

AS ABORDAGENS DA SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA INTEGRADAS AO ENSINO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UM OLHAR SOBRE AS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS DO CONEDU

Data de aceite: 01/11/2023

Clécio Danilo Dias da Silva

Doutor em Sistemática e Evolução -
PPGSE/UFRN
Universidade Federal do Rio Grande do
Norte, Natal, RN
<https://orcid.org/0000-0002-7776-8830>
<http://lattes.cnpq.br/4235157508528733>

RESUMO: O objetivo deste capítulo consistiu em realizar uma revisão dos trabalhos apresentados e publicados no Congresso Nacional de Educação (CONEDU) que abordaram a temática da Sistemática Filogenética (SF) no contexto do ensino de Ciências Biológicas. Para alcançar esse propósito, foi efetuada uma minuciosa busca nas páginas dos anais do evento, com o intuito de identificar todas as ocorrências relacionadas à sistemática filogenética e seu uso no ensino das Ciências Biológicas. As nove edições do CONEDU (2014 a 2022), foram cuidadosamente investigadas para localizar os trabalhos que seriam posteriormente analisados. No decorrer de todas as edições do CONEDU, um total de 27.018 trabalhos foram publicados. Entretanto, constatou-se que apenas quatro dessas produções estavam relacionadas à temática da SF.

Foi observado que todas as publicações envolviam algum tipo de recurso didático ou metodologia voltada para a promoção da aprendizagem, como a utilização de mapas conceituais, atividades investigativas e jogos didáticos. Diante deste cenário, o presente estudo almeja que as propostas didáticas desenvolvidas pelos autores desses trabalhos, que foram apresentadas e discutidas aqui, possam servir como base para a criação de outros materiais didáticos e abordagens de ensino. Essa iniciativa visa proporcionar aprofundamento e aplicação com resultados significativos em diversas áreas das Ciências Biológicas, por meio da abordagem da sistemática filogenética.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemática Filogenética; Biodiversidade; Ensino de Ciências Biológicas; Produções Científicas.

ABSTRACT: The objective of this chapter was to conduct a review of the papers presented and published at the National Education Congress (CONEDU) that addressed the topic of Phylogenetic Systematics (PS) in the context of Biological Science education. To achieve this purpose, a thorough search was carried out in the event's proceedings, aiming to identify all occurrences related to phylogenetic

systematics and its use in Biological Science education. The nine editions of CONEDU (2014 to 2022) were carefully investigated to locate the papers that would be subsequently analyzed. Throughout the all editions of CONEDU, a total of 27.018 papers were published. However, it was found that only four of these productions were related to the PS theme. It was observed that all these publications involved some form of educational resource or methodology aimed at promoting learning, such as the use of concept maps, investigative activities, and educational games. Given this scenario, this study aims for the didactic proposals developed by the authors of these papers, which were presented and discussed here, to serve as a basis for the creation of other educational materials and teaching approaches. This initiative aims to provide in-depth exploration and application with significant results in various areas of Biological Sciences through the phylogenetic systematics approach.

KEYWORDS: Phylogenetic Systematics; Biodiversity; Biological Science Education; Scientific Productions.

INTRODUÇÃO

A Sistemática Filogenética (SF) tem como função organizar o conhecimento sobre a diversidade biológica a partir das relações de parentesco entre os grupos e do conhecimento da evolução das características morfológicas, ecológicas, comportamentais, fisiológicas, citogenéticas e moleculares dos grupos (AMORIM, 2002), permitindo uma abordagem comparativa da vida e diminuindo a distância na classificação entre os seres vivos (SANTOS; KLASSA, 2012).

A SF e todo o seu fundamento teórico foram concebidos por um cientista alemão, Willi Hennig, identificado como o pioneiro da corrente da Classificação Filogenética, também conhecida como Cladismo por alguns estudiosos (PANTOJA, 2016). Portanto, hoje em dia, “a maioria das tentativas de compreender os processos de coevolução, biogeografia e evolução da fisiologia e do comportamento, do ponto de vista histórico, utiliza as ferramentas propostas por essa vertente (PANTOJA, 2016, p. 37).

Dentro do ensino de Ciências biológicas, temáticas como as abordadas em SF, por motivos diversos, provocam uma certa estranheza e desinteresse por parte dos estudantes (SANTOS; KLASSA, 2012; RODRIGUES et al., 2020). Um desses motivos são as diversas terminologias utilizadas (ex: apomorfias, plesiomorfias, sinapomorfias, autopomorfias, anagênese, cladogênese, grupos monofiléticos e merofiléticos) juntamente com os conceitos inerentes a essa área, as quais constituem um conjunto de palavras não usuais no vocabulário cotidiano dos estudantes (AMORIM, 2002; LOPES; FERREIRA; STEVAUX, 2008; PANTOJA, 2016); e a falta de conexão entre esses termos ao longo das matérias que tratam da origem e variedade dos organismos desde as etapas iniciais, o que os torna cada vez mais distantes de sua real importância no contexto da biologia (LOPES; VASCONCELOS, 2012; RODRIGUES et al., 2020). “Além disso, na Classificação Filogenética, os termos possuem conotações evolutivas e alguns deles são considerados

abstratos e de difícil compreensão” (ALMEIDA, SANTOS, 2017, p. 1).

Diante deste contexto, considerando a importância dos conteúdos de filogenia para compreensão da organização da biodiversidade dentro do ensino de biologia, bem como, o crescente número de produções científicas envolvendo a temática, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão dos trabalhos publicados no Congresso Nacional de Educação sobre a abordagem da sistemática filogenéticas integrada no ensino de ciências biológicas.

METODOLOGIA

O presente estudo pode ser classificado como pesquisa exploratória de caráter bibliográfico. A pesquisa exploratória tem como objetivos explicitar um problema, empregando como procedimento a pesquisa bibliográfica a partir de pesquisa e levantamento de referenciais teóricos, leitura e fichamento do material (GIL, 2008). A seguir pode ser visualizada os passos seguidos na pesquisa:

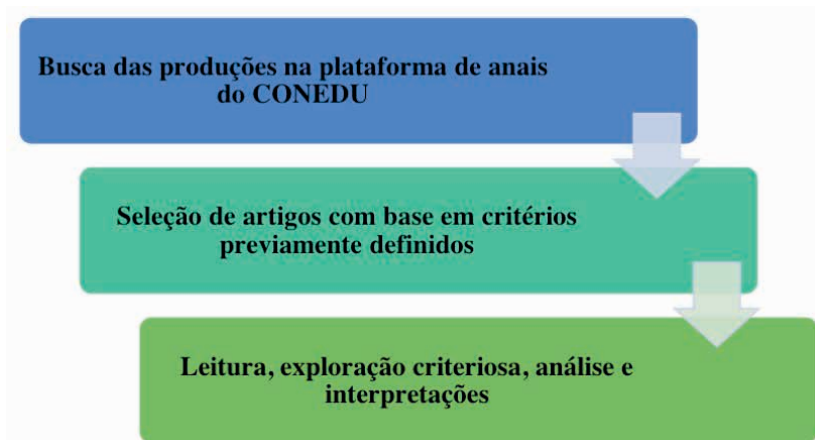


Figura 1 – Síntese das etapas/passos adotados para a pesquisa

Fonte: O autor (2023).

Inicialmente, procedeu-se à consulta minuciosa das páginas dos registros do evento em busca de todas as possíveis referências à abordagem da Classificação Filogenética e seu vínculo com o ensino das Ciências Biológicas. Todas as seis edições do CONEDU (2014 - 2022) foram integralmente examinadas na busca dos trabalhos a serem submetidos à análise. Para a seleção dos artigos, adotou-se os seguintes critérios: que o termo “Classificação Filogenética” ou “filogenia” estivesse explicitamente presente no título e/ou nas palavras-chave do trabalho. Subsequentemente, os trabalhos localizados foram submetidos a uma leitura minuciosa e aprofundada, permitindo uma análise e interpretação dos dados gerados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante todas as edições do CONEDU, foram disponibilizados um total de 27.018 trabalhos. Entretanto, somente quatro produções (conforme demonstrado no Quadro 1) abordaram a temática da “Sistemática Filogenética”. A distribuição destas produções foi a seguinte: I edição (n=0), II edição (n=0), III edição (n=0), IV edição (n=2), V edição (n=1), VI edição (n=1), VII edição (n=0), VIII edição (n=0). A seguir, serão apresentadas descrições e análises detalhadas das produções relacionadas a esse tópico.

AUTORES	TÍTULO	EDIÇÃO/ANO
Almeida e Santos, 2017	<i>Terminologias abordadas em sistemática filogenética e mapeamento de conceitos explorados em publicações direcionadas ao ensino-aprendizagem</i>	IV Edição/2017
Farias e Freixo, 2017	<i>Aplicação de cenários hipotéticos no ensino de filogenia: aprendendo a fazer ciência</i>	IV Edição/2017
Santos e Almeida, 2018	<i>Mapeamento conceitual como ferramenta para compreensão de terminologias abordadas em sistemática filogenética</i>	V Edição/2018
Rodrigues et al., 2019	<i>Uma interação entre o científico e o lúdico na construção de conceitos de sistemática filogenética</i>	VI Edição/2019

Quadro 1 – Lista de artigos envolvendo o tema Sistemática filogenética nas edições do CONEDU

Fonte: O autor (2023), com base nos anais do CONEDU

O estudo conduzido por Almeida e Santos (2017), intitulado “*Terminologias abordadas em sistemática filogenética e mapeamento de conceitos explorados em publicações direcionadas ao ensino-aprendizagem*”, teve como finalidade catalogar as diversas terminologias mencionadas em publicações de várias edições do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENeBio). O trabalho também se estendeu para incluir citações que forneciam significados relevantes para o aprendizado de conceitos filogenéticos e, ademais, teve o propósito de desenvolver um mapa conceitual abarcando os termos identificados nas fontes examinadas. Os autores realizaram uma contagem das terminologias mais predominantes nas publicações investigadas, que englobavam os seguintes itens: Analogia, Apomorfia, Autapomorfia, Clado, Cladogênese, Cladograma, Grupo-irmão, Grupo basal, Táxon terminal, Homologia, Homoplasia, Matriz de caracteres, Merofilético, Monofilético, Parafilético, Plesiomorfia, Politomia, Polifilético, Séries de transformação de caracteres, Sinapomorfia. Utilizando esses termos, foi elaborado um mapa conceitual que se originou da seguinte questão central: “De que maneira diferentes termos filogenéticos podem se relacionar e formar uma rede conceitual?” (Figura 2). Com base na pesquisa realizada, os autores afirmam que uma compreensão mais profunda das terminologias filogenéticas, à luz de diferentes referências, permitem aos professores a fundamentar de forma mais sólida suas estratégias de ensino sobre filogenia. Assim, “Espera-se que a inserção

mais acentuada dos mapas conceituais constitua um elemento motivador na busca das compreensões do contexto evolutivo dos táxons” (ALMEIDA; SANTOS, 2017, p.4).

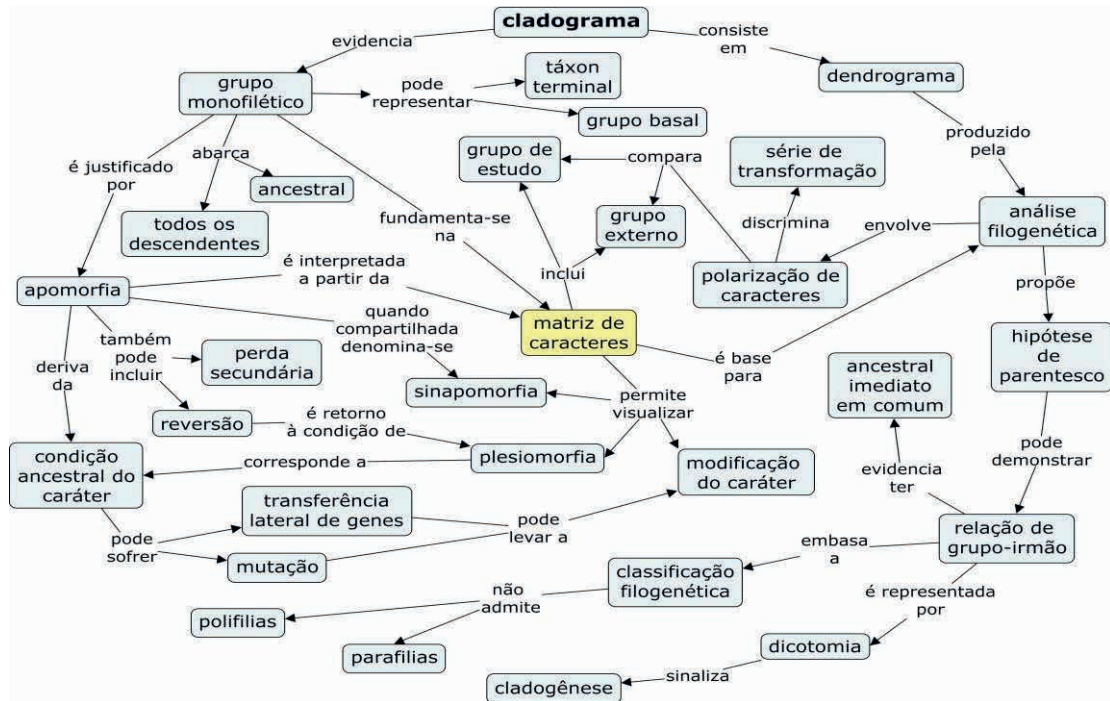


Figura 2 - Mapa conceitual de termos filogenéticos respondendo a pergunta focal: Como diferentes termos filogenéticos podem estar relacionadas entre si formando uma rede conceitual?

Fonte: extraída de Almeida e Santos (2017).

O artigo “*Aplicação de cenários hipotéticos no ensino de filogenia: aprendendo a fazer ciência*” de Farias e Freixo (2017), trata de um conjunto de atividades desenvolvidas sobre a filogenia dos seres vivos em uma turma do 7º ano do ensino fundamental, em uma escola pública do município de Feira de Santana-Bahia. Os autores elaboraram atividades aplicando dois cenários evolutivos diferentes, o que permitiu aos estudantes aplicarem conceitos básicos de filogenia; investigar caracteres em diferentes morfotipos; identificar o possível ancestral comum; as características exclusivas de cada uma das espécies e a característica que unia e/ou separava as espécies dentro dos grupos. Por fim, Farias e Freixo (2017) afirmam que por meio das atividades, foi possível fugir da tradicional memorização dos conteúdos, fazendo com que os alunos refletissem e criassem hipóteses somente em observar, vivenciando um dos papéis que um cientista pode desenvolver, saindo da linha laboratorial, indo a campo pesquisar, observar, e criar hipóteses.

Os autores Santos e Almeida (2018) no trabalho “*Mapeamento conceitual como ferramenta para compreensão de terminologias abordadas em sistemática filogenética*” objetivaram relacionar termos filogenéticos importantes para compreensão da história

evolutiva dos seres vivos; explicitar relações entre os termos por meio de um mapa conceitual, bem como, estruturar um texto ilustrativo explorando as conceituações filogenéticas relacionadas no mapa conceitual. Para isso, os autores na metodologia seguiram elementos para levantamento de amostra de trabalhos publicados contendo citação de terminologias, com base em Almeida e Santos (2017) e, posteriormente, construíram um mapa utilizando a ferramenta *CMap Tools* como elemento facilitador do processo do mapeamento conceitual. Conforme Santos e Almeida (2018), espera-se que a prática de exercícios envolvendo a técnica de mapeamento conceitual fundamentando compreensões para as terminologias filogenéticas se constituam em um elemento motivador na busca de um melhor entendimento do processo evolutivo dos táxons.

Rodrigues et al. (2019) no artigo *“Uma interação entre o científico e o lúdico na construção de conceitos de sistemática filogenética”* tiveram como objetivo relatar a elaboração e aplicação de um jogo didático e suas contribuições no ensino dos conceitos básicos de sistemática filogenética para compreensão e construção de cladogramas. O mesmo foi proposto na Faculdade de Educação de Crateús (FAEC) da Universidade Estadual do Ceará (UECE) e aplicado na disciplina de sistemática filogenética para servir de auxílio no processo de ensino e aprendizagem, enriquecendo tanto a metodologia do docente, quanto a praticidade de aprender do estudante. O jogo didático foi nomeado pelos autores como *“Aprendendo Sistemática Filogenética”* (Figura 3), e para sua elaboração foram utilizados materiais como: isopor, EVA, alfinetes, olhos postiços, papel, cola, pincéis, estilete e maderite. Por meio da aplicação, os autores afirmam que os estudantes aderiram a estratégia didática de forma positiva, demonstrando empolgação e dedicação em realizar a atividade de forma adequada, possibilitando que estes empregassem de forma prática e divertida os termos e conceitos aprendidos na disciplina.



Figura 3 - Ilustração do Jogo “Aprendendo Sistemática Filogenética.

Fonte: Extraído de Rodrigues et al. (2019).

Conforme Rodrigues et al, (2019) Quando planejados de forma apropriada, os métodos alternativos, como por exemplo jogos didáticos, tornam-se excelentes meios de aprendizagem para envolver os estudantes com o conteúdo e ainda ampliar as metodologias de ensino por parte dos docentes, possibilitando que as disciplinas que são consideradas como desinteressantes, tornem-se atrativas para se aprender e aprofundar, como é o caso da sistemática filogenética.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidenciou-se um escasso número de estudos relacionados à temática da Classificação Filogenética nas diferentes edições do CONEDU. Observou-se que todas as publicações abordavam algum tipo de recurso pedagógico ou abordagem metodológica para a aprendizagem, tais como a utilização de ferramentas visuais, como os mapas conceituais, atividades investigativas e jogos educativos.

Nesse contexto, tem-se a aspiração de que as propostas pedagógicas delineadas pelos autores, que foram apresentadas e analisadas aqui, possam servir de base para o desenvolvimento de outros materiais didáticos, métodos de ensino e sequências de atividades, com o intuito de promover a ampliação do entendimento e a aplicação de princípios significativos em diversas áreas das ciências biológicas, por meio da abordagem da Classificação Filogenética.

Além disso, é fundamental destacar que a área da Classificação Filogenética continua a ser um campo de pesquisa em crescimento constante. Para pesquisas futuras, espera-se

que haja um aumento no interesse por parte de professores, cientistas e pesquisadores no desenvolvimento de estratégias de ensino inovadoras e eficazes, assim como na produção de materiais didáticos que tornem a Classificação Filogenética mais acessível e envolvente para os alunos em todos os níveis de ensino.

Outro aspecto importante para pesquisas futuras é a avaliação da eficácia dessas estratégias pedagógicas, medindo o impacto do uso de recursos como mapas conceituais, atividades investigativas e jogos educativos no processo de aprendizagem dos alunos. Isso pode envolver a análise de resultados acadêmicos, a observação do engajamento dos estudantes e a coleta de feedback dos próprios professores sobre a utilidade e eficácia dessas abordagens.

Espera-se que as discussões e propostas aqui apresentadas possam estimular o desenvolvimento de mais pesquisas e práticas inovadoras no ensino da Classificação Filogenética, contribuindo para um melhor entendimento da história evolutiva dos seres vivos e, conseqüentemente, para o avanço do conhecimento nas ciências biológicas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E.; SANTOS, R. Terminologias abordadas em sistemática filogenética e mapeamento de conceitos em publicações direcionadas ao ensino-aprendizagem. In: Congresso Nacional de Educação, 4., 2017. **Anais CONEDU**. Campina Grande, Paraíba: Realize Editora, 2017.

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.

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

FARIAS, W. G.; FREIXO, A. A. Aplicação de cenários hipotéticos no ensino de filogenia: aprendendo a fazer ciência. In: Congresso Nacional de Educação, 4., 2017. **Anais CONEDU**. Campina Grande, Paraíba: Realize Editora, 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LOPES, W. R.; FERREIRA, M. J. M.; STEVAUX, M. N. Proposta pedagógica para o ensino médio: filogenia de animais. **Revista solta a voz**, v.18, n.2, p.263-283, 2007.

LOPES, W. R.; VASCONCELOS, S. D. Representação e distorções conceituais do conteúdo” filogenia em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 3, p. 149-165, 2012.

RODRIGUES, M. P. L. et al. Uma interação entre o científico e o lúdico na construção de conceitos de sistemática filogenética. In: Congresso Nacional de Educação, 6., 2019. **Anais CONEDU**. Campina Grande, Paraíba: Realize Editora, 2019.

SANTOS, C. M. D.; KLASSA, B. Despersonalizando o ensino de evolução: ênfase nos conceitos através da sistemática filogenética. **Revista Educação: Teoria e Prática**, v. 22, n. 40, s/p, 2012.

SANTOS, R.; ALMEIDA, E. Mapeamento conceitual como ferramenta para compreensão de terminologias em sistemática filogenética. In: Congresso Nacional de Educação, 5., 2018. **Anais CONEDU**. Campina Grande, Paraíba: Realize Editora, 2018.