

A estruturação dos mapas conceituais na aprendizagem sobre a diversidade animal no ensino superior

Diante dos desafios para se estudar a diversidade animal, este trabalho teve como objetivo detectar elementos da estrutura dos mapas conceituais que foram expressos por estudantes ao representarem graficamente conteúdos sobre táxons de animais invertebrados no ensino superior. O estudo foi desenvolvido com duas turmas de graduação em Ciências Biológicas no processo de ensino de uma disciplina de Zoologia em uma universidade federal no nordeste do Brasil. Registros foram feitos em momentos de observação participante das aulas e questionários referentes a opiniões e avaliação dos estudantes foram aplicados. A pesquisa mostrou que dos participantes, 100% do turno noturno e 84% do turno diurno, responderam a pergunta referente à construção dos mapas conceituais e, com isso, proporcionou identificar quais grupos de animais foram mais significativos para cada estudante, como também, o quanto os esquemas estruturados revelaram sobre o conhecimento individual adquirido. Dessa forma, ao explorar conteúdos biológicos, por meio de mapas conceituais, seja sobre a diversidade animal muito ou pouco conhecida, ou qualquer outro tema, promove-se a aprendizagem, dando maior visibilidade ao processo.

Palavras-chave: Mapeamento conceitual; Conteúdos biológicos; Invertebrados.

The structuring of conceptual maps in learning about animal diversity in higher education

Faced with the challenges to study animal diversity, this work aimed to detect elements of the structure of conceptual maps that were expressed by students when they graphically represent contents about invertebrate animal taxa in higher education. The study was developed with two undergraduate classes in Biological Sciences in the process of teaching a Zoology subject at a federal university in northeastern Brazil. Records were made in moments of participant observation of zoology classes and questionnaires referring to students' opinions and evaluation were applied. The research showed that of the participants, 100% of the night shift and 84% of the day shift, answered the question regarding the construction of concept maps and, with this, it allowed to identify which groups of animals were most significant for each student, as well as the how much the structured schemas revealed about the particular knowledge acquired. In this way, when exploring biological content, through concept maps, whether on much or little known animal diversity, or any other topic, learning is promoted, giving greater visibility to the process.

Keywords: Learning of concepts; Conceptual mapping; Biological contents; Invertebrates.

Topic: **Fundamentos de Biodiversidade**

Received: **03/12/2022**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Approved: **14/02/2023**

Clécio Danilo Dias da Silva 
Universidade Federal do Rio grande do Norte, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4235157508528733>
<https://orcid.org/0000-0002-7776-8830>
danioldiass18@ufrn.edu.br

Roberto Lima Santos 
Universidade Federal do Rio grande do Norte, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6254739077449610>
<https://orcid.org/0000-0003-1864-0295>
robertosantos@yahoo.com.br

Maria de Fátima de Souza 
Universidade Federal do Rio grande do Norte, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7011426083461968>
<https://orcid.org/0000-0002-2983-6165>
fatimasouzagrupalambiental@gmail.com

Elinei Araújo de Almeida 
Universidade Federal do Rio grande do Norte, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3865714707038562>
<https://orcid.org/0000-0003-1617-5641>
elineiaraujo@yahoo.com.br



DOI: 10.6008/CBPC2318-2881.2023.001.0001

Referencing this:

SILVA, D. D.; SANTOS, R. L.; SOUZA, M. F.; ALMEIDA, E. A.. A estruturação dos mapas conceituais na aprendizagem sobre a diversidade animal no ensino superior. **Nature and Conservation**, v.16, n.1, p.1-15, 2023. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2023.001.0001>

INTRODUÇÃO

Atividades didáticas diversificadas são necessárias para promover uma aprendizagem mais eficaz em qualquer nível de ensino. Como visto em Kovacs (2017) a aprendizagem do estudante carrega uma mensagem mista que flutua entre um resultado padronizado em termos de alfabetização e, um conjunto de habilidades sociais, como pensamento crítico, criatividade e aptidão para aprendizagem contínua, que são bastante difíceis de medir e comparar. Isso constitui o desafio para o ensino do século 21, porém, Novak et al. (2002) destaca que a aprendizagem significativa viabilizada por meio dos Mapas Conceituais (MC) traz empoderamento e, constitui uma excelente forma para conduzir o ensino atual para níveis de excelência.

Segundo Aguiar et al. (2019), os MCs são frequentemente descritos como uma ferramenta valiosa para explorar o conhecimento do currículo, mas é também adequado para visualizar o conhecimento contestado e tácito, sendo este referente aos valores e percepções daqueles que sustentam sua prática. Eles são reconhecidos mundialmente por contribuir na qualidade da aprendizagem dos alunos, e têm sido recebidos positivamente no meio acadêmico (CAÑAS et al., 2008).

Com destaque para a área biológica, Kinchin (2014) apresenta um conjunto de publicações abrangendo áreas diversas do conhecimento biológico, que utilizaram os MCs como ferramentas de ensino e aprendizagem. Silva et al. (2019) e Almeida et al. (2020) sistematizaram e apontaram vários exemplos de publicações da área biológica que exploraram os conteúdos de ensino envolvendo mapas conceituais, e, enfatizaram temas envolvendo a diversidade animal. Mas, de acordo com Almeida et al. (2019), existem muitos desafios para se estudar sobre a diversidade biológica, principalmente quando se trata dos animais invertebrados, tais como vistos em Brusca et al. (2016).

Considerando que os MCs, segundo Novak et al. (2008) são importantes para serem utilizados como instrumentos que ajudam na construção de hipóteses, eles se constituem elementos a serem considerados no momento de despertar interesses que proporcionem capacidades para resolução de problemas, até mesmo, aqueles globalmente mais estruturados. Enquanto instrumentos imagéticos, é pertinente que os MCs, tais como percebidos por Hay et al. (2008), tornem a aprendizagem visível. Segundo Davies (2011), imagens e diagramas estruturados são considerados mais compreensíveis do que apenas palavras e, constituindo, assim, assim uma maneira mais objetiva de ilustrar a compreensão de tópicos complexos usando relações diagramáticas de vários tipos em vez de descrições verbais escritas.

Conforme Novak et al. (2006), a ferramenta de MCs constitui-se em uma técnica em constante evolução. Essa técnica contribui para a internalização, ancoramento e ressignificação de conceitos. Diversos autores definiram e utilizaram métodos e técnicas para avaliar, associando a estrutura morfológica e/ou composição dos elementos dos MCs com a aprendizagem dos temas trabalhados em sala de aula, como pode ser visualizado em Kinchin et al. (2000), Trindade et al. (2012) e Kinchin (2014). Dentro deste cenário, o trabalho teve como objetivo detectar que elementos da estrutura dos mapas conceituais foram expressos por estudantes ao representarem graficamente conteúdos de aprendizagem sobre táxons de animais invertebrados no ensino superior.

METODOLOGIA

A presente pesquisa ocorreu com duas turmas compostas de estudantes recém-ingressos do curso de graduação em Ciências Biológicas em uma Universidade Federal no Nordeste do Brasil. Considerando as atividades que foram desenvolvidas, a pesquisa é caracterizada como qualitativa, no sentido como reportado por Oliveira (2016). Incluiu registros de dados coletados a partir de observação participante, ao longo do percurso de aulas em duas turmas de ensino de zoologia, considerando explicitações contidas em Queiroz et al. (2007) e Driscoll (2011). Na observação participante, o pesquisador mergulha de cabeça no campo, observando a partir de uma perspectiva de membro, mas devendo, também, influenciar o que é observado, graças a sua participação. Dentro deste contexto, visa melhor compreender sobre a ação investigada (LAVILLE et al., 1999).

Também foram considerados os questionários aplicados e os documentos avaliativos gerados no percurso da disciplina, pertencente ao banco de dados de arquivos da docente ministrante, na instituição de ensino superior onde a pesquisa ocorreu. De posse dos materiais para a pesquisa, utilizou-se a análise de conteúdo sistematizada por Bardin (2016) para organizar os pontos significativos vinculados aos objetivos determinados. A análise de conteúdo possibilita ao pesquisador examinar os dados da pesquisa através de inferências utilizando indicadores e se configura desde a elaboração dos cálculos que fornecem dados, até a extração de estruturas traduzíveis (BARDIN, 2016).

Foram considerados os dados oriundos de duas turmas de ensino, incluindo 32 discentes (Turma da Tarde - TT) e 27 discentes (Turma da Noite - TN), somando 59 estudantes. As turmas de ensino foram oferecidas para estudantes do primeiro semestre letivo do ano de 2017, no componente curricular que trata sobre metazoários invertebrados não panartrópodes, denominada Zoologia I. Composto os documentos de análise, estão os registros diversos que foram feitos em momentos da observação participante pelo mestrando do curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática.

Para cada aula ministrada encontram-se as anotações feitas acerca de diálogos espontâneos entre docente e discentes. A documentação produzida encontra-se organizada em blocos separados. Um bloco contendo as respostas às perguntas, junto com as avaliações feitas recebeu um código especial para não identificar os participantes. Os nomes dos participantes associados aos respectivos códigos, estão em envelope separado e lacrado.

Os conteúdos programados na disciplina-foco da pesquisa, abrangeram diversos grupos de animais, cujas informações científicas foram baseadas em fontes bibliográficas vigentes, entre elas, destacam-se Brusca et al. (2016). Uma síntese das temáticas e metodologias referentes ao conteúdo da disciplina encontra-se representada no mapa conceitual divulgado em Silva et al. (2019) e, explicitado na Figura 1. O mapa conceitual responde à questão foco: Quais são e como são abordados os conteúdos em Zoologia I, no que diz respeito aos aspectos pedagógicos e as interações conceituais gerais acerca dos organismos estudados? Incluiu, então, tópicos bem conhecidos e aqueles pouco abordados no ensino de graduação.

Quanto aos grupos de animais, destaca-se que alguns deles (Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Mollusca, Annelida e Nematoda) são bem conhecidos dos estudantes em geral, porque esses seres já são estudados no ensino em nível básico. Nas turmas de estudantes onde a pesquisa foi efetivada, um grande percentual dos conteúdos foi ministrado pela docente responsável pelo componente curricular. A técnica de mapeamento conceitual foi sendo aplicada em sala de aula de forma gradual, com exemplos elaborados e aplicados pela docente, seguindo uma pergunta focal, como explicitada, por exemplo em Cañas et al. (2015). Essa fase constituiu um exercício e treino para com o desenvolvimento do mapa conceitual e, enquanto tarefa didática, envolveu o preenchimento de lacunas de conceitos para completar o significado das proposições relatadas em Almeida et al. (2018). Essa possibilidade de inserção na sala de aula, de mapas conceituais desenvolvidos pelo professor, como exemplo a ser explorado têm sido defendidos por Almeida et al. (2020), Correia et al. (2020) e Dantas et al. (2021).

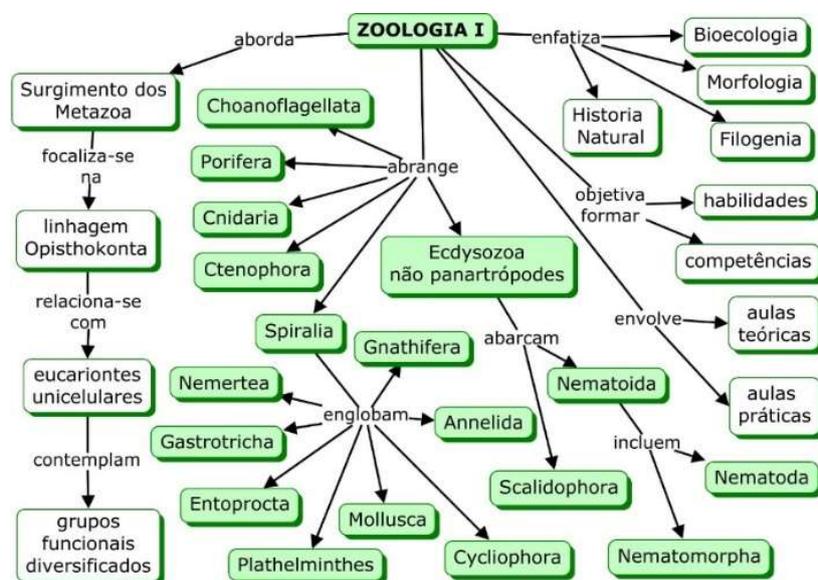


Figura 1: Mapa conceitual abrangendo os conteúdos do componente curricular Zoologia I. **Fonte:** SILVA et al. (2019).

Com relação aos táxons animais pouco conhecidos (Gastrotricha, Kamptozoa, Gnathostomulida, Micrognathozoa, Rotifera, Acanthocephala, Nematomorpha, Kinorhyncha, Priapulida e Loricifera) os participantes da pesquisa receberam uma explicação detalhada pela docente para que fosse desenvolvida uma atividade de pesquisa e elaboração de mapas conceituais. Junto a essa explicação foi sorteado o respectivo táxon de estudo para cada equipe, como também, disponibilizou-se um material instrucional contendo todas as explicações para aprofundamento sobre os organismos, envolvendo, atividade avaliativa investigativa com apresentação dialógica, da atividade de mapeamento conceitual construída colaborativamente sobre o processo, e construção de um relato sobre a experiência vivenciada pelo grupo de estudantes. Considerando um estudo sobre a diversidade biológica, explicitações dos subgrupos nos mapas e a respectiva descrição taxonômica, foram recomendadas para que fossem exploradas.

Destaca-se ainda que, para os exercícios e treinos com os mapas conceituais levaram-se em consideração fundamentações contidas em Novak et al. (2008), Aguiar et al. (2013) e outros autores que

argumentam em torno da construção de bons mapas conceituais, tais como destacados nos critérios explicitados por Cañas et al. (2015).

Esses mapas conceituais também foram utilizados em diversas atividades (diagnósticas, avaliativas, somativas, etc.). Incluem-se nesse rol da investigação, dois Questionários de Avaliação Qualitativa (QuAQ). Os questionários (QuAQ I e QuAQ II), foram empregados, tanto para a pesquisa, como para o processo avaliativo de conteúdos conceituais na disciplina. No que tange este trabalho, foram selecionados recortes do QuAQ I. Em um dos quesitos desse questionário, foi solicitado que os estudantes, individualmente, elaborassem um mapa conceitual, explorando os conteúdos sobre um dos grupos de animais invertebrados estudados na sequência didática vivenciada, presencialmente, na sala de aula. O mapa abrangeria, pelo menos, 10 conceitos sobre o táxon eleito.

Dos 32 estudantes da turma da tarde e 27 da turma da noite, 28 e 20 participantes dos respectivos turnos desenvolveram o MC solicitado. Para direcionar mais especificamente a avaliação dos MCs elaborados pelos estudantes, utilizou-se a sistematização de avaliação explicitada pelos oito critérios (C) aplicados por Trindade et al. (2012) (Quadro 1), os quais são compatíveis com aqueles abordados por Novak et al. (1996) e Cañas et al. (2015), onde trata-se de uma matriz de análise/avaliação que contempla aspectos qualitativos e quantitativos, ao estabelecer categorias de pontuação, em algumas das quais se buscam alterações significativas na estrutura dos mapas.

Quadro 1: Categorias para análise dos elementos estruturais dos Mapas Conceituais.

Categorias		Descrição dos Critérios de Avaliação
C1	Conceitos	O mapa apresenta os conceitos básicos trabalhados sobre os táxons dentro da disciplina? Todos os conceitos aparecem em caixas?
C2	Linhas de ligação entre conceitos	Todos os conceitos estão ligados por linhas bem-feitas?
C3	Palavras de ligação (conectivos)	A maioria das palavras de ligação/frases de ligação apresentam verbos? Formam sentido lógico com o conceito ao qual se ligam?
C4	Clareza e estética do mapa	O mapa é legível e de fácil leitura? Existe clareza de leitura do mapa ao leitor? O mapa é legível, sem riscos ou borrões? A caligrafia é legível? Há correção ortográfica?
C5	Proposições (palavra de ligação conceito)	As proposições têm significado lógico do ponto de vista semântico e científico? As conexões estão de acordo com o que é cientificamente aceito?
C6	Hierarquização	Há uma ordenação sucessiva dos conceitos? Demonstrou-se boa hierarquização dos conceitos, representada por pelo menos 02 níveis hierárquicos?
C7	Diferenciação progressiva	É possível distinguir os conceitos mais inclusivos daqueles subordinados? É possível identificar, com clareza, os conceitos mais gerais e os mais específicos?
C8	Reconciliação integrativa	Há uma recombinação, ou seja, um rearranjo dos conceitos? Há relações cruzadas ou transversais entre conceitos pertencentes a diferentes partes do mapa?

Fonte: Modificado de Trindade et al. (2012).

Considerou-se o intervalo de pontuação de cada categoria variando de 0 a 1 ponto, distribuídos da seguinte forma: 1 (acerto), 0,5 (acerto parcial) e 0 (erro). Levando em consideração a existência de oito categorias, o total de pontos permitido para cada mapa foi de 8,0 pontos. A média satisfatória considerada seguiu o padrão de 50%, ou seja, 4,0 pontos; conforme proposto por Lourenço (2008).

Para sistematizar os dados, foram utilizadas as categorias a priori e posteriori, consideradas por Bardin (2016). Nas categorias a priori estão os oito critérios utilizados, seguindo Trindade et al. (2012), referentes aos elementos da estrutura dos mapas e, nas categorias emergentes incluem-se os táxons escolhidos, pelos estudantes, para a construção dos mapas. Os dados obtidos da análise relacionados com

cada um dos oito elementos constituintes na construção dos mapas foram inseridos em uma tabela, utilizando o software Microsoft Excel, versão 2010, para a análise das pontuações recebidas pelos estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Expressividade de escolha de grupo animal para construção de mapas pelos estudantes

A construção individual de um MC solicitado no QUAQ I revelou dados importantes sobre a aplicação dessa técnica de ensino em Zoologia. Assim, 100% e 84% dos estudantes das turmas da noite e da tarde, respectivamente, responderam a essa pergunta. Isso permitiu identificar quais grupos de animais foram mais adequados para cada participante expressar o seu conhecimento individual envolvendo a construção de um mapa conceitual sobre a caracterização de um representante da diversidade biológica. Os táxons escolhidos pelos discentes para elaborar seu MC foram: Porifera (TT=26% e TN=21%), Loricifera (TT=7% e TN=15%), Gnathostomulida (TT=3% e TN=16%), Kinorhyncha (TT=6% e TN=11%), Anthozoa (TT=0% e TN=11%), Nematomorpha (TT=7% e TN=10%), Acanthocephala (TT=7% e TN=10%), Priapulida (TT=10% e TN=0%), Micrognathozoa (TT=6% e TN=5%), Annelida (TT=6% e TN=0%), Gastrotricha (TT=3% e TN=0%), Cnidaria (TT=3% e TN=0%). Alguns estudantes não elaboraram os MCs (TT=16% e TN=0%).

O uso dessa ferramenta proporciona acessar o conhecimento abstrato no processo de aprendizagem, conforme se pode observar pela expressividade por meio dos MCs sobre grupos de animais pouco conhecidos. Nesse sentido, divulga-se na sala de aula, conhecimentos sobre biodiversidade. Essa perspectiva tem sido explorada nos trabalhos de Silva et al. (2019), Bezerra et al. (2019), Aciole et al. (2020), Almeida et al. (2020), Xavier et al. (2020), Cunha et al. (2021), Filgueira et al. (2021) e Lima et al. (2022). Com isso, proporciona-se o entendimento e o reconhecimento sobre a importância de qualquer forma de vida habitante no Planeta Terra.

Análise do conjunto de critérios avaliativos para cada MC construído

Conforme visto na Figura 2 após a avaliação dos MCs desenvolvidos pelos graduandos, ao pontuar criteriosamente na escala de 0 a 1 e atribuir um percentual para o acerto para cada um dos oito itens considerados por Trindade et al. (2012), foi possível verificar que os estudantes apresentaram bom desempenho na maioria das categorias avaliadas.

Com base nos dados individuais obtidos, obteve-se uma média geral para cada estudante. Nessa busca, obtiveram-se médias satisfatórias (TT=96% e TN=75%) para as duas turmas. Apenas uma pequena parcela obteve média não satisfatória (TT=4% e TN=25%). Pelo somatório dos itens de avaliação dos mapas construídos, representados na Figura 3, verificou-se que em seu conjunto, averiguada na Figura 4, as turmas tiveram um bom desempenho na construção dos MCs.

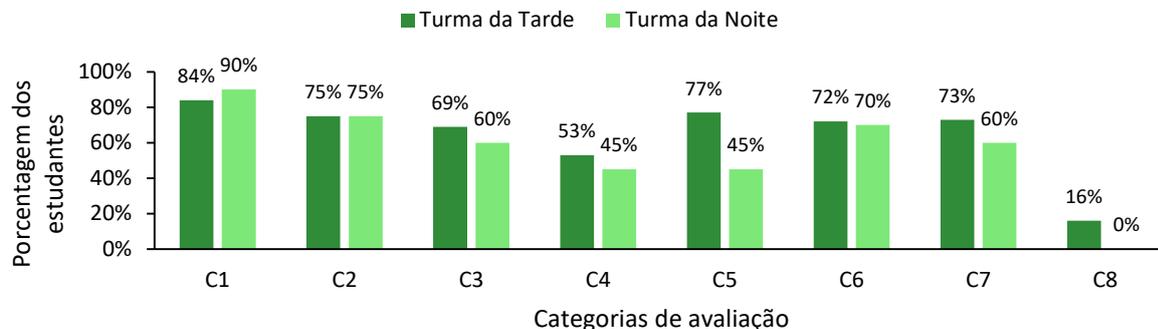


Figura 2: Percentual de desempenho dos estudantes nas categorias de avaliação dos mapas conceituais. **Legenda:** C1 (conceitos), C2 (ligação entre os conceitos), C3 (palavras de ligação), C4 (clareza e estética), C5 (proposições), C6 (hierarquização), C7 (diferenciação progressiva), C8 (reconciliação integrativa).

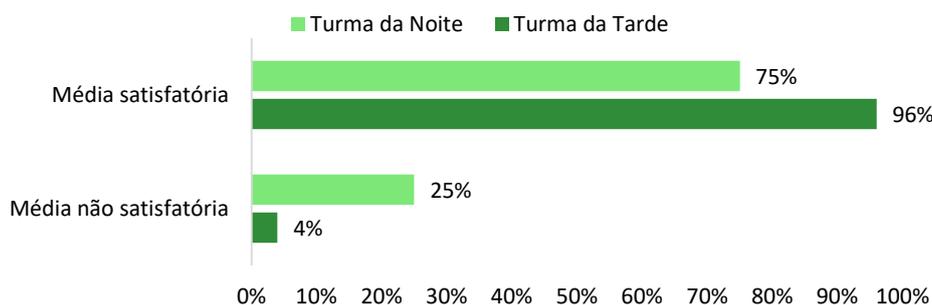


Figura 3: Média obtida pelos estudantes nos MCs elaborados.

Conceitos e sua diversidade representativa nas descrições biológicas

Os Conceitos, representando o primeiro critério de análise (C1), corresponderam a categoria que os graduandos obtiveram um melhor desempenho (TT=84% e TN=90%) nos MCs, uma vez que, estes estavam em conformidade com os conhecimentos acerca dos organismos ensinados em sala de aula e estudados na literatura especializada, apresentando-se de forma sintética/abreviada e dentro de caixas. As diversificações de conceitos dentro dos mapas da turma estão relacionadas à liberdade que foi concedida aos estudantes para selecionar o tema/táxon para elaborar o MC, assim como também, evidenciando a natureza idiossincrática da estrutura cognitiva de cada um deles. Segundo Novak et al. (1996), devido ao aporte da Teoria da Aprendizagem Significativa que fundamenta a construção dos mapas conceituais, estes apresentam componentes idiossincráticos, refletindo assim, a condição de quem os desenvolve, no que diz respeito à finalidade, seja como aprendiz ou como especialista no tema e nas habilidades com a técnica de mapeamento conceitual.

Linhas de ligação entre conceitos, um conectivo necessário

Tratando-se das linhas de ligações entre os conceitos, os estudantes também expressaram um bom desempenho em seus MCs nessa categoria relacionada à “linha de ligação entre os conceitos” (C2) (TT=75% e TN=75%). Em todos os mapas, as caixas de conceitos estavam conectadas por linhas bem-feitas, indicando a existência de relações adequadas entre os conceitos. De acordo com Moreira (2010, p. 2) “o fato de dois conceitos estarem unidos por uma linha é importante porque significa que há, no entendimento de quem

fez o mapa, uma relação entre esses conceitos”. Observou-se uma grande variação nas formas em que as linhas foram inseridas (retas, côncavas, convexas etc.), entretanto, conforme Moreira (2010), tanto o tamanho, como as formas dessas linhas nos MCs são, a priori, arbitrários, isto é, não determinam o caráter informacional destes materiais.

Palavras de ligação e sua objetiva importância

Na categoria relacionada às “palavras de ligação” (C3), parte dos graduandos também expressou um bom desempenho (TT=60% e TN=69%), visto que, existiam termos entre as caixas de conceitos, e estes apresentavam verbos, os quais conferem clareza e precisão conceitual às proposições. A seguir encontram-se dois exemplos de MCs (Figuras 4 e 5) elaborados pelos estudantes, onde essas palavras estão delimitadas por círculos. As regiões das proposições com palavras de ligação (círculo com linha reta) e regiões que não as possuem (círculo com linha traçada).

As Figuras 4 e 5 apresentam conceituações acerca de dois táxons de animais pouco conhecidos, Loricifera e Micrognathozoa respectivamente. Eles estão expressos por um design obtido do CmapTools, ilustrando o mapa original desenvolvido pelos estudantes contendo a caracterização gráfica sobre o táxon. O MC da Figura 4 traz todos os conceitos conectados por palavra(s) de ligação, possibilitando a leitura e compreensão de como as proposições estão representadas. Já a Figura 5, exibe-se um MC que traz conceitos relacionados por conectivos, entretanto, alguns ramos estão carecendo de palavra(s) de ligação (ramos com círculos vermelhos).

Mapas construídos, dessa forma, demonstram que, apesar de ser possível compreender quais conceitos estão conectados, não permitem a compreensão do significado da ligação entre os conceitos, pois não formam proposições. O uso do termo de ligação, permite distinguir o conteúdo semântico das proposições, explicitando, de forma clara e precisa, a relação entre os conceitos e, julgar a correção conceitual de cada uma delas (NOVAK et al., 2008).

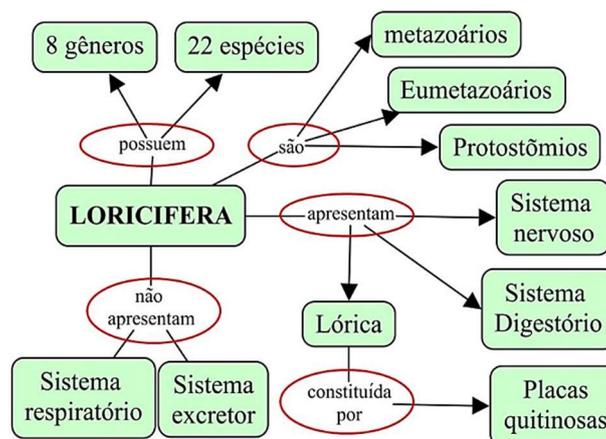


Figura 4: Mapa conceitual sobre o táxon Loricifera elaborado pelo E20 – Turma da Tarde.

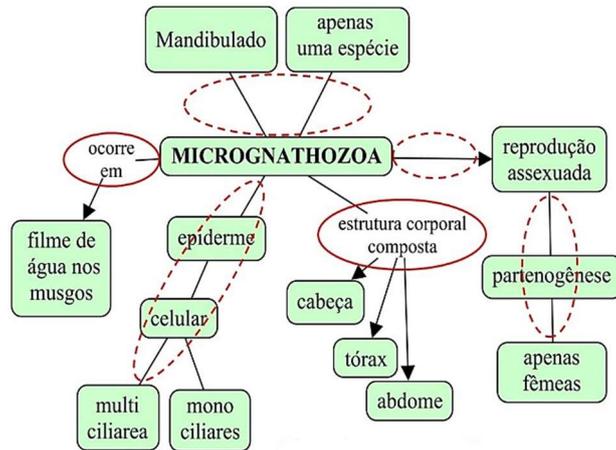


Figura 5: Mapa conceitual sobre o táxon Micrognathozoa elaborado pelo E4 – Turma da noite.

Clareza e estética na legitimação de um mapa conceitual

No que diz respeito à categoria “clareza e estética” (C4), foi possível verificar que alguns dos MCs apresentavam riscos e borrões e grafia não legível. Isso dificultou a leitura das proposições e, reflete o desempenho dos estudantes nessa categoria (TT=53% e TN=45%). Esse fato pode estar relacionado ao tempo curto destinado à elaboração destes materiais, uma vez que a solicitação para elaborar o MC ocorreu junto a outras questões a serem resolvidas. Considera-se que os borrões visualizados foi um indicativo da tentativa de corrigi-lo à medida que o fazer promovia recordações de conceitos estudados. Essa possibilidade fornece indícios do interesse do estudante em acertar, demonstrando seu desempenho cognitivo.

Proposição: Conceito + palavra de ligação + Conceito

A boa execução dos estudantes na categoria relacionada às proposições (“conceitos”, “ligação entre conceitos”, e “palavras de ligação”) demonstra que, os participantes reconheceram, no processo, a importância desses elementos informativos para a construção das “proposições” (C5) (TT=77% e TN=45%). Algumas construções não foram consideradas proposições porque não apresentaram a(s) palavra(s) de ligação nesse caso, é condição necessária perceber que alguns mapas foram invalidados pela ausência de palavra(s) de ligação. Essa ausência impossibilita uma compreensão adequada da informação colocada no mapa. Como visto no mapa conceitual explicitado em Novak et al. (2008), esse elemento constitui um componente primordial na construção de um mapa conceitual.

De acordo com Davies (2011) a necessidade de usar proposições, contendo um termo de ligação para expressar claramente a relação conceitual, é o que torna os mapas conceituais uma opção interessante para revelar com precisão a estrutura do conhecimento conceitual presente nos modelos mentais idiossincráticos dos alunos. A presença de proposições com alto grau de clareza semântica torna possível identificar erros conceituais declarados nos MCs dos alunos. Segundo Aguiar et al. (2013) e Cañas et al. (2015), isso reforça a importância do treinamento para desenvolver a capacidade de elaboração de proposições com elevada precisão e correção gramatical para representar a relação entre os conceitos.

Hierarquização e diferenciação progressiva nos respectivos critérios 6 e 7

Na categoria referente a “hierarquização” (C6) os estudantes apresentaram um bom desempenho (TT=72% e TN=70%), onde os MC apresentavam uma ordenação sucessiva entre os conceitos, e níveis hierárquicos diferenciados. O desempenho dos discentes, com relação às hierarquias, contribuiu para que, a categoria acerca da “diferenciação progressiva” (C7) (TT=73% e TN=60%) ficasse bem apreciada. Nesse caso, foi possível identificar de forma clara os conceitos mais inclusivos (gerais) e menos inclusivos (específicos). A evidente explicitação dessas categorias nos materiais produzidos ratificam a apropriação e significação dos conceitos aprendidos em sala de aula e, estes elementos observados, correspondem aos pressupostos de Ausubel (2000), ao afirmar que o mecanismo cognitivo preferencial de construção de conhecimento é via diferenciação progressiva, ou seja, quando as ideias e conceitos mais gerais e abrangentes são desdobrados em outros conceitos, pela introdução de detalhes e/ou exemplos em níveis hierárquicos mais específicos.

É nesse sentido que, Novak et al. (2008, 2010), Aguiar et al. (2013) e Moreira (2015) destacam que, a estrutura do conhecimento é mais facilmente recuperada na memória, quando organizadas de forma hierárquica e, essa organização é revelada durante a elaboração dos MCs por meio da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa de conceitos. Para esses autores, a hierarquia deve ser usada de modo a representar níveis cada vez mais detalhados de conceitos. De acordo com Moreira (2015), a estrutura hierárquica de uma área específica de conhecimento também depende do contexto no qual o conhecimento está sendo aplicado ou considerado. Por outro lado, Åhlberg (2013) e Carabetta Junior (2013) enfatizam que, sempre deve ficar claro no mapa quais os conceitos são gerais e quais são os secundários ou específicos.

Reconciliações integrativas como demonstrativos de amplo domínio do conteúdo

No tocante às reconciliações integrativas (C8) verificou-se que houve um número pequeno desse elemento de conexão conceitual nos MCs produzidos. Visualizou-se presença de cross link apenas nas construções feitas por estudantes da turma da tarde (TT=16% e TN=0%). A seguir, na Figura 7, pode ser observado um MC, elaborado por um estudante da turma da tarde, explorando o táxon Annelida, a presença de cross links ou ligações cruzadas (região do quadro com linha traçada verde). A presença de cross links indica, segundo Kinchin et al. (2010), que ocorreu um nível bem elevado do conhecimento estudado, na sua ausência, o conhecimento foi apenas memorístico. Segundo destacaram Pereira et al. (2021), as ligações cruzadas estão de acordo com o princípio da reconciliação integrativa da Teoria da Aprendizagem Significativa e possibilitam a apresentação de relações e correlações entre os conceitos de diferentes setores do MC. Nesse processo são evidenciadas suas distinções e similaridades, integrando os significados de modo harmonioso no contexto.

Apesar dos estudantes apresentarem uma boa carga conceitual sobre o tema/táxon escolhido para a elaboração do MC (evidenciado pelo desempenho nas categorias de “conceitos” e “proposições”), a pouca ocorrência de reconciliações integrativas nos MCs elaborados, evidenciou que, os conteúdos mais abstratos não foram bem apreendidos pelos estudantes. Destaca-se que, salvos os grupos de Porifera (esponjas),

Anthozoa e Cnidaria (corais), Annelida (minhocas), o maior número de exemplos explorados, representaram táxons animais pouco conhecidos, entre eles Gnathostomulida, Kinorhyncha, Micrognathozoa, Gastrotricha, Acanthocephala (classificados como Spiralia) e, Nematomorpha, Priapulida, Loricifera (classificados como Ecdysozoa). A ausência de ligações cruzadas, quando se tratou dos mapas conceituais desenvolvidos para os animais pouco conhecidos, mostrou que a atividade vivenciada pelos estudantes, embora de forma ativa, por meio do lúdico, não foi suficiente para que as construções conceituais mais complexas fossem internalizadas de forma significativa pelos estudantes. Segundo Almeida et al. (2011), embora esses táxons pouco conhecidos sejam abordados em diversas fontes bibliográficas dos livros textos de Zoologia, para o nível superior, com explicações de sua importância para o ambiente e para compreender a história evolutiva dos Metazoa, são ainda considerados, por muitos autores, como táxons negligenciados.

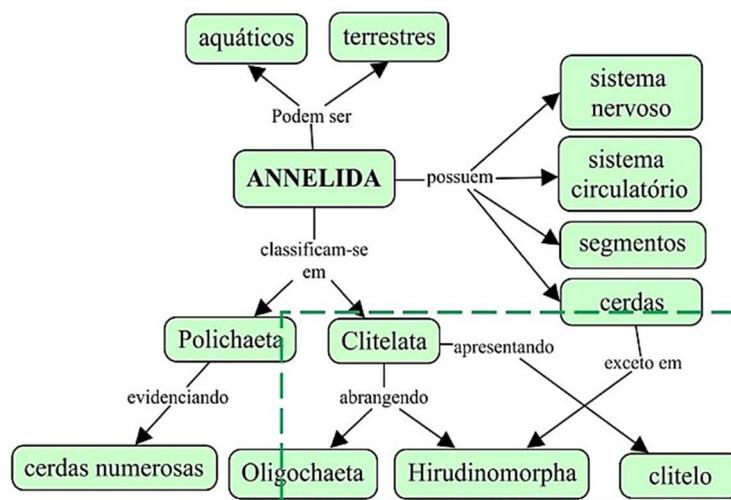


Figura 7: MC sobre o táxon Annelida evidenciando a reconciliação integrativa e cross links (quadro com linha traçada).

Salientam-se que, à medida em que os estudantes interagem com os MCs para integrar, realizar ligações cruzadas e reconciliar conceitos, eles estão usando o mapeamento conceitual como um recurso auxiliar no processo da aprendizagem. É neste sentido que, Tavares (2007) e Moreira (2010) ressaltam a reconciliação integrativa como um importante processo, na estruturação hierárquica dos MCs. Porém, é comum verificar na literatura especializada, pesquisas que apontam as dificuldades dos estudantes em desenvolver reconciliações integrativas durante a elaboração de MCs (TRINDADE et al., 2012). Muitas vezes elas até são omitidas e/ou pouco discutidas em diversos trabalhos publicados.

Essas construções gráficas lógicas são instrumentos que têm despertado interesses em professores e/ou pesquisadores. Aguiar et al. (2020) destacam que os mapas conceituais constituem uma abordagem promissora de suporte às melhorias na educação científica viabilizadas por acadêmicos, não só treinados em ciências, mas também engajados na pesquisa educacional ou outras áreas dos saberes. A elaboração de mapas conceituais, quando sistematizada numa perspectiva de construção do conhecimento vivenciado e relatado, potencializa a produção de narrativas positivas da sala de aula. Sendo assim, os estudantes, ampliam, segundo Almeida et al. (2019), as possibilidades de retornar para a sala de aula, materiais didáticos sobre mapas conceituais abrangendo temas de interesses para a sala de aula. Sendo do tema biodiversidade,

promove-se a sustentabilidade ambiental, por meio da aprendizagem, tal como sugerida por Åhlberg (2004), Pruet et al. (2020) e Aciole et al. (2021, 2022), como exemplos. Consequentemente, estudos sobre os animais em seu contexto bioecológico e educacional, quando trazidos para a sala de aula, fomentam discussões sobre o meio ambiente e promovem reflexões acerca da responsabilidade que cada ser humano tem enquanto cidadão deste planeta Terra (ALMEIDA et al., 2020).

CONCLUSÕES

A boa estruturação dos MCs elaborados pelos estudantes, principalmente naqueles temas mais explorados em sala de aula, revela que aspectos metodológicos da técnica de mapeamento conceitual e dos conteúdos vivenciados em torno dos animais mais conhecidos foram mais adequadamente apreendidos. Isso evidencia a internalização dos conhecimentos que foram explorados para fins de aprendizagem.

Tendo sido os táxons pouco conhecidos aqueles mais escolhidos pelos estudantes para construção do mapa conceitual, em momento de avaliação opcional, é consequência da oportunidade que tiveram para atuar de forma mais ativa, uma vez que os conteúdos sobre a fauna negligenciada envolveram construção de projeto, realização de pesquisas e socialização de conhecimentos incluindo adicionais lúdicos, na sala de aula, com possibilidades do desenvolvimento de relato de experiência acerca do processo.

Pela verificação de que, na avaliação opcional realizada, a presença das ligações cruzadas foi apenas para os táxons mais conhecidos, isso demonstra a importância dos conhecimentos prévios dos estudantes quando se trata da construção dos mapas conceituais. Nesse caso, o envolvimento com os mapas conceituais proporcionou caminhos para construção de organizadores avançados, os quais tornam-se conhecimentos prévios em outras fases da aprendizagem.

Sendo o estudo de alguns táxons necessários para a formação do biólogo, em pesquisas futuras serão explorados os mapas conceituais focando nos grupos mais frequentemente encontrados no cotidiano. As ações com os mapas conceituais para os animais pouco conhecidos serão utilizadas, de forma opcional, para gerar motivações pela pesquisa e promover interações colaborativas entre equipes de estudantes, uma vez que, nesse quesito, obteve-se muito sucesso.

REFERÊNCIAS

ACIOLE, D. S. B.; FILGUEIRA, A. A.; VIEIRA, M. T. M.; VIANNA, S. R. S.; XAVIER, T. J. S.; SANTOS, R. L.; ALMEIDA, E. A.. Ações com mapas conceituais em prol da aprendizagem e da comunicação sobre diversidade biológica. **Research Society and Development**, v.11, n.16, p.1-14, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i16.37776>

ALMEIDA, E. A.; SANTOS, R. L.; CHRISTOFFERSEN, M. L.; ACIOLE, D. S. B.. Exploring concept maps to understand morphological and taxonomical aspects in Entoprocta. **Atena Editora**, Ponta Grossa, p. 249-262, 2020.

ACIOLE, D. S. B.; FILGUEIRA, A. A.; XAVIER, T. J. S.; CUNHA, G. M.; VIEIRA, M. T. M.; PAIVA, R. R. N.; SANTOS, R. L.; ALMEIDA, E. A.. Enfoques aos mapas conceituais e ao esqueleto de mapa na aprendizagem sobre biodiversidade.

Brazilian Journal of Development, v.7, n.12, p.116880-116894, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n12-443>

AGUDELO, O. L.; SALINAS, J.. Flexible learning itineraries based on conceptual maps. **New Approaches in Educational Research**. v. 4. n. 2, p. 70-76, 2015.

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.

AGUIAR, J. G.; THUMSER, A. E.; BAILEY, S. G.; TRINDER, S. L.; BAILEY, I.; EVANS, D. L.; KINCHIN, I. M.. Scaffolding a collaborative process through concept mapping: a case

study on faculty development. **PSU Research Review**, v.3, n.2, p.85-100, 2019.

AGUIAR, J. G.; KINCHIN, I. M.; CORREIA, P. R. M.; MALACHIAS, M. E. I.; PAIXÃO, T. R. L. C.. Uncovering and comparing academics' views of teaching using the pedagogic frailty model as a tool: a case study in science education. **Educational Research**, v.62, n.4, p.434-454, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/00131881.2020.1831941>

ÅHLBERG, M.. Concept mapping as an empowering method to promote learning, thinking, teaching and research. **Journal for Educators, Teachers and Trainers JETT**, v.4, n.1, p.26-35, 2013.

ALMEIDA, E. A.; CHRISTOFFERSEN, M. L.; SANTOS, R. L.; ASSIS, E.; AMORIM, D. S.. **Ensino de Zoologia**: ensaios metadisciplinares. João Pessoa: EdUFPB. v.3 p. 135-156. 2011.

ALMEIDA, E. A.; SANTOS, R. L.; SILVA, C. D. D.; MELO, G. S. M.; OLIVEIRA, 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**, v.5, n.6, p.6699-6718, 2019. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n6-164>

ALMEIDA, E. A.; SANTOS, R. L.; ACIOLE, D.; XAVIER, T.; FILGUEIRA, A. A.; PAIVA, R. R. N.. Elaboração e aprimoramento de mapas conceituais sobre táxons zoológicos. **Brazilian Journal of Development**. v.6, n.10, p.83651-83672, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-704>

ALMEIDA, E. A.; SANTOS, R. L.. Concept maps to promote learning in Zoology. Medellín, Colombia, p.318-322, 2018.

ALMEIDA, E. A.; SANTOS, R. L.. Planejamento e construção de mapas conceituais em Zoologia: evidenciando a descrição taxonômica e a divulgação sobre biodiversidade. **Brazilian Journal of Development**. v.7, n.2, p.15500-15519, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-258>

AUSUBEL, D. P.. **The acquisition and retention of knowledge**. Kluwer Academic Publishers, 2000.

BARDIN, L.. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BEZERRA, J. P. S.; ALMEIDA, E. A.; CHRISTOFFERSEN, M. L.; SANTOS, R. L.. Concept maps on the Acanthocephala: expanding possibilities for learning and divulging knowledge about animal diversity. **Atena Editora**, Ponta Grossa, p.88-DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.147191510>

BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M.. **Invertebrates**. Publishers Sunderland, Massachusetts, 2016.

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

CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; GONZÁLEZ, F. M.. Concept Maps: theory, methodology, technology. Proceedings of the Eighth International Conference on Concept Mapping. **Pamplona, Spain**, v.1, 2004.

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, p.6-19, 2015.

CARABETTA JÚNIOR, V.. A utilização de mapas conceituais como recurso didático para a construção e inter-relação de conceitos. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v.37, n.3, p.441-447, 2013.

CHEVROM, M. P. A metacognitive tool: theoretical and operational analysis of skills exercised in structured concept maps. **Perspectives in Science**, v.2, n.1-4, p.46-54, 2014.

CORREIA, P. R. M.; AGUIAR, J. G.; VIANA, A. D.; CABRAL, G. C. P.. Por que vale a pena usar mapas conceituais no ensino superior? **Revista Graduação USP**, v.1, n.1, p.1-12, 2016. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2525-376X.v1i1p41-51>

CORREIA, P. R. M.; AGUIAR, J. G. Avaliação da proficiência em mapeamento conceitual a partir da análise estrutural da rede proposicional. **Ciência & educação**, v.23, n.1, p.71-90, 2017.

CORREIA, P. R. M.; BALLEGO, R. S.; NASCIMENTO, T. S. Os Professores podem fazer mapas conceituais? Sim, eles devem! **Revista de Graduação USP**, v.4, n.1, p.29-39, 2020.

CUNHA, G. M.; ACIOLE, D. S. B.; FILGUEIRA, A. A.; XAVIER, T. J. S.; PAIVA, R. R. N.; SANTOS, R. L.; ALMEIDA, E. A.. Análise de mapas conceituais sobre táxons animais pouco conhecidos: Cyclophora, Kinorhyncha e comunicação sobre biodiversidade. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.2, p.13113-13125, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-092>

DANTAS, K. R.; SILVA, C. D. D.; SANTOS, K. C. P.; ALMEIDA, E. A.. Refletindo sobre o uso dos mapas conceituais com CmapTools na formação continuada de professores da educação básica. **Research, Society and Development**, v.10, n.11, p.1-13, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33344/rsd-v10i11.19313>

DAVIES, M.. Concept mapping, mind mapping and argument mapping: what are the differences and do they matter? **Higher Education**, v. 62, n. 3, p. 279-301, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10734-010-9387-6>

SILVA, C. D. D.. **Potencialidades dos mapas conceituais no processo de ensino-aprendizagem de zoologia**. Dissertação (Mestrado (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2018.

SILVA, C. D. D.; SANTOS, R. L.; SOUZA, M. F.; ALMEIDA, E. A.. 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. Ponta Grossa, **Atena Editora**, p.77-87, 2019. DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.1471915109>

SILVA, C. D. D.; SANTOS, R. L.; D'Oliveira, R. G.; ALMEIDA, E. A.. Motivações de estudantes para aprendizagem em Zoologia por meio de mapas conceituais. **Brazilian Journal of Development**. v.5, n.20, p.2675-26734, 2019. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n11-298>

DRISCOLL, D. L. Introduction to Primary Research: Observations, Surveys, and Interviews. **Writing spaces**: v.2, p.153-174, 2011.

FILGUEIRA, A. A.; ALMEIDA, E. A.; PAIVA, R. R. N.; ACIOLE, D. S. B.; CHRISTOFFERSEN, M. L.; SANTOS, R. L.. Mapping concepts about the taxon Priapulida for research and didactic production in Zoology. **Atena Editora**, Ponta Grossa, p.119-131, 2021. DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.55021090211>

HAY, D. B.; KINCHIN, I. M.; LYGO-BAKER, S.. Making learning visible: the role of concept mapping in higher education. **Studies in Higher Education**, v.33, n.3, p.295-311, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1080/03075070802049251>

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. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n11-298>

KINCHIN, I. M.; HAY, D. B.. Using concept maps to optimize the composition of collaborative student groups: a pilot study. **Journal of Advanced Nursing**, v.51, n.2, p.182-187, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03478.x>

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. DOI: <https://doi.org/10.1080/001318800363908>

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. DOI: <https://doi.org/10.1177/160940691000900106>

KOVACS, H.. Learning and teaching in innovation: why it is important for education in 21st century. **Neveléstudomány**, n.5, p.45-60, 2017. DOI: <https://doi.org/10.21549/NTNY.18.2017.2.4>

LAVILLE, C.; DIONNE, J.. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em Ciências humanas. Artmed, Porto Alegre, 1999.

LEÃO, M. F.; REHFELDT, M. J. H.; MARCHI, M. I.. A elaboração de mapas conceituais como meio para desenvolver aprendizagem significativa no estudo de sistemas biológicos. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 5, n. 3, p. 195-205, 2013.

LIMA, J. L. F.; ACIOLE, D. S. B.; CUNHA, G. M.; SANTOS, R. L.; ALMEIDA, E. A.. Gnathostomulida em mapas conceituais para aprendizagem e comunicação sobre a biodiversidade, **Brazilian Journal of Development**, v.8, n.4, p.28056-28071, 2022. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv8n4-346>

PEREIRA, M. M.; SOUZA, P. V. S.; LOURENÇO, A. B.. Mapas conceituais e a elaboração de conhecimento científico na história da ciência: algumas aproximações teóricas. **Ciência & Educação**, Bauru, v.27, p.1-16, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320210017>

MOREIRA, M. A.. Mapas Conceituais e aprendizagem significativa. **Cadernos de Aplicação**. v.11, n.12, p.143-156, 1998.

MOREIRA, M. A.. Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa. **Ciência e Cultura**, v. 32, n. 4, p. 474-479, 2010.

MOREIRA, A. M.. Why concepts, why meaningful learning, why collaborative activities and why concept maps? **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v.1, n.3, p.1-11, 2011.

NOVAK, J. D.. Meaningful learning: the essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners, Wiley Periodicals, Inc. **Science Education**, n.86, p.548-571, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1002/sce.10032>

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. DOI: <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.5i1.009029>

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J.. The origin of the concept mapping tool and the continuing evolution of the tool. **Information Visualization Journal**, v.5, n.3, p.175-184, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1057/palgrave.ivs.9500126>

NOVAK, J. D., CAÑAS, A. J.. The theory underlying concept maps and how to construct and use them. **Florida Institute for Human and Machine Cognition**, 2006.

NOVAK, J. D. E.; GOWIN, D. B.. **Aprender a aprender**. Plátano Edições Técnicas, Lisboa, 1996.

OLIVEIRA, M. M.. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2016.

PRUETT, J. L.; WEIGEL, E. G.. Concept map assessment reveals short-term community-engaged fieldwork enhances sustainability knowledge. **CBE—Life Sciences Education**, v.19, n.38, p.1-10, 2020. <https://doi.org/10.1187/cbe.20-02-0031>

QUEIROZ, D. T.; VALL, J.; SOUZA, A. M. A.; VIEIRA, N. F. C.. Observação participante na pesquisa qualitativa: conceitos e aplicações na área da saúde. **Revista Enfermagem UERJ**, v.15, n.2, p.276-283, 2007.

SIQUEIRA, G. C.; SOVIERZOSKI, H. H.; LUCAS, L. B.; NETO, J. C.. Digital Information and Communication Technologies (DICT), teacher training and Zoology content: a mapping in national publications within the scope of Science Teaching. **Research, Society and Development**, v.9, n.7, p.1-18, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4496>

STANISAVLJEVIĆ, J. D.; STANISAVLJEVIĆ, L. Ž.. The application of concept maps in teaching invertebrate zoology. **Powerful Tools for Learning in Biology**, Berlin, 2014.

TAVARES, R.. Construindo mapas conceituais. **Ciência & Cognição**, v.12, p.72-85, 2007.

TRINDADE, J. O.; HARTWIG, D. R. O uso combinado de mapas conceituais e estratégias diversificadas de ensino: uma análise inicial das ligações químicas. **Química Nova na Escola**, v.34, n.2, p.70-11, 2012.

XAVIER, T.; ALMEIDA, E. A.; SANTOS, R. L.; CHRISTOFFERSEN, M. L.. Report on a learning experience regarding mapping of descriptive concepts about Tardigrada. MENDES, L. N. (Org.).

Proficiência no conhecimento zoológico. Ponta Grossa: **Atena Editora**. p.115-127, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.50820120310>

Os **autores** detêm os direitos autorais de sua obra publicada. A **CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03)** detêm os direitos materiais dos trabalhos publicados (obras, artigos etc.). Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas ou digitais sob coordenação da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.