

Atuais conhecimentos sobre Myxosporea (Myxozoa), parasitas de peixes. Um estágio alternativo dos parasitas no Brasil

Endereço para correspondência:
LÁSZLÓ BÉKÉSI
UPIS Faculdades Integradas
SEP Sul EQ 712/912
70390-125 - Brasília - DF
e-mail: amlbekesi@bol.com.br

Recent information on the Myxosporean (Myxozoa) fish parasites. An alternate stage of the parasites in Brazil

1- UPIS Faculdades Integradas, Brasília - DF
2- Veterinary Medical Research Institute, Budapest, Hungary

László BÉKÉSI¹; Csaba SZÉKELY²; Kálmán MOLNÁR²

RESUMO

Os autores relatam as recentes informações sobre o ciclo alternativo dos mixosporeos (Myxozoa) comprovados nos últimos anos nos oligoquetas, estimulando pesquisas para estudar o desenvolvimento das numerosas espécies de parasitas de peixes conhecidos e desconhecidos dos mixosporeos no Brasil. Ao mesmo tempo, formas de actinosporeos, *raabeia*, eliminados pelos oligoquetas da família Ocnerothilidae, foram relatadas pela primeira vez no Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Myxosporea. Parasita. Peixes. Ocnerothilidae.

INTRODUÇÃO

Mixosporeos (Myxosporea) são endoparasitas comuns encontrados nos diversos órgãos dos peixes. A maioria destes parasitos (aproximadamente 1400 espécies conhecidas) é estenoxeno, atacando somente uma única espécie. Entretanto, uma espécie de peixe pode albergar dezenas de espécies de mixosporeo. Desde o fim do século dezanove, vários grupos de especialistas estão pesquisando o ciclo evolutivo dos mixosporeos e as doenças que eles provocam. Apesar disso, há apenas quinze anos que obtiveram resultados significativos possibilitando explicar os processos patogênicos no hospedeiro.

Segundo o sistema dos protistas, elaborado por Levine e Corliss³⁰, os esporozoos dos peixes e anfíbios (Myxosporea) junto com os actinosporozoos parasitos dos vermes Polichaeta e Oligochaeta (Actinosporea) formam o filo Myxozoa. Nas últimas décadas diversos autores (Smothers *et al.*⁴⁹, Siddal *et al.*⁴⁸, Kent *et al.*²⁸, Schlegel *et al.*⁴⁶) duvidaram dessa classificação e pelas análises de RNA ribossômico preferiram enquadrar estes seres vivos nos metazoários (Cnidaria ou Bilateralia).

O primeiro mixosporeo foi mencionado por Jurine²⁷ em 1825, referindo-se os cistos encontrados na musculatura de um peixe do gênero *Coregonus*. No início, os parasitas foram denominados como *psorospermis* (Müller⁴⁰), sendo o nome mixosporeo (Myxosporidia), considerado apenas mais tarde (Bütschli⁹). Dentro da subclasse Myxosporidia, Schulman distinguiu as ordens Bivalvulea (com dois

esporotecas) e Multivalvulea (com mais esporotecas) e colocou as centenas de espécies em diversos gêneros. O gênero mais rico dos mixosporeos é o *Myxobolus* apresentando mais de 450 espécies. Os resultados recentes das pesquisas na área foram relatados por Lom e Dykova³¹.

Uma parte das espécies são conhecidas como parasitas patogênicos. Alguns deles provocam doenças específicas nos alevinos das espécies regionais e exóticas, como o rodopio dos salmonídeos (*Myxobolus cerebralis*) e a inflamação da bexiga natatória da carpa (*Sphaerospora renicola*) descritos por Csaba *et al.*¹². A mixobolose do tambaqui, provocada pelo *Myxobolus colossomatis*, foi encontrada pela primeira vez no Brasil por Molnár e Békési³⁶ e posteriormente, Martins *et al.*^{33,34} constataram a infestação no tambacu e compararam a evolução de susceptibilidade de algumas espécies de peixe em cultivo a alguns mixosporeos.

Pelo conhecimento atual, os mixosporeos são organismos metazoários primitivos concluindo uma fase vegetativa prolongada nos peixes onde surgem esporos apresentando no mínimo seis células. As formas vegetativas geralmente são plasmódios de tamanho grande contendo numerosos núcleos vegetativos e células germinativas. As células generativas originam os esporos de seis células, sendo dois deles destinados a formar dois hemisférios de esporoteca, outro dois para surgir duas tecas polares com o fio polar e os dos restantes formam germes (esporoplasma) amebóides (Fig. 1).

Os conhecimentos sobre a morfologia, taxinomia e o ciclo vital dos mixosporídeos dentro do organismo dos

peixes, enriqueceram bastante nas últimas décadas (Pavanelli *et al.*⁴¹). A evolução deles fora do organismo dos peixes (desenvolvimento alternativo) foi elucidada apenas há poucos anos. Wolf e Markiw⁵⁷ demonstraram, primeiro, no caso de *Myxobolus cerebralis* da truta (responsável pela doença do rodopio da truta-arco-iris), que o ciclo vital dos mixosporídeos ocorre paralelamente em dois hospedeiros: num vertebrado - peixe - e num invertebrado - oligoqueta (Fig. 2).

A classe Oligochaeta contém cerca de 3.000 espécies de anelídeos, incluindo as familiares minhocas e espécies que vivem em água doce. Os oligoquetas de água doce escavam na lama e nos sedimentos do fundo. A segmentação deles é bem desenvolvida e possuem cerdas. As cerdas mais longas são características das espécies. Nos adultos, determinados segmentos adjacentes na metade anterior do corpo encontram-se espessados e inchados por glândulas que secretam muco para a cópula, e também, secretam o casulo (contendo os ovos). São hermafroditas e a restrição

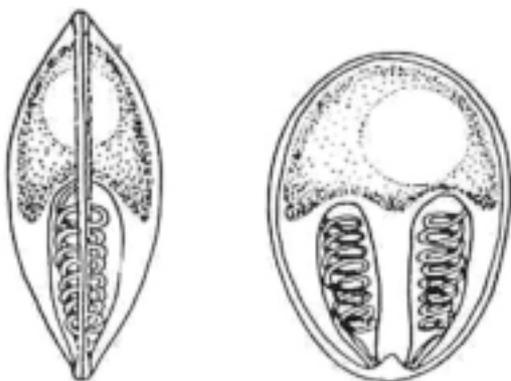


Figura 1

Esporo de *Myxobolus colossomatis* do tambaqui (*Colossoma macropomum*), b= vista lateral, c= vista frontal.

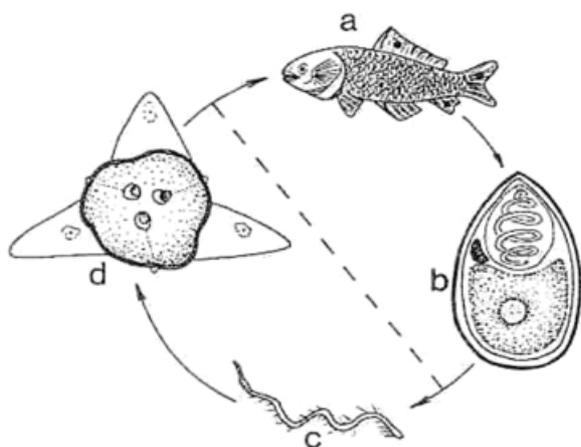


Figura 2

Ciclo evolutivo de Myxosporea, a= peixe, b= espora eliminado pelo peixe, c= oligoqueta contaminado, d= actinospora eliminado pelo oligoqueta.

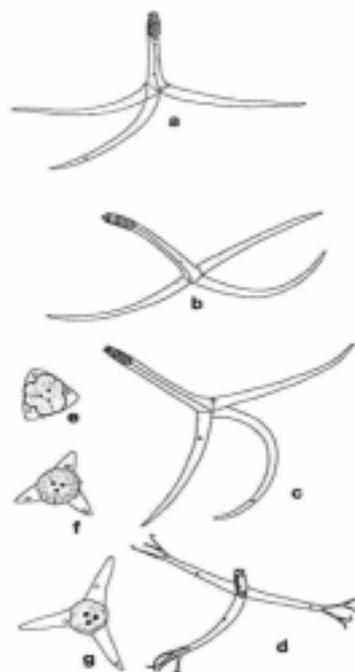


Figura 3

Actinoporos do ciclo alternativo de Myxosporea, a, b, c=triacinomyxon, d= raabeia, e= neoactinomyxon, f, g= aurantiactinomyxon.

das gonadas a uns poucos segmentos genitais, distingue os oligoquetas dos poliquetas (Polichaeta). Sua classificação baseia-se na de Brinkhurst e Jamieson⁸. Na ordem Tubificida, família Tubificidae, os gêneros mais comuns são *Tubifex*, *Branchiura*, *Limnodrilus*, largamente distribuídos em águas fracamente oxigenadas e poluídas. A família circumtropical Ocneroдрilidae inclui o gênero e espécies *Ocneroдрilus*.

Pela morfologia, os actinosporos eliminados pelos oligoquetas são similares aos esporos dos mixosporídeos, mas caracterizados pela metamerização tripartida, sendo três cápsulas polares com fio polar e apresentando mais freqüentemente três prolongações caudais. Por sua vez, o número dos germes amebóides (esporoplasma) dos actinosporos pode atingir dúzias. As formas de actinosporos são bem conhecidas também pela sua ultraestrutura (Lom e Dykova³²).

O primeiro representante dos actinosporos foi descrito por Štolz⁵¹ como triactinomyxon, uma espécie autônoma dos oligoquetas em 1899. Mais tarde, a maioria das aproximadamente 40 espécies foi publicada pelo Janiszewska²⁶ e Marques³⁵ classificando-as em “gêneros” como *triacinomyxon*, *raabeia*, *aurantiactinomyxon*, *echinoactinomyxon* e *neoactinomyxon* (Fig. 3). Xiao *et al.*^{58,59} descreveram oito novas formas de triactinomyxon e seis formas de raabeia dos oligoquetas de *Tubifex tubifex* e

Limnodrilus hoffmeisteri e novas formas de *guyenotia*, *synactinomyxon* e *antonactinomyxon*, no Canadá.

Neste trabalho são relatados os resultados preliminares obtidos da análise de uma população de oligoquetas, para a eliminação dos actinosporeos, coletados num viveiro de uma piscicultura intensiva.

MATERIALE MÉTODO

Oligoquetas foram coletadas de um viveiro de 200 m² no Campos I do Centro de Pesquisas Ictiologicas Rodolfo von Ihering, em Pentecoste, Ceará. Os vermes foram separados do sedimento de margem do viveiro pela peneira com lavagem de água. Usando pinças finas os vermes foram coletados (aproximadamente 200 unidades) nos dois recipientes de 200 ml cada. Alguns vermes foram fixados no local em formol 10 % tamponado para exame histológico. Os vermes foram transportados junto com um litro de água do mesmo viveiro para o laboratório de parasitologia da UPIS (Faculdades Integradas) em Brasília/DF. Até a análise, a água sobrenadante foi regularmente decantada, coletada e substituída pela água do local original.

Para o exame microscópico, a água sobrenadante foi filtrada por uma peneira de malha fina medindo de 50 a 15 mm. As últimas gotas foram colocadas nas lâminas de microscópio, montadas com lamínulas e observadas por diversas ampliações. As formas encontradas foram registradas nas microfotografias. Um total de 50 vermes foram enviados para o laboratório do Veterinary Medical Research Institute em Budapest, Hungria (IBAMA licença No. 099381 BR).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os oligoquetas coletados em Pentecoste apresentaram um tamanho de 2 a 3 cm e de cor avermelhada. Pela morfologia geral são da família Ocnodrilidae.

Pela aparência, as formas de actinosporo eliminadas pelos vermes são do tipo *raabeia*. A extremidade anterior do corpo apresentou as cápsulas polares brilhantes. O corpo é parecido com um barril espessado distalmente e mede 15 a 22 mm. Os processos caudais (armas) foram iguais, sem ramificações finais e medem 160 a 180 mm (Fig. 4, 5). Este é o primeiro relato no Brasil de descrição dos actinosporos eliminados pelos oligoquetas.

Os esporos eliminados pelos peixes são a fonte de infestação dos oligoquetas e ao contrário, os actinosporeos eliminados pelos oligoquetas provocam infestação nos peixes. Foi descrito, também, o fato que a infestação dos peixes pode acontecer não obrigatoriamente via oral, mas os actinosporeos têm capacidade de serem ancorados pela expulsão de seus fios polares nas guelras e na pele, possibilitando ao esporoplasma amebóide entrar no

organismo dos peixes via parenteral (Fig. 6). Desde primeiras experiências os pesquisadores conseguiram demonstrar a similaridade do ciclo vital no caso dos outros gêneros dos myxosporídeos, todos parasitos dos peixes de água doce e salgada, como *Myxobolus*, *Hoferellus*, *Ceratomyxa*, *Zschokkella*, *Myxidium* e *Thelohanellus*. O gênero *Myxobolus* foi mais intensamente pesquisado. Experimentos bem sucedidos aprovaram o ciclo alternativo do *M. cotti* (El-Matbouli e Hoffmann¹⁹) *M. pavlovskii* (Ruidisch *et al.*⁴⁵), *M. carassii* (El-Matbouli e Hoffmann²¹), *M. arcticus* (Kent *et al.*²⁸), *M. cultus* (Yokoyama *et al.*⁶¹). Para outros gêneros de mixosporídeos foram realizadas também provas com sucesso como as publicadas pelos Styer *et al.*⁵⁰, Benajiba e Marques⁷, El-Matbouli *et al.*²⁰, Yokoyama *et al.*^{60,62}, Trouillier *et al.*⁵⁴, Bartholomew *et al.*⁶. Na Hungria, os trabalhos de El-Mansy e Molnár^{14,15,16,17,18}, El-Mansy *et al.*, Székely *et al.*⁵² e Molnár *et al.*^{37,38,39} aprovaram o ciclo alternativo dos myxosporídeos diferentes. Em todos os casos foram encontradas espécies de oligoquetas como hospedeiros alternativos no ciclo vital destes mixosporídeos. Na Tabela 1 estão apresentadas algumas formas de actinosporos, identificados no ciclo experimentalmente comprovados.

Usando técnicas modernas há possibilidade de identificar ciclos de Myxozoa de maneira mais simples, evitando estudos complicados de transmissão experimental. Andree *et al.*¹ compararam as seqüências 18S e ITS-1 rRNA de isolamentos geográficos do *Myxobolus cerebralis*. Entre outros, Eszterbauer *et al.*²² também relataram a identificação e diferenciação entre espécies de *Myxobolus* usando técnicas PCR-RFLP.

Relativamente poucas espécies sul-americanas de Myxosporea são conhecidas. Membros do gênero *Henneguya* são os mais pesquisados pelos Pinto⁴², Guimarães e Bergamini^{24,25}, Cordeiro *et al.*¹¹, Azevedo *et*



Figura 4

Actinosporo do tipo *raabeia* eliminado pelos oligoquetas da família Ocnodrilidae. Preparação a fresco, cca. 650x.



Figura 5

Actinosporo raabeia com três cápsulas polares. Preparação a fresco, cca. 800x.



Figura 6

Actinosporo raabeia. Um dos três fios polares está expulso (seta). Preparação a fresco, cca. 650x.

al.⁵, Azevedo e Matos^{2,3,4}, Casal *et al.*¹⁰, Rocha *et al.*⁴⁴. As espécies conhecidas na América latina são limitadas em comparação as descritas no resto do mundo (Donets e Shulman¹³, Landsberg e Lom²⁹). Pela primeira vez, Walliker⁵⁶ contou as espécies sul-americanas, mencionando 11 espécies e acrescentando uma espécie nova, o *Myxobolus serrasalmi*. Posteriormente, Thatcher⁵³ e Molnár e Békési³⁶ relataram nova espécie do gênero.

Uma tarefa das pesquisas posteriores pode ser a de revelar as formas de actinosporeos existentes nos diversos grupos dos oligoquetas no Brasil, e ao mesmo tempo, tentar identificar a conexão desses actinosporeos e das diversas espécies conhecidas de mixosporídeos dos peixes na região. Para justificar o ciclo deste tipo de desenvolvimento deve-se realizar infestações artificiais usando esporos coletados

dos peixes. Oligoquetas livres de qualquer forma de actinosporo teriam que ser infestadas com mixosporos e, posteriormente, reinfestar alevinos de peixe com actinosporeos.

Tratamento contra os mixosporídeos é conhecido (Rigos *et al.*⁴³) mas a persistência da infestação dos oligoquetas, torna importante a prevenção da introdução desses parasitas entre as diferentes regiões do país e, também, em nível internacional.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a ajuda do Centro de Pesquisas Ictiológicas do DNOCS (Pentecoste/CE) e particularmente o apoio de Pedro Eymarb Campos Mesquita pesquisador.

SUMMARY

The authors refer to recent information on the alternate life cycle of myxosporeans (Myxozoa) approved in the last years in Oligochaete worms, stimulating efforts to study the development of numerous known and unknown species from Myxosporean fish parasites in Brazil. At the same time Actinospore, Raabeia forms shed by Oligochaets of the Ocneroдрilidae family were reported for the first time in Brazil.

KEY-WORDS: Myxosporea. Parasites. Fishs. Ocneroдрilidae.

REFERÊNCIAS

1. ANDREE, K.B.; EL-MATBOULI, M.; HOFFMANN, R.W.; HEDRICK, R.P. Comparison 18S and ITS-1 rDNA sequences of selected geographic isolates of *Myxobolus cerebralis*. **Int. J. Parasitol.** 29. 771-775. 1999.
2. AZEVEDO, C.; MATOS, E. Some ultrastructural data on the spore development in a *Henneguya* sp. parasite of gill of a Brazilian fish. **Parasitol. Res.** 76. 131-134. 1989.
3. AZEVEDO, C.; MATOS, E. *Henneguya adherens* n. sp. (Myxozoa, Myxosporea), parasite of the Amazonian fish, *Acestrorhynchus falcatus*. **J. Euc. Microbiol.** 40. 515-518. 1995.
4. AZEVEDO, C.; MATOS, E. *Henneguya malabarica* sp. nov. (Myxozoa, Myxobolidae) in the Amazonian *Hoplias malabaricus*. **Parasitol. Res.** 82. 222-224. 1996.
5. AZEVEDO, C.; CORRAL, L.; MATOS, E.; GUSMAO, S. Some ultrastructural aspects of the life cycle of *Henneguya* sp. (Myxozoa), a parasite of an estuarine fish of the Amazon River. **Pathology in Marine Science**, Academic Press, New York. p. 175-180. 1990.

LÁSZLÓ, Békési, CSABA, Székely, KÁLMÁN, Molnár Atuais conhecimentos sobre Myxosporea (Myxozoa), parasitas de peixes. Um estágio alternativo dos parasitas no Brasil. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v.39, n. 5, p. 271-276, 2002.

6. BARTHOLOMEW, J.L.; WHIPPLE, M.J.; STEVENS, D.G.; FRYER, J.L. The life cycle of *Ceratomyxa shasta*, a myxosporean parasite of salmonids, requires a freshwater polychaete as an alternate host. **J. Parasitol.** 83. 859-868. 1997.
7. BENAJIBA, M.H.; MARQUES, A. The alternation of actinomyxidien and myxosporidian spore form in the development of *Myxidium giardi* (parasite of *Anguilla anguilla*) through oligochaetes. **Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.** 13. 100-103. 1993.
8. BRINKHURST, R.O.; JAMIESON, B.G.M. **Aquatic oligochaeta of the World.** Toronto University Press, Toronto. p. 86. 1972.
9. BÜTSCHLI, O. Myxosporidia in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches. **Protozoa.** Vol. 1. 590-603. 1882.
10. CASAL, G.; MATOS, E.; AZEVEDO, C. Some ultrastructural aspects of *Henneguya striolata* sp. n. (Myxozoa, Myxosporea), a parasite of the Amazon fish *Serrasalmus striolatus*. **Paras. Res.** 83. 93-95. 1997.
11. CORDEIRO, N.S.; ARTIGAS, P.T.; GIOIA, I.; LIMA, R.S. *Henneguya pisciforme* n. sp. mixosporideo parasito de branquias do lambari *Hyphessobrycon anisitsi* (Pisces, Characidae). **Mem. Inst. Butantan.** 47/48. 61-69. 1984.
12. CSABA, Gy.; KOVÁCS-GAYER, É.; BÉKÉSI, L.; BUCSEK, M.; SZAKOLCZAI, J.; MOLNAR, K. Studies into the possible sporozoan aetiology of swimbladder inflammation in the carp fry. **J. Fish Diseases.** 7. 235-239. 1984.
13. DONETS, Z.S.; SHULMAN, S.S. **Parasitic protozoa.** In: BAUER, O. N. (Ed.) Key to the parasites of freshwater fish of the USSR. Nauka, Leningrad, Vol. 1, p. 426. 1984. (em russo).
14. EL-MANSY, A.; MOLNÁR, K. Extrapiscine development of *Myxobolus drjagini* Achmerow, 1954 (myxosporea: Myxobolidae) in oligochaete alterbative host. **Acta Vet. Hung.** 45. 427-438. 1997 a.
15. EL-MANSY, A.; MOLNÁR, K. Development of *Myxobolus hungaricus* (Myxosporea: Myxobolidae) in the oligochaete alternate host. **Dis. Aquat. Org.** 31. 227-232. 1998 b.
16. EL-MANSY, A.; MOLNÁR, K.; SZÉKELY, Cs. Development of *Myxobolus portucalensis* Saraiva et Molnár, 1990 (Myxosporea: Myxobolidae) in the oligochaete *Tubifex tubifex* (Müller). **Syst. Parasitol.**, 41: 95-103. 1998 a.
17. EL-MANSY, A.; SZÉKELY, Cs.; MOLNÁR, K. Studies on the occurrence of actinosporean stages of fish myxosporean in a fish farm in Hungary, with the description of triactinomyxon, raabeia, aurantiactinomyxon and neoactinomyxon types. **Acta Vet. Hung.** 46. 259-284. 1998 b.
18. EL-MANSY, A.; SZÉKELY, Cs.; MOLNÁR, K. Studies on the occurrence of actinosporean stages of myxosporeans in Lake Balaton, Hungary, with the description of triactinomyxon, raabeia and aurantiactinomyxon types. **Acta Vet. Hung.** 46. 437-450. 1998 c.
19. EL-MATBOULI, M.; HOFFMANN, R.W. Experimental transmission of two *Myxobolus* spp. Developing bi-sporogeny via tubificid worms. **Parasitol Res.** 75. 461-464. 1989.
20. EL-MATBOULI, M.; FISCHER-SCHERL, T.; HOFFMANN, R.W. Transmission of *Hofferellus carassii* Achmerov, 1960 to goldfish *Carassius auratus* via an aquatic oligochaete. **Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.** 12. 54-56. 1992.
21. EL-MATBOULI, M.; HOFFMANN, R.W. *Myxobolus carassii* Klokacheva, 1914. Also requires an aquatic oligochaete, Tubifex tubifex as an intermediate host in its life cycle. **Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.** 13. 189-192. 1993.
22. ESZTERBAUER, E.; BENKŐ, M.; DÁN, Á.; MOLNÁR, K. Identification of fish-parasitic *myxobolus* (Myxosporea) species using a combined PCR-RFLP method. **Dis. Aquat. Organisms.** 44. 35-39. 2001.
23. GROSSHEIDER, G.; KÖRTING, W. Experimental transmission of *Sphaerospora renicola* to common carp *Cyprinus carpio* fry. **Dis. Aquat. Org.** 16. 91-95. 1993.
24. GUIMARAES, J.R.A.; BERGAMINI, F. Considerações sobre as ictioepizootias produzidas pelos mixosporídeos do género "*Henneguya*" Thélohan, 1892 - *Henneguya travassosi* sp. n. **Ver. Indust. Animal.** 10. 1151-1156. 1933.
25. GUIMARAES, J.R. A.; BERGAMINI, F. *Henneguya santae* sp. n. - um novo mixosporídeo parasito de *Tetragnopterus* sp. **Rev. Indust. Animal.** 12. 110-113. 1934.
26. JANISZEWSKA, J. Actinomyxidida. Morphology, ecology, history of investigations, systematics, development. **Acta Parasit. Polon.** 2. 405-443. 1955.
27. JURINE, L.L. Histoire des poissons du lac Léman. **Mem. Soc. Phys. His. Nat.**, Vol. 3. 1825.
28. KENT, M.L.; WHITAKER, D.J.; MARGOLIS, L. Transmission of *Myxobolus arcticus* Pugachev and Khokhlov, 1979, a myxosporidian parasite of Pacific salmon, via a triactinomyxon from the aquatic oligochaete *Stylodrilus heringianus* (Lumbriculidae). **Can. J. Zool.** 71. 1207-1211. 1993.
29. LANDSBERG, J.H.; LOM, J. Taxonomy of the genera of the *Myxobolus/Myxoxoma* group (Myxobolidae: Myxosporea), current listing of species and revision of synonyms. **Syst. Parasitol.** 18. 165-186. 1991.
30. LEVINE, N.D.; CORLISS, J. A newly revised classification of the Protozoa. **J. Protozool.** 27. 37-58. 1980.
31. LOM, J.; DYKOVA, I. **Protozoan parasites of fishes.** Elsevier. Amsterdam-London-New York-Tokyo. P. 159-235. 1992.
32. LOM, J.; DYKOVA, I. Ultrastructure features of the actinosporean phase of Myxosporea (Phylum Myxozoa): a comparative study. **Acta Protozool.** 36. 83-103. 1997.
33. MARTINS, M.L.; SOUSA, V.N.; MORAES, F.R. *Myxobolus colossomatis* (Myxozoa: Myxobolidae) infection in tambacu from a commercial fish farm of Sao Paulo State. **Ars. Veterinaria.** 14. 324-330. 1998.
34. MARTINS, M.L.; SOUSA, V.N. de; MORAES, F.R. de; MORAES, F.R. de; COSTA, A.J. de. Comparative evolution of the susceptibility of cultivated fishes to the natural infection with myxosporean parasites on tissue changes in the host. **Revista Brasileira de Biologia.** 59. 263-269. 1999.
35. MARQUES, A. **Contribution a la connaissance des Actinomyxidies: ultrastructure, cycle biologique, systematique.** Ph.D Thesis, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, France. 1984.

LÁSZLÓ, Békési, CSABA, Székely, KÁLMÁN, Molnár Atuais conhecimentos sobre Myxosporea (Myxozoa), parasitas de peixes. Um estágio alternativo dos parasitas no Brasil. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v.39, n.5, p. 271-276, 2002.

36. MOLNÁR, K.; BÉKÉSI, L. Description of a new *Myxobolus* species, *M. colossomatis* n. sp. from the teleost *Colossoma macropomum* of the Amazon River basin. **J. Appl. Ichthyol.** 9. 57-63. 1992.
37. MOLNÁR, K.; EL-MANSY, A.; SZÉKELY, CS.; BASKA, F. Development of *Myxobolus dispar* Thelohan, 1895 (Myxosporea: Myxobolidae) in an oligochaete alternate host *Tubifex tubifex* (Müller). **Folia Parasitol.** 46. 15-21. 1999 a.
38. MOLNÁR, K.; EL-MANSY, A.; SZÉKELY, CS.; BASKA, F. Experimental identification of the actinosporean stage of *Schaerospora renicola* Dykova et Lom 1982 (myxosporea: Sphaerosporidae) in oligochaete alternate hosts. **J. Fish Dis.** 22. 1-11. 1999 b.
39. MOLNÁR, K.; EL-MANSY, A.; SZÉKELY, CS.; BASKA, F. Experimental studies on the intraoligochaete development of myxosporean fish parasites. **Magy. Áo. Lapja.** 121. 283-291. 1999 c. (em hungaro).
40. MÜLLER, J. Über Psorospermien. **Arch. Anat. Physiol. Wissensch. Med.** 5. 477-496. 1941.
41. PAVANELLI, G.C.; EIRAS J.C.; TAKEMOTO R.M. **Doenças de Peixes.** Nupelia, Maringa, PA. p.264. 1998.
42. PINTO, C. Myxosporideos e outros protozoarios intestinais de peixes observados na America do Sul. **Arch. Inst. Biol. S. Paulo.** 1. 101-136. 1928.
43. RIGOS, G; KOTZAMANIS, I; GIALAMAS, I.; NENGAS, I.; ALEXIS, M. Toxicity and digestibility of fumagillin DCH in gilthead sea bream, *Sparus aurata* L. **J. Fish Diseases.** 23. 161-164. 2000.
44. ROCHA, E.; MATOS, E.; AZEVEDO, C. *Henneguya amazonica* n. sp. (Myxozoa, Myxobolidae), parasitising the gills of *Crenicichla lepidota* Heckel, 1840 (Teleostei, Cichlidae) from Amazon river. **Eur. J. Protistol.** 28. 173-278. 1992.
45. RUIDISCH, S.; EL-MATBOULI, M.; HOFFMANN, R.W. The role of tubificide worms as an intermediate host in the life cycle of *Myxobolus pavlovskii* (Akhmerov, 1954). **Parasitol. Res.** 77.

Recebido para publicação: 07/11/2001
Aprovado para publicação: 31/07/2002