



CYCLONEURALIA, GNATHIFERA E TÁXONS NEGLIGENCIADOS: REFLETINDO SOBRE A POUCA EVIDÊNCIA NO ESTUDO DE DETERMINADOS GRUPOS INVERTEBRADOS

Elineí Araújo - de - Almeida-1

Martin Lindsey Christoffersen-2; Roberto Lima Santos-3; José Eriberto de Assis-4

1 - Professora de Zoologia do Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia/DBEZ, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). 2 - Professor de Zoologia do Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). 3 - Biólogo do DBEZ/UFRN. 4 - Mestre em Ciências Biológicas (Área de Concentração Zoologia) (UFPB). elinei@cb.ufrn.br

INTRODUÇÃO

A diversidade animal é representada por mais de um milhão de espécies. Esse valor é obtido pelo levantamento de todos os trabalhos publicados sobre as descrições das espécies que foram registradas formalmente. Considerando - se que ainda há muito por ser descoberto sobre a existência dos organismos vertebrados e invertebrados, esse valor pode vir a ser incrementado. Contudo, o número total estimado de espécies biológicas recentes na Terra varia conforme o procedimento utilizado, Bisby (1995) considera este número por volta de 13 a 14 milhões de espécies, das quais 1.750.000 foram descritas. Apesar da existência de vários métodos de estimar a biodiversidade (Jeffries, 1997), Wilson (1997) afirma que não existe teoria que possa predizer qual seja o número real de espécies biológicas na Terra, se 5, 10 ou 30 milhões. Bisby (1995) ressalta que os resultados obtidos por tais métodos são parciais e ineficazes e advoga a necessidade de se empreender maiores esforços no sentido de investigar e enumerar todos os componentes da diversidade biológica. Interpretando - se Jeffries (1997), conclui - se que o número total de espécies descritas pela ciência representa, historicamente, um amostragem com viés estético - utilitário, já que grande parte do conhecimento taxonômico trata de grupos de grande porte ou esteticamente atraentes (por exemplo, mamíferos, aves, coleópteros, lepidópteros, moluscos bivalves e gastrópodes) ou ainda que apresentem relevância para a sobrevivência das populações humanas (por exemplo, organismos domesticáveis, fontes de alimento, de interesse médico - veterinário e agrícola). Outrossim, a facilidade de acesso aos espécimes também contribui positivamente para o conhecimento taxonômico do grupo. Infelizmente, segundo Hawksworth e Kalin - Arroyo (1995), 90% das espécies descritas nunca foram citadas em relatórios de biotas regionais, nem foram incluídas em manuais de identificação e tampouco submetidas a tratamentos monográficos. Depreende - se daí, que a maior parte do conhecimento sobre a

biodiversidade, publicado em periódicos especializados, permanece circunscrito a um círculo fechado de especialistas e não atinge o público interessado em geral.

Embora represente 3,2% da diversidade animal, os vertebrados, também, são os organismos mais extensivamente pesquisados. Vale destacar que, numa abordagem comparada, muitos dos aspectos morfológicos e fisiológicos desses animais são de entendimento mais concreto porque se assemelham àqueles presentes nos seres humanos.

Referindo - se aos invertebrados, este grupo representa 96,8% dos animais e, sendo assim, torna - se um desafio no momento de se organizar e determinar os limites dos conteúdos necessários para a formação de profissionais cujas competências a serem atingidas sejam o entendimento da biodiversidade. Mas, para que possamos defender a natureza no sentido de que tenhamos mais domínios sobre os fenômenos interacionais da nossa existência é necessário que conheçamos todos os organismos, não somente em seus aspectos morfológicos, fisiológicos e comportamentais, e principalmente, filogenéticos, que os contextualizam historicamente.

No total, o número de espécies pertencentes ao táxon Metazoa, tomando como valor numérico o maior número fornecido para cada táxon disponível em Ruppert, Fox e Barnes (2005) ou Brusca e Brusca (2007), é acima de 1.300.000 espécies descritas. Seguindo a ordem que estes autores destacam para expressar a diversidade evolutiva dos 39 grandes grupos zoológicos e a sua relativa quantidade de espécies descritas, temos a seguintes representações para os diferentes táxons: Porifera (8.000 spp.); Placozoa (1 spp.); Monoblastozoa (1spp.); Rhombozoa (70 spp.); Orthonectida 20 spp.); Cnidaria (10.000 spp.); Ctenophora (100 spp.); Platyhelminthes (20.000 spp.); Nemertea (1.150 spp.); Gastrotricha (500 spp.); Kinorhyncha (150 spp.); Nematoda (25.000 spp.); Nematomorpha (325 spp.); Acanthocephala (1.100 spp.); Entoprocta (150 spp.); Priapulida (18

spp.); Loricifera (10 spp.); Cyclophora (1 spp.); Gnathostomulida (80 spp.); Micrognathozoa (1 sp.); Seisonida (2 spp.); Rotifera (2.000 spp.); Acanthocephala (1.150); Sipuncula (320 spp.); Cyclophora (1 sp.); Kamptozoa (150); Mollusca (100.000 spp.); Echiura (150 spp.); Annelida (16.000 spp.); Onychophora (110 spp.); Tardigrada (800 spp.); Arthropoda (1.113.000); Phoronida (20 spp.); Ectoprocta (5.000 spp.); Brachiopoda (335 spp.); Echinodermata (7.000 spp.); Chaetognatha (150 spp.); Hemichordata (85 spp.); Chordata (52.000 spp.).

Destes táxons citados as mais radicais representações filogenéticas da atualidade estão relacionadas com os táxons Cycloneuralia e Gnathifera. Dos dois autores citados, somente Ruppert, Fox e Barnes (2005) inserem no contexto filogenético dos Metazoa essas duas linhagens evolutivas. Também, dos 39 grupos de animais representados acima, somente 09 (nove) deles (Arthropoda, Mollusca, Chordata, Platyhelminthes, Nematoda, Annelida, Cnidaria, Echinodermata e Porifera) têm uma expressividade maior no sentido da representação do número de espécies descritas. São estes os táxons estudados em seu aspecto morfológico, fisiológico, taxonômico e filogenético ao longo da formação escolar em nível de ensino fundamental e médio.

OBJETIVOS

Considerando que o conhecimento dos táxons é importante, não só para se buscar uma fonte medicinal, de alimento, ou para se entender as relações ecológicas existentes entre eles, mas para se esclarecer a sua origem evolutiva e a dos demais táxons, os objetivos deste trabalho foram avaliar acerca da importância que é dada aos táxons evidenciados como negligenciados em livros de Zoologia mais comumente utilizados no estudo dos animais invertebrados e chamar a atenção para a problemática dessa prática.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho consistiu da investigação conceitual e numérica, dos conteúdos referentes aos táxons poucos abordados no decorrer dos estudos sobre Invertebrados, dos cursos de graduação, como também de análise quantitativa de livros de Ensino Médio, avaliando sobre a inserção dos táxons para estudo dos caracteres morfológicos, filogenéticos e evolutivos.

Foram estudados diversos livros de Zoologia, iniciando - se por fazer uma comparação em três edições do livro de Zoologia dos Invertebrados de Barnes (Barnes, 1985; Ruppert; Barnes, 1995; Ruppert; Fox; Barnes, 2005), por ter sido o livro mais utilizado nos estudos sobre Invertebrados nos últimos 20 anos. Incluindo - se também na análise foi avaliado também o livro de Brusca & Brusca (2007).

Uma análise dessa natureza também foi feita verificando os conteúdos de Zoologia contidos nos livros de Biologia recomendados pelo Ministério de Educação e Cultura no PNLEM/2009 (Brasil, 2008) para serem utilizados pelos estudantes de Nível Médio.

RESULTADOS

Considerando a pouca importância dada a alguns táxons destacam - se como negligenciados: Placozoa, Monoblastozoa, Rhombozoa, Orthonectida, Ctenophora, Gastrotricha, Kinorhyncha, Entoprocta, Gnathostomulida, Priapulida, Loricifera, Gnathostomulida, Micrognathozoa, Seisonida, Rotifera, Acanthocephala, Cyclophora, Kamptozoa, Sipuncula, Echiura, Onychophora, Phoronida, Ectoprocta, Brachiopoda, Chaetognatha, Hemichordata.

É importante destacar que, praticamente não existem referências a esses táxons nos livros de Biologia nas séries do ensino fundamental e médio. E nos livros para cursos de graduação as informações são pouco aprofundadas.

Reconhecendo a importância da obra de Zoologia dos Invertebrados de Robert D. Barnes no estudo do conhecimento dos invertebrados, algumas avaliações estarão centradas nessa obra.

Barnes (1985), na quarta versão livro “Zoologia dos Invertebrados”, composta de 1179 páginas, dedica 54 páginas à descrição sobre os Aschelminthes (Gastrotricha, Rotifera, Nematoda, Nematomorpha, Acanthocephala, Gnathostomulida), ocupando quase a mesma proporção do número de páginas que foi utilizado para o estudo do táxon Platyhelminthes (50 páginas). Após as considerações sobre Molluscos, Anelídeos e Artrópodes, são colocados os conhecimentos sobre Pogonophora, Sipuncula, Echiura, Priapulida, Tardigrada e Pentastomida dentro de um tópico, de 21 páginas, denominado “Alguns Protostômios Inferiores”. Os “Lofoforados”, antecedendo o estudo dos Echinodermata, corresponde a outro conjunto de táxon reconhecido por este autor, englobam Phoronida, Bryozoa (Ectoprocta), Entoprocta e Brachiopoda e são descritos em 10 páginas.

Na 6ª edição do livro de “Zoologia dos Invertebrados”, publicada por Ruppert e Barnes (1995), é composta de 1029 páginas. Tal como a quarta edição, esses autores reconhecem o grupo Aschelminthes (também desenvolvido em 54 páginas) e incluem as linhagens Gastrotricha, Nematoda, Nematomorpha, Rotifera, Acanthocephala, Kinorhyncha, Gnathostomulida. A diferença desta versão para a anterior é a inclusão do novo táxon Loricifera, juntamente com os Tardigrada dentro deste agrupamento, possivelmente polifilético (Aschelminthes). Os táxons Sipuncula, Echiura e Priapulida são considerados como vermes celomados não segmentados e antecede as informações sobre o grupo Annelida. O táxon Pogonophora é estudado junto com os Anelídeos, sendo considerados, então celomados metamerizados. Os Lofoforados incluem Phoronida, Bryozoa (Ectoprocta), Brachiopoda, excluindo, então os Entoprocta dessa linhagem, por serem considerados acelomados.

A abordagem evolutiva desta obra refere - se à inserção, evidenciada em um capítulo no final do livro, de propostas filogenéticas para diversos grupos abrangentes de Metazoa. Ruppert, Fox e Barnes (2005) publicam a 7ª ed. do livro “Zoologia dos Invertebrados: uma abordagem funcional - evolutiva”, constituída de 1145 páginas, inserindo em seu aspecto geral as atualizações filogenéticas pertinentes na literatura primária especializada sobre cada táxon e seus reflexos nas classificações. Também encontra - se presente uma proposta filogenética global relacionando todos os táxons entre si.

A importância dada aos táxons negligenciados representou um ganho evolutivo em comparação com as duas edições anteriores do livro de Barnes. Estas linhagens, na atualidade, estão mais bem definidas dentro dos Metazoa. O grupo “Aschelminthes” é desconsiderado e são propostas duas hipóteses filogenéticas constituindo as linhagens: Cycloneuralia e Gnathifera. O táxon Cycloneuralia inclui Gastrotricha, Nematoda, Nematomorpha, Priapulida, Loricifera e Kinorhyncha. Já os Gnathifera englobam Gnathostomulida, Micrognathozoa, Rotifera, Seisonida e Acanthocephala. Os Kamptozoa (Entoprocta), o recém descoberto Cyclophora, Sipuncula e Echiura estão incluídos no táxon Trochozoa e, dessa forma, apresentam parentesco evolutivo mais íntimo com os Mollusca, Annelida e Onychophora, Tardigrada e Arthropoda. Os loforados, nesta edição, incluem os táxons Phoronida, Brachiopoda e Bryozoa.

A abordagem filogenética participa enriquecendo o conteúdo zoológico e tem como consequência uma taxonomia e uma classificação mais atualizada em seu aspecto filogenético. O diferencial foi tão grande que há um capítulo inicial abordando a necessidade de abandonar o uso das categorias taxonômica em função de perguntas cientificamente mais bem elaboradas: Qual o grupo irmão da linhagem em estudo?

Paralelamente a esta obra de Ruppert, Fox & Barnes (2005) há o livro de Brusca & Brusca (2007) (versão traduzida para o português e que tem sido bem apreciada pelos professores e estudantes dos cursos de Ciências Biológicas). Muitos dos táxons, pertencentes a linhagem dos Cycloneuralia e Gnathifera, estão incluídos em um capítulo intitulado: “Blastocelomados e Outros Filos”, incluindo, então, os táxons Rotifera, Gastrotricha, Kinorhyncha, Nematoda, Nematomorpha, Priapulida, Acanthocephala e Entoprocta. Jeffries (1997) enfatiza que o inventário incompleto das espécies, e, conseqüentemente, o desconhecimento da presença de eventuais inter - relações ecológicas, inevitavelmente coloca em perigo a própria biodiversidade, citando como exemplo clássico a extinção da raça britânica da borboleta azul *Maculinea arion*, cuja relação de parasitismo com a formiga *Myrmica subuleti* foi afetada por práticas equivocadas de manejo conservacionista. Outro exemplo, citado pelo mesmo autor, refere - se à extinção do gastrópode terrestre *Partula turgida* na Polinésia Francesa, causada pelo gastrópode predador *Euglandina rosea* introduzido como agente de controle biológico do molusco *Achatina fulica*.

Tal assimetria no tratamento conservacionista também é observada quando da análise do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, editado por Machado, Drummond & Paglia (2008). Essa obra representa uma fonte de divulgação de conhecimentos sobre as espécies ameaçadas de extinção de nossa fauna e é importante para subsidiar políticas públicas de conservação, bem como priorizar medidas visando à proteção de nossa biodiversidade ameaçada.

É fato reconhecido que a atenção mais forte é dada para os Vertebrados. O Livro Vermelho que aborda a fauna de Invertebrados ameaçada de extinção é bem menor do que aquela destinada aos Vertebrados. Além do mais alguns conteúdos de Vertebrados encontram - se inseridos neste

livro. Pela lista de espécies visualizam - se mais nome de espécies dentro dos Vertebrados. Muito embora se tenha conhecimento de que o número de espécies de Invertebrados seja bem maior do que aquele dos Vertebrados. O fato que explica isso é que muitas das espécies de invertebrados ainda não foi identificada, principalmente as espécies que ocorrem em território brasileiro.

Uma busca rápida para verificar se um determinado táxon encontra - se inserido na lista dos invertebrados ameaçados de extinção torna - se impossibilitada. Enquanto os vertebrados estão separados por pelos seus subgrupos, os Invertebrados estão divididos em Invertebrados Aquáticos e Terrestres e em seguida o nome da espécie.

CONCLUSÃO

As abordagens feitas sobre os táxons, ora considerados como de natureza mais rara, são bem diversificadas ao longo das atualizações conceituais em diversos livros de Zoologia. A pouca importância dada a esses táxons impede que o entendimento da evolução dos Metazoa seja esclarecido. Se a quantidade de espécies de invertebrados ameaçados de extinção é registrada como sendo pequena, é de se esperar que, os táxons pouco mencionados reflitam tal consideração em seus levantamentos. Nos livros de nível médio, os diagramas propostos para abordar a filogenia dos Animais carecem da inserção de táxons para que as relações de parentescos sejam explicitadas. É impossível apreender a história evolutiva representada apenas por meio de diagramas fragmentados, isto é que não reflitam a total composição da biodiversidade real. Tal lacuna no conhecimento taxonômico sistemático pode gerar uma percepção equivocada de que estes grupos negligenciados não se encontram ameaçados de extinção. O que torna virtualmente impossível estabelecer políticas conservacionistas eficazes para sua manutenção.

Considerando a sua importância histórica na valorização dos grupos taxonômicos pouco estudados, os autores gostariam de agradecer ao Prof. Dalton de Souza Amorim (USP) pelo incentivo no estudo de toda a diversidade animal, principalmente incluindo esses táxons, para que se possa entender mais precisamente a história evolutiva da biodiversidade. Também somos gratos aos nossos alunos pelo interesse compartilhado conosco no âmbito dos estudos dos diferentes táxons, sua filogenia e seus processos ecológicos.

REFERÊNCIAS

- Barnes, R. D. Zoologia dos Invertebrados. 4ª ed. São Paulo: Roca, 1985.
- Bisby, F. A. Characterization of biodiversity. In: Heywood, V. H. (Ed). Global Biodiversity Assessment. Cambridge: Cambridge University Press. 1140p, 1995. p. 25 - 104.
- BRASIL - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Biologia: Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM/2009). Brasília: Secretaria de Educação Básica/Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2008.
- Brusca, R. C; Brusca, G. J. Invertebrados. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

- Jeffries, M. J. Biodiversity and conservation. London: Routledge. 1997, 208p.
- Machado, A. B. M.; Drummond, G. M.; Paglia, A. P. (Eds.) Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1 ed. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2008.
- Meffe, G. K; Carroll, C. R. Principles of Conservation Biology. Saunders. 1994, 600p.
- Ruppert, E. E.; Barnes, R. D. Invertebrates Zoology. 6^a ed. São Paulo: Roca, 1996.
- Ruppert, E. E.; FOX, R. S.; Barnes, R. D. Zoologia dos Invertebrados: uma abordagem funcional - evolutiva. 7^a ed. São Paulo: Roca, 2005.
- Santos, R. L. Direito ambiental, conservação da biodiversidade e ensino de Zoologia. In: Araújo - de - Almeida, E. (Org.). Ensino de Zoologia: ensaios didáticos. João Pessoa: EdUEPB. 2007, p. 175 - 184.
- Wiley, E. O. Phylogenetics: the theory and practice of phylogenetic systematics. New York: Wiley - Interscience, 1981.
- Wilson, E. O. 1997. A situação atual da diversidade biológica. In: Wilson, E. O. (Org.). Biodiversidade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997, p. 3 - 24.