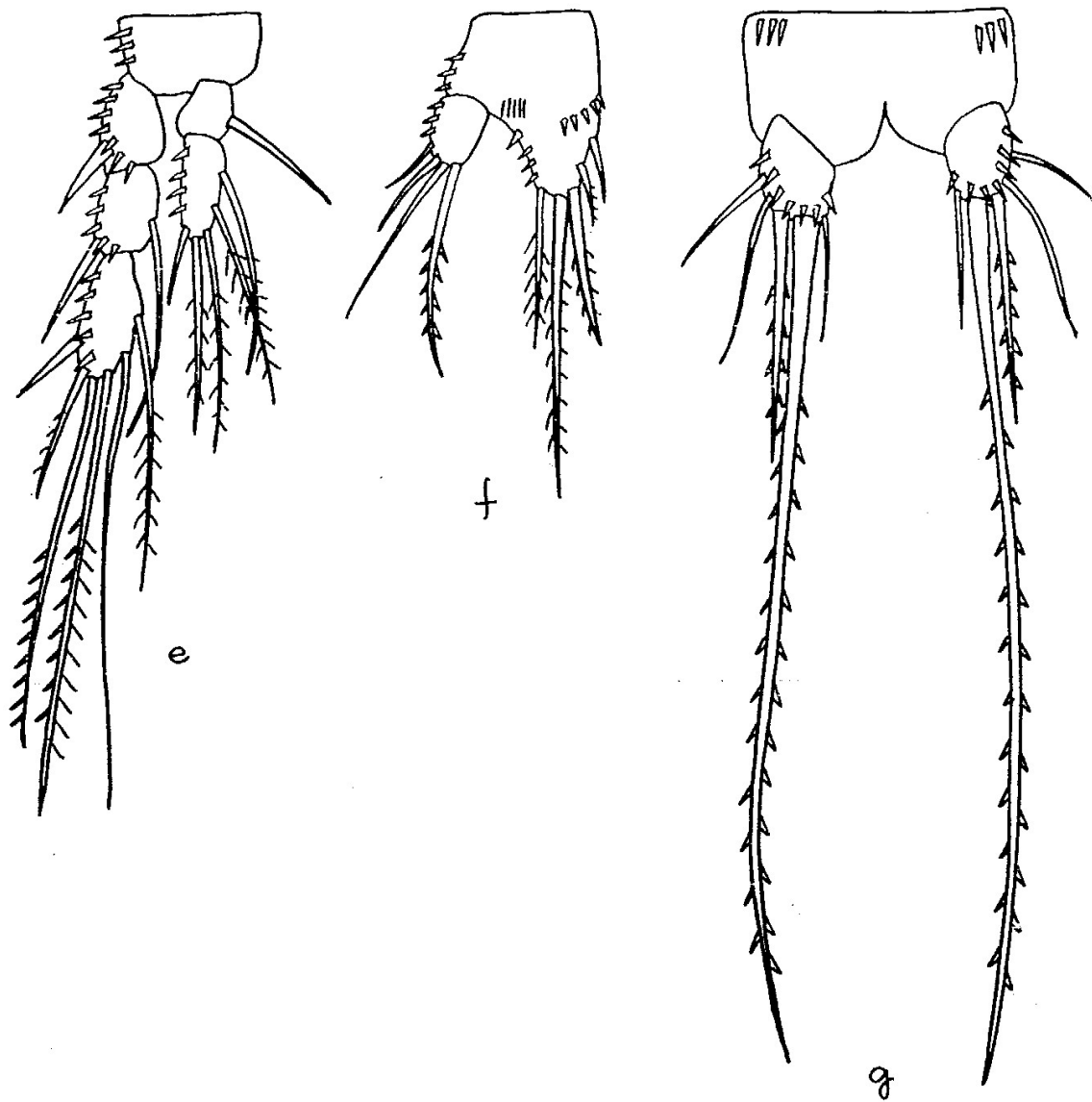


Figura 5. *Mesochra meridionalis* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) Antena 1; (e) P4; (f) P5; (g) Furca.

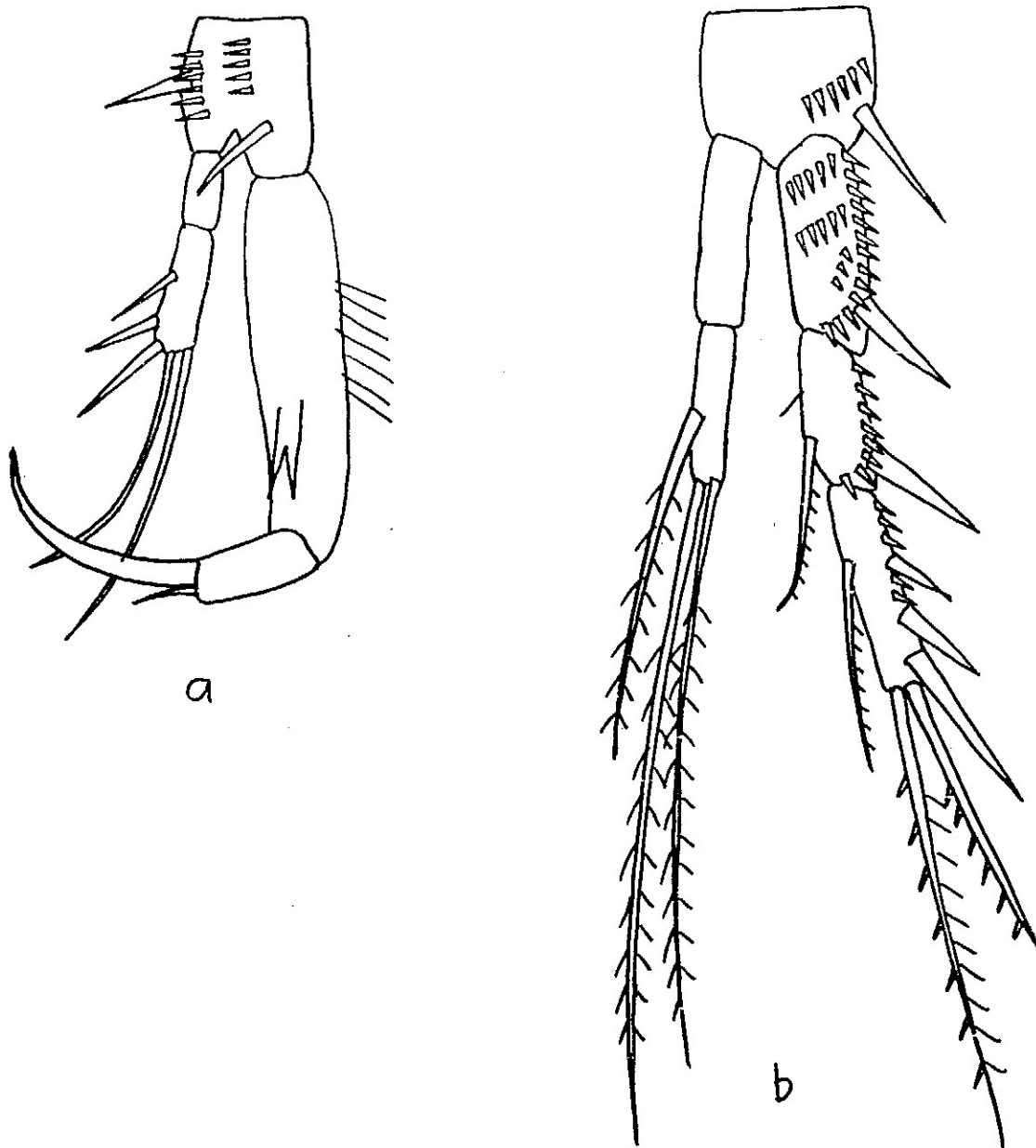


Figura 6. *Quinquelaophonte quinquespina* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) Antena 1; (e) P4; (f) P5; (g) Furca.

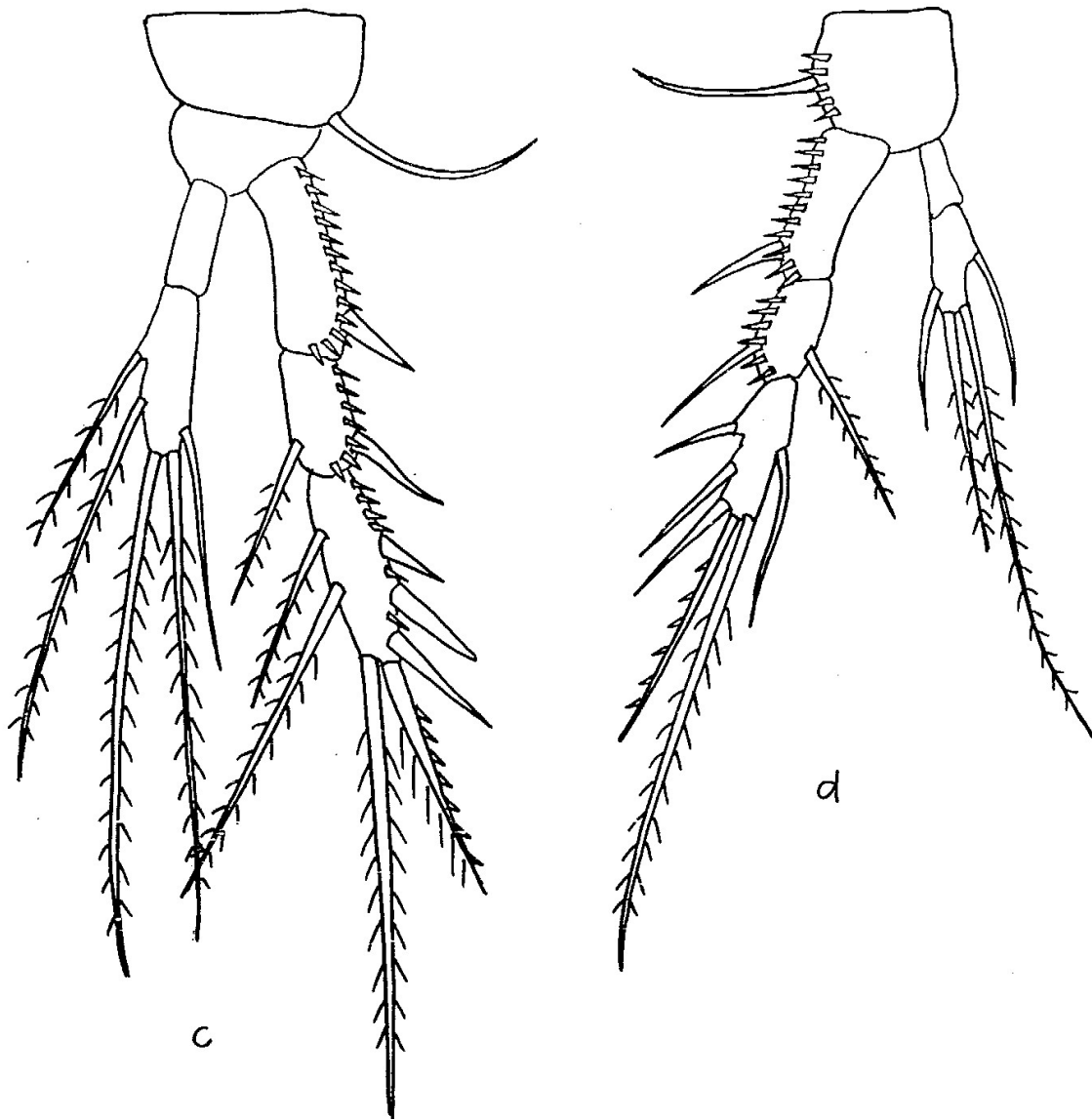


Figura 6. *Quinquelaophonte quinquespinoso* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) Antena 1; (e) P4; (f) P5; (g) Furca.

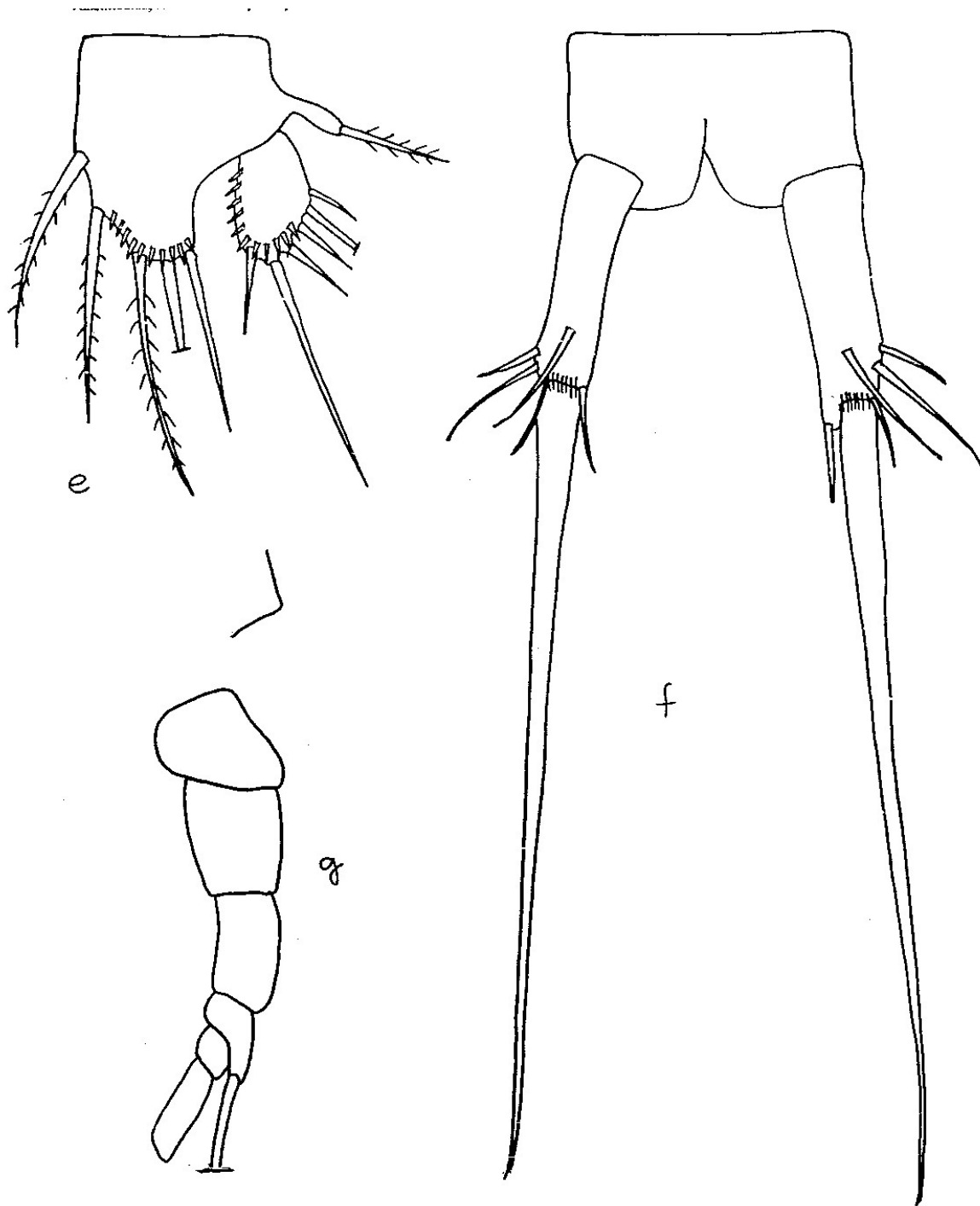


Figura 6. *Quinquelaophonte quinquespinosa* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) Antena 1; (e) P4; (f) P5; (g) Furca.

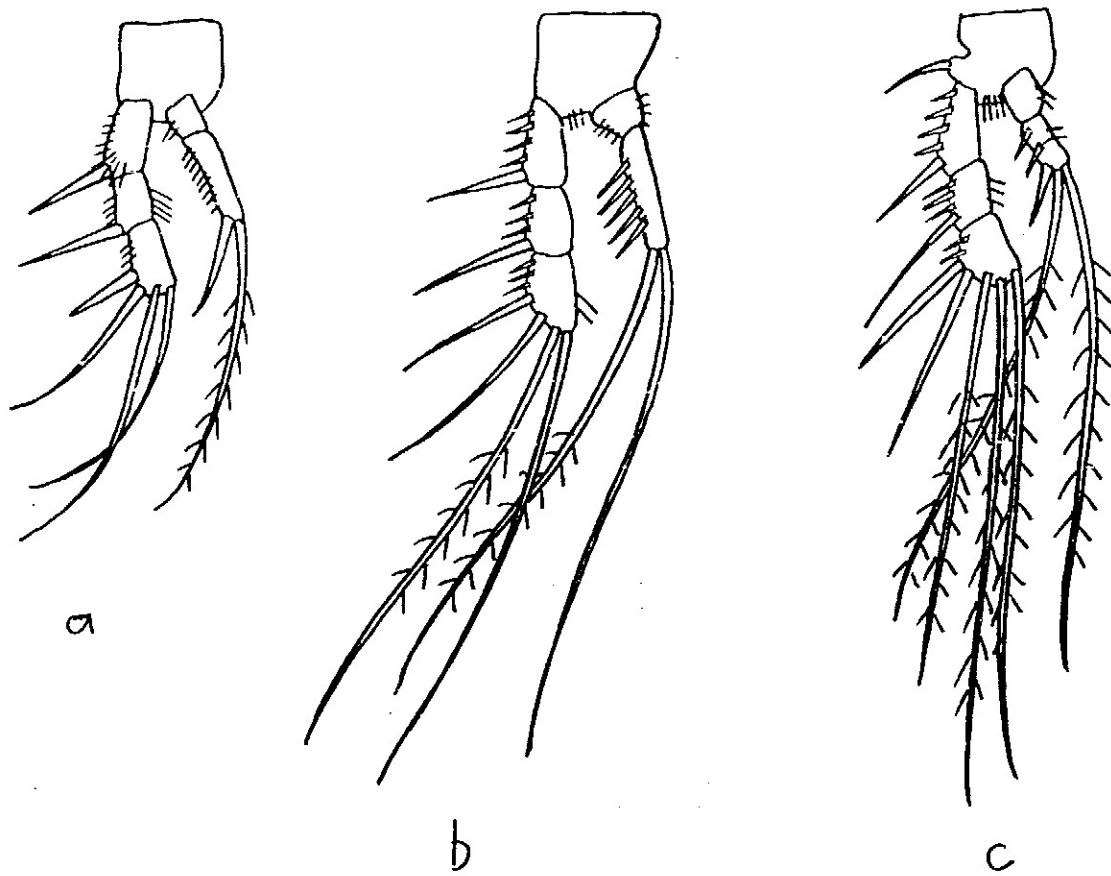


Figura 7. *Enhydrosoma* cf. *longifurcatum* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) P4; (e) P5; (f) Furca.

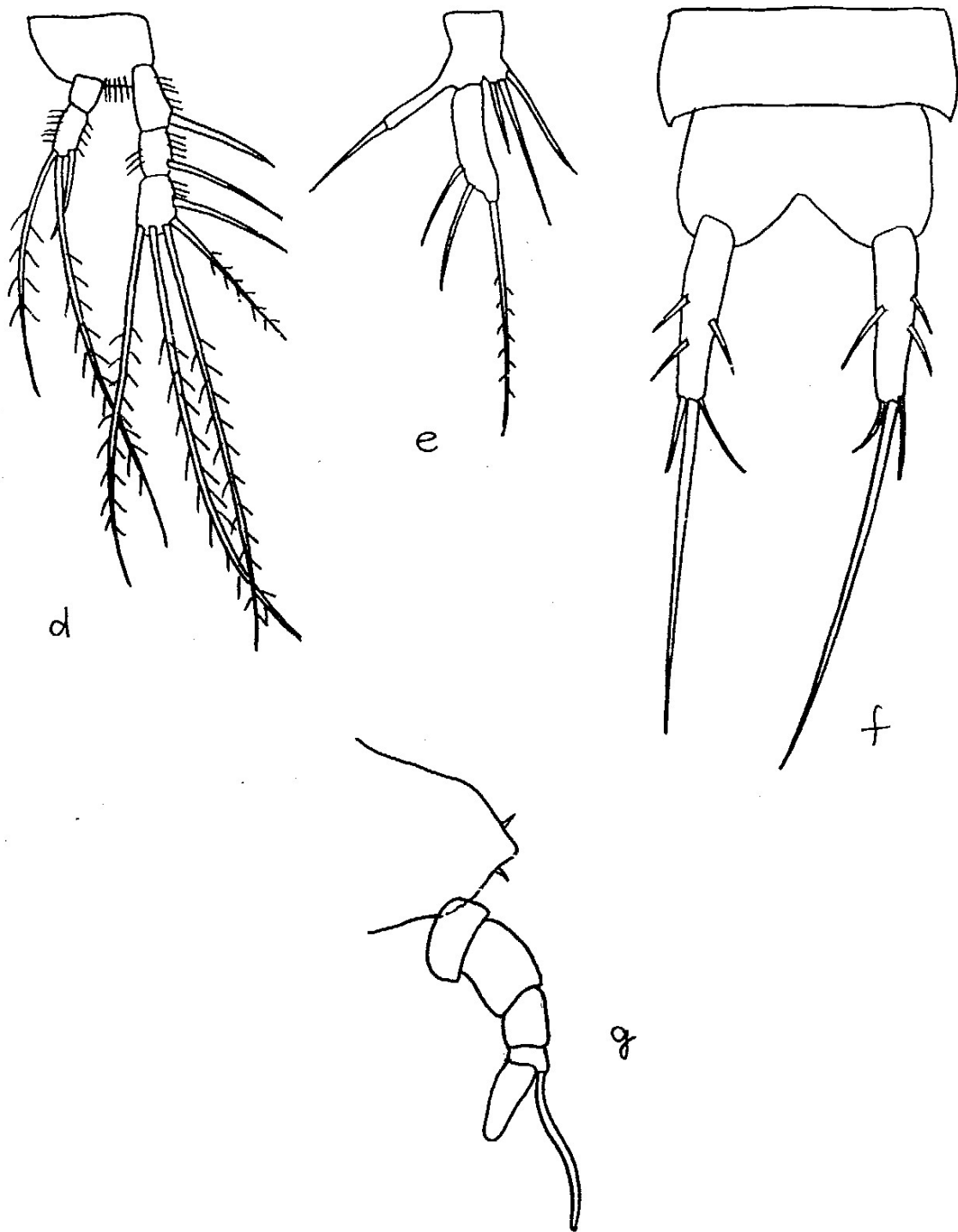


Figura 7. *Enhydrosoma* cf. *longifurcatum* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) P4; (e) P5; (f) Furca.

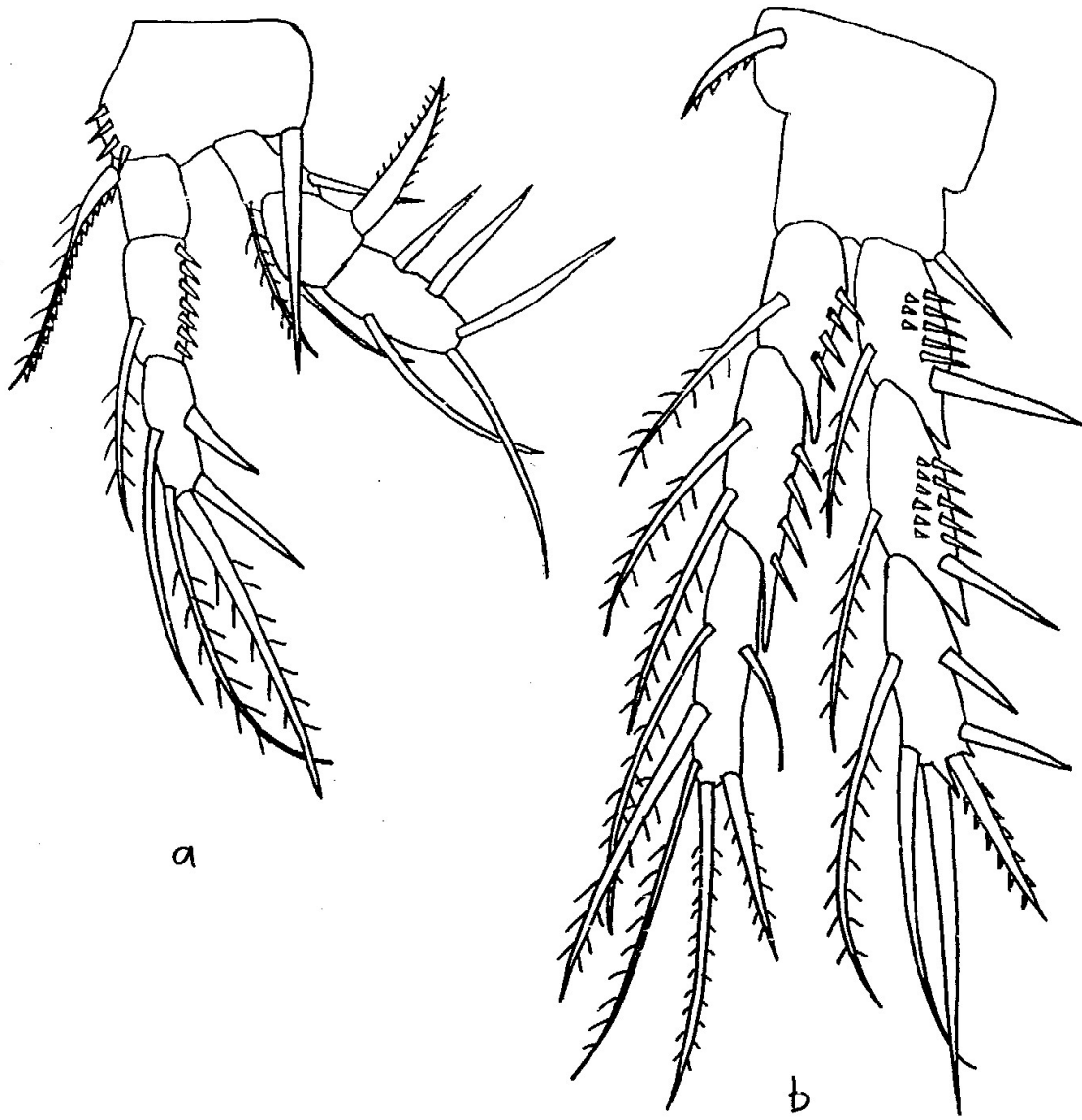


Figura 8. *Longipedia americana* (x400). (a) P1 ♂; (b) P3 ♂; (c) P2 ♂; (d) P4 ♀; (e) P5 ♂; (f) P6 ♂; (g) Rostro ♀; (h) Furca ♀; (i) Antena 1 ♀.

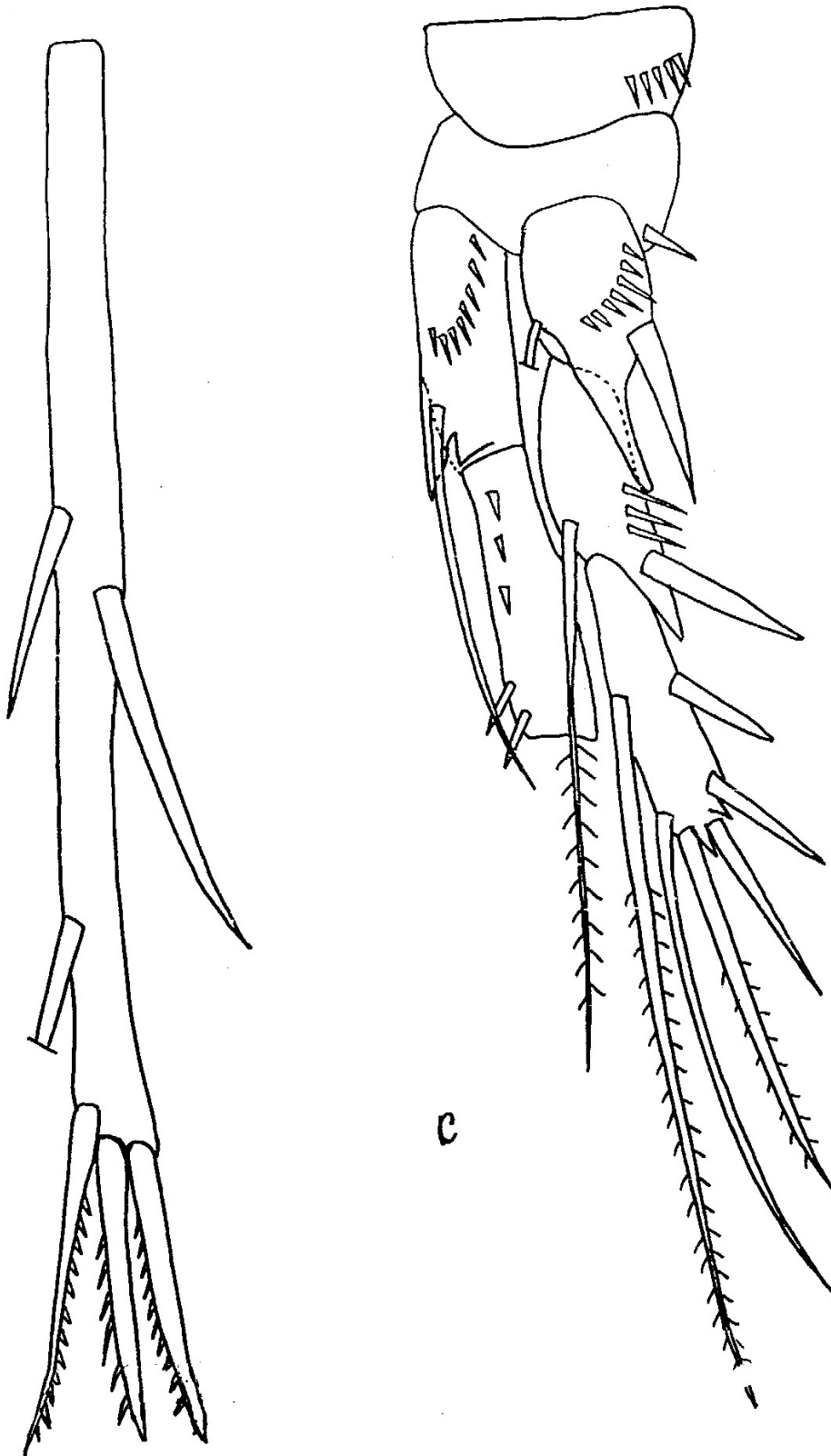


Figura 8. *Longipedia americana* (x400). (a) P1 ♂; (b) P3 ♂; (c) P2 ♂; (d) P4 ♀; (e) P5 ♂; (f) P6 ♂; (g) Rostro ♀; (h) Furca ♀; (i) Antena 1 ♀.

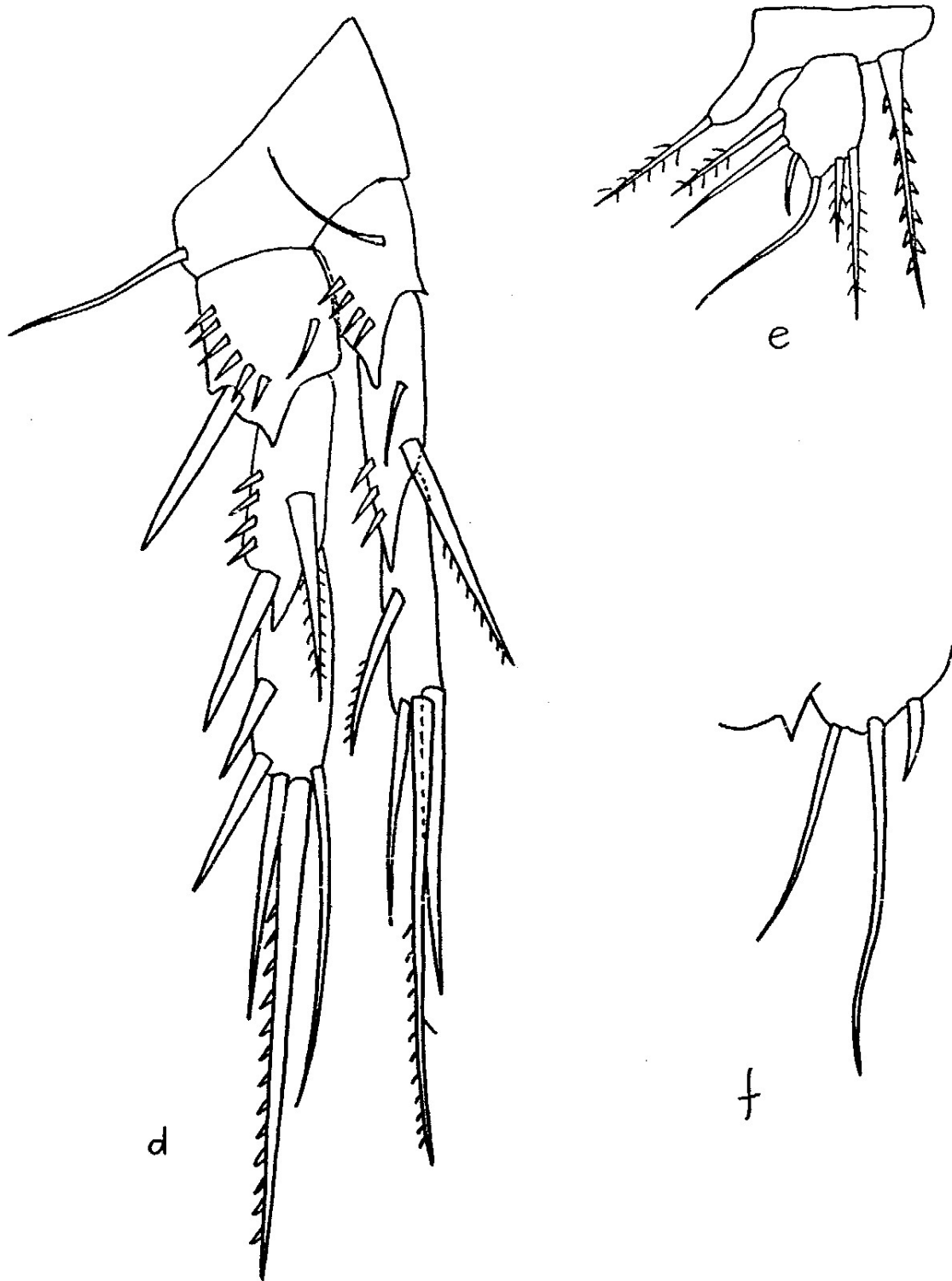


Figura 8. *Longipedia americana* (x400). (a) P1 ♂; (b) P3 ♂; (c) P2 ♂; (d) P4 ♀; (e) P5 ♂; (f) P6 ♂; (g) Rostro ♀; (h) Furca ♀; (i) Antena 1 ♀.

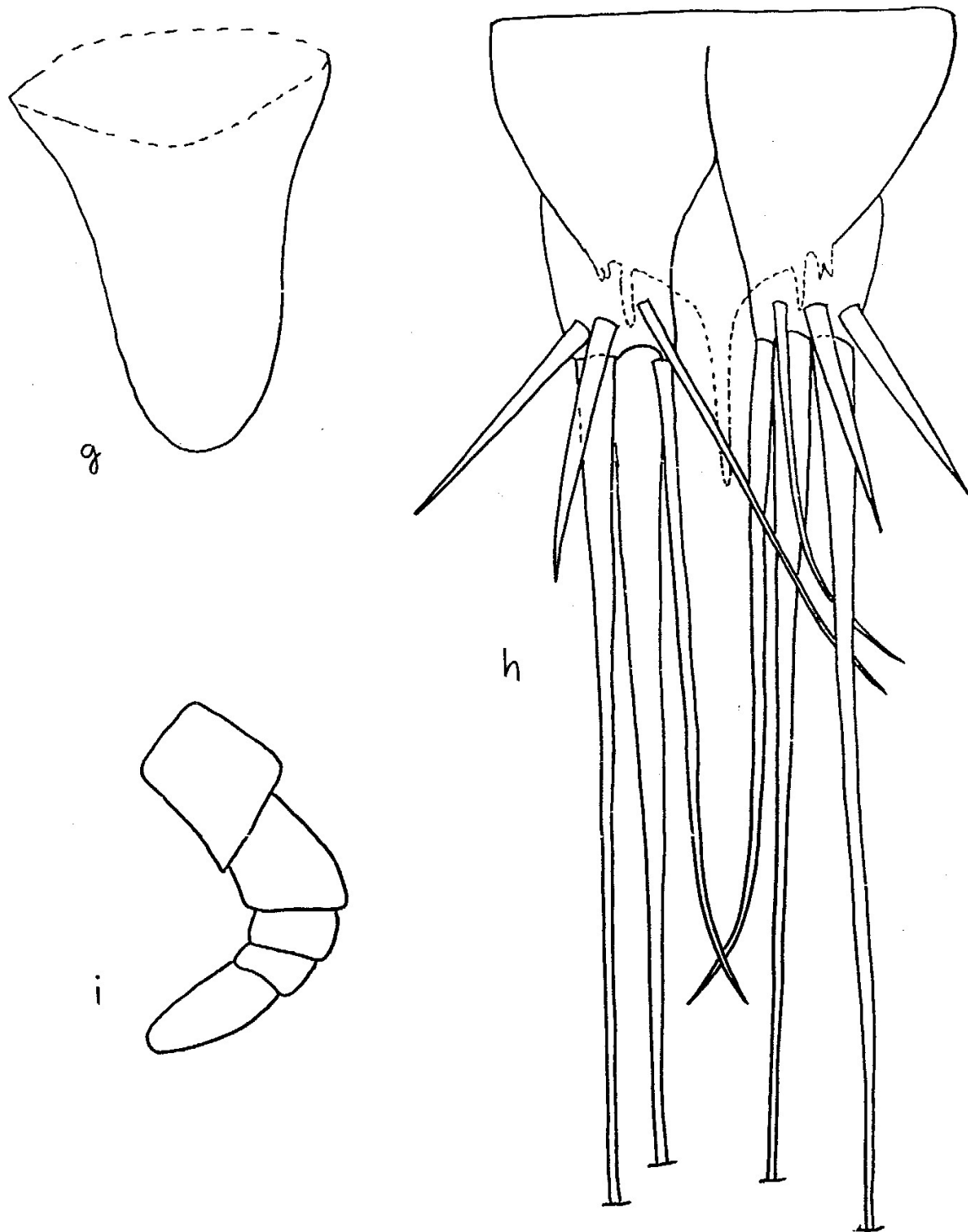


Figura 8. *Longipedia americana* (x400). (a) P1 ♂; (b) P3 ♂; (c) P2 ♂; (d) P4 ♀; (e) P5 ♂; (f) P6 ♂; (g) Rostro ♀; (h) Furca ♀; (i) Antena 1 ♀.

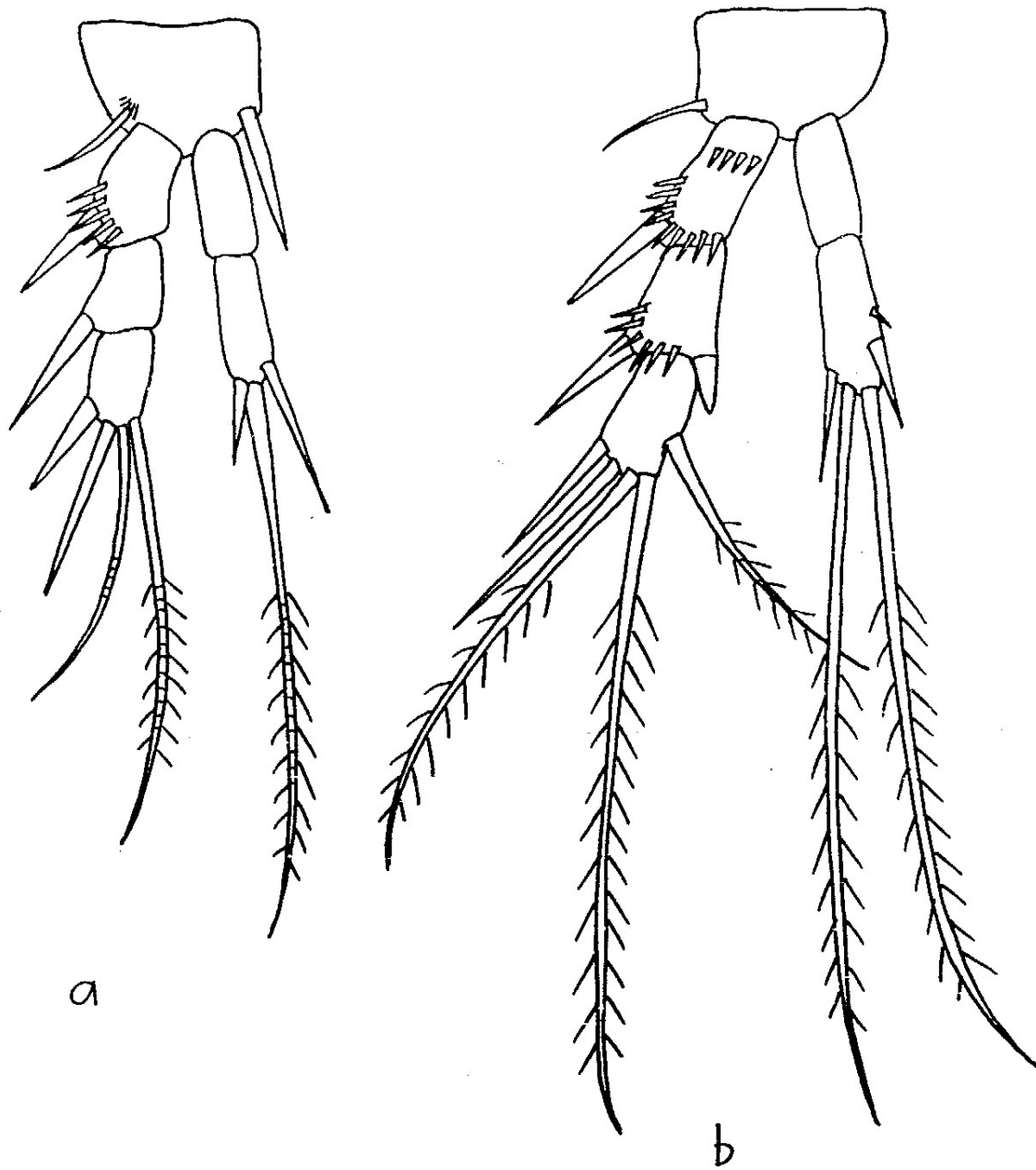


Figura 9. *Dareythompsonia fairliensis* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) P4; (e) Antena 1; (f) Furca.

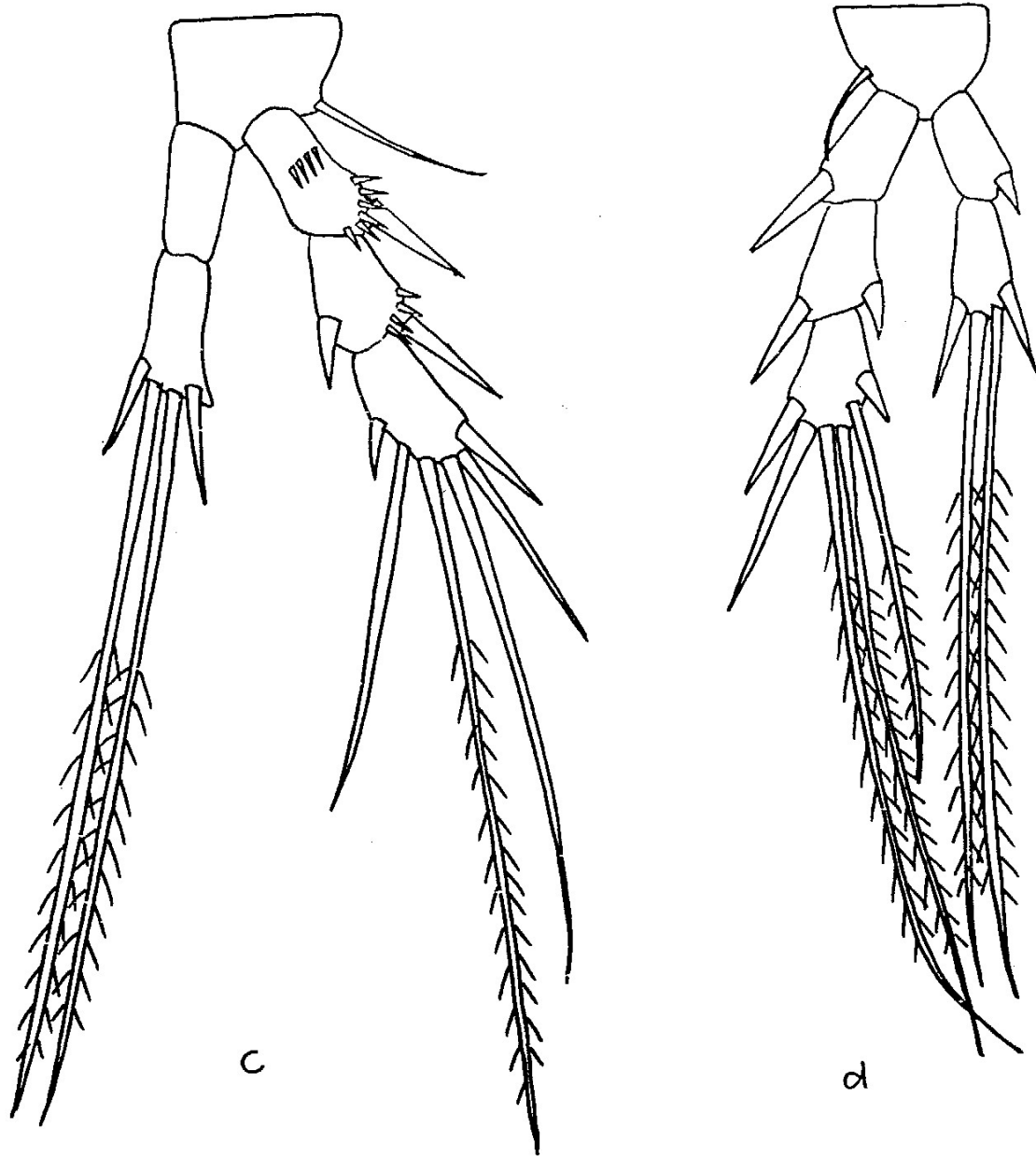


Figura 9. *Darcythompsonia fairliensis* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) P4; (e) Antena 1; (f) Furca.

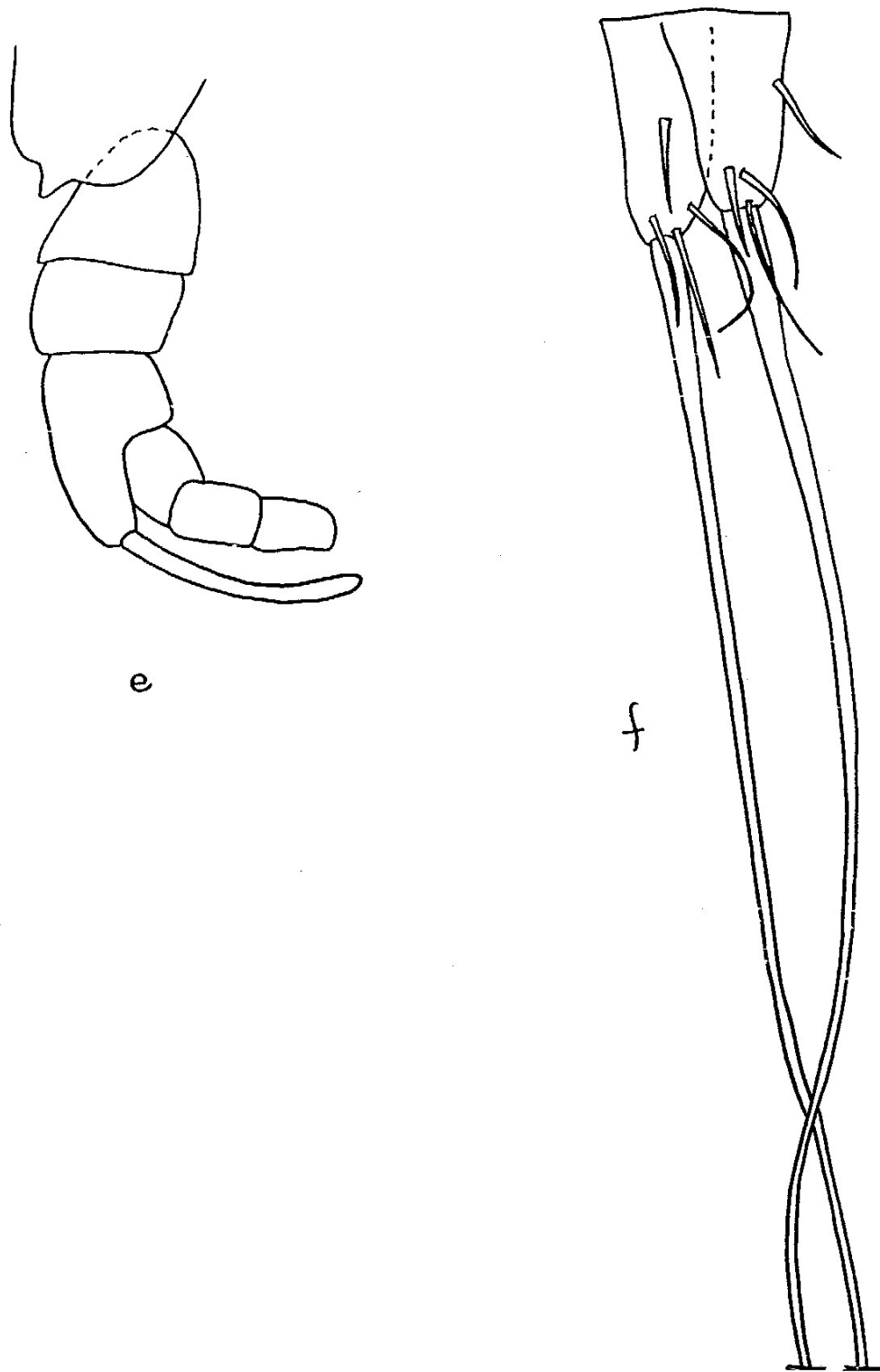


Figura 9. *Darcythompsonia fairliensis* (♀x400). (a) P1; (b) P2; (c) P3; (d) P4; (e) Antena 1; (f) Furca.