

MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTAS PARA A DIVULGAÇÃO DA TAXONOMIA ZOOLÓGICA: UM ESTUDO SOBRE BRACHIOPODA

Roberto Lima Santos ¹
Elinei Araújo de Almeida ²

INTRODUÇÃO

Atualmente, a diversidade descrita de organismos eucariontes é superior a 2 milhões de espécies, das quais 1.600.000 são classificadas em táxons de animais (Brusca, Giribet; Moore, 2023; Karbstein *et al.*, 2024). Nesse contexto de alta complexidade, a Taxonomia e a Sistemática têm como objetivos descrever e organizar os componentes da diversidade biológica, atribuindo denominações a diversas espécies e táxons supraespecíficos (Wiley; Lieberman, 2011).

Os estudos de Taxonomia e Sistemática, que resultam principalmente na publicação de descrições formais, revisões taxonômicas e chaves de identificação para os táxons conhecidos, produzem uma estabilidade nomenclatural quanto à delimitação das espécies descritas e nomeadas, o que é essencial para a comunicação entre as distintas áreas do conhecimento científico (Pankhurst, 1978; Wiley; Lieberman, 2011). No entanto, as informações de caráter técnico geradas por essas disciplinas frequentemente permanecem em circulação apenas em grupos de especialistas (Araújo de Almeida *et al.* 2011).

Segundo discutido em Ibrahim *et al.* (2023), a sensibilização (“*awareness raising*”) do público sobre a diversidade biológica e suas funções ecológicas é relevante para o fomento e êxito de práticas conservacionistas. Nessa perspectiva de sensibilização pública, os mapas conceituais, por organizarem a informação e apresentá-las em formato sintético e panorâmico, podem ser considerados veículos de divulgação sobre a biodiversidade (Aciole *et al.* 2022, 2023) e, por conseguinte, ferramentas promissoras no ensino de Zoologia e disseminação de informação científica de maneira acessível (Araújo de Almeida; Santos, 2018, 2022).

¹ Biólogo MS, Deptº de Botânica e Zoologia/UFRN- RN, roberto.lima@ufrn.br

² Professora Dr., Deptº de Botânica e Zoologia/UFRN- RN (Orientadora), elineiaraujo@yahoo.com.br



Os braquiópodes (Brachiopoda) são animais invertebrados marinhos que constituem uma linhagem antiga, com registro desde o Cambriano, singular em seu plano corporal e de expressiva relevância para a Paleontologia (Westheide; Rieger, 2004; Carlson, 2016; Giribet; Edgecombe, 2020; Brusca; Giribet; Moore, 2023). O táxon Brachiopoda apresenta uma grande paleodiversidade, com cerca de 30000 espécies fósseis descritas em comparação com as 380 espécies atuais conhecidas (Westheide; Rieger, 2013).

Isso posto, o presente estudo teve como objetivo planejar a elaboração de um mapa conceitual voltado à caracterização dos braquiópodes e de seus subgrupos taxonômicos e, desta forma, disponibilizar informações sobre a caracterização desse grupo zoológico a um público mais amplo, contribuindo para o ensino de Zoologia, especialmente no tocante à taxonomia de animais invertebrados.

METODOLOGIA

A elaboração do mapa seguiu as diretrizes propostas por Joseph D. Novak (Canas; Novak; Reiska, 2015; Novak, 2019) e integrou informações taxonômicas obtidas de textos acadêmicos atualizados e chaves de identificação (e.g. Carlson, 2016; Giribet; Edgecombe, 2020; Brusca, Giribet; Moore, 2023), organizando-as de forma diagramática.

O software CMapTools (IHMC, 2019) foi utilizado para a construção do mapa conceitual. A fim de aumentar a acessibilidade na leitura das proposições esquematizadas no mapa, foram utilizadas setas com maior espessura e cores distintas para destacar a conexão dos conceitos que indicam as características associadas a cada subclasse de Brachiopoda.

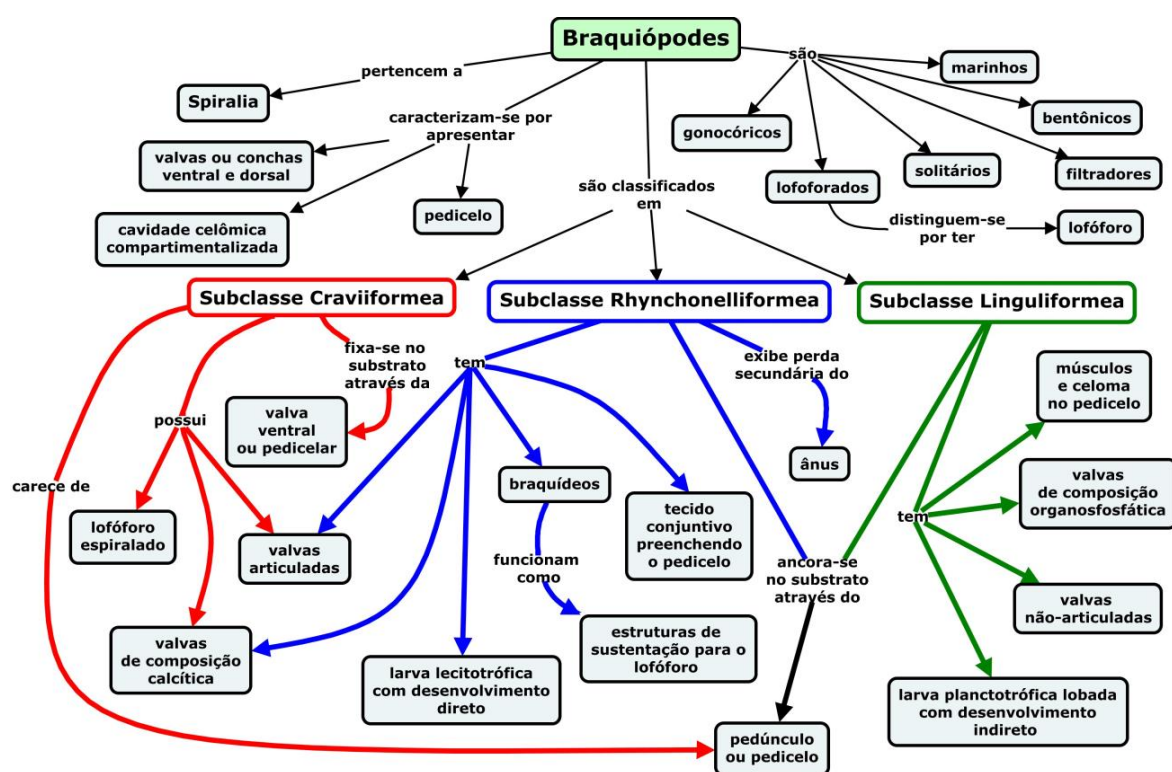
RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapa conceitual resultante, apresentado na Figura 1, organiza graficamente conceitos, compondo proposições que apresentam características ecológicas, fisiológicas e morfológicas diagnósticas para o táxon Brachiopoda.



O mapa indica o grupo Spiralia como o táxon mais inclusivo no qual Brachiopoda está classificado e caracteriza os subgrupos atualmente reconhecidos deste táxon. Os conceitos mapeados seguem uma estrutura hierárquica com diferenciação progressiva entre os conceitos mais e menos inclusivos. Procurou-se posicionar as características nos níveis de generalidade em que são filogeneticamente informativas.

Figura 1 - Mapa conceitual respondendo à pergunta focal “Como se caracterizam os braquiópodes e seus subgrupos?”



Fonte: os autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que o mapa conceitual organiza de maneira sistemática os atributos taxonômicos e ecológicos sobre o táxon Brachiopoda obtidos na bibliografia especializada, apresentando-os de forma panorâmica, concisa e interconectada. A diferenciação progressiva dos conceitos mapeados evidencia tanto as características gerais do grupo Brachiopoda (em setas finas de cor preta), como aquelas exclusivas e compartilhadas entre as suas diferentes subclasses (indicadas por setas mais espessas e de cores distintas).



Conforme discutido em Araújo e Santos (2021) e Acioli *et al.* (2022), a esquematização proposta no mapa conceitual permite integrar informações anteriormente dispersas na literatura acadêmica, favorecendo a difusão do conhecimento taxonômico e contribuindo para a compreensão de grupos de organismos ainda pouco explorados e divulgados. Como discutido em Acioli *et al.* (2024), esse esforço de divulgação alinha-se com o disposto no art. 13 da Convenção sobre Diversidade Biológica e com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas e o movimento de *ocean literacy* ou cultura oceânica.

Palavras-chave: Sistemática, Ensino, Invertebrados, Zoologia, ODS.

REFERÊNCIAS

ACIOLE, D. S. B., *et al.* 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. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i16.37776>

ACIOLE, D. S. B., *et al.* Caminhos trilhados para aprender, refletir e divulgar sobre a biodiversidade por meio de mapas conceituais. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, 16(12),30922-30939, 2023. <https://doi.org/10.55905/revconv.16n.12-112>

ACIOLE, D. *et al.* Concept map for Cyclophora: the celebration of knowledge to disseminate about biodiversity. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 1, p. 1378–1390, 2024. DOI: 10.55905/cuadv16n1-072.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. *et al.* Invertebrados negligenciados: implicações sobre a compreensão da diversidade e filogenia de Metazoa. In: **Ensino de Zoologia**. João Pessoa; EDUFPB, 2011.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; SANTOS, R. L. Concept maps to promote learning in Zoology. In A. J. Cañas, P. Reiska, C. Zea, & J. D. Novak (Eds.) **Renewing Learning and Thinking. Proceedings of the Eighth International Conference on Concept Mapping** (pp. 318-322). Medellín, Colombia. 2018.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E., & 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.

BRUSCA, R.C.; GIRIBET, G.; MOORE, W. **Invertebrates**. 4 ed London: Oxford University Press, 2023.

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



CARLSON, S. J. The evolution of Brachiopoda. **Annual Review of Earth and Planetary Sciences**. v 44, p.409-438, 2016.

GIRIBET, G.; EDGECOMBE, G. D. **The Invertebrate tree of life**. Princeton: Princeton University Press, 2020.

IBRAHIM, M. S. N. *et al.* Public awareness on biodiversity conservation and well-being: case of Gunung Mulu National Park, Sarawak. **GeoJournal**. v.88, n.3, p.:3471-3496, 2023 doi: 10.1007/s10708-022-10818-x.

IHMC INSTITUTE OF HUMAN AND MACHINE COGNITION. **CmapTools**. Disponível em <https://cmapcloud.ihmc.us/>. Acessado em 02.jul.2025.

KARBSTEIN, K. *et al.* Species delimitation 4.0: integrative taxonomy meets artificial intelligence. **Trends in Ecology & Evolution**, v.39, n.8, p.771-784, 2024. Doi <https://doi.org/10.1016/j.tree.2023.11.002>

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. **The theory underlying concept maps and how to construct and use them** (IHMC CmapTools 2006-01 Rev 01-2008).

PANKHURST, R. J. **Biological identification**. Baltimore: University Park Press, 1978.

WESTHEIDE, W.; RIEGER, R. (eds). **Spezielle Zoologie. Teil 1. Einzeller und Wirbellose Tiere**. 2ed Berlin: Spektrum akademischer Verlag, 2004.

WILEY, E. O.; LIEBERMAN, B.S. **Phylogenetics: theory and practice of phylogenetic systematics**. 2 ed Hoboken: Wiley-Blackwell, 2011.

