

## **Planejamento e construção de mapas conceituais em Zoologia: evidenciando a descrição taxonômica e a divulgação sobre biodiversidade**

### **Planning and construction of concept maps in Zoology: highlighting the taxonomic description and disclosure about biodiversity**

DOI:10.34117/bjdv7n2-258

Recebimento dos originais: 08/01/2021

Aceitação para publicação: 12/02/2021

#### **Elineí Araújo de Almeida**

Doutorado em Ciências (Zoologia, Universidade de São Paulo)  
Instituição que atua: Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Endereço: Avenida Senador Salgado Filho, Lagoa Nova, Natal – RN, Brasil  
E-mail: elineiaraujo@yahoo.com.br

#### **Roberto Lima Santos**

Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia, Universidade Federal da Paraíba)  
Instituição que atua: Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
E-mail: robertolsantos@yahoo.com.br

#### **RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivos destacar elementos didáticos utilizados no estudo de Zoologia, usando a técnica de mapeamento conceitual na dinamização de conteúdos e na construção de um relato para sistematizar a experiência, direcionada à aprendizagem e divulgação sobre a biodiversidade. De forma contextualizada, utilizando exemplos de publicações de relatos diversos, dialogou-se sobre os elementos norteadores da construção final do escrito e, os estudantes direcionaram-se, para um planejamento, seguindo uma organização metodológica fornecida. O relato tem sido estruturado, contendo: a) Título, autores e resumo; b) Informações que fundamentam acerca da caracterização dos organismos em estudo, sobre os aspectos teóricos subjacentes aos mapas conceituais e indicação dos objetivos, na Introdução, c) Descrições sobre o percurso de construção, na Metodologia; d) Exposição sobre os dados obtidos, nos Resultados e Discussões; e) Indicação de reflexões, como exemplo, abordando sobre a formação de habilidades e competências ao lidar com a escrita, de forma estruturada, para compartilhar conhecimentos pensados cientificamente nas interações entre professores e estudantes, compondo, assim, as Considerações Finais. Enquanto atividade de aprendizagem, o relato de experiência agrega valor ao momento pedagógico vivenciado e, ao focar sobre grupos de animais explicitados em mapas conceituais, além de representar um elemento a mais para mobilizar ações de divulgação sobre biodiversidade, fornece aos aprendizes um exercício adicional para a sua formação profissional.

**Palavras-chave:** Ensino em modo remoto, Escrita científica, Mapeamento conceitual, Material instrucional, Relato de Experiência.

## ABSTRACT

The present work aimed to highlight didactic elements used in the study of Zoology, using a conceptual mapping technique in the dynamization of teaching contents, as well as the construction of a report to systematize the experience, focused on learning and disseminating knowledge about biodiversity. In a contextualized way, using examples from published reports, the students discussed the guiding elements for the elaboration of the concept maps, following a basic methodological pathway. The final reports were structured and contained: a) Title, authors and abstract; b) Information that underlies the characterization of the organisms under study, on the theoretical aspects underlying the conceptual maps and indication of the objectives, in the Introduction, c) Descriptions about the construction path, in the Methodology; d) Presentation of the data obtained, in the Results and Discussions; e) Indication of reflections addressing the formation of skills and competences when dealing with writing to share knowledge in the interactions between teachers and students, thus composing the Final Considerations. As a learning activity, the construction of the experience reports added value to the pedagogical moment experienced by the students and, by focusing on the animal taxa explained in concept maps, mobilized actions to disclose information about biodiversity.

**Keywords:** Remote teaching, Scientific writing, Concept mapping, Instructional material, Experience Report.

## 1 INTRODUÇÃO

Os temas sobre os grupos de animais, estudados nas disciplinas de Zoologia de Invertebrados, geralmente envolvem informações sobre Eucariontes Unicelulares e incluem os táxons: Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Annelida, Mollusca, Nematoda, Arthropoda e Echinodermata, Acrescendo-se a essa lista, estão inseridos os grupos filogeneticamente relacionados a cada uma dessas linhagens, tais como Nemertea, Cycliophora, Entoprocta (Kamptozoa), Gastrotricha, Gnathifera (Rotifera, Gnathostomulida Micrognathozoa), Nematomorpha, Priapulida, Kinorhyncha, Loricifera, Onychophora, Tardigrada e outros (ver BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2016; 2018; FRANSOZO; NEGREIROS-FRANSOZO, 2016). Visualizar esse conjunto de nomenclaturas, um tanto abstrato, já indica, segundo vários autores, entre eles, Araújo-de-Almeida et al. (2007, 2020), Seiffert Santos e Fachín-Terán (2013), Dias-da-Silva (2018) e Dias-da-Silva et al. (2019a,b), o quanto os aspectos conceituais acerca dos organismos envolvidos são complexos de lidar no percurso da sala de aula.

Além das várias atividades didáticas descritas por Araújo-de-Almeida (2007), Richter et al. (2016) e Lens et al. (2017), para o estudo da diversidade animal, encontram-se os mapas conceituais, os quais, como destacados em Araújo-de-Almeida e Santos (2018), Dias-da-Silva et al. (2019) e Araújo-de-Almeida et al. (2019a, 2020), têm sido

utilizados como estratégia de ensino e aprendizagem no estudo de vários grupos zoológicos. De acordo com Novak e Cañas (2008, 2010) e diversos pesquisadores dessa área metodológica, os mapas conceituais são elementos criativos e trazem contribuições diversas para a aprendizagem de qualquer conteúdo. A perspectiva novaquiana, de mapear conceitos, foi desenvolvida nos anos de 1970 por Joseph D. Novak, na Universidade de Cornell, Estados Unidos e, fundamentou-se na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel (ver NOVAK; CAÑAS, 2006, 2008, 2010), a qual pode ser apreendida em Ausubel (2000, 2003).

No ensino superior, a zoologia tem recebido atenção de autores que exploram conteúdos por meio de mapas conceituais, no percurso da sala de aula, a partir de conteúdos oriundos de fontes bibliográficas científicas diversas. Destacam-se entre eles, a) Stanisavljević e Stanisavljević (2014), em seu trabalho, junto aos estudantes, explorando o tema Annelida; b) Araújo-de-Almeida e Santos (2018), com a experiência no estudo de táxons poucos conhecidos (Gastrotricha, Nematomorpha e Kinorhyncha); c) Dias-da-Silva (2018) e Dias-da-Silva et al. (2019a,b), ao abordar sobre vários grupos de animais invertebrados e d) Bezerra et al. (2019) e Aciole et al. (2020), Araújo-de-Almeida et al. (2020), Xavier et al. (2020) e Filgueira et al. (no prelo), nas atenções dadas a táxons zoológicos pouco abordados no ensino, como elementos aprendizagem e de divulgação sobre a biodiversidade. A relevância das espécies biológicas, mesmo as raras ou pouco conhecidas, para a manutenção das funções ecológicas necessárias a um ambiente ecologicamente equilibrado, discutida em Raphael e Molina (2007), justifica a necessidade de divulgar tópicos relativos à biodiversidade como forma de sensibilizar a população para temáticas conservacionistas, em conformidade com o aforismo do ambientalista senegalês Baba Dioum: *“No final, só conservaremos aquilo que amarmos. Só amaremos aquilo que compreendermos. Só compreenderemos aquilo que nos ensinaram”* (DIOUM, 1968).

O fomento ao conhecimento da biodiversidade é objeto da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB); o texto original intitulado “Convention on Biological Diversity”, segundo destacado em Santos (2011), foi introduzido no contexto internacional na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (conhecida também como “Conferência de Cúpula da Terra”, “Rio 92” ou “Eco 92”) realizada em junho de 1992 na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. Este documento foi assinado pelo Governo brasileiro em 05 de junho de 1992, porém, só foi ratificado através do Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998. O texto original traduzido

compõe o anexo desse Decreto e, no inciso “a” do art. 13, intitulado “Educação e Conscientização Pública”, determina que as partes contratantes devem: “a) Promover e estimular a compreensão da importância da conservação da diversidade biológica e das medidas necessárias a esse fim, sua divulgação pelos meios de comunicação, e a inclusão desses temas nos programas educacionais; (...)” (BRASIL, 1998). Outrossim, a Política Nacional da Biodiversidade (PNBio, **Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002**), embasada na Convenção sobre Biodiversidade e Declaração do Rio (art. 1), trata, em seu Componente 6 (art. 9, VI e, mais detalhadamente, art. 15), sobre a “Educação, Sensibilização Pública, Informação e Divulgação sobre Biodiversidade” (BRASIL, 2002).

Essas considerações reforçam a perspectiva de promover os conteúdos por meio dos mapas conceituais, uma vez que esses dispositivos são instrumentos gráficos que trazem visibilidade ao conhecimento e estimulam a curiosidade do leitor (ARAÚJO-DE-ALMEIDA et al., 2020). Contudo, para introduzir ou proporcionar o estudo com mapas conceituais na sala de aula, com estudantes em fase inicial de seus cursos de graduação, são necessários interesses adicionais além de tempo para a aquisição de autonomia a fim de verdadeiramente efetivar a construção de um bom mapa conceitual, no sentido dado por Aguiar e Correia (2013) e Cañas, Novak e Reiska (2015).

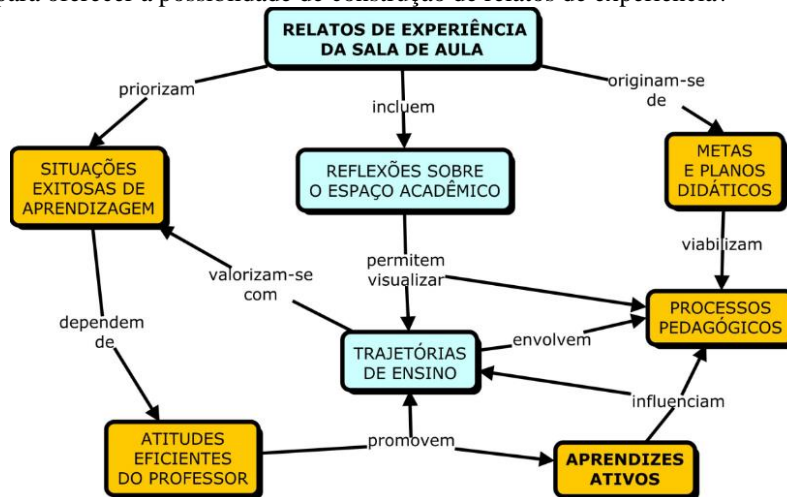
Com a perspectiva de viabilizar oportunidades para que estudantes tenham experiências com a construção de conhecimentos, tendo os mapas conceituais novaquianos como ferramentas gráficas que proporcionam visibilidade ao conhecimento, os objetivos deste trabalho foram: explicitar sobre experiências relacionadas a um planejamento de aprendizagem acerca dos invertebrados, envolvendo a sistematização de caminhos percorridos para dar visibilidade aos mapas conceituais sobre a diversidade animal envolvendo construção de relato de experiência, veiculando informações para divulgação sobre a biodiversidade.

## 2 PERCURSO METODOLÓGICO

Esse artigo constitui um relato de experiência que explicita acerca do que vem sendo utilizado em sala-de aula para promover o ensino e a aprendizagem. A descrição segue estilos da pesquisa autobiográfica defendida por Suárez (2008, 2011), Saul (2012), Suárez e Flores (2017) e Passeggi (2016), com reforços de exemplos, na área do estudo sobre a diversidade animal, tais como observados em Araújo-de-Almeida (2008), ao colocar o estudante como protagonista da construção do conhecimento e, em Araújo-de-

Almeida et al. (2010, 2012, 2019, 2020), ao destacar os relatos de experiência como elementos de maturação para aprendizagem de conteúdos sobre grupos de animais e documentos de vivências positivas do professor nas interações com os estudantes (Figura 1).

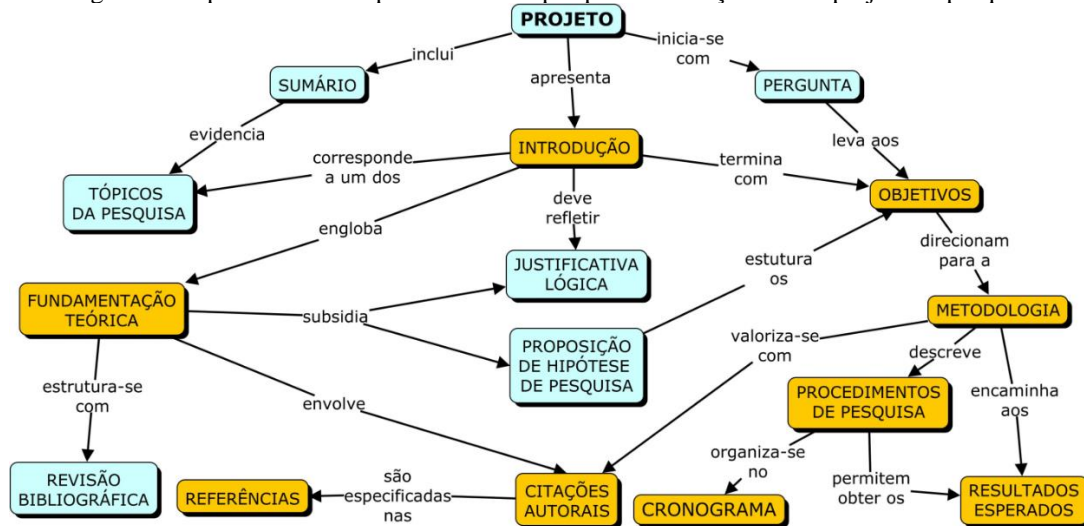
Figura 1. Mapa conceitual respondendo a pergunta focal: Como inter-relacionar o processo de ensino e aprendizagem para oferecer a possibilidade de construção de relatos de experiência?



Fonte: Modificado de Souza, Santos e Araújo-de-Almeida (2020, p. 116)

A partir do ano 2016, para motivar a construção do relato de experiência contextualizando a aprendizagem de conteúdos zoológicos, enfatizando os mapas conceituais como elemento didático explorador de conceitos sobre a diversidade animal, instruções foram desenvolvidas e explicitadas para os estudantes, seja numa discussão dialógica verbal, ou de forma sistematizada, por escrito, em passos lógicos sequenciais. Outrossim, foram demonstrados, no componente curricular, aspectos sobre o plano de ação (projeto), após a inserção de mapas conceituais envolvendo temas contemplados na ementa da disciplina para construir o mapa. A Figura 2 corresponde a um esquema gráfico explicitando os tópicos a serem considerados em um projeto, para exercitar a montagem de um trabalho cientificamente estruturado. Seguindo a perspectiva novaquiana de mapear conceitos, tendo uma questão foco base para elaboração do mapa, a pergunta de orientação foi: Quais são e como os itens de um planejamento sistematizado podem estar relacionados numa perspectiva de orientar uma construção coerente e lógica de um trabalho científico? Essa parte reforça a ideia da importância do planejamento para construção do relato de experiência. A partir da explicitação dos itens do Projeto, modelos de relatos de experiências foram disponibilizados para consultas.

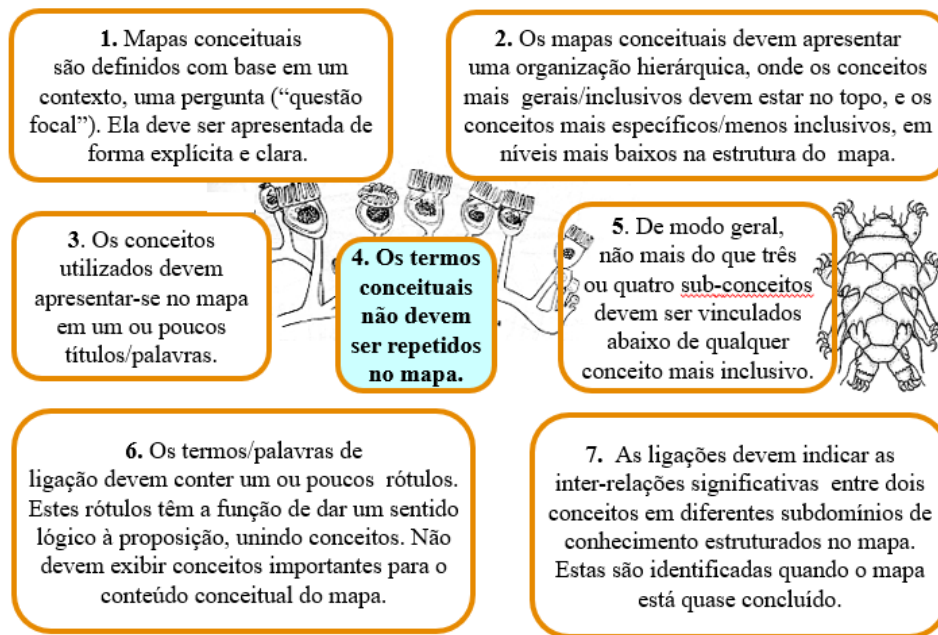
Figura 2. Mapa conceitual representando etapas para construção de um projeto de pesquisa



Fonte: Mapa conceitual elaborado pelos autores em 2019 para compor a sequência didática utilizada pela primeira autora do artigo

Em consequência da inclusão dos mapas conceituais como elemento de aprendizagem, indicações de leituras de materiais instrucionais, sobre o processo de mapeamento conceitual foram destacadas. Nesse aspecto, a partir de 2018, encontra-se incluído o guia: “Sugestões para o uso de mapas conceituais no processo de formação pedagógica: evidenciando conteúdos biológicos”, de autoria de Dias-da-Silva e Araújo-de-Almeida (2018), que explicita aspectos teóricos e práticos, sobre a técnica de mapeamento conceitual no processo da aprendizagem de biologia, enfatizando conteúdos zoológicos, destacando citações de diversos pesquisadores acerca dessa técnica de organização gráfica do conhecimento, entre eles, Novak (1998), Novak e Gowin (1996), Kinchin e Hay (2000), Kinchin, Streatfield e Hay (2010), Novak e Cañas (2008, 2010), Moreira (2010, 2011), Aguilar Tamayo (2012), Åhlberg (2013), Aguiar e Correia (2013), Kinchin (2014), Agudelo e Salinas (2015), Correia et al. (2016) e Correia e Aguiar (2017), para que, interações conceituais diversas possam ser empreendidas. Como forma de ilustrar algumas recomendações a serem levadas em consideração no momento de construção dos mapas, mais recentemente, foi dado ênfase ao conjunto de critérios estabelecidos por Cañas, Novak e Reiska (2015), apresentados na Figura 3.

**Figura 3.** Aspectos metodológicos a serem observados na elaboração de um mapa conceitual



Fonte: Modificado de Araújo-de-Almeida et al. (2020, p. 83657), a partir de Cañas, Novak e Reiska (2015). Os esquemas dos animais foram obtidos de sites diversos: a) Entoprocta, ao centro, foi capturado de Rudman (2006): <http://www.seaslugforum.net/find/kamptozoa> (acesso em 23-10-2019), e b) Tardigrada, à direita, foi obtido de <<https://ucmp.berkeley.edu/phyla/ecdysozoa/tardigrada.html>> (acesso em 29-10-2019).

Os critérios apresentados na Figura 3, que no presente artigo incorporam ilustrações representativas dos táxons Entoprocta e Tardigrada, vêm sendo utilizados nas publicações sobre mapas conceituais, desenvolvidos por representantes do grupo “Siga as Setas” (ver ARAÚJO-DE-ALMEIDA et al., 2020) para destacar aspectos metodológicos na construção de mapas conceituais; a cada trabalho que vem sendo divulgado sobre os grupos investigados. Uma ou mais ilustrações representativas para o táxon em foco são explicitadas nesse quadro informativo. Dentre os mapas conceituais contextualizados enquanto imagens que ilustram sobre a descrição taxonômica e divulgação sobre a biodiversidade, citam-se os mapas contidos nos relatos de experiência desenvolvidos por Aciole et al. (2010), que trata sobre Entoprocta, grupo inserido na linhagem Spiralia e, por Araújo-de-Almeida e Santos (2020) e Xavier et al. (2020), enfocando o táxon Tardigrada, na linhagem dos Ecdysozoa. Comentários sobre esses dois táxons são apresentadas nos resultados desse relato.

Seguindo inspiração para propor o desenvolvimento de relatos de experiência, como elemento de motivação para o estudo dos conteúdos, tomou-se como base, experiências já vivenciadas junto aos estudantes de componentes de ensino, ao longo de uma trajetória de 12 anos de utilização desse modelo na sala de aula (ver Araújo-de-Almeida et al., 2019a). Em consequência de que alguns escritos, desenvolvidos por

estudantes, foram publicados em anais de eventos, periódicos e capítulos de livros que, contemplando informações relacionadas com o objeto de estudo (diversidade de invertebrados e abordagens didáticas especiais para o momento de aula, por exemplo), essa experiência motivaria aos estudantes para obter as informações, através de consultas a ferramentas de busca e *sites* especializados *online*.

Nessa experiência mais recente, primeiro semestre letivo do ano de 2020, em curso operacionalizado para o modelo de ensino remoto, em consequência da Doença do Coronavírus (COVID-19), na disciplina de Zoologia de Invertebrados para Ecólogos (ZIE), do Curso de Graduação em Ecologia (UFRN), muitas explicações foram colocadas para os estudantes, por meio de materiais didáticos instrucionais. Em aulas diversificadas, questionários, seguindo estilo de coleta de informação para composição de portfólios de aprendizagem, como documentado em Souza e Araújo-de-Almeida (2019), foram disponibilizados aos estudantes. As perguntas, solicitadas para serem respondidas, envolveram informações sobre o estado pessoal de cada estudante no dia da aula, acompanhada de questionário, como também, alguns conteúdos contemplados na ementa da disciplina. As negociações de significados com os estudantes, para compreensão do processo de desenvolvimento do relato, incluíram, também, a leitura do escrito acerca desse presente artigo. Este artigo que ora está sendo relatado, foi colocado como material instrucional e de motivação para ser lido, a fim de verificar qual o potencial das instruções abordadas no percurso do escrito.

Sendo assim, a validação das informações contou com a opinião de diversos estudantes do respectivo curso de graduação. Grande parte das turmas respondeu, opcionalmente, ao questionário disponibilizado para explicitar sobre a sua apreciação em torno das possibilidades de construir um relato de experiência, de natureza similar aos modelos disponibilizados. Como forma de gerar interações e descontração das turmas, para os momentos de aprendizagem, foi construída uma árvore com o nome de estudantes que apreciaram ter sua representação na copa, em prol da divulgação sobre Biodiversidade (Figura 4).



Figura 4. Esquema arbóreo contendo nomes de estudantes que opinaram sobre o artigo em construção

Ana Alice M.  
Ribeiro; Ana Cláudia S.  
Gomes, Bianca Maree C. Figueiredo;  
Ceziana A.C. Araújo; Christian M.O. Lima;  
Daniel C. Silva; Ellen Tuany O. Silva; Ingrid  
F.B. Silva; João Lucas M. Dantas; Jomar S. Costa  
Jr; Josemilda M. Machado; Joubert M. Jesus; Maria Carolina O.  
Guerreiro; Maria Clara L. Souza; Marília D. Dias; Ruth Polyane  
M. Ferreira; Sarah Patrícia F. Cunha  
Estudantes  
do Curso  
Ecologia  
CB/UFRN  
(Zoologia, 2020)

Fonte: Modificado de Salviano et al. (2020, p. 59400)

Ao ler o material disponibilizado, incluindo esse artigo em fase de conclusão da escrita, foram esclarecidas algumas informações básicas sobre os dois exemplos de organismos explorados nos mapas conceituais (Entoprocta e Tardigrada), como também possibilidades para questionamentos foram proporcionadas. Para Entoprocta foi disponibilizado o trabalho desenvolvido por Aciole et al. (2019). Para o grupo Tardigrada, além de disponibilizar o trabalho de Xavier et al. (2019), indicou-se, para os estudantes, um vídeo ilustrativo sobre esses minúsculos organismos, pouco estudados no percurso do ensino, mas muito pesquisados, por causa de suas peculiaridades relativas ao seu modo de vida.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Enquanto relato de experiência, esse escrito constitui um elemento representativo para abordar sobre um modo de aprendizagem que vem sendo aplicado desde 2008 pela primeira autora do artigo, nas aulas sobre a diversidade animal (ver ARAÚJO-DE-ALMEIDA, 2008, ARAÚJO-DE-ALMEIDA et al., 2010, 2019a, 2020). Ao explorar a leitura, a escrita e as mediações dialógicas efetivadas pelo professor junto aos estudantes, como ferramentas de condução de conhecimentos, esse modo de atividade no percurso da sala de aula, torna, segundo Araújo-de-Almeida et al. (2019a), uma forma de inovar o estudo sobre a diversidade animal, ao trazer para os estudantes elementos didáticos capazes de mobilizar ações positivas para a formação inicial, tanto em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura), quanto Ecologia (Bacharelado) e, assim pensar em práticas interdisciplinares para a Zoologia evidenciado em Araújo-de Almeida et al. (2011b).

As colocações expostas nesses trabalhos supracitados, mostram que, ao longo da experiência de formação acadêmica, o exercício de habilidades e competências diversas

no ensino sobre invertebrados (entre elas, leitura e construção de resenhas, resolução de questionários reflexivos, análise de imagens de vídeos, aulas práticas, mapas conceituais, além de outros), tornam a sala de aula mais atrativa e capaz de ser um espaço para gerar conhecimentos novos e trazer de volta toda experiência documentada e refletida nas interações professor *versus* estudantes em outros momentos da sala de aula.

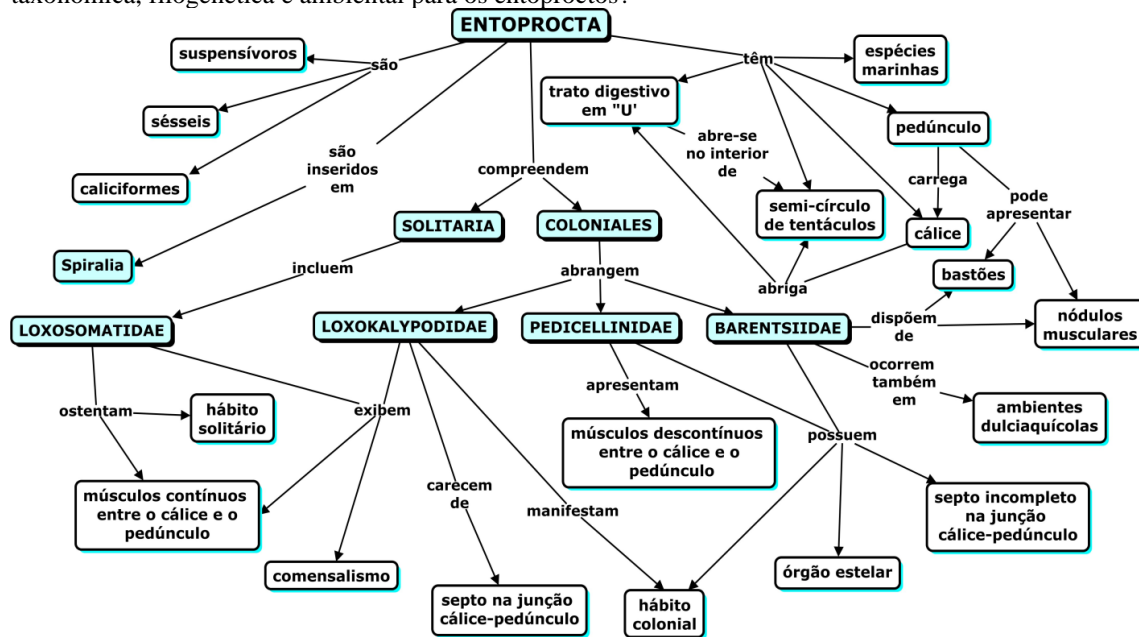
A elaboração de trabalhos, enfatizando os mapas conceituais, direcionados ao aprimoramento da capacidade de escrita científica e organização dos conhecimentos em relato de experiência, têm proporcionado envolvimento dos estudantes com temas ambientais mapeados conceitualmente (ver MONTEIRO; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, 2016; ARAÚJO-DE-ALMEIDA; SANTOS, 2018; BEZERRA et al., 2019; ACIOLE et al., 2020; ARAÚJO-DE-ALMEIDA et al., 2020; XAVIER et al., 2020).

Os mapas conceituais, utilizados para abordar sobre a diversidade zoológica pouco estudada no processo de ensino, evidencia o que foi visualizado por Araújo-de-Almeida (2010), Araújo-de-Almeida (2011a), Marinho et al. (2012), Di Domenico (2015) e Araújo-de-Almeida et al. (2020), de que toda essa diversidade pouco conhecida tem grande relevância para pesquisas de cunho taxonômico, filogenético e ecológico. Referente aos dois mapas conceituais, citados nesse artigo, e contextualizados nos artigos originais, para promoção da aprendizagem e divulgação sobre biodiversidade, encontram-se destacados nas Figuras 5 e 6. Dentre os diversos mapas conceituais elaborados, para representação de uma síntese conceitual sobre os organismos em estudo, os esquemas gráficos, referentes ao Mapa Conceitual - Entoprocta e o Mapa Conceitual – Tardigrada, “MC-Entoprocta” e “MC-Tardigrada”, respectivamente, tornam-se ao mesmo tempo, elementos de curiosidade para os estudantes evidenciados pelos questionamentos, que normalmente surgem.

Os dois mapas conceituais (MC-Entoprocta e MC-Tardigrada), como demonstrados nas fontes bibliográficas onde estão descritos, são exemplos de produções que foram inicialmente desenvolvidas como atividades de aprendizagem por meio de pesquisa, ao longo do processo de efetivação de um componente curricular dos cursos de Ciências Biológicas/UFRN, envolvendo informações sobre taxonomia e filogenia de grupos de animais no processo de ensino. Também são demonstrativos de que passaram por aprimoramentos e contextualizações no escrito e do mapa conceitual representativo ao serem divulgados, por Aciole et al. (2019) e Xavier et al. (2019) inicialmente, em eventos científicos e, posteriormente, como capítulos de livros (ver ACIOLE et al., 2020; XAVIER et al., 2020) e, descritos em inglês. O aperfeiçoamento dos mapas tem recebido

atenção, uma vez que, a sua construção seguindo raciocínios filogenéticos, tais como demonstrados em Amorim (2002, 2008), Amorim et al. (2001) e Araújo-de-Almeida et al. (2019c), além da representação dos grupos explicitando hipóteses de classificação atualizada, no mapa, tornam visível a taxonomia biológica, como enfatizado em Araújo-de-Almeida e Santos (2018) e Araújo-de-Almeida et al. (2020). Nesse caso, enquanto uma atividade de pesquisa, constantes atualizações na bibliografia investigada, geram necessidades de atualizações e aprimoramentos nos mapas conceituais propostos.

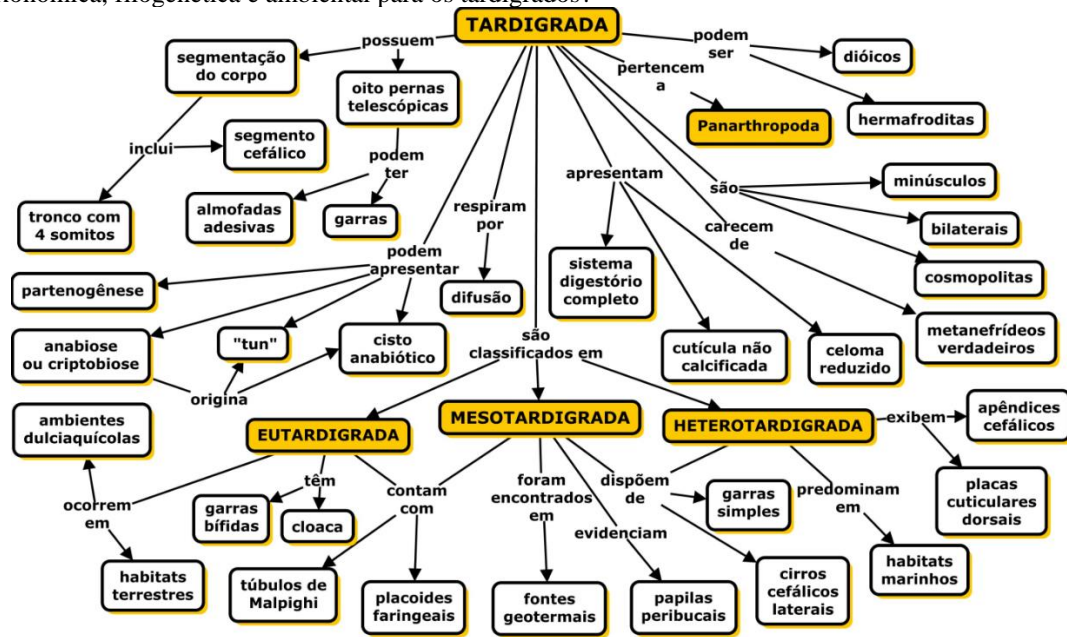
Figura 5. Mapa conceitual respondendo a pergunta focal: Que caracteres evidenciam uma descrição taxonômica, filogenética e ambiental para os entoproctos?



Fonte: Modificado de Aciole et al. (2020, p. 256)

Ampliações conceituais sobre o táxon Entoprocta foram descritas no capítulo desenvolvido por Aciole et al. (2020), inclusive abordando sobre o esqueleto de mapa, um exemplo de atividade explicitada em Novak e Cañas (2008, 2010), Werlang (2013) e Dias-da-Silva e Araújo-de-Almeida (2018), que explicita conceitos para o desenvolvimento do mapa conceitual mais amplo.

Figura 6. Mapa conceitual respondendo a pergunta focal: Que caracteres evidenciam uma descrição taxonômica, filogenética e ambiental para os tardígrados?



Fonte: Modificado de Xavier et al. (2020, p. 123).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aprendizagem mediada por um ensino que agrega elementos para formação de habilidades e competências, tais como produção de mapas conceituais e construção de relatos de experiência, interage, de forma diferenciada, com os conteúdos programados. Nesse aspecto, mobiliza-se o ensino até mesmo para temas considerados complexos e abstratos, como as descrições taxonômicas sobre grupos de metazoários invertebrados pouco conhecidos.

Ao inserir os mapas conceituais, para abordar sobre os conteúdos, enriquece-se a prática pedagógica e conecta-se ao estudo em processo, instrumentos concretos, visualizados como fontes de inspiração e exemplos a serem seguidos, promovendo situações para que outras produções sejam desenvolvidas a cada momento em que a experiência é proposta. Sendo assim, têm-se, nesse contexto de prática de ensino, possibilidades de promover o conhecimento sobre a biodiversidade, uma vez que os mapas conceituais são elementos visuais que chamam a atenção, estimulam a curiosidade do leitor e provoca questionamentos.

Sendo a escrita científica um veículo de grande poder para divulgar os conhecimentos, os relatos de experiência, pensados cientificamente e, contextualizados para divulgação da biodiversidade, ao serem publicados, ganham possibilidades de uma avaliação crítica mais ampla, acerca do que foi operacionalizado na sala de aula e, tornam-se fontes bibliográficas a serem utilizadas como material de pesquisa adicional, tanto pelo

grupo que produziu o conhecimento, quanto por outros públicos externos. Com essa metodologia, principalmente enfatizando a divulgação sobre a biodiversidade, por meio de mapas conceituais, permite-se ampliar, o arsenal de pesquisa no percurso das aulas.

Atividades específicas, explorando temas selecionados, de acordo com os interesses do público alvo, permitem mobilizar os conhecimentos prévios dos aprendizes, enfatizando o processo de aprendizagem e despertando sentimentos de engrandecimento. Desenvolver uma produção científica original, constitui ainda uma forma de exercitar habilidades para construção de argumentos a partir dos escritos científicos relacionados. Também é um modo de expressar o “aprender fazendo” e o “aprender a aprender”.

Esse modo de produção, no percurso da aprendizagem, aproxima os estudantes das atividades de ensino, pesquisa e extensão, as quais são desenvolvidas nas instituições de ensino superior. Considerações sobre a construção de conhecimento e junção desses três pilares, no percurso da sala de aula, tem recebido atenção nas produções de pesquisadores. Nesse sentido, os professores mediadores e estudantes envolvidos no processo de aprendizagem, ao relatarem suas experiências, estão refletindo sobre o espaço acadêmico em ação.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), pela aprovação do Projeto de ensino: “Aprendizagem e comunicação sobre a biodiversidade por meio de mapas conceituais” (em realização no ano de 2020), principalmente pelo subsídio de um apoio financeiro para um estudante monitor. Reconhecemos, outrossim, o empenho dos gestores na administração da UFRN no sentido de promover a segurança de servidores e alunos durante a pandemia da COVID-19.

Somos gratos aos monitores pela colaboração no Projeto de Ensino supracitado, entre eles, os estudantes do curso de graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura, UFRN), Anne de F. Albuquerque, Douglas de S. B. Aciole, Ruann Ramires N. Paiva e Thiago Jesus da S. Xavier, que também participaram do projeto: “Mapeamento conceitual no percurso da aprendizagem de conteúdos em Zoologia”, realizado no ano de 2019. No projeto vigente em 2020, contamos com o estudante do Curso de Graduação em Ecologia /UFRN, Guilherme M. da Cunha, que muito motivou para a aplicação dos relatos de experiência na disciplina ZIE.

Agradecemos a Profa. Rosângela G. D'Oliveira pelos seus direcionamentos didáticos na disciplina de Zoologia de Invertebrados para Ecólogos, Ecologia/CB/UFRN, motivando os interesses dos estudantes para o estudo dos grupos Mollusca e Echinodermata, no primeiro momento de enfrentamento de ensino remoto do semestre. E, nesse contexto, ressaltamos a contribuição desses estudantes pela apreciação positiva em torno da proposta de vivenciarem uma unidade didática enfatizando a leitura e escrita para explorar os conteúdos sobre Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Annelida e Nematoda para conclusão do cronograma planejado.

Reforçando os agradecimentos, a primeira autora lembra do apoio e orientações frequentes acerca das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) fornecidos pela Profa. Rísia Amaral Araújo (Instituto Federal do Rio Grande do Norte, IFRN) e, pelo Estudante em Engenharia de Computação da UFRN, Paulo Victor Ferreira de Souza, que proporcionaram ampliações dos horizontes sobre o universo digital, como também, motivaram toda a vontade de levar para a sala de aula, elementos de informação conceitual veiculados pela leitura de textos informativos e de material instrucional com enfoques interativos entre professor e estudantes.

Colocamos aqui, também, um agradecimento especial aos Avaliadores do VIII Encontro Nacional do Ensino de Biologia (Fortaleza, CE, Brasil), programado para o ano de 2020, que deram um retorno positivo ao nosso trabalho intitulado: “Elaboração de mapas conceituais para aprendizagem e divulgação da biodiversidade”, o qual foi a fonte de inspiração para esse registro das atualizações e ampliações das experiências vivenciadas na sala de aula.

## REFERÊNCIAS

ACIOLE, D. S. B et al. Mapa conceitual na caracterização da diversidade animal: descrevendo sobre Entoprocta (Kamptozoa). In: IV Congresso Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Campina Grande, Paraíba. **Anais ...** Editora Realize, Campina Grande (PB), 2019.

ACIOLE, D. S. B. et al. **Exploring concept maps to understand morphological and taxonomical aspects in Entoprocta.** In: **SILVA, A. J. N. (Org.) Educação: atualidade e capacidade de transformação do conhecimento gerado.** Ponta Grossa: Atena Editora, p. 249-262, 2020.

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.

AGUILAR TAMAYO, M. F. (Coord.). **Didáctica del mapa conceptual em la educación superior:** experiencias y aplicaciones para ayudar al aprendizaje de conceptos. Cuernavaca: Universidad Autónoma del Estado de Morelos (Mexico)/JuanPablo S.A. 2012.

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

AMORIM, D. S. **Fundamentos de sistemática filogenética.** Holos Editora, Ribeirão Preto, 2002.

AMORIM, D. S. Paradigmas pré-evolucionistas, espécies ancestrais e o ensino de zoologia e botânica. **Ciência & Ambiente,** v. 36, p. 125-150, 2008.

AMORIM, D. S. et al. Diversidade biológica e evolução: uma nova concepção para o ensino de zoologia e Botânica no 2º Grau. In: BARBIERI, M. R.; SICCA, N. A. L.; CARVALHO, C. P. (Orgs.). **A construção do conhecimento do professor.** Ribeirão Preto: Holos, 2001, p. 41-49.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. Zoologia no campo, no laboratório e na bibliografia especializada: trajetória no processo de ensino-aprendizagem. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (Org.). **Ensino de zoologia:** ensaios didáticos. João Pessoa: Editora Universitária. p. 11-29. 2007.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (Coord.). **Anais do I Seminário sobre Biodiversidade do DBEZ-UFRN.** Natal: EdUFRN, 2008.

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, p.1 35-145, 2010.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. Registros e divulgação de experiências efetivadas no ensino: práticas motivadoras na trajetória do professor e dos estudantes. **Revista Barbante**. v. 1, n. 3, p. 1-10, 2012.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. et al. Zoologia: diversidade de táxons, de contextualizações e a importância da interdisciplinaridade. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (Org). **Ensino de Zoologia: ensaios didáticos**. João Pessoa: Editora Universitária UFPB. p. 31-48. 2007.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. et al. Dinamicidade no ensino: exercitando a construção e a divulgação de conhecimentos sobre o percurso da sala de aula. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia**. n. 3, p. 3230-3237, 2010.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. et al. Biodiversidade: reflexos positivos no estudo integrado entre Zoologia, Botânica e Ecologia. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (Org). **Ensino de Zoologia: ensaios metadisciplinares**. João Pessoa: Editora Universitária UFPB. p. 45-62. 2011b.

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

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

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

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. et al. Elaboração e aprimoramento de mapas conceituais sobre táxons zoológicos. **Brazilian Journal of Development**. v. 6, n. 10, p.83651-83672, 2020.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; SANTOS, R. L. Concept maps to promote learning in Zoology. In: CAÑAS, A. J. et al. (Eds.). **Concept mapping: Renewing learning and thinking**. 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.

AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

BEZERRA, J. P. S. et al. Concept maps on the Acanthocephala: expanding possibilities for learning and divulging knowledge about animal diversity. In: OLIVEIRA JUNIOR, J. M. B.;



CALVÃO, L. B. (Org.). **Tópicos integrados de zoologia**. Ponta Grossa: Atena Editora, p. 88-100. 2019.

BRASIL. DECRETO Nº 2.519, DE 16 DE MARÇO DE 1998. **Presidência da República Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2019**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D2519.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm). Acesso em: 28 jul. 2019.

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

BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrates**. Sinauer associates, Inc., Publishers Sunderland: Massachusetts, USA, 2016.

CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; REISKA, I. How good is my concept map? Am I a good Cmapper? **Knowledge Management & E-Learning**, v. 7, n. 1, p. 6-19, 2015.

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

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.

DIAS-DA-SILVA, C. D. **Potencialidades dos mapas conceituais no processo de ensinoaprendizagem de zoologia**. (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2018.

DIAS-DA-SILVA, C. D.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. **Sugestões didáticas para exploração de mapas conceituais na formação pedagógica**: evidenciando conteúdos biológicos. Produtos educacionais do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2018.

DIAS-DA-SILVA, C. D. et al. 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, 2019a.

DIAS-DA-SILVA, C. D. et al. Motivações de estudantes para aprendizagem em Zoologia por meio de mapas conceituais. **Brazilian Journal of Development**. v. 5, n. 20, p. 2675-26734, 2019b.

Di DOMENICO, M. et al. Como metazoários pequenos fornecem pistas para perguntas de larga escala. **Boletim da Sociedade Brasileira de Zoologia**. v. 37, n. 114, p. 3-5. 2015.

DIOUM, B. **Paper presented at the General Assembly of the International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources**, New Delhi. Seattle Public Library Archive, 1968.

FILGUEIRA, A. et al. Mapping concepts about the taxon Priapulida for research and didactic production in Zoology. In: **Zoologia e Meio Ambiente**. Ponta Grossa: Atena Editora. (No prelo).

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

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.

LENZ, G. et al. Concepções de ensino e currículo de zoologia no Brasil. **REIEC**. v. 12, n. 2, p. 29-40, 2017.

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

MONTEIRO, N. P. P.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. O tema ambiental veiculado por meio de mapas conceituais: ressaltando uma estratégia de ensino. In: SEABRA, G. (Org.). **Terra: Paisagens, solos, biodiversidade e os desafios para um bom viver**. 1ed. Ituiutaba: Barlavento. p. 1523-1534, 2016.

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. **Apreender, 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 origin of the concept mapping tool and the continuing Evolution of the tool. **Information Visualization Journal**, v. 5, n. 3, p. 175-184, 2006.

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.
- 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. E.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.
- PASSEGGI, M. C. Narrativas da experiência na pesquisa-formação: do sujeito epistêmico ao sujeito biográfico. **Roteiro**. v. 41, n. 1, p. 67-86, 2016.
- RAPHAEL, M. G.; MOLINA, R. (ed). **Conservation of rare or little-known species: biological, social, and economic considerations**. 1 ed Washington: Island Press, 2007.
- RICHTER, E. et al. Ensino de zoologia: concepções e metodologias na prática docente. **Ensino & Pesquisa**. v. 15, n. 1, p. 27-48, 2017.
- RUDMAN, W. B. Kamptozoa. Disponível em [www.seaslugforum.net/factsheet/kamptozoa](http://www.seaslugforum.net/factsheet/kamptozoa). 2006. Acesso em 23-out-2019.
- SALVIANO, M. C. M. et al. Percepção ambiental de grupos sociais sobre a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) em uma instituição de ensino superior, no Nordeste do Brasil. **Brazilian Journal of Development**. v. 6, n. 8, p.59397-59411, 2020.
- SANTOS, R. L. Direito Ambiental, conservação da biodiversidade e ensino de Zoologia. In: ARAÚJO-DEALMEIDA, E. (Org.). **Ensino de Zoologia: ensaios metadisciplinares**. João Pessoa: EdUFPB. p. 209-225, 2011.
- SAUL, A. M. Uma prática docente inspirada no “jeito de ser docente” de Paulo Freire, **Rizoma Freireano**. n. 12, p. 1-11, 2012.
- SOUZA, M. F.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. Portfólio como instrumento de autoavaliação e autorreflexão formativa para a docência no ensino superior. In: VI Congresso Nacional de Educação., Campina Grande, Paraíba. **Anais ... Editora Realize**, Maceió (AL), 2019.
- SOUZA, M. F.; SANTOS, R. L; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. Mobilização para aprendizagem acerca de documentos legais norteadores da educação no Brasil. **Gestão Escolar, Políticas Públicas** (Série Educar, Vol. 6). Belo Horizonte: Editora Poisson. p. 113-120, 2020.
- 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.
- SUÁREZ, D. H. A documentação narrativa de experiências pedagógicas como estratégia de pesquisa-ação-formação de docentes. In: PASSEGGI, M. C.; BARBOSA, T. M. N. (Org.). **Narrativas de formação e saberes biográficos**. Natal: EdUFRN, 2008.

SUÁREZ, D. H. Relatos de experiencia, saber pedagógico y reconstrucción de la memoria escolar. **Educação em Revista**. v. 27 n. 1, p. 387-416, 2011.

SUÁREZ, D. H.; FLORES, J. I. La investigación narrativa, la formación y la práctica docente. **Revista del IICE**. n. 41, p. 5-14, 2017.

WERLANG, R. B. Mapas conceituais esqueletos: instrumento para avaliar o processo de ensino-aprendizagem. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 126-140. 2013.

XAVIER, T. J. S. et al. Caracterizando o grupo Tardigrada por meio de mapa conceitual: reflexões sobre a investigação efetivada. In: IV Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciências, Campina Grande, Paraíba. **Anais ...** Editora Realize, Campina Grande (PB). p.1-10. 2019.

XAVIER, T. J. S. et al. 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.