

GASTROTRICHA

M. Antonio Todaro
Carlos E.F. Rocha

Os Gastrotricha são vermes aquáticos acelomados microscópicos (0,06-3,0 mm de comprimento) e livre-natantes. O corpo tem a forma de garrafa ou de fita, é geralmente achatado dorsoventralmente e é comum terminar em uma extremidade bifurcada (Fig. 3.5). Predomina no grupo a locomoção por deslizamento sobre o fundo pelo batimento dos cílios ventrais, arranjados em faixas longitudinais ou transversais ou ainda em manchas.

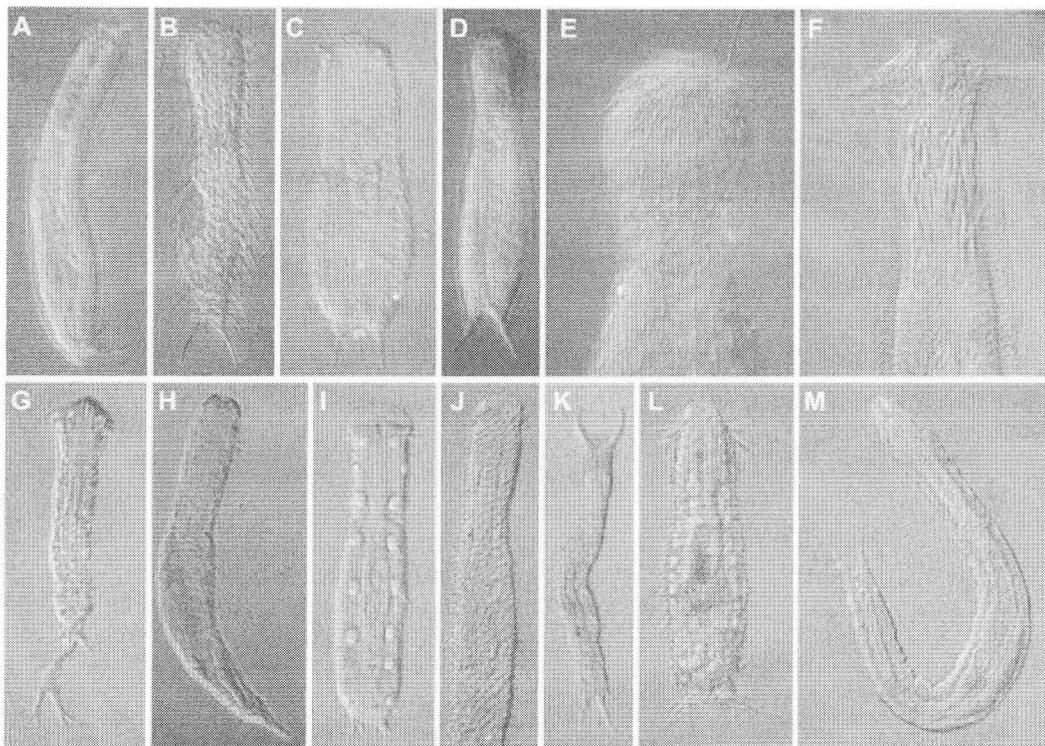


Figura 3.5 Gastrotricha. Chaetonotida: (A) *Aspidiophorus paramediterraneus*; (B) *Chaetonotus neptuni*; (C) *Heterolepidoderma* sp.1; (D) *Ichthyidium* sp.1; (E) *Halichaetonotus decipiens*, vista dorsal da região anterior; (F) *Heteroxenotrichula* sp.1, vista ventral da região anterior. Macrodasysida: (G) *Dendrodasys* sp.1; (H) *Macrodasys fornerisae*; (I) *Ptychostomella* sp.1; (J) *Tetranchyroderma* sp.1; (K) *Pseudostomella* sp.1; (L) *Thaumastoderma* sp.1; (M) *Paraturbanella* sp.1. Fotos: M. Antonio Todaro.

A cutícula que reveste o corpo pode ser lisa ou ornamentada com escamas, espinhos ou ganchos. Tubos epidérmicos adesivos, ligados a glândulas produtoras de uma substância viscosa, estão espalhados pelas laterais do corpo ou concentrados na parte posterior, e permitem ao animal aderir ao substrato. São hermafroditas e se reproduzem por fecundação cruzada, embora autofecundação tenha sido registrada. Há espécies partenogénicas. Ovos de resistência são produzidos por algumas espécies de água doce. O desenvolvimento é direto e completado dentro de cerca de três dias.

Em sedimentos marinhos, o grupo é principalmente intersticial, podendo alcançar a densidade de 364 indivíduos/10 cm² (Todaro, 1998). Tipicamente constituem o terceiro grupo em abundância, vindo em seguida a Nematoda e Copepoda Harpacticoida. Mas há vários exemplos de Gastrotricha sendo o primeiro ou o segundo táxon mais abundante da meiofauna (Coull, 1985; Hochberg, 1999). Na água doce, constituem componente bastante comum do bentos e do perifiton e, em menor escala, também do plâncton. Nesse ambiente, já foram registradas densidades populacionais de 158 indivíduos/10 cm², colocando o táxon entre os cinco grupos mais abundantes (Balsamo & Todaro, 2002).

Na cadeia trófica dos ambientes aquáticos, são vermes detritívoros micrófagos. Alimentam-se de microalgas, bactérias e pequenos protozoários, engolidos por ação vigorosa da faringe muscular. Por outro lado são predados por microturbelários e componentes menores da macrofauna. A importância econômica do grupo permanece desconhecida.

O filo é cosmopolita e subdividido em duas ordens: Macrodasíyida, com 240 espécies de corpo em forma de fita, todas marinhas ou estuarinas exceto duas, que ocorrem em água doce; e Chaetonotida, constituída por 450 espécies de corpo em forma de garrafa, das quais apenas um terço é marinho. Macrodasíyida inclui 6 famílias e 32 gêneros. Chaetonotida é composta de 7 famílias e 31 gêneros (Todaro, 2004). Estes números devem ser considerados bastante conservadores, particularmente para os Chaetonotida, pois ainda existem numerosas espécies e ao menos três gêneros aguardando descrição.

A despeito da diversidade e abundância, as relações filogenéticas dos Gastrotricha dentro de Metazoa permanecem obscuras. Apoiados em estudos morfológicos, muitos pesquisadores consideram os Gastrotricha aparentados com os Filos Gnatostomulida, Rotífera ou Nematoda. Por outro lado, uma revisão da filogenia de "Aschelminthes", grupo no qual os Gastrotricha são tradicionalmente colocados, baseada na análise do gene SSU do DNA ribossômico mostrou os Gastrotricha como o táxon irmão de Platyhelminthes. Estudos moleculares subsequentes posicionaram-nos proximamente a Ecdysozoa, Lophotrochozoa, ou ainda a nenhum destes. Tais discrepâncias sobre as relações de parentesco do grupo dentro de Metazoa sugerem que mais pesquisa de enfoque filogenético é necessária (ver Todaro *et al.*, 2003; Zrzavy, 2003).

Estado do conhecimento

O filo é composto por cerca de 690 espécies conhecidas. No Brasil foram registradas 55 espécies, 53 das quais no Estado de São Paulo e 2 em Parati, Estado do Rio de Janeiro (Todaro & Rocha, 2004; 2005).

Caracterização no Estado de São Paulo

As espécies de São Paulo foram encontradas em 23 localidades com uma média de $4,88 \pm 4,77$ espécies por localidade. Um total de 29 espécies, de 16 gêneros e 5 famílias, pertence à ordem Macrodasysida; as outras 26 espécies (em 8 gêneros e 2 famílias) representam os Chaetonotida.

A seguir é apresentada a lista sistemática dos Gastrotricha coletados no Litoral Norte do Estado de São Paulo, no âmbito do programa BIOTA/FAPESP-Bentos Marinho.

FILO GASTROTRICHA

ORDEM MACRODASYIDA

DACTYLOPODOLIDAE Strand, 1929

Dactylopodola baltica (Remane, 1926)

Dendrodasys sp.1

LEPIDODASYIDAE Remane, 1927

Dolichodasys sp.

Mesodasys sp.

Paradasys sp.1

TURBANELLIDAE Remane, 1927

Paraturbanella sp.1

Paraturbanella sp.2

Paraturbanella sp.3

Turbanella sp.1

MACRODASYIDAE Remane, 1926

Macrodasys dolichocylatis Evans, 1994

Macrodasys forneris Todaro & Rocha, 2004

Macrodasys sp.1

Macrodasys sp.2

Macrodasys sp.3

Macrodasys sp.4

Macrodasys sp.5

Macrodasys sp.6

Macrodasys sp.7

Urodasys viviparous Wilke, 1954

Macrodasysidae gen. sp. nov.

THAUMASTODERMATIDAE Remane, 1927

Diplodasys sp.

Platydasys sp.1

Pseudostomella sp.1

Ptychostomella sp.1

Tetranchyroderma megastoma (Remane, 1927)

Tetranchyroderma sp.1

Tetranchyroderma sp.2

Tetranchyroderma sp.3

Thaumastoderma sp.1

Thaumastoderma sp.2

ORDEM CHAETONOTIDA

CHAETONOTIDAE Gosse, 1864

Aspidiophorus mediterraneus Remane, 1927

Aspidiophorus paramediterraneus Hummon, 1974

Aspidiophorus tentaculatus Wilke, 1954

Chaetonotus cf. *atrox* Wilke, 1954

Chaetonotus apechochaetus Hummon, Balsamo & Todaro, 1992

Chaetonotus dispar Wilke, 1954

Chaetonotus neptuni Wilke, 1954

Chaetonotus sp.1

Chaetonotus sp.2

Chaetonotus sp.3

Chaetonotus sp.4

Chaetonotus sp.5

Chaetonotus sp.6

Chaetonotus sp.7

Halichaetonotus cf. *decipiens* (Remane, 1926)

Halichaetonotus marivagus Balsamo, Todaro & Tongiorgi, 1992

Halichaetonotus spinosus Mock, 1979

Heterolepidoderma sp.1

Heterolepidoderma sp.2

Ichthyidium sp.1

XENOTRICHULIDAE Remane, 1927

Draculiciteria tessellata (Renaud-Mornant, 1968)

Heteroxenotrichula sp.1

Heteroxenotrichula pygmaea (Remane, 1934)

Heteroxenotrichula squamosa Wilke, 1954

Xenotrichula intermedia Remane, 1934

Xenotrichula sp.1

Todas essas espécies pertencem a gêneros registrados em outros locais do mundo, incluindo aquela referida na lista acima como n. g. n. sp. (nova espécie em um novo gênero), visto que indubitavelmente uma sua congênera ocorre no Mediterrâneo (Todaro, não publicado). Dentre as 55 espécies registradas, 33 são táxons ainda não descritos e, portanto, até agora endêmicos da costa brasileira; suas afiliações taxonômicas serão propostas até a conclusão do inventário da fauna de Gastrotricha em andamento (Todaro, em preparação). Também de distribuição restrita ao Brasil é a espécie *Macrodasys fornerisae*, descrita recentemente (Todaro & Rocha, 2004). Quinze espécies podem ser consideradas cosmopolitas regionais ou anfiatlânticas, tendo sido previamente registradas ao menos em ambas as costas do oceano Atlântico e mares adjacentes, incluindo *Chaetonotus apechochaetus* Hummon, Balsamo & Todaro, 1992 e *Halichaetonotus marivagus* Balsamo, Todaro & Tongiorgi, 1992, ambas originalmente descritas do Mediterrâneo e cujo registro no Brasil constitui a primeira ocorrência nas Américas.

Diplodasys sp., *Dolichodasys* sp., *Mesodasys* sp., *Paradasys* sp.1 e *Tetranchyroderma* sp. foram representados por apenas um espécime cada em nossas amostras e, portanto, suas identificações foram mantidas em nível genérico até que material adicional seja coletado.

Os Macrodasyyida *Paraturbanella* sp.1, *Pseudostomella* sp.1 e *Tetranchyroderma* sp.1 e o Chaetonotida *Heteroxenotrichula* sp.1 foram os gastrótricos mais comuns e freqüentemente simpátricos (três deles em oito praias, correspondendo a 48% do total de locais amostrados), e particularmente freqüentes ao longo da área amostrada (de 47 a 66% das localidades investigadas). Por outro lado, muitas outras espécies, incluindo algumas ainda não descritas, foram encontradas, às vezes em grande quantidade, somente uma ou duas vezes durante o levantamento (por exemplo, *Macrodasys fornerisae*, *Ptychostomella* sp.1, *Tetranchyroderma* sp.3 e *Thaumastoderma* sp.2) (Anexo 2).

A abundância das espécies foi mais alta no sublitoral não consolidado que no litoral, nas localidades que tiveram essas duas zonas investigadas para Gastrotricha. Isto concorda com o que se conhece de áreas com baixíssimas variações no nível da maré, como é o caso do golfo do México e o Mediterrâneo (Todaro *et al.*, 1995; 2001) (Anexo 2).

Quando se analisam as ocorrências das categorias taxonômicas superiores a espécie (gênero e família), não se detecta uma diferença substancial entre as zonas litoral e sublitoral. No entanto, várias espécies mostraram uma nítida preferência por uma ou outra dessas zonas. Por exemplo, dos táxons encontrados em quatro ou mais localidades e para os quais há dados de ambas as zonas, *Paraturbanella* sp.2, dentre os Macrodasyyida, e *Halichaetonotus decipiens* e *Heteroxenotrichula* sp.1, dentre os Chaetonotida, foram quase que exclusivos do litoral. Já os Macrodasyyida *Paraturbanella* sp.1, *Pseudostomella* sp.1 e *Tetranchyroderma* sp.1 podem ser considerados característicos do sublitoral. Os Chaetonotida *Heterolepidoderma* sp.1 e *Xenotrichula intermedia* foram encontrados em freqüência e

abundância similares em ambas as zonas. Isto é surpreendente, ao menos para a última espécie, visto que ela é considerada típica (exclusiva ou muito mais abundante) do domínio litoral (cf. Todaro *et al.*, 1996, dentre outras aqui citadas).

Considerações gerais

Algumas considerações podem ser feitas a partir dos resultados obtidos até agora com o levantamento dos Gastrotricha marinhos brasileiros. À luz do esforço amostral moderado feito, dados faunísticos indicam que a costa norte do Estado de São Paulo tem um número bastante representativo de ambas as ordens de Gastrotricha. Contudo, a alta riqueza de espécies contrasta com o número geralmente baixo de espécies em um único local. Na costa italiana, conhecida por ter uma fauna de Gastrotricha bastante rica, Todaro *et al.* (2001) registraram 186 espécies em 234 localidades, com uma média de $8,5 \pm 7,1$ espécies por localidade. A riqueza de espécies de Gastrotricha é considerada ser grandemente influenciada pela interação de fatores abióticos tais como granulometria, quantidade de detrito no sedimento e matéria orgânica particulada em suspensão. Geralmente locais cujo sedimento é composto por areia muito fina com muito detrito e a água próximo ao fundo é turva contém um baixo número de espécies de gastrótricos. Isso é exemplificado, por exemplo, com a única espécie encontrada na praia da Fazenda (de água turva e areia muito fina com alto teor de detrito orgânico), e com o alto número de espécies encontrado na ilha de Prumirim (Ubatuba) e nas praias Grande e de Castelhanos, em Ilhabela (areia fina e média, com pouco detrito e água clara) nas quais, respectivamente, foram encontradas dezessete, quatorze e onze espécies. Isto corrobora a conclusão de Todaro *et al.* (1995) sobre a fauna pobre de Gastrotricha em algumas praias do norte do golfo do México, nos Estados Unidos.

Antes do levantamento iniciado neste projeto por Todaro & Rocha (2004; 2005), o Brasil era *terra incognita* com relação à fauna marinha de Gastrotricha (mas ver Forneris, 1995; 1999). Conseqüentemente, o registro de um elevado número de espécies novas não deveria causar surpresa. O que talvez devesse ser considerado inesperado, dada a grande distância em relação a áreas melhor investigadas em outras regiões do planeta, é a ausência nas amostras aqui analisadas, de espécimes pertencentes a novos gêneros ou famílias. Isto provavelmente se deva ao fato que talvez as características do microhabitat das localidades do Litoral Norte paulista amostradas não sejam muito diferentes daquelas de habitats previamente investigados, muitos dos quais são praias de áreas tropicais e subtropicais. Seguramente não é uma coincidência que dentre as 59 espécies de água doce registradas por Kisielewski (1987; 1991) no Brasil, as quatro representando gêneros até então desconhecidos tenham sido encontradas em habitats raramente investigados, isto é, biótopos equatoriais ou habitats intersticiais de água doce.

Nosso conhecimento sobre a biodiversidade de Gastrotricha do Estado de São Paulo provavelmente aumentará se novas localidades com água clara e sedimento constituído de grãos de tamanho fino a médio forem investigadas. Embora a área estudada pareça estar submetida a mudanças climáticas sazonais relativamente brandas (temperatura da água raramente abaixo de 20°C), a abundância de algumas espécies parece sofrer uma mudança significativa durante o ano, como evidenciada pelo registro de um único espécime de *Tetranchyroderma* sp.1 em setembro de 2003, enquanto que em abril/maio de 2002 essa espécie foi uma das mais abundantes e freqüentes (Todaro & Rocha 2004; 2005). Isto implica que séries temporais sejam estudadas em inventários futuros.

Referências

- BALSAMO, M. & TODARO, M.A. 2002. Gastrotricha. In: RUNDLE, S.D.; ROBERTSON, A.I. & SCHMID-ARAYA, J.M. (eds.), *Freshwater Meiofauna: Biology and Ecology*. Backhuys Publisher, Leiden, pp. 45-61.
- COULL, B.C. 1985. Long-term variability of estuarine meiobenthos: an 11 year study. *Marine Ecology. Progress Series*, 24: 205-218.
- FORNERIS, L. 1985. Gastrotricha. In: *Manual de Técnicas para a preparação de coleções zoológicas*, nº 11, Sociedade Brasileira de Zoologia, São Paulo.
- FORNERIS, L. 1999. Gastrotricha. In: MIGOTTO, A.E. & TIAGO, C.G. (eds), *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil*. 3. *Invertebrados marinhos*. FAPESP, São Paulo, pp. 73-76.
- HOCHBERG, R. 1999. Spatiotemporal size-class distribution of *Turbanella mustela* (Gastrotricha: Macrodasyida) on a northern California beach and its effect on tidal suspension. *Pacific Science*, 53: 50-60.
- KISIELEWSKI, J. 1987. Two new interesting genera of Gastrotricha (Macrodasyida and Chaetonotida) from the Brazilian freshwater psammon. *Hydrobiologia*, 153, 23-30.
- KISIELEWSKI, J. 1991. Inland-water Gastrotricha from Brazil. *Annales Zoologici*, 43 Supplement 2: 1-168.
- TODARO, M.A. 1998. Meiofauna from the Meloria Shoals: Gastrotricha, biodiversity and seasonal dynamics. *Biologia Marina Mediterranea*, 5: 587-590.
- TODARO, M.A. 2004. Systematics. In: TODARO, M.A. (ed.), *Gastrotricha World Portal*. www.gastrotricha.unimore.it.
- TODARO, M.A.; FLEEGER, J.W. & HUMMON, W.D. 1995. Marine gastrotrichs from the sand beaches of the northern Gulf of Mexico: species list and distribution. *Hydrobiologia*, 310: 107-117.
- TODARO, M.A.; FLEEGER, J.W.; HU, Y.P.; HRINCEVICH, A.W. & FOLTZ, D.W. 1996. Are meiofauna species cosmopolitan? Morphological and molecular analysis of *Xenotrichula intermedia* (Gastrotricha: Chaetonotida). *Marine Biology*, 125: 735-742.
- TODARO, M.A.; HUMMON, W.D.; BALSAMO, M.; FREGNI, E. & TONGIORGI, P. 2001. Inventario dei Gastrotrichi marini italiani: una checklist annotata. *Atti Della Società Toscana Di Scienze Naturali Residente In Pisa. Serie B, Memorie*, 107: 75-137.
- TODARO, M.A.; LITTLEWOOD, D.T.J.; BALSAMO, M.; HERNIOU, E.A.; CASSANELLI, S.; MANICARDI, G.; WIRZ, A. & TONGIORGI, P. 2003. The interrelationships of the Gastrotricha using nuclear small rRNA subunit sequence data, with an interpretation based on morphology. *Zoologischer Anzeiger*, 242: 145-156.
- TODARO, M.A. & ROCHA, C.E.F. 2004. Diversity and distribution of marine Gastrotricha along the northern beaches of the state of São Paulo (Brazil), with description of a new species of *Macrodasyd* (Macrodasyida, Macrodasyidae). *Journal of Natural History*, 38: 1605-1634.
- TODARO, M.A. & ROCHA, C. E. F. 2005. Further data on marine gastrotrichs from the State of São Paulo and the first records from the State of Rio de Janeiro (Brazil). *Meiofauna Marina*, 14: 27-31.
- ZRZAVY, J. 2003. Gastrotricha and metazoan phylogeny. *Zoologica Scripta*, 32: 61-81.