

DESTAQUES À TÉCNICA DE MAPEAMENTO CONCEITUAL NO ESTUDO SOBRE O TÁXON KINORHYNCHA

Leonardo Lúcio de Oliveira¹
Clécio Danilo Dias-da-Silva²
Roberto Lima Santos³
Elineí Araújo-de-Almeida⁴

RESUMO

Compreender a caracterização da biodiversidade como um todo, exige-se que uma grande soma de conteúdo conceitual mais específico seja apreendida. Nesse sentido, o objetivo do trabalho constituiu em explicitar, de forma gráfica, os dados conceituais incluídos na caracterização do táxon Kinorhyncha. A experiência, iniciada, no primeiro momento, na sala de aula, consistiu da elaboração de um mapa conceitual, seguida de uma apresentação lúdica representada por um jogo didático. Nessa ação estiveram presentes alguns colegas os quais colaboraram com a construção e divulgação de um relato de experiência. Num segundo momento, foi construído um mapa conceitual respondendo a uma questão focal acerca das condições morfológicas, funcionais e taxonômicas do respectivo táxon. Considerando a estruturação do mapa conceitual, um elemento pedagógico de importância significativa como ponto de partida para outras construções, a vivência foi retomada e ampliada em momento posterior. Tendo sido o dispositivo gráfico novo, elaborado com outros referenciais teóricos e incluindo autores diferenciados, ao ser utilizado o mapa, posteriormente, junto a outros modelos de referência prévia para outros estudantes, o uso da técnica de mapeamento conceitual explicitou avanços nos momentos de sua construção e aplicação.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem interativa; Biodiversidade; Metazoários pouco conhecidos; Organizador gráfico.

INTRODUÇÃO

Para apreensão do conhecimento sobre a diversidade biológica como um todo, torna-se necessário compreender a caracterização de uma grande quantidade de espécies existentes, tanto viventes quanto fósseis. Um percentual considerável de espécies já foi estudado e um número grande delas ainda se encontra para ser descrita. Uma estimativa realista aponta a existência de 8 a 14 milhões de espécies e considerando-se que apenas 1,8 milhão delas foram descritas pela ciência, tem-se ideia do quanto ainda há para ser descoberto (SCARIOT, 2011).

Por abranger um conjunto diversificado de táxons e uma multiplicidade de caracteres para cada linhagem evolutiva, compreender a diversidade zoológica corresponde a um desafio, em especial quando se trata do estudo de organismos pouco conhecidos tal como Kinorhyncha.

¹ Aluno do Curso de Graduação em Ciências Biológicas / UFRN, E-mail: leonardoarievilo@gmail.com

² Doutorando da Pós-Graduação em Sistemática e Evolução / UFRN, E-mail: danielodias18@ufrn.edu.br

³ Biólogo MS do Departamento de Botânica e Zoologia / UFRN, E-mail: robertolsantos@yahoo.com.br

⁴ Professora Dra. de Zoologia do Departamento de Botânica e Zoologia / UFRN, E-mail: elineiaraujo@yahoo.com.br

Como destacado em Neuhaus e Higgins (2002), Kinorhyncha é um grupo de animais de vida livre que atinge até 1,03 mm de comprimento e compõe a meiofauna marinha. São organismos cosmopolitas, geralmente encontrados em sedimentos associados às algas, esponjas e outros animais invertebrados. Segundo Zhang (2013), 196 espécies válidas de quinorrincos foram relatadas. Contudo, embora amplamente distribuídos, os Kinorhyncha têm sido pouco investigados.

Várias hipóteses filogenéticas para os Metazoa, dentre elas, as propostas por Giribet (1999) Nielsen (2003), Halanich (2004), Edgecombe et al. (2011), Nielsen, 2012; Dunn et al. (2014), posicionam os Kinorhyncha dentro dos Ecdysozoa, como grupo próximamente relacionado ao táxon Priapula. A ausência de uma hipótese filogenética mais consistente torna impossível reconstruir o provável sistema de órgãos presente no ancestral comum de Scalidophora (ALTENBURGER, 2016).

Reconhecendo a existência de inúmeras hipóteses divergentes na expressão da filogenia de táxons invertebrados (principalmente aqueles pouco conhecidos) nos níveis mais básicos de ensino, dinâmicas de aprendizagem são necessárias para possibilitar a apreensão dos conteúdos por um grupo de estudantes iniciantes nos temas sobre taxonomia e filogenia. Neste sentido, destacam-se os trabalhos de Araújo-de-Almeida e Santos (2018), Bezerra et al. (2019) e Dias-da-Silva et al. (2019), que abordam os mapas conceituais como instrumentos didáticos que estão sendo utilizados e estão promovendo eficazmente a aprendizagem sobre grupos de animais pouco conhecidos.

Ressalta-se que, de acordo com Novak e Cañas (2008, 2010) e Novak (2010) e Correia et al. (2016), o mapeamento de conceitos tem sido usado, de forma muito eficiente, para auxiliar na aprendizagem significativa com a consequente modificação das estruturas de conhecimento dos discentes. Considerada uma ferramenta associada às habilidades de aprendizagem interativa, tem sido adicionada aos elementos lúdicos (ver ARAÚJO-DE-ALMEIDA; SANTOS, 2018). Segundo Medeiros et al. (2012a), atividades lúdicas são significativas para aprendizagem de táxons zoológicos e os jogos didáticos constituem um instrumento educativo-interativo porque diversifica-se o processo de ensino.

Nesse contexto, o objetivo do trabalho consistiu em refletir sobre aspectos de uma experiência vivenciada em sala de aula com a técnica de mapeamento conceitual, incluindo representação adicional lúdica e também a retomada de aspectos didáticos, em momento posterior, enfatizando a construção de um mapa conceitual e sua validação em outra situação de aprendizagem.

METODOLOGIA

O percurso metodológico envolveu a descrição de uma experiência vivenciada envolvendo a aprendizagem de conteúdos sobre a diversidade animal em dois momentos cronológicos: O primeiro ocorreu em sala de aula como parte de um requisito avaliativo da disciplina de Zoologia I, do Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) no primeiro semestre do ano de 2017. Tal atividade envolveu a montagem de um projeto, contextualizado cientificamente, para realização de pesquisa direcionada à elaboração e exposição de um mapa conceitual sobre conteúdos acerca dos quinnorinco, acrescido de uma proposta de atividade lúdica complementar.

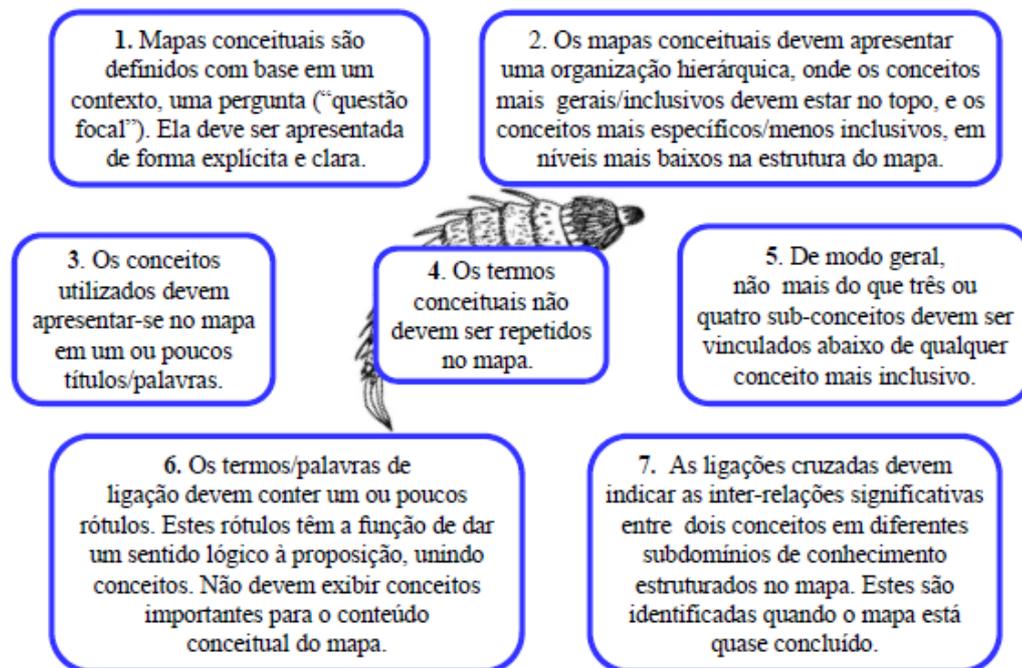
A equipe, envolvendo o primeiro autor e outros colegas participantes, responsáveis pelo táxon Kinorhyncha, socializaram os conhecimentos para 32 colegas regularmente matriculados na turma e divididos em equipes, cada uma, responsável pela exploração de conteúdos sobre um táxon animal pouco conhecido, entre eles, Gastrotricha, Gnathostomulida, Micrognathozoa, Acanthocephala, Priapulida, Loricifera, Nematomorpha. A experiência culminou na construção de um relato de experiência que foi tornado público em Oliveira, Aguiar e Araújo-de-Almeida (2017). Constituiu uma forma de externar as ênfases dadas por Suárez e Flores (2017) e Araújo-de-Almeida et al. (2019), de que todo relato narrativo que cada sujeito faz de sua realidade representa seu conhecimento de mundo e de sua intervenção nesse mundo. Essas experiências podem tornar-se documentos a favor da sala de aula, valorizando-a em vários aspectos.

No segundo momento, realizado na disciplina de Metazoa I em 201 (dois anos depois de vivenciada a experiência sobre invertebrados) e contando com a participação da quarta autora (E.AdeA) como orientadora das atividades, verificou-se um momento reflexivo do primeiro autor (L.L.O) quando foram convidados o segundo e terceiro autores (C.D.DdaS e R.L.S) pelas suas experiências em mapear conceitos sobre grupos de animais diversos. Nesse caso retomou-se o escrito e explicitou-se um mapa conceitual com esclarecimentos atualizados sobre a técnica de mapeamento conceitual para comparações conceituais diversas. Esse mapa conceitual referência também representa uma fonte de dados a serem eventualmente comparados e atualizados.

Nessa fase mais atual, os conceitos mapeados inicialmente pelo grupo de estudantes foram revistos com base em bibliografia atualizada (e.g. Brusca, Moore e Shuster (2016, 2018) e novos entendimentos foram acrescidos baseando-se, dentro do possível, nos critérios

recomendados para construção de bons mapas conceituais, segundo Aguiar e Correia (2013) e Cañas, Novak e Reiska (2015), critérios estes que se encontram representados na Figura 1.

Figura 1. Aspectos metodológicos a serem levados em consideração no momento de elaboração de um mapa conceitual.



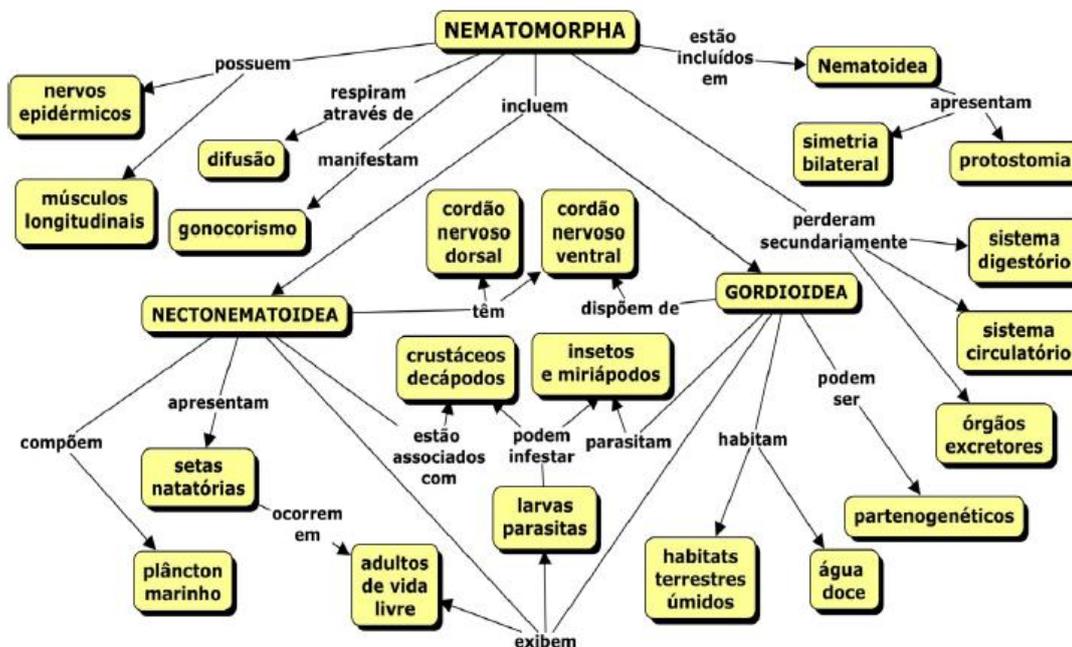
Fonte: Modificado do quadro esquemático exposto em Araújo-de-Almeida et al. (2019b), a partir dos critérios propostos por Cañas, Novak e Reiska (2015, p. 8). O esquema do exemplar de Kinorhyncha foi obtido de: <https://canal.cecierj.edu.br/recurso/7961> (acesso em 25 de outubro de 2019).

De forma semelhante aos procedimentos originalmente realizados em Oliveira, Aguiar e Araújo-de-Almeida (2017) para seleção e estruturação dos conceitos envolvidos no mapa, seguiu-se a pergunta focal: **Que condições morfofuncionais, taxonômicas e filogenéticas são evidenciadas sobre o táxon Kinorhyncha?** O organizador gráfico **montado** abrangeu: a) caracteres plesiomórficos, b) nome popular recebido pelo táxon, c) estruturas do corpo, d) especificações relacionadas aos caracteres morfológicos, e) grupos taxonômicos relacionados, f) sistemas morfofuncionais relacionados. Algumas características foram relacionadas entre si constituindo as reconciliações integrativas (i.e. ligações cruzadas).

Refletindo sobre o trabalho desenvolvido por Oliveira Aguiar e Araújo-de-Almeida (2017), novos *insights* foram percebidos ao efetivar uma releitura com base na experiência atual e foram iniciadas as atualizações conceituais baseadas nos novos referenciais investigados e que foram ressaltadas anteriormente. Considerando a importância de um mapa conceitual de referência, buscou-se um diagrama gráfico disponível na literatura e que refletisse um esquema de raciocínio para as estruturações montadas. Nesse sentido, destacou-se o mapa sobre

Nematomorpha (Figura 2), divulgado em Dias-da-Silva et al. (2019), para que algumas construções fornecessem parâmetros de informação comparativa e tornassem mais prático o desenvolvimento do novo mapa.

Figura 2. Mapa conceitual representativo das relações conceituais sobre o grupo Kinorhyncha.



Fonte: Mapa conceitual obtido de Dias-da-Silva et al. (2019, p. 83), respondendo a pergunta focal: Que caracteres mostram uma descrição taxonômica específica para os nematomorfos?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

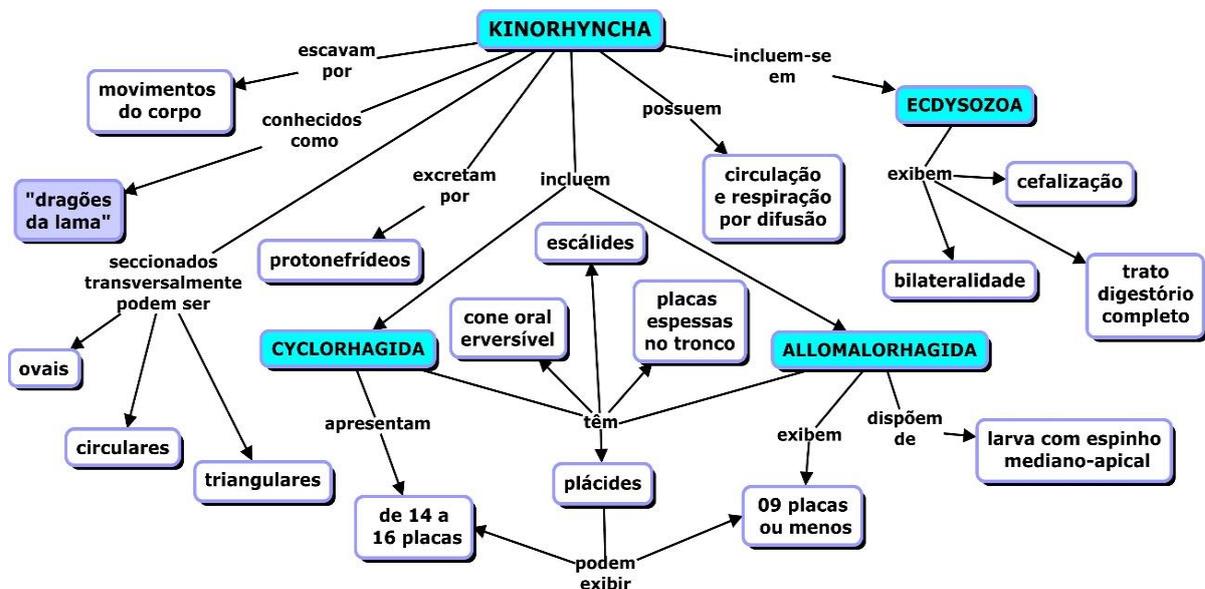
A produção de um mapa conceitual novo (Figura 3), desenvolvido após execução de uma série de reflexões em torno da prática, compôs um elemento de aprimoramento do processo de aprendizagem.

O mapa de conceitos elaborado e validado em sala de aula do curso de Ciências Biológicas (no componente curricular Metazoa I), bem como as descrições relatadas em Oliveira, Aguiar e Araújo-de-Almeida (2017), proporcionaram reflexões e acréscimos conceituais ao novo mapa construído pelos estudantes, que também utilizaram elementos lúdicos para exposição e retenção dos conceitos sobre o táxon Kinorhyncha.

Considerar um mapa conceitual referência como ponto de partida constituiu uma forma de dispor de um organizador prévio e comparativo, principalmente quando os conteúdos têm aproximações conceituais: por exemplo, o táxon Nematomorpha, cujo mapa conceitual apresentado na figura 2 foi utilizado como referência, representa um grupo pertencente à linhagem dos Ecdysozoa, da mesma forma que os Kinorhyncha.

Entende-se que a forma de estruturação do conteúdo envolvendo pesquisa e resolução de atividade fomentou uma maior responsabilidade do estudante quanto à busca de informações para entendimento da filogenia dos Metazoa, destacando-se a necessidade do conhecimento de todos os táxons representativos das grandes linhagens evolutivas (tais como Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nemertea, Gastrotricha, etc), ressaltando-se, segundo Araújo-de-Almeida et al. (2011), a importância do estudo do táxons pouco conhecidos.

Figura 3. Mapa conceitual representativo das relações conceituais sobre o táxon Kinorhyncha.



Fonte: Os autores (2019). Mapa conceitual respondendo a pergunta focal: Que caracteres mostram uma descrição taxonômica específica para os quinorrrincos?

Embora a proposta envolva o estudo de táxons pouco conhecidos, a construção do mapa sobre os quinorrrincos, acrescida às informações descritivas abordando a dinamização das informações como elementos pedagógicos novos, permitiu evidenciar a motivação para os estudantes. Destaca-se que, segundo Marinho et al. (2012), o professor deve lançar mão de estratégias didáticas especiais para enriquecer as aulas contextualizando as informações envolvidas no entendimento dos conteúdos, o que, principalmente no âmbito da zoologia, é relevante para o estudo de organismos de difícil observação na natureza e mesmo em ambiente laboratorial. Quando atividades lúdicas são partes do envolvimento dos estudantes na construção do conhecimento, o ensino-aprendizagem se torna mais dinâmico e potencializa novas experiências (ARAÚJO-DE-ALMEIDA, 2010).

CONCLUSÕES

O sucesso da atividade vivenciada em sala de aula com os alunos da disciplina de Zoologia I (em 2017) e, posteriormente, na disciplina de Metazoa I (realizada em 2019), do curso de Ciências Biológicas da UFRN, foi indicativo de que atividades com a utilização da ferramenta de mapeamento conceitual, acrescida aos adicionais lúdicos, são instrumentos motivadores da aprendizagem e potencializam a aquisição de competências e habilidades pelo estudante.

Apresentações lúdicas possibilitam maior descontração entre os participantes, permitindo assim, interação entre alunos e professores e promove à aprendizagem significativa. As atividades desenvolvidas em grupo fazem com que os estudantes valorizem mais os momentos de interações pessoais, fomentando habilidades sociais e competências que podem ser aplicadas em suas carreiras profissionais.

Retomar uma experiência de aprendizagem traz elementos da memória da sala de aula, recupera afetos para com as pessoas envolvidas, recapitula aspectos do conteúdo porventura esquecidos e permite enriquecer a experiência para novas ações repletas de significados. Tal experiência relatada e tornada pública, juntamente ao mapa conceitual construído em seu percurso, representa uma forma de disponibilizar um produto didático passível de retornar para a sala de aula e tornar-se elemento a ser replicado pedagogicamente.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Federal do Rio Grande do Norte pelo apoio ao Projeto de ensino “Mapeamento conceitual no percurso de aprendizagem de conteúdos de zoologia” (Prograd/UFRN), coordenado pela quarta autora (E.AdeA, UFRN) e também pelos espaços para discussão da pesquisa junto aos colegas da turma de Zoologia I (Curso de Ciências Biológicas) ministrada no 1º semestre do ano de 2017.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p.141-157, 2013.

ALTENBURGER, A. The neuromuscular system of *Pycnophyes kielensis* (Kinorhyncha: Allomalorhagida) investigated by confocal laser scanning microscopy. **EvoDevo**, v. 7, n. 25, p. 1-17, 2016.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. Suportes didáticos e científicos na construção de conhecimentos sobre biodiversidade: ênfase aos conteúdos de zoologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 2, p. 135-145, 2010.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. et al. Invertebrados negligenciados: implicações sobre a compreensão da diversidade e filogenia dos Metazoa. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (org.). **Ensino de Zoologia: ensaios metadisciplinares**. EdUFPB: João Pessoa, 2011, p.135-156.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. et al. Inovações didáticas no ensino de zoologia: enfoques sobre a elaboração e comunicação de relatos de experiências como atividades de aprendizagem. **Brazilian Journal of Development**. v. 5, n. 6, p. 6699-6718, 2019a.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. et al. Termos filogenéticos contidos em publicações de cunho pedagógico e mapeamento dos conceitos relacionados. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 7, p. 9524-9545, 2019b.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; Concept maps to promote learning in Zoology. In: CAÑAS, A. J. et al. (Eds.). **Proceedings of the eighth International Conference on Concept Mapping**. Medellín, Colombia, p. 318-322, 2018.

BEZERRA, J. P. S.; SANTOS, R. L.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E; CHRISTOFFERSEN, M. Concept maps on the Acanthocephala: expanding possibilities for learning and divulging knowledge about animal diversity. In: OLIVEIRA JUNIOR, J. M. B.; CALVÃO, L. B. (Org.). **Tópicos Integrados de Zoologia**. 1ed. Atena Editora: Ponta Grossa. p. 88-100. 2019

BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrates**. 3 ed Sunderland: Sinauer Associates, Inc.. 2016.

BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrados**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2018.

CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; REISKA, P. How good is my concept map? Am I a good Cmapper? **Knowledge Management & E-Learning (KM&EL)**, v. n. 1, p. 6-19. 2015.

CORREIA, P. R. M. et al. Por que vale a pena usar mapas conceituais no ensino superior? **Revista de Graduação, USP**, v. 1, n. 1, p. 41-51, 2016.

DIAS-DA-SILVA, C. D. Mapas conceituais como ferramenta de aprendizagem sobre grupos de metazoários invertebrados. In: OLIVEIRA JUNIOR, J. M. B.; CALVÃO, L. B. (Org.). **Tópicos integrados de Zoologia**. 1 ed Atena Editora: Ponta Grossa. p. 77-87. 2019

DUNN, C. W. et al. Animal phylogeny and its evolutionary implications. **Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.** n. 45, p. 371–95, 2014.

EDGECOMBE, G. D. et al. Higher-level metazoan relationships: recent progress and remaining questions. **Organism Diversity and Evolution**, v. 11, p. 151–172, 2011.

GIRIBET, G. Ecdysozoa versus Articulata, dos hipoteses alternativas sobre la posición de los Artrópodos em el Reino Animal. **Boll. S.E.A.** n. 26, p. 145-160, 1999.

HALANYCH, K. M. The new view of animal phylogeny. **Annual Reviews of Ecology, Evolution and Systematics**, n. 35, p. 229–256, 2004.

MARINHO, P. H. et al. Análise de produções textuais sobre metazoários negligenciados: importância das estratégias didáticas ilustrando os caracteres e o ambiente. **Revista da SBenBio**, p. 1-7. 2012a.

- MEDEIROS, L. G. et al. Exposições de pesquisas e materiais didáticos: enfocando as experiências no percurso do estudo sobre Nemertea, Cycliophora e Kamptozoa. **Revista da SBEnBio**, p. 1-7. 2012b.
- NEUHAUS, B.; HIGGINS, R. P. Ultrastructure, Biology, and Phylogenetic Relationships of Kinorhyncha. **Integrative and Comparative Biology**. n. 42, p. 619–632. 2002.
- NIELSEN, C. Proposing a solution to the Articulata-Ecdysozoa controversy. **Zoologica Scripta** n. 32, p. 475–82, 2003.
- NIELSEN, C: **Animal Evolution: interrelationships of the living phyla**. Oxford: bOxford University Press. 2012.
- NOVAK, J. D. **Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilitative tools in schools and corporations**. Ney York: Routledge. 2010
- OLIVEIRA, L. L.; AGUIAR, V. E. C.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. Jogo lúdico e mapa conceitual para apreensão de conteúdos sobre o táxon Kinorhyncha. In: Congresso Nacional de Educação, **Anais do IV CONEDU**. Campina Grande, Paraíba: Realize Eventos e Editora. v. 4, p. 1-6. 2017.
- SUÁREZ, D. H.; FLORES, J. I. La investigación narrativa, la formación y la práctica docente. **Revista del IICE**, n. 41, p. 5-14. 2017.
- SCARIOT, A. Panorama da biodiversidade brasileira. In: GANEM, R. S. (Org.). **Conservação da Biodiversidade Legislação e Políticas Públicas**. Câmara dos Deputados: Brasília, Série Memória e Análise de Leis. p. 111-130. 2011.
- ZHANG, Z-Q. Animal biodiversity: an update of classification and diversity in 2013. **Zootaxa**, v. 3703, n. 1, p. 05–11. 2013.