

MAPA CONCEITUAL SOBRE O TÁXON CYCLIOPHORA: EVIDENCIANDO ASPECTOS DA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Douglas de Souza Braga Aciole ¹
Vitória Maria Leônida Pereira ²
Elineí de Araújo-de-Almeida ³
Roberto Lima Santos ⁴
Martin Lindsey Christoffersen ⁵

RESUMO

Este trabalho descreve sobre uma análise direcionada a sistematizar conteúdos envolvidos acerca do táxon bilaterado Cycliophora, por meio de mapa conceitual (MC). O percurso vivencial incluiu a busca e organização dos conceitos ao explicitar: questão focal, conceito central (mais inclusivo), diversos conceitos mais específicos, formação de proposições envolvendo verbos de ligação e utilização da ferramenta MC para assim alcançar níveis mais elevados de conhecimento. Enquanto experiência formativa de um monitor em estágio para a docência no ensino superior, abrangeu interações de orientação com participante em processo de ampliação de entendimento sobre a técnica de mapeamento conceitual e de montagem de relato de experiência. A ação participativa colaborativa com estudante de Ciências Biológicas, permitiu reflexões de aprendizagem e, potencializa exemplo a ser replicado em outros momentos em qualquer área do conhecimento.

Palavras-chave: Aprendizagem pela pesquisa; Divulgação da Biodiversidade; Invertebrado pouco conhecido; Produto didático: Relato de interações participativas.

INTRODUÇÃO

Para o incremento da biodiversidade, no período de 5 a 14 de Junho de 1992, foi efetuada, no Brasil, a Conferência das Nações Unidas, na cidade de Rio de Janeiro, onde foi aprovado o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica, no qual o artigo 13 intitulado “Educação e Conscientização Pública” estabelece às partes contratantes, no inciso “a”, a importância da conservação da diversidade biológica e as medidas necessárias a esse fim. E, no inciso “b” aponta a cooperação por parte dos Estados e organizações internacionais em promover programas educacionais de conscientização a conservação e sustentabilidade da biodiversidade (BRASIL, 2000).

A Convenção da Diversidade Biológica (CDB), em seu artigo 2, define a biodiversidade como: “a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros,

¹ Graduando do Curso de Ciências Biológicas - UFRN, acirole.d.s.b@gmail.com;

² Graduanda do Curso de Ciências Biológicas - UFRN, vitoria_leonida@hotmail.com;

³ Professora orientadora: Doutora, Ciências Biológicas - USP, elinearaujo@yahoo.com.br;

⁴ Mestre pelo Curso de Ciências Biológicas - UFPB, robertolsantos@yahoo.com.br;

⁵ Professor supervisor: Doutor, Ciências Biológicas - USP, martinlc.ufpb@gmail.com.

os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas” (BRASIL, 2000).

Com a realização do evento Rio 92, o Ministério da Educação e Desportos (MEC) promoveu uma reunião onde foi aprovado o documento “Carta Brasileira Para a Educação Ambiental”, no qual se destaca o papel do Estado em relação à Educação Ambiental e sua aplicação em todos os níveis de ensino (MORADILLO, 2004). Após isso, o Senado aprovou a Lei Federal 9.795, em 27 de abril de 1999, no qual tem finalidade oficializar a frequência da Educação Ambiental em todas as modalidades de ensino.

Grande parte dos eventos e congressos global e regionais em controle ambientais e desenvolvimento sustentável demonstraram que a educação é o método mais eficiente de promover as mudanças necessárias (TELLES; SILVA, 2012). Com isso, a incorporação da Educação Ambiental, com integração no processo de ensino e aprendizagem desencadeia o progresso de desenvolvimento e de percepção ambiental, tanto por parte de educadores quanto de alunos, viabilizando novos conhecimentos para a formação de novos conceitos ambientais e uma nova perspectivas em relação ao meio ambiente (DIAS, 2003).

Os animais invertebrados correspondem a cerca de 96% da diversidade de animal descrita (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018) e em comparação com demais grupos (vertebrados, por exemplo), recebem uma atenção menor.

Com relação a biodiversidade e a interação ecológica dos invertebrados, é necessário ressaltar repetidamente que os invertebrados são importantes na manutenção do ecossistema, principalmente em vertebrados. Ademais, segundo Wilson (1987), as espécies de invertebrados estão sujeitas à extinção devido à ação antrópica tanto quanto pássaros e mamíferos, por isso é necessário a ênfase na conservação desses organismos.

Araújo-de-Almeida et al. (2011) e Di Domenico et al. (2015) destacam que diversos táxons de invertebrados são negligenciados em pesquisas e por consequência no processo de ensino-aprendizagem, mesmo sendo de grande importância para a biodiversidade.

Entre os diversos invertebrados pouco conhecidos, encontra-se o táxon Cycliophora, o qual de acordo com Brusca, Moore e Shuster (2018), são minúsculos espirálicos enigmáticos, portando um funil ciliado oral e uma ventosa de fixação ao substrato (principalmente lagosta), com circulação e trocas gasosas por difusão simples, possuem trato digestivo em forma de “U”. Ademais, são suspensívoros e a clivagem é holoblástica. O seu ciclo de vida é complexo, no qual

envolve fase sexuada e assexuada alternado e com larvas Pandora, Promoteus e cordóide. Gerando assim, uma grande quantidade de conceitos a serem apreendidos.

Para resolver as dificuldades conceituais decorrentes da presença de novidades evolutivas nesses animais, é importante que se tenha uma forma didática que irá facilitar a compreensão das informações de um modo integral. Dessa maneira, os mapas conceituais (MCs) são um instrumento didático, os quais são representações claras das estruturas conceituais que estão sendo aplicadas no ensino, e como tal, poderão facilitar a aprendizagem (MOREIRA, 2006).

Os mapas conceituais concedem ao aluno apresentar uma organização conceitual a partir do que ele elaborou durante a aprendizagem em uma área de conhecimento em algum momento, e proporcionando a reorganização e/ou reconstrução do próprio conhecimento (VINHOLI JÚNIOR, 2017).

Dessa forma, os objetivos deste trabalho são ampliar aspectos da experiência vivenciada no percurso do mapeamento conceitual envolvendo uma interação colaborativa com aprendiz em processo de aperfeiçoamento das técnicas de mapear conceitos visando à produção de uma síntese informativa sobre o táxon Cycliophora.

METODOLOGIA

O percurso metodológico se efetivou dentro do projeto de ensino: “Mapeamento conceitual no percurso de aprendizagem de conteúdos de zoologia” (PROGRAD/UFRN) e incluiu três etapas. As etapas foram: (1) ampliação da experiência com a técnica de mapeamento conceitual, sobre um táxon invertebrado, vivenciado em momento de avaliação acadêmica para um outro grupo taxonômico, a ser utilizado como material didático; (2) iniciação de um processo de ação participativa juntamente a uma estudante do curso de Ciências biológicas, segunda autora; (3) intensificação da atmosfera construtivista seguindo elementos colaborativos para produção de relato de experiência.

Considerou-se, inicialmente, a experiência prévia do primeiro autor, com a técnica de mapeamento conceitual em componente curricular e, na efetividade de atividades de monitoria dentro do respectivo projeto. Incluíram-se nesse aspecto, a elaboração de MC e construção de relato sobre o percurso vivenciado como descrito em Aciole et al. (2019), os quais seguiram alguns aspectos metodológicos explicitados em Kinchin et al. (2018), no sentido de evidenciar a participação dos autores durante a estruturação das ideias narradas.

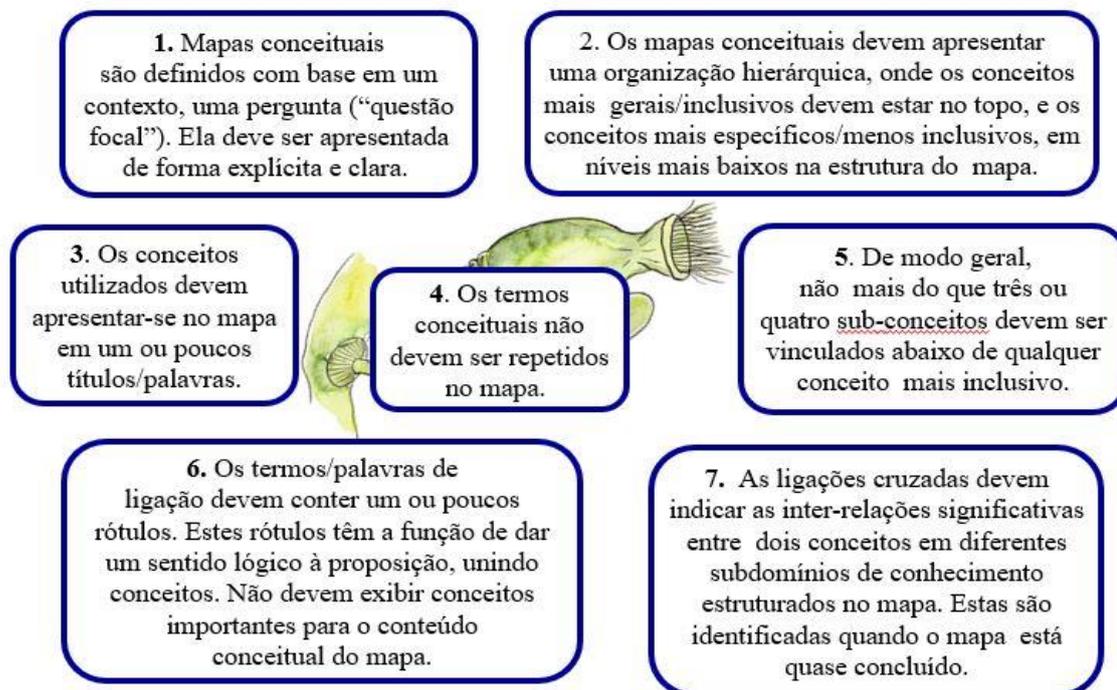
No segundo momento, foi incluída a participação colaborativa de uma estudante do curso de Ciências biológicas, segunda autora, envolvendo a busca por uma maior compreensão do

processo de mapear conceitos sobre conteúdos de zoologia e treino em habilidades de escrita para documentação do processo de aprendizagem.

A última etapa abrangeu a revisão do relato em andamento, envolvendo reflexões das ideias conceituais, tanto referentes ao conteúdo de zoologia quanto no que diz respeito às questões teóricas sobre o mapeamento conceitual.

Neste momento foram envolvidos os demais autores ao recapitular e aprofundar os conhecimentos adquiridos, principalmente no que se refere ao conjunto de bibliografias necessárias ao entendimento da construção de MCs (MOREIRA, 2006; NOVAK; CAÑAS 2008, 2010; NOVAK, 2010; CAÑAS; NOVAK; REISKA 2015; DIAS-DA-SILVA, 2018) e zoologia (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005; FRANSOZO; NEGREIROS-FRANSOZO, 2016; BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018). Para explicitar alguns aspectos sobre a construção do mapa conceitual, destaca-se o trabalho de Cañas, Novak e Reiska (2015), onde são encontrados critérios que direcionam para a produção de bons MCs (ver Figura 1).

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

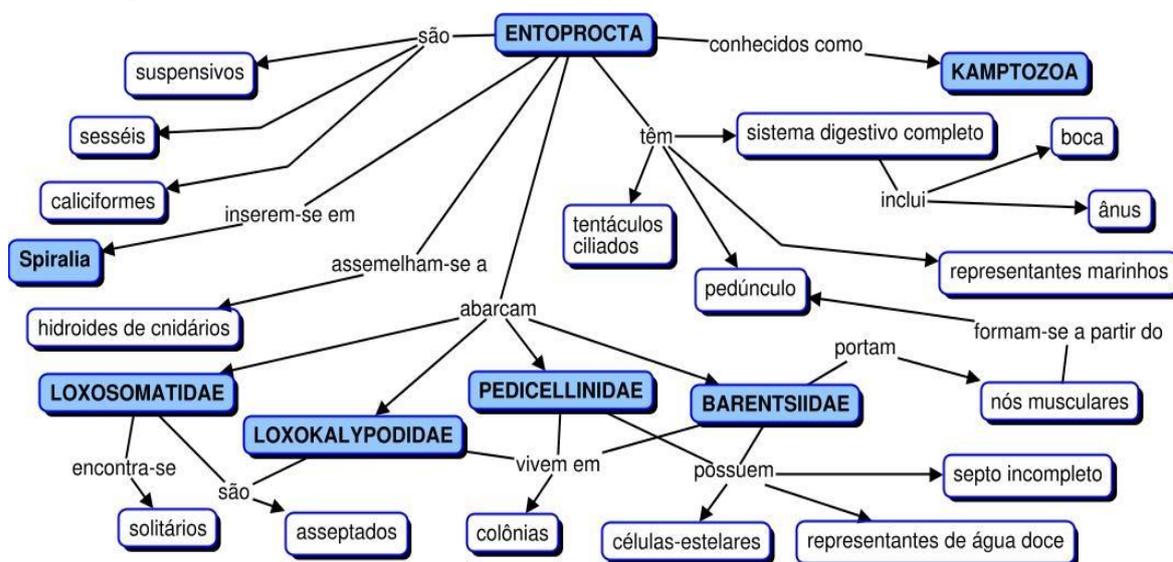


Fonte: Modificado do quadro esquemático contido em Araújo-de-Almeida et al. (2019), a partir dos critérios propostos por Cañas, Novak e Reiska (2015, p. 8). O esquema do exemplar de *Cyclophora* foi obtido de: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-7091-1871-9_5 (acesso em 23-10-2019).

Como forma de objetivar explicações sobre a construção do mapa em foco (CYCLIOPHORA), utilizou-se um mapa conceitual referência (MCR) contendo aspectos

conceituais relacionados. Considerou-se o mapa conceitual construído por Aciole et al. (2019), uma vez que se trata de um grupo taxonômico relacionado posicionado na linhagem dos Spiralia. O mapa utilizado como base comparada (Figura 2) recebeu atualizações à medida que o novo dispositivo gráfico estava sendo adaptado à forma padrão do mapa em estudo.

Figura 2: Mapa conceitual caracterizando os animais entoproctos.



Fonte: Modificado de Aciole et al. (2019), pelo primeiro autor. O mapa responde a pergunta focal: Que aspectos morfológicos, taxonômicos, filogenéticos e ambientais caracterizam o grupo Entoprocta?

DESENVOLVIMENTO

Consoante a pergunta focal “Que aspectos morfológicos, taxonômicos, filogenéticos e ambientais caracterizam os Cycliophora?”, o qual foi a mesma pergunta do táxon Entoprocta. Nesse aspecto, é possível abarcar conceituações mais gerais sobre o grupo e assim, promover compreensões sobre as características semelhantes ou diferentes entre os grupos biológicos, os quais tornam-se mais visíveis pelo mapa conceitual.

De acordo com as perguntas, diferentes fontes bibliográficas foram usadas na comparação, para selecionar aquela(s) que responderia(m), de forma mais coerentes às relações conceituais a serem estruturadas. Especificam-se, entre essas fontes: Fransozo e Negreiros-Fransozo (2016) e Brusca, Moore e Schuster (2016, 2018). Usando a última fonte bibliográfica como prioritária, seguiu-se o critério de ser a mais atual e, contendo uma descrição dos caracteres complexos utilizados para caracterização dos animais em estudo, os Cycliophora, tais como: características morfológicas, ciclo de vida, habitat etc..

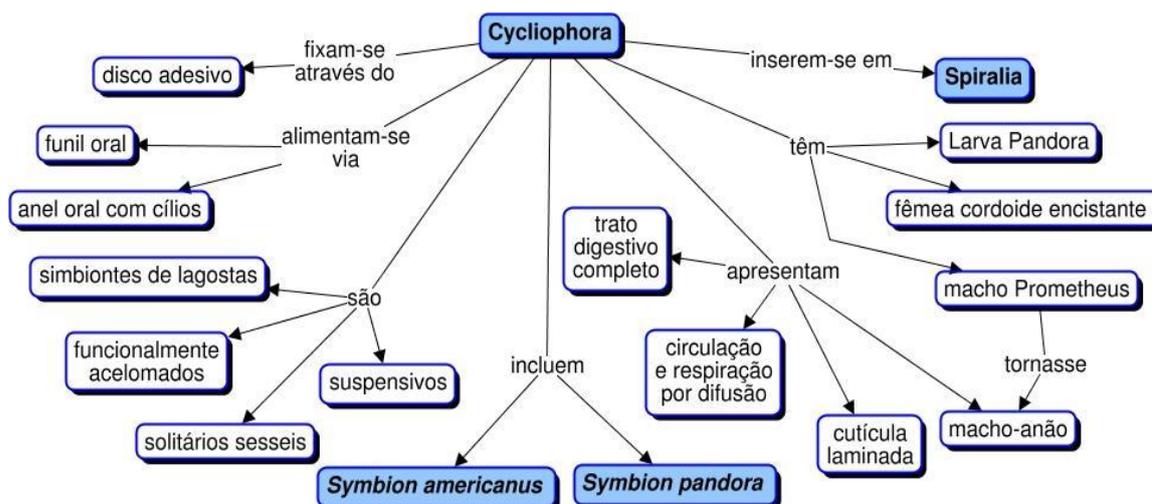
RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapa conceitual (MC-CYCLIOPHORA, Figura 3) apresenta uma produção sobre o grupo Cycliophora, abrangendo 18 conceitos evidenciando as proposições, pela disponibilização do *software Cmap Tools* (IHMC, 2019).

No MC, encontra-se um conjunto de características morfológicas dos Cycliophora, entre eles o disco adesivo, tubo digestório completo, respiração por difusão, funil oral com cílios e cutícula laminada. Nele são evidenciadas características, tais como, o grupo taxonômico mais abrangente e próximo (Spiralia) e as espécies (*Symbion americanus* e *Symbion pandora*).

O MC-CYCLIOPHORA apresenta organização dos conceitos de forma hierárquica, para explicitação dos conceitos, tomando como referência a explicação presente na Figura 2, a respeito do táxon, onde é demonstrado aspectos filogenético, taxonômica e morfológica.

Figura 3: Mapa conceitual respondendo à questão focal “Que aspectos morfológicos, taxonômicos, filogenéticos e ambientais caracterizam os Cycliophora?”



Fonte: Elaborado pelo primeiro e segundo autores durante processo de ensino-aprendizagem e treino sobre a técnica de mapeamento conceitual, incluindo revisões pelos autores colaboradores.

Ao cogitar os caráter do táxon por meio do processo de mapeamento conceitual, é de suma importância como uma ferramenta didática, como princípio de objeto de pesquisa ou origem de informação para ser trabalhada e assim ampliando o campo de conhecimento da área.

Com relação a biologia, em área específica como a zoologia, é de suma importância a compreensão dos fatores morfofisiológicos e filogenéticos, para relacionar os conceitos de forma ecologicamente apropriada à vida dos seres animais. E nesse caso, como destacam Araújo-de-Almeida et al. (2009), o número de espécies relativo aos invertebrados é grande e de importância para o meio ambiente.

Destaca-se que o mapa conceitual construído para o grupo Cycliophora esclarece sobre questões relacionadas a aspectos textuais descritivos sobre essa linhagem e ainda potencializa um material de auxílio aos estudantes e professores na compreensão sobre a biologia desses animais.

O mapa conceitual proposto ainda pode ser utilizado como um modelo a ser seguido e adaptado para diversas situações de aprendizagem, auxiliando assim, o entendimento dos conteúdos de Zoologia no ensino superior, como também, possibilitando ser estruturado para outros níveis de ensino.

O mapa conceitual final ilustra aspectos gerais também presentes em Entoprocta e explicita um modo diferenciado de acompanhar as descrições taxonômicas dos caracteres, tornando assim, como destacaram Araújo-de-Almeida e Santos (2018), a taxonomia biológica visível.

Enquanto figura ilustrativa, o mapa conceitual constitui um produto gráfico que envolve aprendizagem dinâmica e fomenta a curiosidade, podendo tornar-se fonte de referência para outros estudos conceituais e, uma vez tornado público, divulga-se sobre o animal pouco conhecido e, cumpre-se as recomendações da Convenção da Biodiversidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao refletir sobre o estudo detalhado do táxon Cycliophora por meio do processo de mapeamento conceitual, explicita-se uma ferramenta de investigação importante tanto como elemento de iniciação ao entendimento do objeto de pesquisa, quanto como fonte de informação a ser trabalhada como exercício de desmembramento dos conteúdos, ou mesmo de ampliação das informações em estudo.

Espera-se que o MC-CYCLIOPHORA contribua para um aprendizado mais dinâmico acerca desses “espirálicos enigmáticos”, tal como foi destacado em Brusca, Moore e Shuster (2018); ao vivenciar suas características taxonômicas e biológicas gerais, como também instigue buscas de informações mais atualizadas e precisas sobre os táxons em estudo e assim, a perspectiva é que futuras pesquisas acrescentem novidades e diferenciações ao MC construído.

Ações participativas colaborativas são de grande importância nos processos de formação de habilidades e competências para os profissionais. A sua prática constante fornece elementos reflexivos que inspiram exemplos a serem replicados em momentos diversos em qualquer área do conhecimento. Também fomenta a construção de relato sobre a interação participativa vivenciada.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, a UFRN pelo Projeto de ensino em atuação: “Mapeamento conceitual no percurso de aprendizagem de conteúdos de zoologia” (Prograd/UFRN), coordenado pela terceira autora (E.AdeA./UFRN), como também pela oportunidade desse escrito ser elaborado e refletido em parceria com o quinto autor do trabalho (M.L.C/UFPB) e o quarto autor (R.L.S./UFRN).

REFERÊNCIAS

- ACIOLE, D. S. B. *et al.* Mapa conceitual na caracterização da diversidade animal: descrevendo sobre Entoprocta (Kamptozoa). In: **Anais do IV Congresso Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências** (1, 1-10). Campina Grande, Brasil: Realize Eventos e Editora, 2019.
- ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. *et al.* A interação do ensino de Zoologia com a pesquisa e educação ambiental. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA E. (Org.). **Ensino de zoologia: ensaios interdisciplinares**. EdUFPB, João Pessoa, PB, 2009, p. 151-163.
- ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. et al. Invertebrados negligenciados: implicações sobre a compressão da diversidade e filogenia dos Metazoa. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (Org.). **Ensino de Zoologia: ensaios metadisciplinares**. João Pessoa/PB: EdUFPB, 2011, p. 135-156.
- ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; SANTOS, R. L. 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.
- 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, 2019.
- BRASIL. DECRETO Nº 2.519, DE 16 DE MARÇO DE 1998. **Presidência da República Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2019**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm. Acesso em: 28 out. 2019.
- BRASIL. LEI Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999. **Presidência da República Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2019**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 28 out. 2019.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB**, Brasília, p.9-30, 2000
- BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. Invertebrates. Sunderland: Sinauer. 2016.
- BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. Invertebrados. 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. 7, n. 1, 6-19, 2015.
- DIAS, G. F. Educação ambiental: princípios e práticas. São Paulo: Gaia. 9o ed., 2004.

Di DOMENICO, M; GARRAFFONI, A. R. S.; GALLUCCI, F.; FONSECA, G. Como metazoários pequenos fornecem pistas para perguntas de larga escala. **Boletim da Sociedade Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 37, n. 114, p. 3-5, 2015.

FRANSOZO, A.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. **Zoologia dos invertebrados**. Rio de Janeiro: Roca, 2016.

KINCHIN, I. M. et al. Researcher-led academic development. **Journal for Academic Development**, v. 23, n. 4, p. 339-354, 2018.

INSTITUTE FOR HUMAN AND MACHINE COGNITION. CmapTools. Disponível em: < <https://cmapcloud.ihmc.us/> >. Acesso em: 02 nov. 2019.

RUPPERT, E. E., FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados: uma abordagem funcional evolutiva**. São Paulo: Editora Roca, 2005.

DIAS-DA-SILVA, C. D. Potencialidades dos mapas conceituais no processo de ensino-aprendizagem de zoologia. (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2018. <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/26270>.

MORADILLO, E. F.; OKI, Maria da Conceição Marinho. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA UNIVERSIDADE: CONSTRUINDO POSSIBILIDADES**. Salvador - BA 2004.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e diagramas V**. Porto Alegre: UFRGS. 2006.

NOVAK, J. D. Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilitative tools in schools and corporations. **Journal of e-Learning and Knowledge Society**, v. 6, n. 3, p. 21-30, 2010.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, v. 5, n. 1, p. 9-29, 2010.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. The theory underlying concept maps and how to construct and use them. **Technical Report IHMC CmapTools. Florida Institute for Human and Machine Cognition**. Disponível em: <http://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps>, 2008. Acesso em: maio. 2019.

TELLES, C. A.; SILVA, G. L. F. Relação criança e meio ambiente: avaliação da percepção ambiental através da análise do desenho infantil. **Revista Technoeng**, 6o ed. 2012

VINHOLI JÚNIOR, A. J.; GOBARA, S. T. A construção de conceitos sobre a estrutura e a fisiologia celular por meio de mapeamento conceitual. **Acta Scientiae**, v. 19, n. 6, p. 1032-1052, 2017.

WILSON, E. O. The little things that run the world (the importance and conservation of invertebrates). In: **Conservation Biology**, v. 1, n. 4, p. 344-346, 1987.