



DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E SÍTIO DE LOCALIZAÇÃO DE PROTOZOÁRIOS CILIADOS (PROTOZOA, CILIOPHORA) EPIBIONTES DE OLIGOQUETAS LÍMNICOS (ANNELIDA, OLIGOCHAETA) EM UM CÓRREGO URBANO DE MINAS GERAIS

R.C.Tostes^{1*}

B.S.E.Santo¹; A. F. Cabral¹; R. J. P. Dias²; M. T.D'Agosto¹

1 - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia, Campus Universitário-Martelos - 36036 - 900 - Juiz de Fora, MG. 2 - Universidade Federal do Rio de Janeiro, CCS, Departamento de Zoologia, Laboratório de Protistologia, Ilha do Fundão - 21941 - 590 - Rio de Janeiro, RJ. *E - mail: raquelctostes@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A epibiose é uma associação facultativa entre dois organismos, o epibionte, que durante a fase sésil do seu ciclo de vida coloniza a superfície de um substrato vivo animal ou vegetal, o basibionte. (Wahl, 1989).

Protozoários ciliados da ordem Peritrichia são encontrados como epibiontes de uma grande diversidade de vertebrados e invertebrados aquáticos, como moluscos, crustáceos, anelídeos, larvas de insetos e peixes (Kahl, 1935; Precht, 1935; Nenninger, 1948; Laird, 1959; Fernandez - Leborans *et al.*, ., 2002).

Diversos autores têm observado que muitos organismos epibiontes exibem predileção por determinadas regiões corporais do hospedeiro, os sítios de localização, o que reflete as necessidades ecológicas desses epibiontes e, são determinadas tanto pelas condições ambientais quanto pela biologia e comportamento dos basibiontes (Henebry & Ridgway, 1979; Willey & Threlkeld, 1993; Fernandez - Leborans & Gabilondo, 2005; Utz & Coats, 2005).

De acordo com Aladro - Lubel & Martinez - Murillo (1999) a localização dos ciliados em seus hospedeiros está intimamente relacionada com a disponibilidade de alimento, oxigênio e proteção contra predadores. Segundo Cook *et al.*, ., 1998), em estudo acerca da distribuição de epibiontes do crustáceo *Asellus aquaticus* (L.), foi verificado que a maior parte dos protistas peritríqueos epibiontes se localizavam em regiões anteriores do corpo, como cabeça, região oral e apêndices anteriores. Resultados semelhantes foram observados por Fernandez - Leborans & Gabilondo (2005), onde foi analisada a comunidade epibiótica sobre o crustáceo *Pagurus bernhardus* (Linnaeus, 1758) e sugeriu - se que a localização desses ciliados epibiontes em regiões anteriores estaria relacionada com o processo de forrageamento do crustáceo, causando considerável ativação da superfície do sedimento e resuspensão de partículas e bactérias, que podem servir de alimento para os epibiontes.

A classe Oligochaeta (Annelida, Clitellata) inclui anelídeos terrestres, marinhos e muitas espécies que vivem em água doce. Alguns desses oligoquetas de água doce escavam na lama e nos sedimentos do fundo e outros vivem entre a vegetação submersa. Constitui um grupo cujos integrantes apresentam - se como um importante componente da fauna de macroinvertebrados bentônicos, sendo fundamentais na ciclagem de nutrientes em ecossistemas aquáticos, bem como importantes organismos indicadores do estado trófico da água, sendo abundantes em ambientes organicamente enriquecidos e com baixas concentrações de oxigênio dissolvido (Monkolski *et al.*, ., 2006; Brinkhurst & Marchese, 1989).

Algumas espécies de oligoquetas de água doce já foram reportadas como basibiontes para ciliados do gênero *Rhabdostyla*. Dias *et al.*, ., (2009) registraram oligoquetas com ciliados *Rhabdostyla* sp. epibiontes em *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparède, 1862 no Córrego São Pedro, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi verificar a presença de protozoários ciliados epibiontes de oligoquetas límnicos presentes no córrego São Pedro e analisar a distribuição e ocorrência de sítios de localização destes ciliados sobre os oligoquetas.

MATERIAL E MÉTODOS

A Sub - bacia do córrego do São Pedro pertence à bacia do Rio Paraibuna e está localizada na região sudoeste da área urbana do Município de Juiz de Fora, Minas Gerais. O córrego São Pedro apresenta uma extensão de 13.250 m (curso d'água) e 10.750 m (linha reta), cortando diversos bairros do Município. A ocupação urbana na sub - bacia

do córrego São Pedro é de 41.85% de sua área total (Latuf, 2003).

As amostras do sedimento contendo os oligoquetas foram obtidas com uma draga de Petersen em oito estações amostrais (tréplicas em cada estação amostral) e fixadas em formaldeído 7% no momento da coleta para que os protozoários ciliados epibiontes não se desprendessem dos basibiontes (Fernandez - Leborans, 2004). Foi coletada ainda uma quarta amostra, que não foi fixada como as demais, onde os indivíduos triados in vivo foram submetidos às técnicas de identificação dos protozoários ciliados epibiontes.

O material foi conduzido ao laboratório de Microscopia do Prédio do Programa de Pós - graduação em Ciências Biológicas-Comportamento e Biologia Animal da Universidade Federal de Juiz de Fora., onde as amostras fixadas foram lavadas em peneiras com 210 μm de abertura de malha e os oligoquetas retidos nestas peneiras foram triados utilizando uma caixa de luz e transferidos para recipientes contendo álcool 70%.

Os espécimes de oligoquetas foram montados em lactofenol e observados sob microscópio de campo claro e identificados conforme Righi (1984) e Brinkhurst & Marchese (1989).

Os oligoquetas infestados, provenientes da amostra que não foi fixada, foram triados e submetidos às técnicas protozoológicas para identificação do ciliado que foi feita segundo a descrição proposta por Kahl (1935). Além das observações in vivo sob microscópio de campo claro e sob contraste diferencial interferencial (DIC), os oligoquetas contendo epibiontes foram fixados conforme Silva - Neto (1994) para a realização da técnica de microscopia eletrônica de varredura.

Para verificação da distribuição e sítio de prevalência dos epibiontes foram montadas lâminas com os oligoquetas infestados e observados em microscópio de campo claro.

RESULTADOS

No presente estudo foram analisados um total de 7824 oligoquetas, onde 270 (3,5%) possuíam ciliados epibiontes. Sendo os únicos ciliados epibiontes observados pertencentes ao gênero *Rhabdostyla* (Peritrichia, Epystilididae), que foi encontrado colonizando os espécimes de oligoquetas coletados nas estações amostrais inseridas na área urbana do córrego São Pedro.

O gênero *Rhabdostyla* se caracteriza por ser sésil, solitário, apresenta a forma do corpo em sino invertido, tendo o pedúnculo curto, mais largo que comprido (Kahl, 1935). Este gênero já foi registrado em oligoquetas da família tubificidae: *Tubifex* sp., Lumbriculidae: *Lumbriculus variegatus* Muller, 1774 e Naididae: *Dero (dero) nivea* Aiyer, 1929, *D. (dero) digitata* (Muller, 1773), *Nais elinguis* Muller, 1773, *Nais variabilis* Pigué, 1906, *Pristina minuta* (Stephenson, 1914), *Pristina longiseta* Ehrenberg, 1828, *Stylaria* sp. (Kahl, 1935; Prencht, 1935; Nenninger, 1948; Righi, 1973; Smith, 1986; Foissner *et al.*, . 1992).

No Brasil, há registros das espécies *R. pristinis* Righi, 1973 observada em *P. minuta* em amostras de solo da Serra do Cipó, MG (Righi, 1973); *Rhabdostyla* sp. em organismos do zooplâncton no reservatório do Monjolinho na cidade de São

Carlos, SP (Regali - Selegim & Godinho, 2004); *R. chironomi* em larvas de *Chironomus decorus* Johannsen, 1905 no córrego São Pedro, Juiz de Fora, MG (Dias *et al.*, . 2007) e *Rhabdostyla* sp. em *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparède, 1862 também no Córrego São Pedro (Dias *et al.*, . 2009).

Os ciliados epibiontes encontravam - se distribuídos nos oligoquetas de três modos diferentes ao longo do corpo de seus basibiontes: concentrados na região posterior (94,94%, n=169), dispersos na região posterior (3,93%, n=7) e dispersos ao longo do comprimento do corpo (1,12%, n=2). Foi observado um maior número (94,94%) de protistas ciliados epibiontes concentrados nos segmentos da porção final dos oligoquetas.

O estabelecimento dos organismos epibiontes sobre regiões específicas do corpo de seus hospedeiros (sítios de localização) é característico da relação epibiótica, sendo determinado pelas necessidades ecológicas do epibionte, pelas condições ambientais, biologia e comportamento do hospedeiro (Fenchel, 1965; Fernandez - Leboranz *et al.*, ., 1997).

Henebry e Ridgeway (1979), observaram que embora os ciliados peritríqueos sejam bacterívoros e por isso sua localização em áreas específicas do corpo do hospedeiro seja indiferente, esses organismos evitam a adesão aos apêndices de seus basibiontes, pelo fato de que eles podem ser facilmente removidos devido ao atrito aos quais essas partes móveis estão sujeitas. Tal observação foi verificada também por Regali - Selegim & Godinho (2004), os quais estudando ciliados epibiontes de crustáceos, observaram que ciliados peritríqueos dos gêneros *Rhabdostyla* sp. e *Scyphidia* sp. colonizavam todos os estágios de desenvolvimento (ovo, larva, juvenis e adultos) e partes de corpo, exceto apêndices, de rotíferos, cladóceros e copépodos hospedeiros.

Utz e Coats (2005), observaram que o número dos ciliados peritríqueos *Zoothamnium intermedium* e *Epistylis* sp. colonizando cópepodos em um reservatório aquático eutrófico, era maior nas regiões do cefalotórax e abdômen do que nas antenas e pernas natatórias desses hospedeiros. Esses autores sugeriram que a colonização preferencial do cefalotórax e abdômen pode estar relacionado à disponibilidade de alimento, a qual pode ser maior nessas regiões e, menor nas antenas e pernas natatórias, as quais por serem também próximas à região oral do hospedeiro representam um risco maior de predação ao epibionte por ação do basibionte.

Os oligoquetas não possuem especializações morfológicas como crustáceos, insetos e outros invertebrados aquáticos comumente encontrados como hospedeiros de ciliados epibiontes (Smith, 1986). Porém, alguns autores têm relatado maior concentração de ciliados epibiontes na região posterior de oligoquetas hospedeiros tal como encontrado no presente trabalho (94,94%). Smith (1986), estudando o padrão de distribuição do ciliado *Rhabdostyla* sp. em oligoquetas da espécie *Dero nivea*, observou que 80% dos ciliados restringiam - se aos segmentos finais das oligoquetas e Dias *et al.*, ., (2009) estudando *Rhabdostyla* sp. em *Limnodrilus hoffmeisteri* no córrego São Pedro, no município de Juiz de Fora, observou que, 93,18% dos oligoquetas apresentavam ciliados apenas na região posterior do corpo. De acordo com

esses autores, a restrição dos ciliados a essa região corporal específica pode estar relacionada a maior disponibilidade de alimento, melhor oxigenação e menor fricção que essa região oferece aos epibiontes que ali se estabelecem. Isso ocorre porque os oligoquetas por serem detritívoros, alimentando-se de matéria orgânica e bactérias presentes no sedimento, são encontrados dispostos em posição vertical com a região anterior do corpo enterrada no sedimento e a região posterior livre movimentando-se na coluna d'água de modo a aumentar a concentração de oxigênio ao redor do animal, o que acaba por favorecer os ciliados presos nessa região, além de criar uma corrente rica em bactérias suspensas do sedimento (Smith, 1986; Leynen *et al.*, 1999; Swayne *et al.*, 2004; Dias *et al.*, 2009).

CONCLUSÃO

Os ciliados epibiontes se encontraram distribuídos de formas diferentes sobre os oligoquetas, entretanto foi observado um maior número de protistas ciliados epibiontes concentrados nos segmentos da porção final dos oligoquetas, podendo estar relacionado com necessidades ecológicas do epibionte, como a maior disponibilidade de alimento e melhor oxigenação, assim como condições ambientais, biologia e comportamento do hospedeiro.

(Agradecimentos à FAPEMIG, pelo apoio financeiro ao projeto: Protozoários ciliados (Protozoa, Ciliophora) como epibiontes de oligoquetas límnicos (Annelida, Oligochaeta) e o potencial desta associação como indicadora da qualidade da água, do qual este trabalho faz parte).

REFERÊNCIAS

Aladro - Lubel, M.A. & Martinez - Murillo M.E. 1999. Epibiotic Protozoa (Ciliophora) on a community of *Thalassia testudinum* Blanks ex Koing in a coral reef in Veracruz, Mexico. *Aquatic Botany*, 65:239 - 254.

Brinkhurst, R.O. & M.R. Marchese. 1989. Guia para la Identificación de Oligoquetos aquáticos continentales de Sud y Centroamérica. Santa Fé: Clímax.

Cook J. A., Chubb J. C., Veltkamp J. 1998. Epibionts of *Asellus aquaticus* (L.) (Crustacea, Isopoda): an SEM study. *Freshwater Biol.* 39:423-438.

Dias, R.J.P.; A.F. Cabral; N.N.C. Stephan; R.T. Martins; I.D. Silva - Neto; R.G. Alves & M. D'Agosto. 2007. Record of *Rhabdostyla chironomi* Kahl, 1933 (Ciliophora, Peritrichia) Epibiont on Chironomidae larvae (Diptera, Chironomidae) in a lotic system in Brazil. *Brazilian Journal of Biology.* 67(4): 783 - 785.

Dias, R.J.P.; A.F. Cabral; N.N.C. Stephan; R.T. Martins; I.D. Silva - Neto; R.G. Alves & M. D'Agosto. 2009. Occurrence of peritrich ciliates on the limnic oligochaete *Limnodrilus hoffmeisteri* (Oligochaeta, Tubificidae) in the neotropics. *Journal of Natural History.* Mortimer Street, London W1T 3JH, UK. 37 - 41.

Fenchel T. 1965. On the ciliate fauna associated with the marine amphipod *Gammarus J.G. Fabricius*. *Ophelia.* 2:281-303.

Fernandez - Leborans, G. 2005. Inter - annual variability of the epibiotic community on *Pagurus bernhardus* from Scotland. *Estuarine, Coastal and Shelf Science.*

Fernandez - Leborans, G. 2004. Protozoan epibionts on mysis relicta Loven, 1862 (Crustacea, Mysidacea) from Lake Lúšiai (Lithuania). *Acta Zoologica*, 85: 101-112.

Fernandez - Leborans, G. & Tato - Porto, M. L. 2002. Distribution of the *Ophryodendron mysidacii* (Ciliophora, Suctorina) on the mysid *Schistomysis parkeri* (Crustacea). *Journal of Natural History*, 36: 505 - 513.

Fernandez - Leborans, G.; Córdoba, M. J. H. & Gómez del Arco, P. 1997. Distribution of ciliate epibionts on the portunid crab *Liocarcinus depurator* (Decapoda: Brachyura). *Invertebrate Biology*, 116: 171 - 177.

Foissner, W., Berger, H. & Kohmann, F. 1992. Taxonomische und ökologische revision der ciliaten des saprobien-systems - Band II: Peritrichia, Heterotrichida, Odontostomatida, Vol 5/92. *Informationsberichte des Bayer Landesamtes für Wasserwirtschaft.* Munich 502.

Henebry, M. S. & Ridgeway, B. T. 1979. Epizoic ciliated protozoa of planktonic copepods and cladocerans and their possible use as indicators of organic pollution. *Transactions of the American Microscopical Society*, 98(4): 495 - 508.

Kahl, A. 1935. Peritrichia und Chonotricha, p. 651 - 885. In: *Urtiere Oder Protozoa.* Deutschlands, Gustav Fischer, 886p.

Laird, M. 1959. Parasites of Singapore mosquitoes with particular reference to the significance of larval epibionts as an index of habitat pollution. *Ecology.* 40: 206 - 221.

Latuf, M.O. 2003. Diagnóstico das águas superficiais do córrego do São Pedro, Juiz de Fora-Minas Gerais. Monografia de Bacharelado apresentada ao curso de Geografia da UFJF. 92p.

Leynen M, Van den Berck T, Aerts IM, Castelein B, Berckmans D, Ollevier F. 1999. The use of Tubificidae in a biological early warning system. *Environ Pollut.* 5:151-154.

Monkolsky, A.; Higuti, J.; Vieira, L.A.; Mormul, R.P; Pressinatte, S.J. 2006. Invertebrados bênticos como indicadores de qualidade da água do Rio dos Papagaios - Campo Mourão - PR. *Revista de saúde e biologia* 1:4 - 14.

Nenninger, U. 1948. Die Peritrichen der Umgebung von Erlangen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Wirtsspezifität. *Zoologische Jahrbuecher. Abteilung fuer Systematic Oekologie und Geographie der Tiere*, 77 (3 - 4): 169 - 266

Precht, H. 1935. Epizoen der Kieler Bucht. *Nova Acta Leopoldina* 3 (15): 405 - 475.

Regali - Selegim MH, Godinho MJL. 2004. Peritrich epibiont protozoans in the zooplankton of a subtropical shallow aquatic ecosystem (Monjolinho Reservoir, São Carlos, Brazil). *J Plankton Res.* 26:501-508.

Righi, G. 1973. On *Pristina minuta* (Oligochaeta, Naididae) from Brazilian soil and its Epizoic *Rhabdostyla pristinis* sp. n. (Ciliata, Epistylididae). *Zoologischer Anzeiger Leipzig* 191 (5 - 6): 295 - 299.

Righi, G. 1984. Manual de identificação de invertebrados límnicos do Brasil. Brasília: CNPq: 48p.

Silva - Neto, I.D. 1994. Observations sur l'ultrastructure du cilié hétérotrophe, Licnophora auerbachii Cohn, 1866, épibionte de l'étoile de mer. *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie* 15: 49 - 62.

- Smith, M.E. 1986. Distribution Patterns and Seasonal Occurrence of *Rhabdostyla* sp. on *Dero nivea* (Oligochaeta, Naididae). American Midland Naturalist, 116: 348 - 355.
- Swayne H, Day M, Wetzel MJ. 2004. *Limnodrilus hoffmeisteri* (Annelida: Oligochaeta: Tubificidae) in pop's cave, Wisconsin, USA. J Cave Karst Stud. 66:28-31.
- Utz LRP, Coats DW. 2005. Spatial and temporal patterns in the occurrence of peritrich ciliates as epibionts on calanoid copepods in the Chesapeake Bay, USA. J Eukariotic Microbiol. 52:236-244.
- Wahl M. 1989. Marine epibiosis. I. Fouling and antifouling some basic aspects. Mar Ecol Prog Ser. 58:175-189.
- Wiley, R.L. & Threlkeld, S.T., 1993. Organization of crustacean epizoan communities in a chain of subaquatic ponds. Limnol. Oceanogr., 38:623 - 627.