

CARACTERIZANDO O GRUPO TARDIGRADA POR MEIO DE MAPA CONCEITUAL: REFLEXÕES SOBRE A INVESTIGAÇÃO EFETIVADA

Thiago Jesus da Silva Xavier¹
Elineí de Araújo-de-Almeida²
Roberto Lima Santos³
Martin Lindsey Christoffersen⁴

RESUMO

Tardígrados são animais de tamanho microscópico, com distribuição cosmopolita e apresentam quatro pares de pernas contendo garras na região terminal. São conhecidos como “ursos aquáticos”. Tem caracterização complexa e são pouco estudados quando comparado com outros animais. Sendo a técnica de mapeamento conceitual de grande utilidade para exploração de diversos conteúdos, os objetivos do trabalho são desenvolver, por meio de mapas conceituais, um esquema gráfico de caracterização sobre os tardígrados e, relatar aspectos metodológicos acerca do processo de sistematização da pesquisa. Tomou-se como base uma pergunta focal e vários conceitos obtidos de fontes bibliográfica especializadas. O mapa conceitual, exibindo a caracterização do táxon em estudo, dentro da história evolutiva dos Ecdysozoa, incluiu as linhagens: Eutardigrada, Mesotardigrada e Heterotardigrada, como conceitos componentes. A experiência vivenciada permitiu explicitar graficamente a caracterização do grupo, expor complexidades relacionadas à prática taxonômica e evidenciar, dentro do trajeto de investigação, os registros acerca do processo da autoria compartilhada em torno de um tema de pesquisa biológica mediado por uma ferramenta de investigação pedagógica.

Palavras-chave: Diversidade animal. Investigação científica. Mapeamento conceitual. Zoologia.

INTRODUÇÃO

Segundo destacado em Nelson, Guidetti e Rebecchi (2015), os tardígrados são comumente conhecidos como “ursos aquáticos”. Assim como os artrópodes e outros táxons relacionados, os tardígrados são ecdisozoários, realizando assim, o processo de muda para se desenvolverem e atingirem a maturidade sexual, processo esse também chamado de ecdise; são cosmopolitas, e ocorrem em ambientes terrestres, marinhos e de água doce (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005; HICKMAN et al., 2016; BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018). Tardígrados são micrometazoários hidrófilos com o corpo bilateralmente simétrico e quatro pernas lobopodiais geralmente terminando em garras (e/ou dígitos em algumas espécies marinhas) (KINCHIN, 1994 *apud* NELSON; GUIDETTI; REBECCHI, 2015).

¹ Graduando do Curso de Ciências Biológicas - UFRN, tjxavier2015@gmail.com;

² Professora orientadora: Doutora, Ciências Biológicas (Zoologia) - USP, elineiaraujo@yahoo.com.br;

³ Mestre pelo Curso de Ciências Biológicas (Zoologia) - UFPB, robertolsantos@yahoo.com.br;

⁴ Professor supervisor: Doutor, Ciências Biológicas (Zoologia) - USP, martinlc.ufpb@gmail.com.

O grupo Tardigrada começou a ganhar muita atenção maior devido a várias de suas espécies serem altamente resistentes a condições ambientais extremas quando se tornam cistos de resistência, como por exemplo, altas temperaturas, salinidade elevada e até mesmo ao vácuo do espaço (NELSON; GUIDETTI; REBECCHI, 2015; BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018), podendo algumas espécies de Tardigrada servirem como importantes modelos para estudos astrobiológicos (HORIKAWA et al., 2008; GUIDETTI et al., 2012).

De acordo com Brusca, Moore e Shuster (2018), os tardígrados possuem aproximadamente 1200 espécies descritas, e estão divididas taxonomicamente em quatro ordens: Arthrotardigrada e Echiniscoidea, pertencentes à classe Heterotardigrada, e Parachela e A pochela, que estão dentro da classe Eutardigrada. Alguns autores, entre eles, Nelson, Guidetti e Rebecchi (2015), Grothman et al. (2017) e Brusca, Moore e Schuster (2018) mencionam uma terceira classe chamada de Mesotardigrada que possui apenas uma espécie: *Thermozodium esakii* Rahm, 1937. No entanto, praticamente tudo o que se tinha acerca dessa espécie foi perdido durante um terremoto no Japão e desde então tal espécie nunca mais foi descrita novamente. Isso fez com que a classe Mesotardigrada se tornasse duvidosa por falta de material para mais estudos e por falta de informações (NELSON; GUIDETTI; REBECCHI, 2015; GROTHMAN et al., 2017).

Os conteúdos sobre o grupo Tardigrada abordados nos livros textos, no âmbito do ensino superior, descrevem com mais frequência uma caracterização geral acerca dos grupos taxonômicos mais inclusivos: Heterotardigrada, Eutardigrada e Mesotardigrada. Os Tardígrados provavelmente se originaram no ambiente marinho, onde muitas espécies de heterotardígrados estão presentes (NELSON; GUIDETTI; REBECCHI, 2015).

Para a classificação do grupo são considerados os caracteres esclerificados, tais como, garras, aparato faringeal bucal, cutícula e concha do ovo. E, sobre essa caracterização de importância para a diagnose taxonômica, Nelson, Guidetti e Rebecchi (2015) abordam que: a) as garras destacam-se segundo estruturas cuticulares, tamanho, número e podem ocorrer diferenças entre as garras de cada perna e entre as garras dos quatro pares dessas estruturas lobopodiais; b) o aparato faringeal bucal é uma estrutura complexa com considerável significado taxonômico e, basicamente, consiste de uma boca terminal ou subterminal, um anel bucal, com protuberâncias de anexos musculares e uma faringe sugadora muscular, c) a cutícula com permeabilidade alta a água e linhas do tubo digestório anterior e mediano cobre a superfície do corpo, podendo ser liso, em escultura ou afinadas nas placas cuticulares; d) os ovos são

frequentemente essenciais na identificação das espécies terrestres e de água doce, especialmente em alguns gêneros de eutardígrados nos quais os animais são morfologicamente semelhantes.

Os caracteres descritos são informativos para identificação de alguns grupos particulares, porém quando se trata de estabelecer os conjuntos taxonômicos definidos, algumas sobreposições de características são observadas. A ocorrência de um mosaico de características entre os grandes grupos, Heterotardígrada e Eutardígrada, torna a classificação complexa para o entendimento e assim, para compreender as informações filogenéticas taxonômicas é necessário recorrer a uma classificação estruturada em caracteres moleculares e que, quando são averiguadas as características morfológicas com base nas relações de parentesco estabelecidas, entendimentos acerca do método de análise filogenética são necessários. É importante que se determine se as características presentes nos organismos são perdas secundárias, reversões, ou modificações diferenciadas dos caracteres, E, como forma de visualizar essas sobreposições, a construção de um mapa conceitual constitui uma técnica de grande importância visual.

O uso de metodologias e elementos didáticos gráficos, tais como os mapas conceituais, constitui-se uma forma de expor graficamente a informação e promover o aprendizado de conhecimentos que são pouco absorvidos e de difícil compreensão, por causa do modo como são transmitidos (ver Araújo-de-Almeida et al., 2019). Caracterizada como uma metodologia ativa, a ferramenta é amplamente utilizada tanto por professores como por alunos para a transmissão de conceitos de difícil entendimento, ou um tanto abstratos, de forma interativa e criativa, sendo um recurso de grande ajuda e utilidade no ensino dos mais diversos assuntos (NOVAK; CAÑAS, 2008; 2010; NOVAK; GOWIN, 1996). Segundo Maffra e Anjos (2018), mapas conceituais também despertam a curiosidade do aluno sobre determinado assunto, incentivando-o a buscar mais informações sobre os conceitos exibidos no mapa, além disso, podem ser usados como base para produção de textos, fixação de novos conhecimentos adquiridos e revisão de conteúdo.

Reforçando o que Kinchin (2000) diz sobre como o uso de mapas conceituais pode ser muito útil no ensino e aprendizado de conteúdos de biologia e que é reforçado por Kinchin (2001), que fala que o uso de tais ferramentas gráficas deveriam ser mais utilizadas nas ciências biológicas, assim como, nas universidades, de acordo com Kinchin, Lygo-Baker e Hay (2008)

Nesse sentido, os objetivos do trabalho são desenvolver, por meio de mapas conceituais, um esquema de caracterização dos tardígrados e relatar aspectos metodológicos acerca do processo de sistematização da pesquisa.

METODOLOGIA

A investigação aqui exposta envolve a busca do estabelecimento de uma descrição sintética acerca do grupo Tardigrada centrada na seleção de dados informativos contidos em bibliografias acessíveis para o estudo dos aspectos gerais sobre a diversidade animal. Considerando que a caracterização dos táxons é melhor fundamentada quando expressa em seu aspecto filogenético, este representa grande importância no momento de seleção dos conceitos para compor o mapa conceitual.

O trabalho desenvolvido nesse relato de pesquisa vislumbra a possibilidade de um fazer pedagógico que ressalta as atividades do percurso de aprendizagem enquanto prática reflexiva do cotidiano da formação acadêmica. Constitui-se ao mesmo tempo a busca do conhecimento e também a tentativa de produzir algo que retorne para a sala de aula como fonte de informação adicional para pesquisa, tal como ressaltado em Araújo-de-Almeida (2010) e Araújo de-Almeida et al. (2019), ao evidenciar a construção de relato da sala de aula, pelos estudantes, como atividades de aprendizagem e ao mesmo tempo, a construção de um produto reflexivo. Nesse sentido, segundo enfatizam Gastal e Avanzi (2015), a reflexão se constitui um exercício de aprendizagem para que os estudantes observem os acontecimentos de sua formação e, ao mesmo tempo, desenvolvam a escrita endereçada ao outro.

De forma mais específica, tomam-se como base, informações contidas em Araújo-de-Almeida e Santos (2018), os quais abordam sobre a importância da elaboração dos MCs e, da construção de um escrito relatando a experiência de aprendizagem a partir da sala de aula, como também Lima et al. (2018), os quais, em sua individualidade, fornecem um exemplo dessa construção narrativa.

Para isso, como parte dos objetivos do projeto de ensino e monitoria: “Mapeamento conceitual no percurso da aprendizagem de conteúdos em zoologia”, vinculado ao Departamento de Botânica e Zoologia da UFRN, foi direcionada a vivência de leituras e aprofundamentos em conteúdos específicos, tanto relacionados à técnica de mapeamento conceitual, quanto no que diz respeito aos conteúdos sobre grupos de organismos. No percurso do estudo dos Tardigrada, a busca das informações, anotações e direcionamentos para sistematização formal de um escrito científico sobre a experiência, pontos-chave do conteúdo sobre o grupo taxonômico, tornam-se evidenciados por meio de um mapa conceitual, e ao mesmo tempo, constituem-se elementos de aprendizagem.

DESENVOLVIMENTO

Para o entendimento sobre os MCs, foi feita uma leitura em diversas fontes bibliográficas acerca da técnica de mapeamento conceitual, entre elas, Novak e Gowin (1984, 1996), Kinchin, Hay e Adams (2000), Kinchin (2014), Moreira (2006, 2013), Novak e Cañas (2008, 2010), Aguiar e Correia (2013) e Correia et al. (2016). Todas essas fontes bibliográficas, encontram-se explicitadas no produto educacional: “Sugestões didáticas para exploração de mapas conceituais na formação pedagógica” (ver SILVA, 2018), explorando principalmente, conteúdos sobre a diversidade animal.

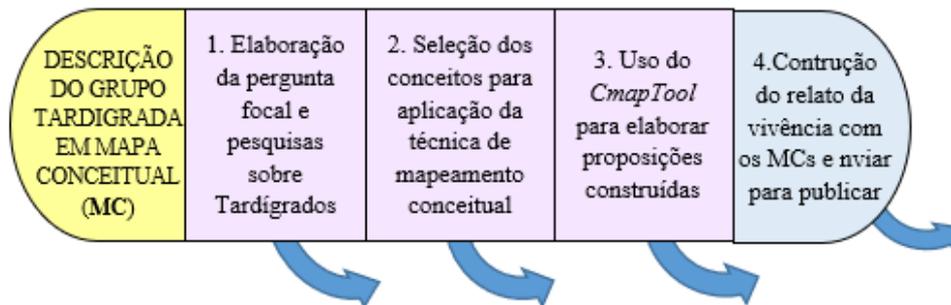
Após investigação dos conteúdos de zoologia, principalmente, centrados em capítulos autorais, tal como, Nelson, Guidetti e Rebecchi (2015), ou informações contidas em livros, entre eles, Ruppert, Fox e Barnes (2005), Hickman et al. (2016) e Brusca, Moore e Shuster (2018), destaca-se como fonte básica para busca de conceitos acerca do grupo Tardigrada, a publicação de Nelson, Guidetti e Rebecchi (2015), por ser mais atualizada e, por apresentar uma lista das espécies contidas nos grupos taxonômicos mais inclusivos, sendo assim, importantes para guiar, de forma mais detalhada a descrição dos caracteres exposta a longo do texto.

Após essa investigação, os principais conceitos selecionados sobre os respectivos “ursos aquáticos” foram usados para a construção do mapa conceitual, caracterizando, de forma gráfica, o grupo Tardigrada. Utilizou-se o *software CmapTools* (IHMC, 2018) para estruturar graficamente o conjunto de conceitos respondendo à pergunta focal: Que características morfológicas, fisiológicas e taxonômicas são apresentadas pelos tardígrados e seus subgrupos mais inclusivos?

Para o MC final foram estruturados vários esquemas conceituais envolvendo principalmente o primeiro autor, em momento de vivência com os MCs focados na perspectiva de Novak e Cañas (2008, 2010) e de Aguiar e Correia (2013), os quais direcionam para construção de bons mapas conceituais.

Desse processo destacamos, na Figura 1, uma síntese do percurso metodológico expresso no Diagrama-Tardigrada (DiaTa). No esquema encontra-se como base o ponto de partida em que se intenciona descrever os conteúdos informativos sobre o MC-TARDIGRADA e conclui-se com a vivência na realização de um relato de experiência a ser publicado em fonte de divulgação científica.

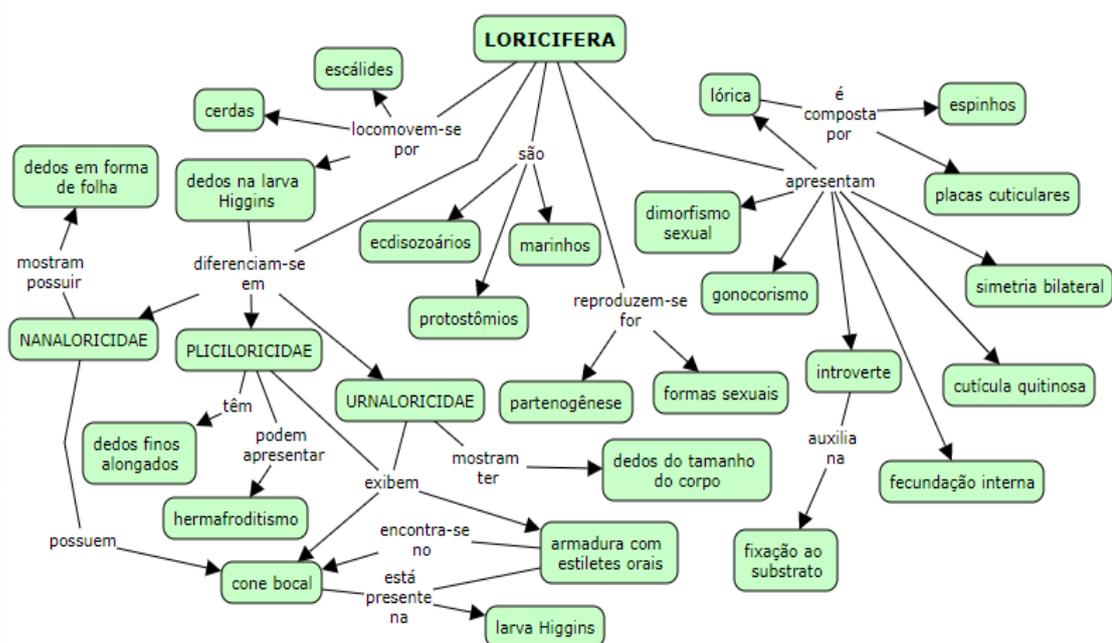
Figura 1. Diagrama contendo etapas percorridas para elaboração das atividades em construção.



Fonte: Sequência informativa construída pelo primeiro autor ilustrando o esquema do corpo de um tardígrado, o qual foi estruturado a partir de Smith et al. (2016, p. 227).

Tendo como base comparada, o MC construído por Lima et al. (2018), para Loricifera (Figura 2), explicita-se a estrutura geral, dos elementos do raciocínio empregado para montagem dos conceitos, os quais foram seguidos para constituir o MC final sobre os conteúdos acerca do tema Tardígrada. Quanto a construção do relato de experiência, seguiram-se elementos do estilo narrativo estruturado por Kinchin et al. (2018), ao destacar a participação explícita dos autores que acompanharam e colaboraram com o processo de estruturação do conhecimento.

Figura 2: Mapa conceitual respondendo à pergunta focal: “Que aspectos morfofisiológicos e taxonômicos são apresentados pelos loricíferos?”.

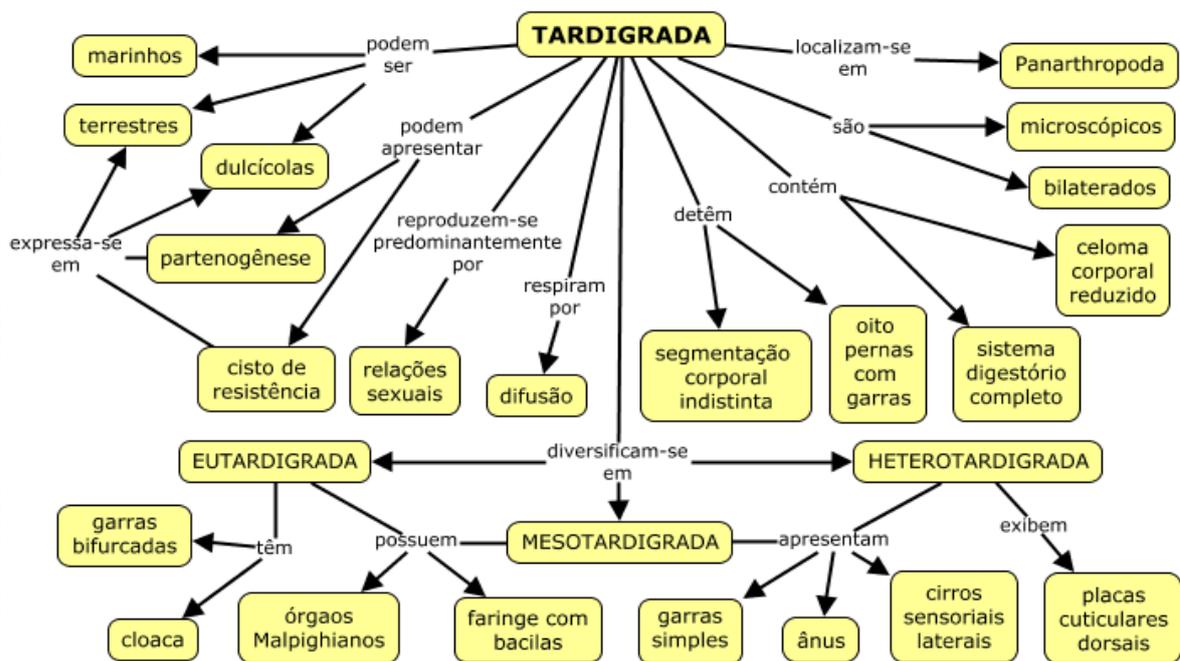


Fonte: Lima et al. (2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o esquema de raciocínio explicitado graficamente em Lima et al. (2018), tem-se a estruturação do MC contendo 27 conceitos representativos de uma caracterização geral sobre o grupo Tardigrada (Figura 3). Incluem-se nesse esquema, tal como para os Loricifera, seus subgrupos mais inclusivos: Heterotardigrada, Eutardigrada e Mesotardigrada.

Figura 3: Mapa conceitual final evidenciando os principais aspectos morfológicos, fisiológicos e taxonômicos dos Tardigrada em geral e de seus táxons mais abrangentes.



Fonte: Primeiro autor, em treino da técnica de mapeamento conceitual sobre Tardigrada. Revisado *a posteriori* pelos autores componentes do artigo.

A caracterização específica dos grupos mais inclusivos da linhagem dos Tardigrada utilizando mapa conceitual demonstra a eficácia dessa ferramenta para enquanto estruturação gráfica do conteúdo biológico para o leitor. Explicitando, modelos de raciocínios contidos em Kinchin (2000). Isso mostra também como o mapa conceitual pode ser um material valioso não somente para os aprendizes, mas para os professores que podem, resumidamente, evidenciar, de forma gráfica, a taxonomia dos grupos biológicos de forma também objetiva, trazendo, assim, um adicional às informações contidas nos livros textos, entre eles, Ruppert, Fox e Barnes (2005) e Hickman et al. (2016) e Brusca, Moore e Shuster (2018).

O mapa também evidencia de forma resumida os principais conceitos da biologia geral dos tardígrados, como seus meios de reprodução, tipos de habitats, morfologia e fisiologia, mostrando quais características são compartilhadas entre todos os Tardigrada e seus táxons mais

inclusivos, os quais são considerados como classes. Utilizando-se de verbos de ligação e conceitos de linguagem biológica mais específica, como exemplo, “partenogênese”, pode despertar a curiosidade dos estudantes e os estimular a pesquisar sobre o assunto, levando assim a outras investigações e, mais abrangentes sobre o grupo de metazoários. Além disso, se os alunos já detêm de domínio dos termos biológicos específicos, espera-se que o mapa então possa servir como um material de revisão rápida do conteúdo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destaca-se que o mapa conceitual construído para o grupo Tardigrada esclarece sobre questões relacionadas aos aspectos taxonômicos dessa linhagem e ainda pode auxiliar aos estudantes e professores nos estudos 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.

Espera-se que o MC-TARDIGRADA contribua para um aprendizado mais dinâmico acerca desses “ursos aquáticos” ao esclarecer suas características taxonômicas e biológicas gerais, como também instigue buscas de informações mais atualizadas e precisas sobre os táxons em estudo e assim, futuras pesquisas e contribuições acrescentarão novidades e diferenciações ao MC construído.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos pelo Projeto de ensino: “Mapeamento conceitual no percurso de aprendizagem de conteúdos de zoologia” (Prograd/UFRN), coordenado pela segunda autora (E.AdeA.) e, tendo o primeiro autor (T.J.S.X.) e o terceiro (R.L.S) como participantes vinculados. Os autores E.AdeA., R.L.S. e T.J.S.X. (UFRN) destacam, de forma expressiva, sobre os retornos positivos para a formação individual de cada um, a oportunidade desse escrito ter sido elaborado e refletido em parceria com o quarto autor (M.L.C./UFPB), enquanto supervisor da segunda autora, em período de capacitação proporcionada pela UFRN.

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.

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

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; SANTOS, R. L.; DIAS-DA-SILVA, C. D.; MELO, G. S. M.; D'OLIVEIRA, R. G. Inovações didáticas no ensino de zoologia: enfoques sobre a elaboração e comunicação de relatos de experiências como atividades de aprendizagem. **Brazilian Journal of Development**, 2019.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; SANTOS, R. L. Concept maps to promote learning in Zoology. In: CAÑAS, A. J.; REISKA, P.; ZEA, C.; NOVAK, J. D. (Eds.). **Proceedings of the eighth International Conference on Concept Mapping**. Medellín, Colombia, p. 318-322, 2018.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

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

CORREIA, P. R. M.; AGUIAR, J. G.; ANDERSON D. VIANA, A. D.; CABRAL, G. C. P. Por que vale a pena usar mapas conceituais no ensino superior? **Revista de Graduação**, USP, v. 1, n. 1, p. 41-51, 2016.

SILVA, C. D. 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> (Acesso em 03-01-2019).

DEGMA, P.; GUIDETTI, R.; BERTOLANI, R. Actual checklist of Tardigrada species (2009-2018, 34th Edition: 32018). **Zootaxa**, 2018.

GASTAL, M. L. A.; AVANZI, M. R. Saber da experiência e narrativas autobiográficas na formação inicial de professores de biologia **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 149-158, 2015.

GREVEN, H. Tardigrada, Bärtierchen. In: WESTHEIDE, W.; RIEGER, G. 2013. **Spezielle Zoologie**. Berlin: Springer-Spektrum Verlag, 2013, p. 465-471.

GROTHMAN, G.T.; JOHANSSON, C; CHILTON, G; KAGOSHIMA, H; TSUJIMOTO, M; SUZUKI, A. C. Gilbert Rahm and the status of Mesotardigrada Rahm, 1937. **Zoological Science**, v. 34, p. 5–10, 2017

GUIDETTI, R.; RIZZO, A. M.; ALTIERO, T.; REBECCHI, L. What can we learn from the toughest animals of the Earth? Water bears (tardigrades) as multicellular model organisms in order to perform scientific preparations for lunar exploration. **Planetary and Space Science**. v. 74, p. 97-102, 2012

HICKMAN, C. P.; ROEBRTS, L.S.; LARSON, A. **Princípios Integrados de Zoologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2016.

HORIKAWA, D. D.; KUNIEDA, T.; ABE, W.; (...) OKUDA, T. Establishment of a rearing system of the extremotolerant tardigrade *Ramazzottius varieornatus*: A new model animal for Astrobiology. **Astrobiology**. v. 8, n. 3, p. 549-56, 2008.

KINCHIN, I. M. **The biology of tardigrades**. Londres: Portland Press. 1994.

KINCHIN, I. M. Concept mapping in biology. **Journal of Biological Education**, v. 34, n. 2, p. 61-68, 2000.

KINCHIN, I. M. If concept mapping is so helpful to learning biology, why aren't we all doing it?. **International Journal of Science Education**, v. 23, n. 12, p. 1257-1269, 2001.

KINCHIN, I. M. Concept mapping as a learning tool in higher education: a critical analysis of recent reviews. **The Journal of Continuing Higher Education**, v. 62, n. 1, p. 39-49, 2014.

KINCHIN, I. M.; HAY, D. B.; ADAMS, A. How a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development. **Educational Research**, v. 42, n. 1, p. 43-57, 2000.

KINCHIN, I. M.; LYGO-BAKER, S.; HAY, D. B. Universities as centres of non-learning. **Studies in Higher Education**, v. 33, n. 1, p. 89-103, 2008.

KINCHIN, I. M.; HERON, M.; HOSEIN, A.; LYGO-BAKER, S.; MEDLAND, E.; MORLEY, D.; WINSTONE, N. Researcher-led academic development. **Journal for Academic Development**, v. 23, n. 4, p. 339-354, 2018.

LIMA, R. M. P.; FILGUEIRA, A.A.; LOURENÇO, J.D.; XAVIER, T.J.S; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. Mapeamento de conceitos e adicionais lúdicos no estudo taxonômico em Loricifera. In: I Congresso Nacional da Diversidade do Semiárido (CONADIS). **Anais do I CONADIS**. Natal, Rio Grande do Norte: Realize Eventos e Editora, v. 1, 2018.

MAFFRA, S. M.; ANJOS, M. B. 2018. Ensinando/aprendendo sobre mapas conceituais - convite ao uso de um manual como orientador de práticas pedagógicas. **Revista Práxis**, v. 10, n. 19, p. 21-31, 2018.

MARLEY, N. J.; MCINNES, S. J.; SANDS, C. J. Phylum Tardigrada: A re-evaluation of the Parachela. **Zootaxa**, v. 2819: p. 51-64, 2011.

MOREIRA, A. M. **Mapas conceituais e diagramas V**. Porto Alegre: UFRS, Instituto de Física. 2006.

MOREIRA, M. A. Aprendizaje significativo en mapas conceptuales. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 3, n. 2, p. 35-76, 2013.

NELSON, D. R.; GUIDETTI, R.; REBECCHI, L. Phylum Tardigrada. In: THORP, J., ROGERS, D. C. (Eds.), **Ecology and General Biology: Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates**, Academic Press. p. 347-380, 2015.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. The theory underlying concept maps and how to construct and use them (IHMC CmapTools 2006-01 Rev 01-2008). **Retrieved from Pensacola, FL: <http://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps>, 2008.**

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.; GOWIN, D. B. Aprender a aprender. Lisboa: **Plátano Edições Técnicas**. 1996.

RAHM, GILBERT. A new ordo of tardigrades from the hot springs of Japan (Furu-yu section, Unzen). **Annotationes zoologicae Japonenses**, v. 16, n. 4, p. 345-352, 1937.

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

SMITH, F. W. BOOTHBY, T. C; GIOVANNINI, I, REBECCHI, L, JOCKUSCH, E. L, GOLDSTEIN, B. The compact body plan of tardigrades evolved by the loss of a large body region. **Current Biology**. v. 26, n. 2, p. 224-229, 2016.