

A técnica de mapeamento conceitual no estudo de animais enigmáticos: caracterizando o táxon Micrognathozoa

The concept mapping technique in the study of enigmatic animals: characterizing the taxon Micrognathozoa

DOI:10.34117/bjdv8n12-176

Recebimento dos originais: 10/11/2022

Aceitação para publicação: 15/12/2022

Guilherme Marques da Cunha

Graduada em Ecologia

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Endereço: Avenida Senador Salgado Filho, Lagoa Nova, Natal – RN, Brasil

E-mail: gmc7.gm@gmail.com

Douglas de Souza Braga Aciole

Graduando em Ciências Biológicas

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Endereço: Avenida Senador Salgado Filho, Lagoa Nova, Natal – RN, Brasil

E-mail: aciole.d.s.b@gmail.com

Roberto Lima Santos

Mestrado em Ciências Biológicas, Zoologia

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Endereço: Avenida Senador Salgado Filho, Lagoa Nova, Natal – RN, Brasil

E-mail: robertolsantos@yahoo.com.br

Elineí Araújo-de-Almeida

Doutorado em Ciências, Zoologia

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Endereço: Avenida Senador Salgado Filho, Lagoa Nova, Natal – RN, Brasil

E-mail: elineiaraujo@yahoo.com.br

RESUMO

Os conhecimentos taxonômico, filogenético e ecológico sobre a biodiversidade possuem lacunas para várias espécies, gerando ausência de estratégias de conservação para elas. Dentro da diversidade de organismos, alguns são de difícil acesso, o que os tornam complexos para exploração em sala de aula. Assim, o presente trabalho teve como objetivo abordar características morfológicas gerais sobre micrognatozoários por meio de mapa conceitual e explicitando dados informativos sobre o processo de construção dos dispositivos gráficos. Os conhecimentos biológicos acerca do táxon e sobre a técnica de mapeamento de conceitos foram pesquisados em bibliografias relacionadas a esses temas e os procedimentos metodológicos foram efetivados. A construção do mapa conceitual explicitou, visualmente, informações acerca do táxon Micrognathozoa, com parentesco próximo aos Rotifera, dentro da linhagem dos Gnathifera. As informações ilustradas proporcionam visibilidade mais didática para leitura, constituindo-se elementos potenciais para o ensino, ao abordar sobre a diversidade biológica. Com a elaboração e divulgação de um escrito fundamentado cientificamente, acerca do esquema visual

criado, oportunidades são dadas para a conservação da biodiversidade. Nesse sentido, o fomento às publicações envolvendo mapas conceituais dinamiza o processo de ensino, tornando mais eficaz a aprendizagem sobre os grupos de animais enigmáticos.

Palavras-chave: aspectos filogenéticos, biodiversidade, dados morfológicos, meio ambiente, táxons pouco conhecidos.

ABSTRACT

Taxonomic, phylogenetic and ecological knowledge about biodiversity has gaps for several species, resulting in a lack of conservation strategies for them. Within the diversity of organisms, some taxa are difficult to collect and study, which makes them complex for exploration in the classroom. Thus, the present work aimed to approach general morphological characteristics of micrognathozoans through a conceptual map and explanatory data. Biological knowledge about the taxon and about the concept mapping technique were researched in bibliographies related to these themes and the methodological procedures were carried out. The resulting concept map graphically presented information about the Micrognathozoa, a taxon closely related to Rotifera within the Gnathifera lineage. The information organized in a graphic scheme provides more didactic visibility for reading, constituting potential elements for teaching about biological diversity. With the elaboration and dissemination of a scientifically based writing about the visual scheme created, opportunities are given for the conservation of biodiversity. In this sense, the promotion of publications involving concept maps encourage the teaching process, making learning about groups of enigmatic animals more dynamic.

Keywords: phylogenetic aspects, biodiversity, morphological data, environment, little known taxa.

1 INTRODUÇÃO

Lacunas consideráveis no conhecimento científico sobre o estado ecológico de muitas espécies resultam na ausência de uma estratégia de conservação para a maior parte da biodiversidade da Terra que dela necessita (Vicente, 2010). Essas lacunas em torno dos seres vivos, se tornam maiores quando se trata de organismos de pequeno porte. Para que possamos defender a natureza – no sentido de que tenhamos mais domínio sobre os fenômenos interacionais da nossa existência – é necessário que conheçamos todos os organismos, não somente em sua morfologia, mas em seus aspectos fisiológicos e biológicos envolvendo o ambiente e suas interações (Araújo-de-Almeida et al., 2011).

De acordo com Di Domenico et al. (2015), ao tratarmos sobre a importância de se estudar pequenos organismos, através de uma perspectiva ambiental de escala elevada, podemos coletar informações das quais esclarecem grande parte das questões que remetem aos padrões no ambiente em análise.

Diante desse fato, percebe-se a importância de se estudar novos organismos, em diferentes níveis hierárquicos de classificações filogenéticas, para trabalhar na divulgação e preservação (Brasil, 1998). Isso permite que sejam compreendidos aspectos que caracterizam não só as questões fisiológicas e filogenéticas, como os seus fatores ecológicos importantes para a manutenção das espécies nos ecossistemas.

Dentre os mais complexos animais poucos conhecidos no ensino, tratados em Araújo-de-Almeida et al. (2011), Ruppert, Fox e Barnes (2005), Brusca, Moore e Shuster (2018) e Fransozo e Negreiros-Fransozo (2016), destaca-se o táxon Micrognathozoa, grupo de animais multicelulares microscópicos que ocorrem em musgos aquáticos e ambientes intersticiais (ou seja, entre os grãos de areia) em ambientes de água doce de baixa temperatura (Sørensen, 2022). Esses animais desempenham importantes funções no meio que habitam, controlando o crescimento populacional de diferentes espécies, além de apresentarem muitas características fisiológicas, comportamentais, e filogenéticas complexas e relevantes para o entendimento da filogenia e diversificação dos animais (Kristensen & Funch, 2000; Kristensen, 2002), sendo muitas vezes escassas as oportunidades de obtenção desses organismos para estudos, considerando-se o seu habitat restrito e remoto, bem como seu tamanho diminuto, que requer tecnologias apropriadas para detecção, coleta e preservação (Sørensen, 2022).

Dadas às dificuldades de acesso a esses organismos, torna-se complexo ministrar os conteúdos a eles relacionados e soluções são buscadas para superar essa situação. Propostas apresentadas nessa direção, referem-se ao ensino lúdico (ver Araújo-de-Almeida et al., 2019b, Dias-da-Silva, 2018) ou ao emprego de mapas conceituais (e.g., Araújo-de-Almeida et al., 2020, Dias-da-Silva et al., 2019a, b).

Considerando a eficácia dos mapas conceituais para sistematização dos conteúdos sobre grupos de animais enigmáticos, demonstrada em publicações diversas tais como Bezerra, Santos e Araújo-de-Almeida (2019), Aciole et al. (2020, 2021), Xavier et al. (2020) e Filgueira et al. (2021) e Lima et al. (2022). Esses autores apresentam mapas conceituais para auxiliar no ensino-aprendizagem sobre táxons pouco divulgados e evidenciam as contribuições desses esquemas gráficos como um dos mecanismos didáticos que estão em vigor para ampliar a ressonância de entendimento na interação de aluno e professor, através da organização de conceitos em representações claras e de fácil compreensão (Novak & Cañas, 2008, 2010, Moreira, 2011; Correia et al., 2016).

Dessa forma, o objetivo desta investigação é desenvolver um mapa conceitual sobre o táxon Micrognathozoa no intuito de fornecer dados acerca da experiência

vivenciada no percurso da ação, como também, discussões em torno do produto didático construído, com fins de divulgação sobre animais pouco conhecidos.

2 METODOLOGIA

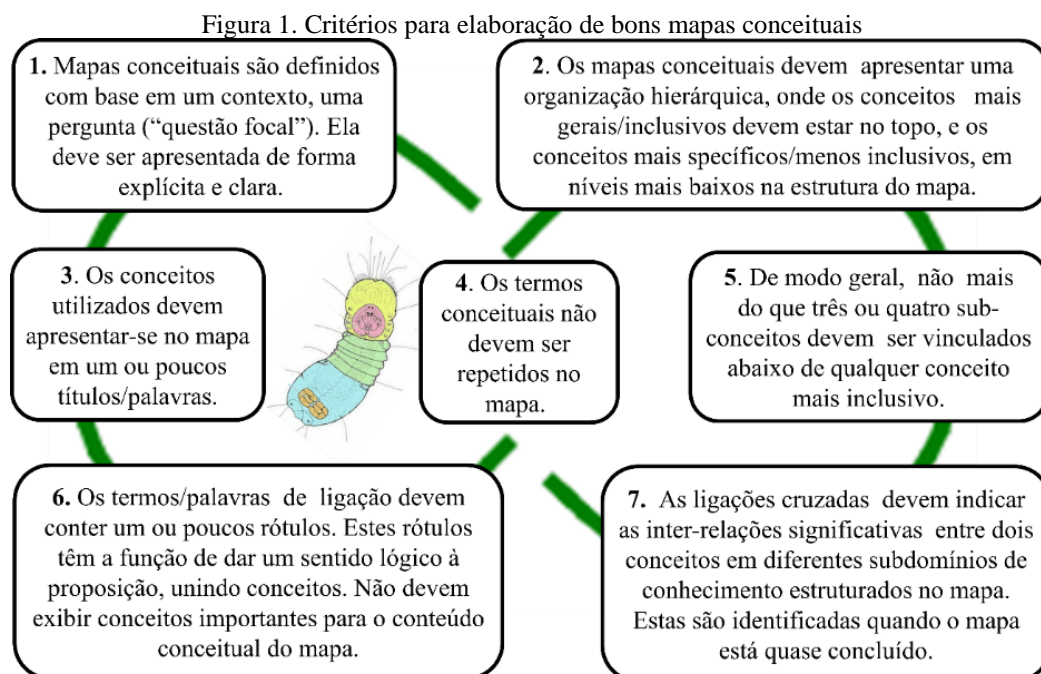
O presente trabalho é parte construtiva de um material didático focado na elaboração de mapas conceituais veiculados por meio de relatos de experiências desenvolvidos por estudantes sob a orientação de docentes e pesquisadores associados. Essa prática pedagógica de produção e divulgação de textos científicos com enfoques didáticos sobre a biodiversidade a ser utilizada em sala de aula, foi explicitada em Araújo-de-Almeida et al. (2019, 2022) e Araújo-de-Almeida e Santos (2021). O processo, aqui enfatizado, foi desenvolvido no percurso do projeto de ensino "Aprendizagem e comunicação sobre a biodiversidade por meio de mapas conceituais", subsidiado pela Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PROGRAD/UFRN), que deu suporte às disciplinas de Metazoa I (curso de Ciências Biológicas) e de "Zoologia de Invertebrados para Ecólogos" (curso de Ecologia) nos anos 2020 a 2021, na UFRN.

A promoção das habilidades para construção dos mapas conceituais, por parte dos estudantes monitores, teve início no componente curricular voltado para o estudo dos invertebrados, desses dois componentes curriculares citados. Enquanto monitores, as aproximações com a pesquisa direcionada à produção de um escrito científico, abrangendo investigação de conteúdos zoológicos e fundamentação teórica sobre a técnica de mapeamento conceitual, foram fomentadas.

Levando-se em consideração a perspectiva da elaboração de mapas conceituais contextualizados e divulgados em fontes científicas diversas, para tornar público o conhecimento produzido e, uma capacitação para os monitores foi necessária. A orientação foi efetivada pelos terceiro e quarto autores, envolvendo momentos presenciais e diálogos mediados pelas tecnologias de comunicação. Focou-se principalmente no estudo dos conteúdos relacionados ao tema Micrognathozoa para estruturação do mapa conceitual e, também, da escrita do trabalho de pesquisa como veículo da produção a ser utilizado em sala de aula. Valorizando os conhecimentos prévios de cada monitor e da equipe em ação, os desempenhos individual e coletivo, proporcionados pela interação no processo construtivista, foram aprimorados no processo.

Para o estudo do táxon Micrognathozoa foram realizadas pesquisas em Kristensen e Funch (2000), Kristensen (2002), Marlétaz et al. (2019), Brusca, Moore e Shuster

(2018), Fransozo e Negreiro-Fransozo (2016), Giribet e Edgecombe (2020). Referente à técnica de mapeamento conceitual foram levados em consideração as publicações de Novak e Cañas (20008, 2010), Aguiar e Correia (2013), Cañas, Novak e Reiska (2015) e Moreira (2015). Para a construção dos mapas conceituais, deu-se atenção aos critérios propostos por Cañas, Novak e Reiska (2015), os quais estão representados na Figura 1 que apresenta, também, uma ilustração de um organismo micrognatozoário, próximo à área central. Os elementos de ligação entre os itens apresentados nessa figura (curvas em cor verde), em seu conjunto, são uma analogia ao símbolo do infinito evocando a necessidade contínua de pensar em todos os critérios apresentados quando um mapa conceitual está em fase de elaboração.



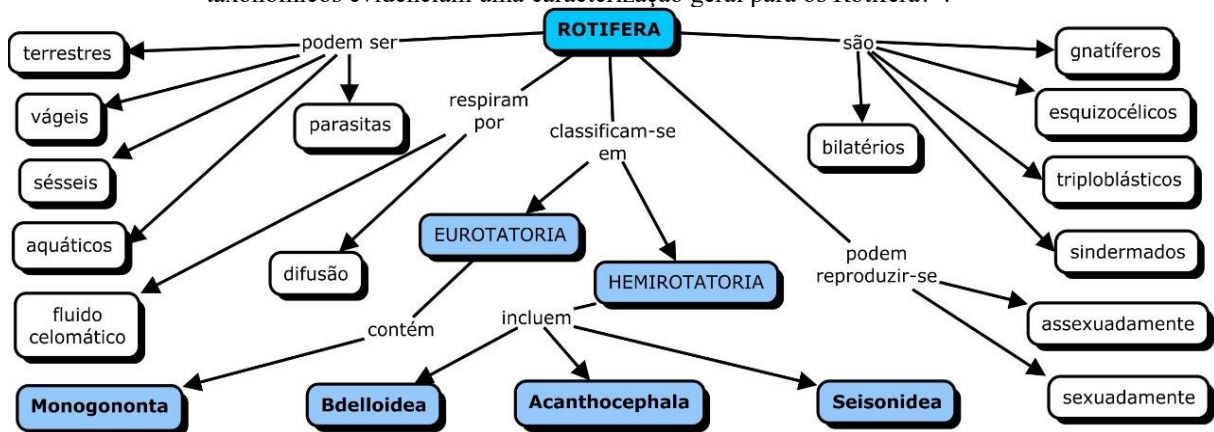
Fonte: Modificado a partir de Cañas, Novak & Reiska (2015, p. 15). Na parte central do diagrama encontra-se uma ilustração de exemplar de Micrognathozoa, obtida em: <https://earthlife.net/inverts/micrognathozoa>.

Correspondendo ao critério 1, contido no esquema, iniciou-se com a pergunta focal: "Que aspectos morfofisiológicos, taxonômicos, filogenéticos e ambientais evidenciam uma caracterização geral para os Micrognathozoa?". Essa questão foi determinada como ponto de partida para seleção dos conceitos e montagem das proposições significativas para o contexto e finalidade do mapa. Ressalta-se, ainda, o uso de um mapa conceitual de referência (MCR), inspirado na experiência documentada em Trindade e Hartwig (2012) e seguido nas construções dos mapas sobre a diversidade animal, tais como relataram Araújo-de-Almeida et al. (2020) e outros. O MCR constituiu

um guia base para uma construção mais dinâmica do esquema geral do mapa em evidência.

Caracterizações sobre o táxon Rotifera explicitadas no mapa conceitual da Figura 2, obtido a partir de Bezerra et al. (2019), constituiu o MCR base. Destaca-se que, os Rotifera, enquanto grupo da linhagem dos Gnathifera e, considerado por Marlétaz et al. (2019), como grupo irmão dos Micrognathozoa, tornou-se um táxon muito adequado para a representação gráfica modelo. Muitos caracteres basais, dado o parentesco entre eles, são comuns a essas duas linhagens. Tal como explicitado em Lima et al. (2022), seguiu-se Amorim et al. (2001) e Araújo-de Almeida et al. (2019a) ao utilizar o raciocínio filogenético para, assim, estruturar uma caracterização evolutiva referente à descrição do táxon em estudo.

Figura 2. Mapa conceitual respondendo à pergunta focal: “Que aspectos ambientais, morfofisiológicos e taxonômicos evidenciam uma caracterização geral para os Rotifera?”.



Fonte: Modificado de Bezerra et al. (2019, p. 95).

O MCR-ROTIFERA tornou-se, então, um organizador gráfico prévio para mobilização de conhecimentos promotores direcionados à construção prática do mapa conceitual sobre Micrognathozoa. Observando-se os conjuntos de proposições temáticas colocadas nesse MCR, raciocínios similares foram percorridos à medida que leituras eram realizadas no material bibliográfico selecionado, e os diálogos entre a equipe de autores ocorriam.

Em conexão com os temas da pergunta focal, junto aos referenciais teóricos pesquisados, destacam-se para os Micrognathozoa, os seguintes dados: a) características morfológicas gerais, enfatizando a condição **bilateral**, e o corpo é **regionalizado em cabeça, tórax pregueado e abdome**, b) apresentam o **tamanho pequeno**, **placas epidérmicas**, **músculos com estrias transversais** e a **musculatura corporal complexa**,

ânus dorsal temporário; c) A movimentação é realizada por **ciliação ventral e cilióforos**, d) como característica referente à origem evolutiva, encontram-se na linhagem dos **gnatíferos** e, apresentam **aparelho mandibular complexo**; e) taxonomicamente inclui uma única espécie: *Limnognathia maerski*, f) no aspecto fisiológico, realizam **trocias gasosas e circulação por difusão**; g) evidenciam como elementos de reprodução, **oócitos relativamente grandes, ovos lisos em estações de verão e ovos esculpidos em estações de inverno**; h) com relação ao meio em que vivem, são de **ambientes intersticiais e de água doce**; i) quanto à alimentação, são incluídas as **microalgas e bactérias** como elementos de forrageio.

De posse dos caracteres (conceitos) levantados na bibliografia, do MCR, dos critérios para construção de bons mapas conceituais contidos em Cañas, Novak e Reiska (2015) e dos insights ao longo do processo, utilizou-se a ferramenta do *software* CmapTools (IHMC, 2022) para a estruturação dos esquemas gráficos ilustrativos contendo a caracterização do táxon Micrognathozoa. O primeiro autor construiu a primeira versão do MC-MICROGNATHOZOA e, após diálogos com os demais autores, concomitantemente ao aprimoramento do mapa, prosseguiu-se a elaboração de várias edições desse esquema visual.

Após diversas buscas bibliográficas para esclarecimentos acerca dos conceitos, elaborou-se um mapa mais simples. Em seguida, correspondendo ao critério 7, destacado na imagem da Figura 1, seguiram-se as considerações explicitadas em Novak e Cañas (2010) e Aguiar e Correia (2013), para a busca das ligações cruzadas (cross-links). Essa fase exigiu mais aprofundamentos nos conteúdos e foi proporcionada por leituras especializadas diversas e, pelas discussões com os autores especialistas em zoologia (terceiro e quarto autores), os quais forneceram os insights para explorar os cross-links desenvolvidos. Também foram importantes nessa etapa, a busca de entendimento sobre os mapas conceituais construídos no estudo de Lima et al. (2022). A construção do relato, foi efetivada à medida que a experiência vivenciada com os materiais bibliográficos pesquisados foi sendo ampliada.

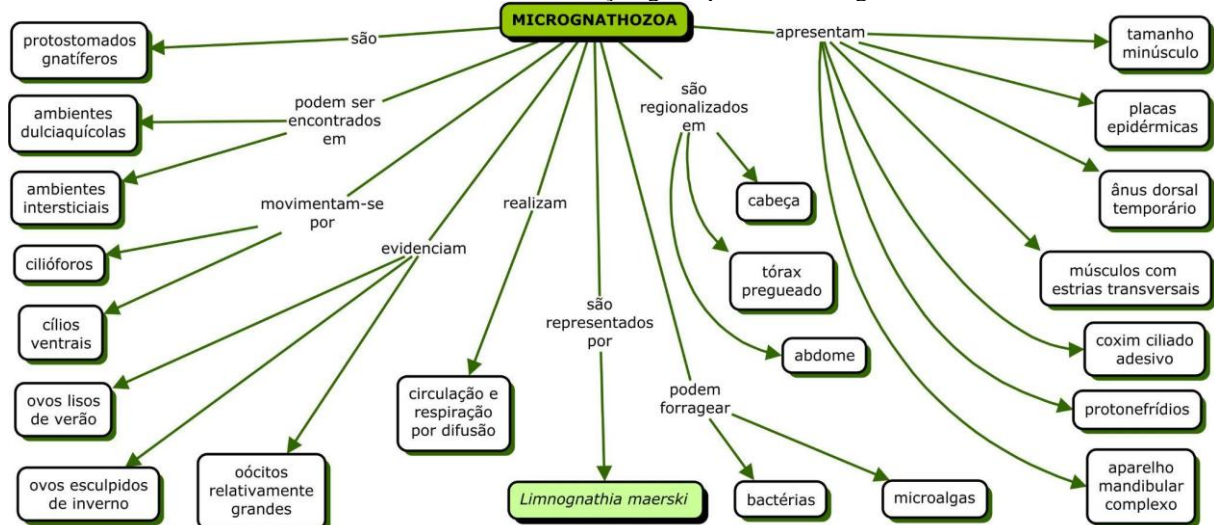
3 RESULTADOS

Diante da relevância de se visualizar o processo de construção dos mapas elaborados, são explicitadas nas Figuras 3 e 4 as duas respectivas versões finais desenvolvidas. O mapa conceitual mais simples (Figura 3) contém 23 conceitos, e estão ausentes as ligações cruzadas. Nesse formato é possível visualizar os caracteres

semelhantes com outros táxons, tanto dentro do clado Gnathifera (Gnathostomulida e Rotifera), como também em relação aos grupos externos a essa linhagem, dentro de Spiralia (por exemplo, Annelida, Gastrotricha, Cycliophora, Kamptozoa), os quais são bilatérios e protostomados.

Os mapas conceituais desenvolvidos para caracterizar o táxon Micrognathozoa contemplam, também, características de organismos com diferentes graus de proximidade filogenética com esta linhagem evolutiva. Nesse contexto, aplicou-se o entendimento do nível de generalidade filogenética da característica, como explicitam Christoffersen e Araújo-de-Almeida (1994) e Amorim (2002), ao tratarem de um dos aspectos do método filogenético que explica a relação ancestral-descendente. Embora ilustrando os conceitos estruturados a partir de decisões cognitivas complexas, por não expressar alguma relação contendo linhas cruzadas entre proposições mais distantes no mapa, o esquema gráfico da Figura 2 expressa, segundo Hay, Ligo-Backer e Kinchin (2008), aprendizagem mecânica.

Figura 3: Mapa conceitual respondendo à questão focal "Quais aspectos ambientais, morfofisiológicos e taxonômicos evidenciam uma caracterização geral para os Micrognathozoa?"

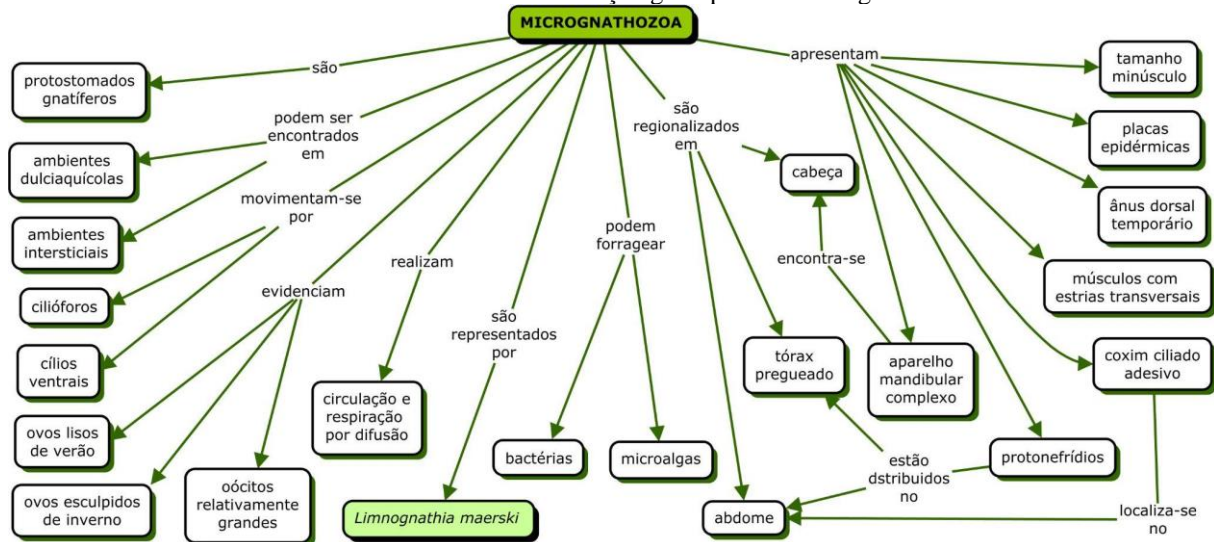


Fonte: Mapa elaborado durante a aplicação da técnica de mapeamento conceitual, focada na aprendizagem dos estudantes (primeiro e segundo autores), mediado pelo ensino dos especialistas em zoologia (terceiro e quarto autores), na busca pela construção de proposições significativas.

O segundo mapa conceitual (Figura 4) contém o mesmo número de conceitos (caracteres) (23 conceitos, em seu total) em comparação com o mapa anterior (Figura 3). Em princípio, eles exibem a mesma proporção de informações plotadas nas caixas conceituais. A diferença é a presença de alguns cross-links, os quais ampliam o número de proposições formada. O esquema gráfico contendo as ligações cruzadas demonstra, visualmente, segundo Novak e Cañas (2010) e Aguiar e Correia (2013), que houve

aprofundamentos nos conteúdos proporcionando, assim, mais detalhamentos sobre o objeto de estudo (a caracterização do grupo Micrognathozoa).

Figura 4: Mapa conceitual respondendo à questão focal "Quais aspectos ambientais, morfofisiológicos e taxonômicos evidenciam uma caracterização geral para os Micrognathozoa?"



Fonte: Mapa elaborado durante a aplicação da técnica de mapeamento conceitual, focada na aprendizagem dos estudantes (primeiro e segundo autores), mediado pelo ensino dos especialistas em zoologia (terceiro e quarto autores), na busca pela construção de um bom mapa conceitual.

Como destacado em Araújo-de-Almeida et al. (2022), enquanto imagens ilustrativas, os mapas conceituais evidenciados nas publicações que tratam sobre a diversidade animal, são um convite para a divulgação sobre biodiversidade, a qual é recomendada pela Convenção sobre Diversidade Biológica, documento elaborado pela Organização das Nações Unidas [ONU] e assinado internacionalmente no ano de 1993. O art. 13 dessa convenção internacional, ratificado pelo Decreto nº 2.519 de 16 de março de 1998 (Brasil, 1998), reforça a importância do conhecimento sobre a biodiversidade, o qual é evidenciado na Agenda 2030, que trata dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável [ODS] a serem cumpridos até o ano de 2030 (ONU, 2015). Na interface mais próxima à biodiversidade, destacam-se, principalmente nessa agenda ambiental, o ODS 14 (que trata da vida na água) e ODS 15 (relacionado à vida na terra).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de mapas de conceitos para caracterização dos organismos, permite ampliar a disponibilização de métodos didáticos em sala de aula. Ao proporcionar compreensões de forma universal e integrada, esses dispositivos gráficos potencializam a aprendizagem, não somente com relação aos conteúdos de zoologia de invertebrados, mas, de qualquer

área do conhecimento. Sendo assim, o estudo de animais enigmáticos e negligenciados são viabilizados positivamente, por meio dessa ferramenta pedagógica.

As informações ilustradas sobre grupos de animais, em mapas conceituais, ao receberem contextualizações acerca dos conteúdos científicos envolvidos, em seu processo de construção didática, torna a vivência de aprendizagem mais eficaz. Considerando a possibilidade de uma disponibilização pública sobre o estudo efetivado, especificado em texto estruturado cientificamente, socializam-se elementos didáticos para que sejam ampliadas as compreensões de um público mais abrangente de aprendizes.

Sendo um esquema gráfico que promove reflexões, em grupos colaborativos, os mapas conceituais construídos, ao serem utilizados como exercícios ou como ponto de partida para serem modificados e atualizados, proporcionam avanços na compreensão do elemento de estudo, assim como da técnica de mapeamento conceitual. Dessa forma, mapas conceituais previamente construídos, como enfatizados por Araújo-de Almeida et al. (2020), Correia, Ballego e Nascimento (2021), Dantas et al. (2021) e outros, são pontos de partida para mobilizar ações em sala de aula antes da construção de novos mapas conceituais.

Ao sintetizar, no mapa conceitual sobre Micrognathozoa, por exemplo, os conteúdos primordiais significativos, enfocando caracteres taxonômicos, filogenéticos e ambientais, potencializa-se uma apreensão mais eficaz, para o conteúdo em estudo, uma vez que, segundo Hay, Kinchin & Lygo-Baker (2008), esse método torna visível a aprendizagem. Além disso, a técnica de mapeamento conceitual, efetivada em prol do estudo dos organismos enigmáticos, ao ser contextualizada em escritos científicos para torná-los público, promove-se a construção de material didático para uso em sala de aula. No caso de os mapas conceituais explorarem táxons poucos conhecidos, nesse processo de construção, possibilita-se a divulgação sobre a biodiversidade.

Em trabalhos posteriores serão desenvolvidos e enviados para publicação outros estudos de organismos pouco conhecidos, incluindo mapas conceituais, direcionados para desenvolvimento da aprendizagem e divulgação sobre a biodiversidade. Um ponto importante a ser acrescentado, envolve o desenvolvimento de textos a partir dos mapas estruturados, para que se torne mais compreensível a representatividade de se elaborar um mapa conceitual contendo as ligações cruzadas (cross-links).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UFRN pelo apoio financeiro ao projeto de ensino, vinculado à PROGRAD/UFRN, desenvolvido no ano de 2020, possibilitando subsidiar uma maior dedicação ao monitor bolsista. Somos gratos a todos os monitores que vêm colaborativamente empenhados na construção de mapas conceituais direcionados ao ensino, a aprendizagem e a divulgação da biodiversidade de invertebrados. Ainda lembramos os estudantes da disciplina de Metazoa I, dos cursos de graduação em Ciências Biológicas (bacharelado e licenciatura) e, Zoologia de Invertebrados para Ecólogos, do curso de graduação em Ecologia, ambos do Centro de Biociências/UFRN.

REFERÊNCIAS

Aciole, D. S. B., Araújo-de-Almeida, E., Santos, R. L., & Christoffersen, M. L. (2020). Exploring concept maps to understand morphological and taxonomical aspects in Entoprocta. In A. J. N. Silva (Org.). *Educação: atualidade e capacidade de transformação do conhecimento gerado* (pp. 249-262). Ponta grossa, PR: Atena.

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., & Araújo-de-Almeida, E. (2021). Enfoques aos mapas conceituais e ao esqueleto de mapa na aprendizagem sobre biodiversidade. *Brazilian Journal of Development*, 7(12), 116880-116894.

Aguiar, J. G., & Correia, P. R. M. (2013). Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 13(2), 141-157.

Amorim, D. S., Montagnini, D. L., Correa, R. J., Castilho, M. S. M., & Noll, F. B. (2001). Diversidade biológica e evolução: uma nova concepção para o ensino de zoologia e Botânica no 2º Grau. In M. R. Barbieri, N. A. L. Sicca, & C. P. Carvalho (Orgs.). *A construção do conhecimento do professor* (pp. 41-49). Ribeirão Preto: Holos.

Amorim, D. S. (2002). *Fundamentos de sistemática filogenética*. Ribeirão Preto: Holos.

Araújo-de-Almeida, E., & Santos, R. L. (2018). Concept maps to promote learning in zoology. In A. J. Cañas, P. Reiska, P., Zea, C. & Novak, J. D. (Eds.). *Proceedings of the Eighth International Conference on Concept Mapping* (pp. 318-322). Medellín, Colombia.

Araújo-de-Almeida, E., & Santos, R. L. (2021). Planejamento e construção de mapas conceituais em zoologia: evidenciando a descrição taxonômica e a divulgação sobre biodiversidade. *Brazilian Journal of Development*, 7(2), 15500-15519.

Araújo-de-Almeida, E., Aciole, D. S. B., Xavier, T. J. S., Filgueira, A. A., & Paiva, R. R. N. (2020). Elaboração e aprimoramento de mapas conceituais sobre táxons zoológicos. *Brazilian Journal of Development*, 6(10), 83651-83672.

Araújo-de-Almeida, E., Melo, G. S. M., Santos, R. L., D'Oliveira, R. G. (2022). Ensino de zoologia em foco: revendo, refletindo e relatando sobre trajetórias percorridas. *Brazilian Journal of Development*, 8(7), p. 52179-52200.

Araújo-de-Almeida, E., Santos, R. L., Batista, R. P. L., Assis, J. E., Araújo, J. P., & Christoffersen, M. L. (2019a). Termos filogenéticos contidos em publicações de cunho pedagógico e mapeamento dos conceitos relacionados. *Brazilian Journal of Development*, 5(7), 9524-9545.

Araújo-de-Almeida, E., Santos, R. L., Dias-da-Silva, C. D., Melo, G. S. M., & D'Oliveira, R. G. (2019b). Inovações didáticas no ensino de zoologia: enfoques sobre a elaboração e comunicação de relatos de experiências como atividades de aprendizagem. *Brazilian Journal of Development*, 5(6), 6699-6718.

Araújo-de-Almeida, E., Santos, R. L.; Christoffersen, M. L., Assis, J. E., & Amorim, D. S. (2011). Invertebrados negligenciados: implicações sobre a compressão da diversidade e filogenia dos Metazoa In E. Araújo-de-Almeida, (Org.). *Ensino de Zoologia: ensaios metadisciplinares* (pp. 135-156). João Pessoa/PB: EdUFPB.

Bezerra, J. P. S., Santos, R. L., & Araújo-de-Almeida, E. (2019). Concept maps on the Acanthocephala: expanding possibilities for learning and divulging knowledge about animal diversity. In J. M. B. Oliveira Junior, & L. B. Calvão (Org.). *Tópicos integrados de zoologia* (pp. 88-100). Ponta Grossa, PR: Atena Editora.

Brasil. (1998). *Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998*. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. D.O.U. de 17.3.1998.

Brusca, R. C., Moore, W., & Shuster, S. M. (2018). *Invertebrados*. 3 ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan.

Cañas, A. J., Novak, J. D., & Reiska, P. (2015). How good is my concept map? Am I a good Cmapper? *Knowledge Management & E-Learning (KM&EL)*, 7(1), 6-19.

Christoffersen, M. L. & Araújo-de-Almeida, E. (1994). A phylogenetic framework of the Enterocoela (Metameria: Coelomata). *Revista Nordestina de Biologia*, 9(2), 173-208.

Correia, P. R. M., Aguiar, J. G., Anderson, D., Viana, A. D.; Cabral, G. C. P. (2016). Por que vale a pena usar mapas conceituais no ensino superior? *Revista Graduação USP*, 1(1), 1-12.

Correia, P. R. M., Ballego, R. S., & Nascimento, T. S. (2020). Os professores podem fazer mapas conceituais? Sim, eles devem! *Revista de Graduação USP*, 4(1), 29-39.

Cunha, G. M., Aciole, D. S. B., Filgueira, A. A., Xavier, T. J. S., Paiva, R. R. N., Santos, R. L., & Araújo-de-Almeida, E. (2021). Análise de mapas conceituais sobre táxons animais pouco conhecidos: Cyclophora, Kinorhyncha e comunicação sobre biodiversidade. *Brazilian Journal of Development*, 7(2), 13113-13125.

Dantas, K. R., Santos, K. C. P., Dias-da-Silva, C. D., & Araújo-de-Almeida, E. (2021). Refletindo sobre o uso dos mapas conceituais com *CmapTools* na formação continuada de professores da educação básica. *Research, Society and Development*, 10(11), e135101119313 1-13.

Di Domenico, M, Garraffoni, A. R. S., Gallucci, F., & Fonseca, G. (2015). Como metazoários pequenos fornecem pistas para perguntas de larga escala. *Boletim da Sociedade Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 37(114), 3-5.

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

Dias-da-Silva, C. D., Santos, R. L., D'Oliveira, R. G., & Araújo-de-Almeida, E. (2019a). Motivações de estudantes para aprendizagem em zoologia por meio de mapas conceituais. *Brazilian Journal of Development*, 5(20), p. 2675-26734.

Dias-da-Silva, C. D., Santos, R. L., Souza, M. F., & Araújo-de-Almeida, E. (2019b). Mapas conceituais como ferramenta de aprendizagem sobre grupos de metazoários invertebrados. In J. M. B. Oliveira Junior, & L. B. Calvão (Org.). *Tópicos integrados de zoologia* (pp. 77-87). Ponta Grossa: Atena Editora.

Filgueira, A. A., Araújo-de-Almeida, E., Paiva, R. R. N., Acirole, D. S. B., Santos, R. L., & Christoffersen, M. L. (2021). Mapping concepts about the taxon Priapulida for research and didactic production in Zoology. In J. M. B. Oliveira-Júnior, & L. B. Calvão (Orgs.). *Zoologia e meio ambiente* (pp. 119-132). Ponta grossa, PR: Atena Editora.

Fransozo, A., & Negreiros-Fransozo, M. L. (2016). *Zoologia dos invertebrados*. Rio de Janeiro: Roca.

Giribet, G., & Edgecombe, G. D. (2020). *The invertebrate tree of life*. Princeton: Princeton University Press.

Hay, D., Kinchin, I., & Lygo-Baker, S. (2008). Making learning visible: the role of concept mapping in higher education. *Studies in Higher Education*, 33(3), 295-311.

IHMC Institute of Human and Machine Cognition (2022). *CmapTools*. Available at: <<https://cmapcloud.ihmc.us/>>

Kristensen, R. M. (2002). An Introduction to Loricifera, Cycliophora, and Micrognathozoa. *Integrative and Comparative Biology*, 42, 641-651.

Kristensen, R. M., & Funch, P. (2000). Micrognathozoa: A new class with complicated jaws like those of Rotifera and Gnathostomulida. *Journal of Morphology*, 2461-49.

Lima J. L. F., Acirole, D. S. B., Cunha, G. M., Santos, R. L., & Araújo-de-Almeida, E. (2022). Gnathostomulida em mapas conceituais para aprendizagem e comunicação sobre a biodiversidade, *Brazilian Journal of Development*, 8(4), 28056-28071.

Marlétaz, F., Peijnenburg, K. T. C. A., Goto, T., Satoh, N., & Rokhsar, D. S. (2019). A new spiralian phylogeny places the enigmatic arrow worms among gnathiferans. *Current biology*, 29, 312-318. E3.

Moreira, A. M. (2011). Why concepts, why meaningful learning, why collaborative activities and why concept maps? *Meaningful Learning Review*, 1(3), 1-11.

Moreira, M. A. (2015). *Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e unidades de ensino potencialmente significativas*. Porto Alegre: UFRGS.

Novak, J. D., & Cañas A. J. (2008). *The theory underlying concept maps and how to construct and use them*. Pensacola, FL: Institute for Human and Machine Cognition.

Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2010). A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. *Práxis educativa*, 5(1), 9-29.

Ruppert, E. R., Fox, R. S., & Barnes, R. D. (2005). *Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional evolutiva*. 7ª. ed. São Paulo: Editora Roca.

Sørensen, M. V. (2022). Phyla Gnathostomulida, Micrognathozoa, and Cycliophora. In: B. Schierwater, R. DeSalle, *Invertebrate zoology: a tree of life approach* (pp. 286-291). Boca Raton: CRC Press.

Organização das Nações Unidas. (2015) *Transformando Nosso Mundo: Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*.

Trindade, J. O., & Hartwig, D. R. (2012). Uso combinado de mapas conceituais e estratégias diversificadas de ensino: uma análise inicial das ligações químicas. *Química Nova na Escola*, 34, 83-91.

United Nations (1992). *Convention on Biological Diversity*. <https://www.cbd.int/convention/text/>.

Vicente, F. (2010). Micro-invertebrates conservation: forgotten biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, 19, 3629–3634

Xavier, T. J. S., Araújo-de-Almeida, E., Santos, R. L., & Christoffersen, M. L. (2020). Report on a learning experience regarding mapping of descriptive concepts about Tardigrada. In L. N. Mendes (Org.) *Proficiência no conhecimento zoológico* (pp. 115-127). Ponta Grossa, PR: Atena Editora.