

AVALIAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS DESENVOLVIDOS NO PROCESSO DA APRENDIZAGEM EM ZOOLOGIA NO ENSINO SUPERIOR

Clécio Danilo Dias-da-Silva¹
Roberto Lima Santos²
Maria de Fátima de Souza³
Elineí Araújo-de-Almeida⁴

RESUMO

Os Mapas Conceituais (MCs) são ferramentas gráficas que possibilitam a organização do conhecimento, e visam representar as relações significativas na forma de proposição. Em função dos resultados positivos satisfatórios no desenvolvimento de MCs no processo de ensino-aprendizagem, este trabalho teve como objetivo, analisar os mapas conceituais sobre animais invertebrados construídos por estudantes de ensino superior. A pesquisa envolveu 59 estudantes recém-ingressos de curso de graduação Ciências Biológicas, incluindo dois turnos: diurno (32 discentes) e noturno (27 discentes) no primeiro semestre letivo do ano de 2017 e se deu dentro do componente curricular de Zoologia I. Dentre os diversos táxons explorados dentro do componente curricular, verificamos uma predominância na escolha dos estudantes para os grupos Porifera, Loricifera, Gnathostomulida e Kinorhyncha. Embora refletindo aspectos, memorísticos acerca dos conteúdos estudados, a ênfase aos táxons negligenciados, provavelmente foi resultado do trabalho desenvolvido pelos estudantes explorando esses animais pouco conhecidos. Nesse caso, evidenciam-se traços de aprendizagem potencialmente significativa no aprender fazendo.

Palavras-chave: Animais invertebrados. Ensino dinâmico. Mapeamento conceitual. Motivação.

INTRODUÇÃO

Os Mapas Conceituais (MCs) são ferramentas gráficas que possibilitam a organização do conhecimento, e visam representar as relações significativas na forma de proposição (NOVAK, 1998). Segundo Gomes et al. (2010), eles são meios instrucionais dinâmicos e flexíveis, utilizados tanto na análise quanto na organização dos conteúdos, os quais passam a ser instrumentos que favorecem a associação e a inter-relação entre antigos e novos conceitos.

Conforme Kinchin (2014) os MCs são reconhecidos mundialmente por contribuir na qualidade da aprendizagem dos alunos, e estes foram recebidos positivamente no ensino superior. Dentro deste cenário, os MCs representam um recurso de aprendizagem que pode

¹ Mestre pelo Curso de Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Daniلودiass18@gmail.com

² Mestre pelo Curso de Ciências Biológicas (Zoologia) da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, robertolsantosster@gmail.com

³ Doutora em Parasitologia pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, fatimasouzagrupoambiental@gmail.com

⁴ Doutora pelo curso de Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade de São Paulo – USP, elineiraujo@yahoo.com.br

ser aplicado em diferentes momentos e situações de aprendizagem, como por exemplo, na análise de artigos, fichamento de textos, elaboração de resenhas, organização de aulas, dentre outros, pois se tratam de um meio didático facilitador no processo de elaboração do próprio entendimento sobre determinado assunto (GIL et al., 2017). A utilização desta ferramenta pode variar de acordo com os objetivos e intenções de aplicação do docente, seja ela diagnosticar, organizar, aprofundar e/ou avaliar conhecimentos diversos (NOVAK; CAÑAS, 2008, 2010; MOREIRA, 2013; CORREIA et al., 2016).

No tocante a inserção da técnica de mapeamento conceitual no processo da aprendizagem em zoologia, sabe-se que os MCs já vinham sendo utilizados, principalmente na educação básica (ver RAZERA et al., 2009; OLIVEIRA; BOCCARDO; RAZERA, 2013; LEMOS, MENDONÇA, 2012; FERRARI, 2016; ROCHA, 2016; DIAS-DA-SILVA et al., 2017), sendo mais recentemente, tal como visto em Stanisavljević e Stanisavljević (2014), Teixeira et al. (2014), Primitivo et al. (2017), Araújo-de-Almeida e Santos (2018) e, Dias-da-Silva (2018), empregados no ensino superior e, demonstrando resultados satisfatórios.

Nessa perspectiva, este trabalho teve como objetivo, analisar os mapas conceituais sobre animais invertebrados desenvolvidos por estudantes em momento avaliativo de conteúdos em zoologia no ensino superior.

METODOLOGIA

Este trabalho foi estruturado a partir de um recorte de dados obtidos em uma pesquisa de mestrado desenvolvida pelo primeiro autor (ver DIAS-DA-SILVA, 2018), no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A pesquisa envolveu 59 estudantes recém-ingressos no curso de Ciências Biológicas, incluindo dois turnos: diurno (32 discentes) e noturno (27 discentes) no primeiro semestre letivo do ano de 2017 ocorreu dentro do componente curricular de Zoologia I.

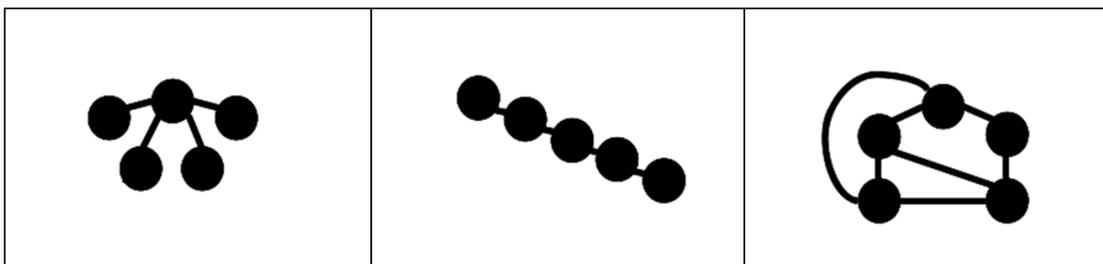
A pesquisa foi efetivada por meio de uma observação participante e recolhimento de documentos da referida disciplina. Nesta, os MCs foram utilizados em diversas atividades (diagnósticas, avaliativas, somativas, etc.). Também foi utilizada a aplicação de dois Questionários de Avaliação Qualitativa (QuAQ). Esses questionários foram empregados tanto para a pesquisa como para o processo avaliativo da disciplina, visto que, algumas questões foram utilizadas pela docente para avaliar conteúdos ministrados em momentos anteriores,

como também, para verificar a habilidade dos graduandos em elaborar MCs a partir das experiências obtidas na disciplina.

No que concerne a este trabalho, utilizamos recortes do QuAQ I. Em uma das questões, foi solicitado que os estudantes elaborassem um mapa conceitual a sua escolha (com pelo menos 10 conceitos) sobre um dos táxons animais trabalhados dentro da disciplina. Para avaliar os MCs elaborados, tomou-se a frequência dos táxons explorados, para identificar indícios da aprendizagem dos estudantes, por meio do tipo morfológico do MC construído especificado em Kinchin e Hay (2000) e Kinchin, Streatfield e Hay (2010).

Seguindo a classificação dos tipos morfológicos evidenciados em MCs construídos, segundo os autores citados acima, focalizamos na existência dos seguintes tipos: I) **radial**, onde se expõe pouco domínio sobre o tema. Este tipo de mapa, apresenta proposições a partir do conceito central/raiz, e estes, não estão diretamente ligados uns aos outros; II) **linear**, no qual se visualiza algum domínio sobre o tema. Mapas com essa estrutura apresentam um encadeamento sequencial dos conceitos. Embora possam apresentar uma natureza hierárquica, muitas vezes, as proposições podem ser inapropriadas, isto é, conceitualmente erradas; III) **em rede**, onde se verifica alto domínio do tema. Apresenta uma boa estrutura hierárquica, com uma rede conceitual altamente integrada e inter-relacionada. A Figura 1 ilustra esquematicamente essa representação morfológica.

Figura 1. Tipos morfológicos de MCs e correspondências ao entendimento dos conteúdos conceituais.



Fonte: Kinchin, Streatfield e Hay (2010).

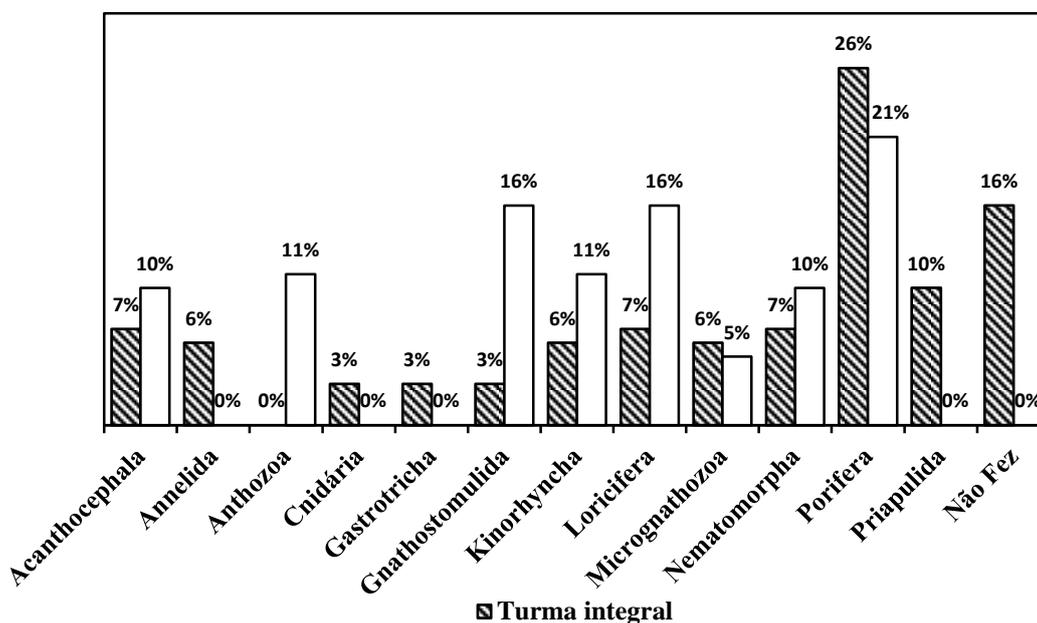
Para sistematizar os dados, foram criadas categorias, para que permitissem a inserção dos dados em uma tabela, utilizando o software Microsoft Excel, versão 2010, para a análise dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A construção de MCs, solicitado no Questionário de Avaliação Qualitativa, revelou dados importantes para o presente estudo. Verificamos que, 100% dos estudantes da turma da noite e 84% dos discentes da turma integral, responderam a pergunta referente a elaboração de MCs, com isso, tornou-se possível identificar quais grupos de animais foram mais adequados para cada estudante expressar o seu conhecimento particular.

Os principais táxons escolhidos pelos discentes para elaborar seus MCs foram: Porifera (I=26% e N=21%), Loricifera (I=7% e N=15%), Gnathostomulida (I=3% e N=16%), Kinorhyncha (I=6% e N=11%), Anthozoa (I=0% e N=11%), Nematomorpha (I=7% e N=10%), Acanthocephala (I=7% e N=10%), Priapulida (I=10% e N=0%), Micrognathozoa (I=6% e N=5%), Annelida (I=6% e N=0%), Gastrotricha (I=3% e N=0%), Cnidária (I=3% e N=0%). Alguns estudantes não elaboraram os MCs (I=16% e N=0%) (Figura 2).

Figura 2. Frequência dos táxons selecionados pelos estudantes para elaboração dos MCs

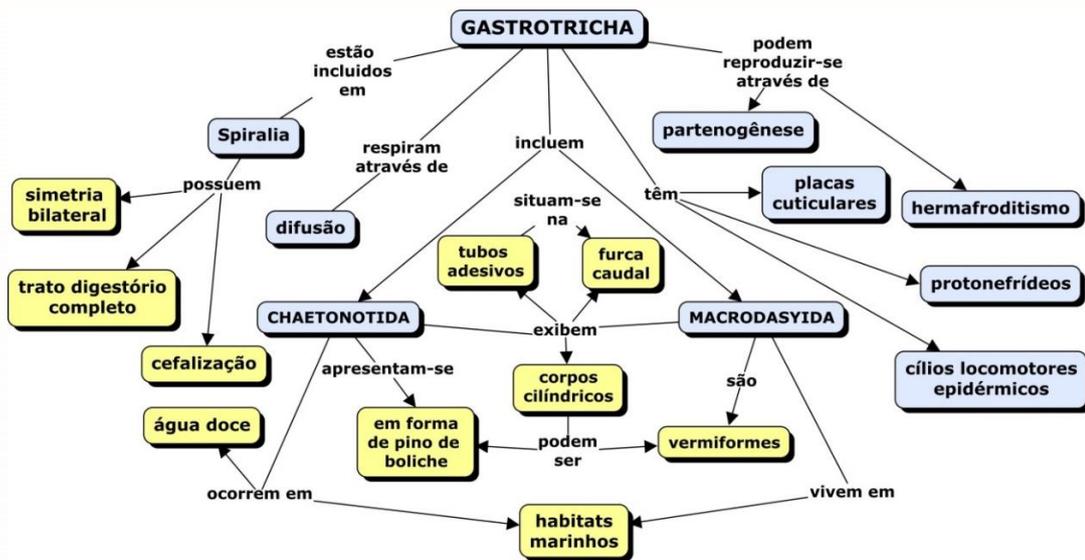


Fonte: Os autores (2019).

Dos grupos escolhidos para elaboração do MC como quesito de avaliação, verificamos que oito deles (Acanthocephala, Gastrotricha, Gnathostomulida, Kinorhyncha, Loricifera, Micrognathozoa, Nematomorpha, Priapulida) pertencem aos chamados táxons negligenciados, ressaltados em Araújo-de-Almeida et al. (2011) e Di Domenico et al. (2015). Estes táxons pouco conhecidos foram estudados, no percurso do ensino, como atividades de pesquisa e acompanhados de construção de MCs, para serem socializados em sala de aula.

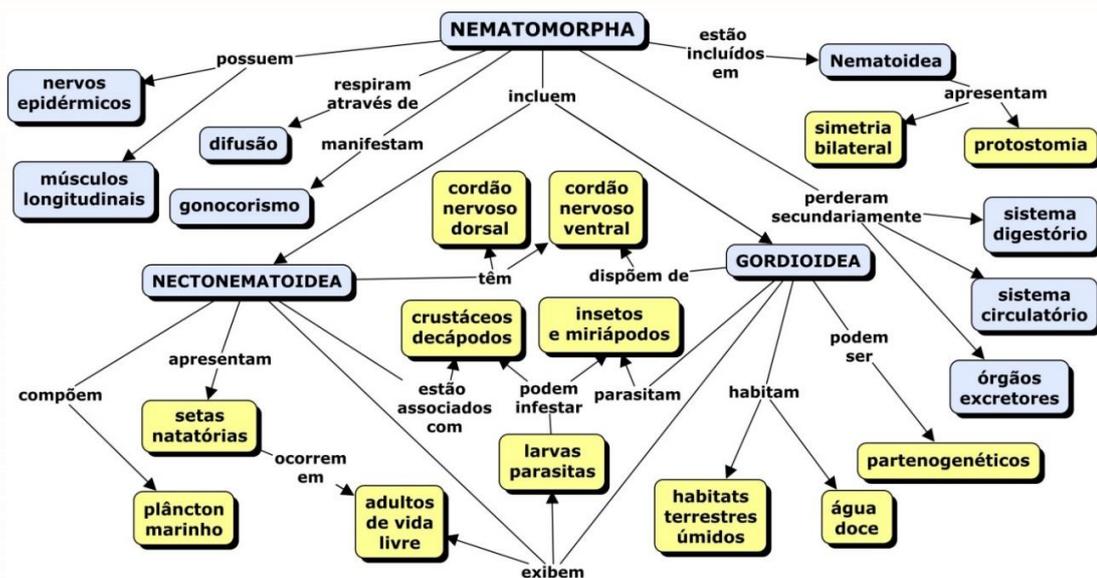
para os colegas. Dessa atividade geraram relatos de experiências, tal como descrevem Araújo-de-Almeida et al. (2019). Três equipes que divulgaram sobre sua vivência, duas delas publicaram seus mapas os quais se encontram, na forma atualizada (Figura 3 e 4), em Araújo-de-Almeida e Santos (2018).

Figura 3. Mapa conceitual respondendo a pergunta focal: Que caracteres mostram uma descrição taxonômica específica para os gastrotríquios?



Fonte: Mapa conceitual traduzido e redesenhado de Araújo-de-Almeida e Santos (2018, p. 320).

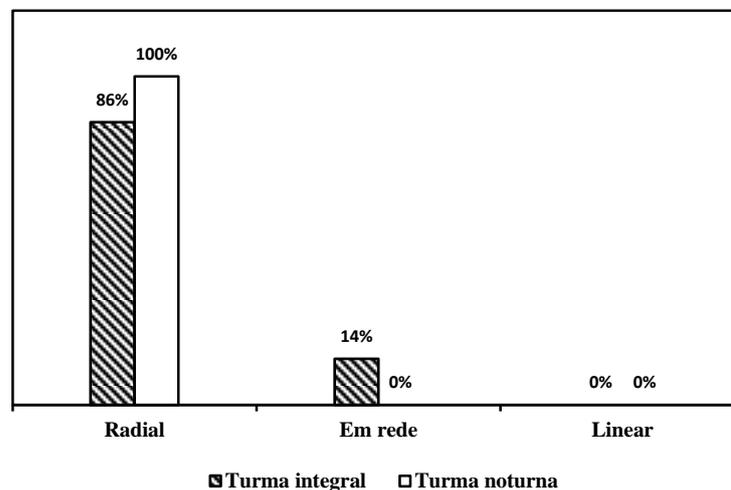
Figura 4. Mapa conceitual respondendo a pergunta focal: Que caracteres mostram uma descrição taxonômica específica para os nematomorfos?



Fonte: Mapa conceitual traduzido e redesenhado de Araújo-de-Almeida e Santos (2018, p. 320).

No que diz respeito à classificação dos MCs quanto aos tipos morfológicos, utilizando os critérios explicitados em Kinchin e Hay (2000), verificamos que, diversos mapas, elaborados pelos estudantes de ambas turmas, apresentavam uma estrutura radial (I= 86% e N=100%) (Figura 5). Resultados similares foram encontrados por Souza e Araújo-de-Almeida (2019), que, ao analisarem a estrutura morfológica de MCs construídos por estudantes no contexto do ensino superior, na disciplina de Parasitologia, envolvendo grupos de organismos parasitas e suas relações com a saúde humana, identificaram uma grande frequência de MCs com estrutura radial, assim como encontrado no presente estudo.

Figura 5. Frequência dos tipos morfológicos dos MCs construídos pelos estudantes.



Fonte: Os autores (2019).

Conseqüentemente, com a alta ocorrência de MCs com estrutura radial, não houve mapas com estrutura linear em nenhuma das turmas. Com relação aos mapas com estrutura em rede, verificamos uma ínfima ocorrência para turma integral e, nenhuma ocorrência para a turma da noite (I=14% e N=0%). Pode se observar MCs elaborados pelos estudantes com elementos da estrutura em rede, como: I) boa hierarquização e, II) presença de reconciliações integrativas, proporcionando a formação de uma rede conceitual inter-relacionada.

Conforme Novak e Cañas (2008, 2010) e Aguiar e Correia (2013), a estrutura de um MC, pode caracterizar a estrutura cognitiva do aprendiz e trazer evidências de uma aprendizagem significativa. Dessa forma, a ampla ocorrência de MCs com estrutura radial evidencia que, os estudantes, neste item, expressaram pouco conhecimento sobre o tema explorado, evidenciando aspectos da memorização.

Confirma-se que a experiência com a técnica de mapeamento conceitual precisa ser praticada com mais ênfase no processo de aprendizagem da técnica de mapeamento conceitual. É necessário compreender o significado dessa representação, fazendo correlação com o nível de conhecimento adquirido. Embora saibamos que a ocorrência de mapas com estrutura radial seja uma situação frequente na literatura, Correia et al. (2016) afirmam que o processo de ensino-aprendizagem deve promover alterações nas estruturas de conhecimento dos estudantes, fazendo com que a organização radial evolua na direção de uma organização em rede, evidenciando alto domínio sobre o tema, ainda que inadequações conceituais possam ser identificadas e corrigidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre os diversos táxons explorados no componente curricular, verificamos uma predominância na escolha dos estudantes para os grupos Porifera, Loricifera, Gnathostomulida e Kinorhyncha. Uma considerável frequência para os táxons negligenciados, possivelmente foi consequência da efetivação de outros trabalhos, inclusive, construção de mapas conceituais, que já vinham sendo desenvolvidos pelos estudantes dentro da disciplina. Nesse caso, evidenciam-se traços de aprendizagem significativa no aprender fazendo.

A estrutura predominante nos mapas no tipo morfológico radial, seguida de alguns poucos na estrutura em rede e, ausência do tipo linear, revela que a construção de bons mapas conceituais é tarefa complexa, principalmente por parte dos estudantes, os quais estão ainda em sua fase inicial com os MCs. Outro fator que proporcionou a construção dos mapas do tipo radial foi a natureza dos conteúdos e a pergunta focal solicitada pois, a caracterização dos táxons animais é muito descritiva e os conceitos são organizados em conjuntos determinados. Qualquer tentativa de expor proposições geradas por reconciliações proporciona cruzamentos de linhas no mapa e compromete a estética exposta.

A observação feita em torno dos alcances dos estudantes nos levam a um posicionamento para novos planejamentos frente aos aspectos pedagógicos para aprofundar em tona da fundamentação teórica acerca dos MCs. Também é necessário que haja aprofundamento nos conteúdos específicos em estudo e muito treino na elaboração de mapas, para que a experiência se concretize e, potencialize habilidades a serem aplicadas em outras situações de aprendizagem, principalmente, em se tratando de conhecimentos específicos em nível superior.

Evidencia-se pela pesquisa que há necessidade de se fomentar cada vez mais a motivação e a dedicação de estudantes pela técnica de mapeamento conceitual para que, essa ferramenta gráfica seja compreendida e se consiga explorar melhor conteúdos diversos, envolvendo variados interesses profissionais. É dessa forma que será possível alcançar, níveis de clareza, precisão na estruturação das relações conceituais em escalas mais avançadas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos professores que participaram das bancas de avaliação da dissertação do primeiro autor, em diversos momentos. Destacamos Dra. Ivanise Cortez de Sousa Guimarães, Dra. Ivaneide Alves Soares da Costa, Dra. Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo, Dra. Maria de Fátima de Souza e Dr. Luiz Sodré Neto. Dr. Milton Thiago Schivani Alves. Também somos gratos aos Monitores vinculados ao Projeto de ensino: “Mapeamento conceitual no percurso da aprendizagem de conteúdos de zoologia (Prograd/UFRN), os quais estão utilizando, e nos dando retorno positivo sobre o produto educacional: “Sugestões didáticas para explora o de mapas conceituais na forma o pedagógica: evidenciando conteúdos biológicos”, desenvolvido pelo primeiro autor deste artigo no PPGECONM.

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 Educa o em Ciências**, v. 13, n. 2, p. 141-157, 2013.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; SANTOS, R. L. Concept maps to promote learning in zoology. In: Ca as, 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. Invertebrados negligenciados: implica es sobre a compreensão da diversidade e filogenia dos Metazoa. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (Org.). **Ensino de zoologia: ensaios metadisciplinares**. João Pessoa: EdUFPB, 2011, p.135-156.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. et al. Inova es didáticas no ensino de zoologia: enfoques sobre a elabora o e comunica o de relatos de experiência como atividades de aprendizagem. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 6, p. 6699-6712, 2019.

CICUTO, C. A. T.; CORREIA, P. R. M. Estruturas hierárquicas inapropriadas ou limitadas em mapas conceituais: um ponto de partida para promover a aprendizagem significativa. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 3, n. 1, p. 1-11, 2013.

CORREIA, P. R. M. et al. Por que vale a pena usar mapas conceituais no ensino superior? **Revista Gradua o USP**, v. 1, n 1, p. 1-12, 2016.

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> (Acesso em 03-01-2019).

DIAS-DA-SILVA, C. D. et al. Os mapas conceituais como recurso didático no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos da zoologia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11., 2017, Florianópolis. **Atas do ENPEC**. Florianópolis, SC: XI ENPEC, 2017.

Di DOMENICO, M. et al. 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.

FERRARI, S. C. **Mapa conceitual**: uma ferramenta para ensinar zoologia de vertebrados no ensino fundamental, 2016. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava – PR, 2016.

GIL, E. S. et al. Estratégias de ensino e motivação de estudantes no ensino superior. **Vita et Sanitas**, v. 6, n. 1, p. 57-81, 2017.

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. “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.; STREATFIELD, D.; HAY, D. B. Using concept mapping to enhance the research interview. **International Journal of Qualitative Methods**, v. 9, n. 1, p. 52-68, 2010.

LEMOS, E. S.; MENDONÇA, C. A. S. Aprendendo com mapas conceituais: análise de uma experiência didática sobre o tópico “Répteis” com estudantes de ensino médio. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v.2, n.1, p.21-34, 2012.

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

NOVAK, J. D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento**: mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas. Lisboa: Plátano edições técnicas, 1998.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. **The theory underlying concept maps and how to construct and use them**. Pensacola, FL: Institute for Human and Machine Cognition. Retrieved, 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.

OLIVEIRA, D. B. G.; BOCCARDO, L.; RAZERA, J. C. C. O ensino de zoologia evolutiva na educação básica: uma experiência desenvolvida nos primeiros anos do ensino fundamental. **Enseñanza de las Ciencias**, v. extra, p. 1697-1703, 2013.

PRIMITIVO, M. G. A. et al. Mapa conceitual e ludicidade na aprendizagem sobre o táxon Nemertea. In: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências, 2, 2017. **Anais do CONAPESC**. Campina Grande: Realize Eventos e Editora, 2017.

ROCHA, D. S. **Mapas conceituais como instrumento de ensino e aprendizagem em zoologia dos invertebrados**, 2016. 50 f. Monografia (Licenciada em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão – SE, 2016.

RAZERA, J. C. C. et al. O uso de mapas conceituais em projetos de aprendizagem significativa: uma avaliação quali-quantitativa de mobilização conceitual sobre animais. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 2, p. 235-247, 2009.

SOUZA, M. F.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. Reflexões sobre os mapas conceituais aplicados ao ensino de parasitologia. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 4, p. 3953-3964, 2019.

TEIXEIRA, A. C. P. et al. Avaliação de mapas conceituais produzidos com *software* CmapTools em curso graduação de ciências biológicas EAD. **Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE**. p. 219-225, 2014.

STANISAVLJEVIĆ, J. D; STANISAVLJEVIĆ, L. Ž. The Application of concept maps in teaching invertebrate zoology. In: KRÜGER, D.; EKBORG, M. (Eds.). **Powerful tools for learning in biology**. Berlin: Freie Universität Berlin, 2014.