



**SOB A LUZ DA EVOLUÇÃO: FACILITANDO O ENSINO DE
BIOLOGIA EVOLUTIVA**
**IN THE LIGHT OF EVOLUTION: FACILITATING THE
TEACHING OF EVOLUTIONARY BIOLOGY**

Artigo

Laís Mamede Aguiar Freire¹
Universidade Federal do Ceará
lais.mamede@alu.ufc.br

Ana Karoliny Alves da Silva²
Universidade Federal do Ceará
anakalves@alu.ufc.br

Andressa Mendonça de Oliveira³
Universidade Federal do Ceará
andressamendonca@alu.ufc.br

Letícia Borges Leite⁴
Universidade Federal do Ceará
leticiaborges@alu.ufc.br

Lorena Nepomuceno Duarte⁵
Universidade Federal do Ceará
lorenalcantara16@alu.ufc.br

Thalita Maria Vasconcelos Martins⁶
Universidade Federal do Ceará
thalitavm@alu.ufc.br

Erika Freitas Mota (orientador)
Universidade Federal do Ceará
erika.mota@ufc.br

2

Resumo:

O ensino de Evolução enfrenta desafios que podem ser superados com metodologias ativas e criativas. O trabalho descreve a atividade “Sob a Luz da Evolução”, realizada no XVIII Curso de Férias do PET Biologia UFC. A atividade consistiu em uma aula expositiva e a construção de um cladograma com exemplares de animais. Após a atividade, as respostas ao questionário revelaram que a maioria dos alunos obteve um ganho significativo de conhecimento e mais de 80% avaliaram a metodologia como excelente. Assim, conclui-se que a atividade foi bem-sucedida em melhorar o ensino de Biologia Evolutiva.

Palavras-chave: Educação Científica; Ciências Biológicas; Cladograma.

Abstract:

Teaching Evolution faces challenges that can be overcome with active and creative methodologies. This paper describes the “In the Light of Evolution” activity, conducted during the XVIII PET Biology Summer Course at UFC. The activity included an expository lesson and the construction of a cladogram using biological collection specimens. After the activity, a questionnaire revealed that most students gained significant knowledge, and over 80% rated the methodology as excellent. It is concluded that the activity was successful in enhancing the teaching of Evolutionary Biology.

Keywords: Science Education; Biological Sciences; Cladogram.

1. Introdução

O ensino de biologia apresenta inúmeros desafios, dos quais pode-se citar o ensino de evolução que é especialmente negligenciado e trabalhado de forma insatisfatória (Lima; Araújo; Lima, 2021). Um estudo intitulado “Teaching evolutionary biology” (Tidon; Lewontin, 2004 apud Tidon; Vieira, 2009.) identificou como as principais dificuldades enfrentadas pelos professores do ensino médio ao ensinar evolução a falta de conhecimento prévio dos alunos, bem como, problemas com o material didático e limitações dos próprios professores. Nesse contexto, Piffero et al. (2020, apud Lima; Araújo; Lima, 2021) destacam que metodologias alternativas são necessárias para promover a facilitação do aprendizado e a conexão do conhecimento adquirido em sala de aula com o cotidiano dos alunos.

Diante deste contexto, o Programa de Educação Tutorial de Biologia (PET Biologia) da Universidade Federal do Ceará (UFC) elaborou a atividade intitulada “Sob a Luz da Evolução”, visando um melhor entendimento dos principais conceitos sobre Evolução, a história evolutiva animal e a desmistificação de equívocos comuns sobre o tema, assim, trazendo o assunto evolução como conteúdo essencial para a construção do senso crítico e científico.

A atividade foi aplicada durante o XVIII Curso de Férias, ação de extensão que vem sendo executada anualmente pelo grupo e que visa popularizar o conhecimento científico e

desenvolver uma alfabetização científica, além de apresentar as diversas oportunidades que o ensino superior e, sobretudo, as Ciências Biológicas proporcionam (Teófilo et al., 2022). Visto isso, o presente trabalho tem como objetivo expor o planejamento e execução da atividade intitulada “Sob a Luz da Evolução”, enfatizando a importância da adoção de metodologias ativas e criativas para o ensino de Evolução, além de relatar a aceitação e participação dos alunos nessa atividade.

2. Metodologia

A metodologia de pesquisa escolhida e realizada na atividade “Sob a luz da Evolução” é caracterizada como qualitativa do tipo intervenção pedagógica, como indicado pelo autor Nunes (2007), em que o método qualitativo é fundamentado pela empiria e sendo utilizado nos estudos das representações, crenças, percepções e opiniões.

No caso da classificação do tipo intervenção pedagógica, é explicitado que “envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam– e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências” (Damiani et al., 2013).

Cabe mencionar ainda que esse estudo seguiu as considerações éticas da Resolução n. 510, de 7 de abril de 2016, que trata sobre as normas aplicáveis para pesquisas em Ciências Humanas e Sociais e enfatiza que a ética em pesquisa envolve o respeito pela dignidade humana e a proteção adequada aos participantes e que o agir ético do pesquisador solicita ação consciente e livre do participante, sendo garantido o anonimato e mantendo os direitos dos participantes (Brasil, 2016).

As atividades desenvolvidas no Curso de Férias do PET Biologia UFC têm como público-alvo estudantes do ensino médio da rede pública de Fortaleza/Ceará, que experimentam a vivência de imersão no contexto universitário durante 5 dias a partir de aulas teórico-práticas de várias áreas da Biologia.

Visto isso, durante o planejamento do XVIII Curso de Férias, selecionou-se o assunto Evolução para ser melhor explorado em um dos dias e a partir da escolha do tema houve a elaboração de um plano da atividade com os conteúdos a serem abordados, recursos e estratégias didáticas, assim como, a distribuição do tempo de cada etapa em relação a aula expositiva e a dinâmica. A abordagem adotada nesta atividade é centrada no diálogo com os alunos, apesar de ser estruturada como uma aula expositiva. Nesta, os slides foram predominantemente compostos por imagens e projetados para estimular a participação ativa dos estudantes.

Inicialmente, foram apresentadas as eras geológicas, bem como o surgimento de cada grande grupo animal de forma cronológica. Após esse momento, houve a explicação sobre como acontecem os processos evolutivos dos seres vivos em geral, e em seguida, houve a explanação dos processos que impulsionam mudanças (seleção natural, seleção sexual, coevolução e seleção artificial), dentre outros conteúdos. Durante toda a aula expositiva, foram utilizadas charges divertidas e exemplos interessantes com o intuito de despertar o interesse dos alunos e a interação em sala de aula.

Após a aula expositiva, foi realizado o momento da dinâmica, esta contou com uma prática pedagógica com a adoção de um modelo didático para a construção em grupo de um cladograma (Figura 1), sendo este, uma representação gráfica que demonstra o parentesco filogenético entre táxons e que expõe o ancestral em comum e mais antigo dos táxons selecionados, bem como, as novidades evolutivas destes (Ribeiro; Matos; Bertoni, 2020).

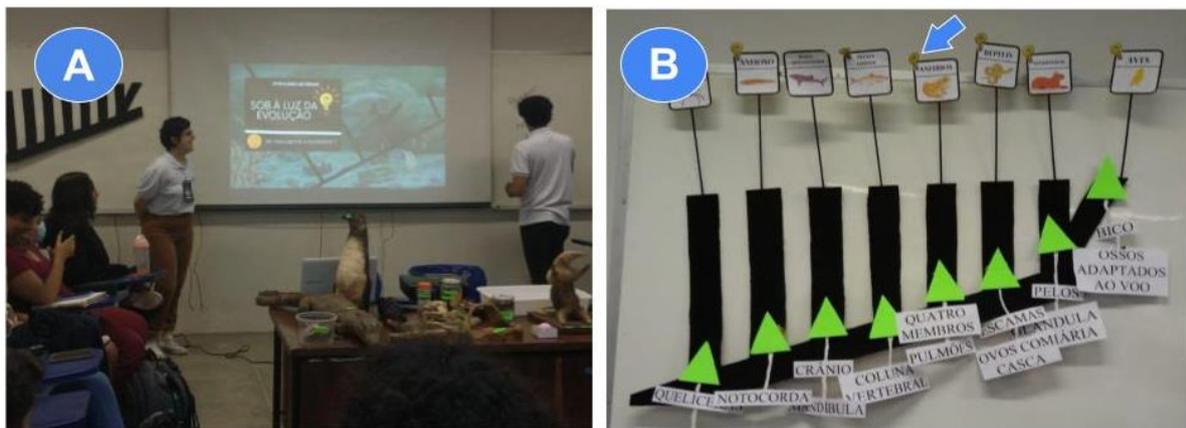


Figura 1: Sob a Luz da Evolução A) Principais recursos didáticos da atividade: No canto superior à esquerda é possível visualizar o cladograma e à direita, a mesa expondo o material da coleção didática de Zoologia; B) Cladograma com os ramos evolutivos e suas respectivas lâmpadas (indicada pela seta). Fonte das fotos: acervo dos autores.

Para exposição e apresentação de algumas características, foram utilizados materiais da coleção zoológica do Laboratório Didático de Zoologia da UFC (ZooLab), formada por exemplares de diferentes grupos biológicos (Figura 1-A), como aranha (Arthropoda) preservada em meio líquido, anfioxo (Cephalochordata) em meio líquido, mandíbula de peixe cartilaginoso (Chondrichthyes), esqueleto de peixe ósseo (Osteichthyes), sapo (Amphibia) em meio líquido, jacaré (Reptilia) taxidermizado, tucano e pinguim (Aves) taxidermizados e tamanduá-mirim (Mammalia) também taxidermizado.

Cada exemplar da coleção zoológica, representante de um grupo biológico, teve suas principais características evolutivas destacadas por papéis verdes fixados (Figura 1-A). Por exemplo, no caso do tucano, o bico foi enfatizado como característica evolutiva marcante no grupo Aves, ou seja, o grupo em que está inserido. Assim, este momento teve como objetivo estimular a discussão coletiva sobre essas características e determinar os táxons mais antigos, os mais recentes e o parentesco entre eles, assim, construindo um cladograma representando a filogenia dos grupos, e conseqüentemente, a história evolutiva destes. Nesse momento, o cladograma de papelão pintado, previamente construído pelos petianos, foi exposto em sala de aula (Figura 1-A). Ao acertar o ramo evolutivo ao qual um animal pertencia, uma lâmpada era fixada na estrutura de papelão (Figura 1-B), indicando que o aluno estava no caminho certo, ou seja, sob a luz da evolução.

Após a aula, os alunos responderam às questões presentes em um “Caderno de Feedback”, com a finalidade de avaliar a experiência e conhecimento obtido dos alunos. Para isso, foram elaboradas previamente cinco perguntas relacionadas com a aula introdutória, dinâmica (estratégia pedagógica) executada, o conhecimento prévio, conhecimento adquirido e o interesse em aprender mais sobre os assuntos depois da atividade. Em cada uma foi aplicada a “Escala Likert”, normalmente atrelada a questionamentos que possuem afirmações autodescritivas e com respostas que variam de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”. Ademais, nesse formato emprega-se um número ímpar de alternativas para assegurar a neutralidade das respostas. No “Caderno de Feedback”, foram utilizados: “Muito ruim”, “Ruim”, “Normal”, “Bom” e “Muito bom”. Além disso, havia espaço para que fossem deixados comentários e/ou sugestões.

3. Resultados e discussão

No desenvolvimento da atividade "Sob a Luz da Evolução", o principal objetivo era promover uma melhora no ensino e aprendizagem de temas relacionados à evolução biológica, por meio de atividade prática pedagógica que permitisse uma melhor contextualização e a associação direta com a teoria previamente conversada. A abordagem adotada nesta atividade foi centrada no diálogo com os alunos, incentivando a expressão de opiniões e valorizando o conhecimento prévio dos alunos. Assim, evidenciamos que a atividade cumpriu seu objetivo principal e foi executada de forma exitosa com participação ativa dos estudantes.

Em relação à participação ativa dos estudantes e aceitação de novas abordagens, Leite *et al.* (2023) consideram que das atividades desenvolvidas pelo PET Biologia UFC, as ações de extensão que envolvem estudantes das escolas públicas, como o Navegando na Ciência, o PETECO, o BioF5 e o Curso de Férias, podem ser consideradas aquelas melhores aceitas e bem recebidas pelo público-alvo. Nestas ações, há uma preocupação de planejar aulas fundamentadas em metodologias ativas e inovadoras sobre temas relevantes da Biologia e que estimulam o desenvolvimento do senso crítico e conhecimento científico.

Além disso, a abordagem sobre o conteúdo dada na atividade “Sob a Luz da Evolução” se diferencia de como as aulas sobre teorias evolutivas frequentemente costumam ser planejadas para abordar de uma forma mais teórica e restrita ao que trazem os livros didáticos. Segundo Nicola e Paniz (2016), a diversificação dos recursos favorece a aprendizagem dos estudantes, pois proporcionam motivação e envolvimento com os assuntos que estão sendo discutidos. Em “Sob a Luz da Evolução”, foram usados recursos pedagógicos, como por exemplo um cladograma interativo. Para esta prática pedagógica e produção do cladograma foram utilizados materiais de baixo custo e que podem facilmente ser reproduzidos. Ademais, o cladograma de papelão pintado (Figura 1-A) foi de fácil manuseio e os estudantes participaram de forma ativa e coletiva da construção da representação da história evolutiva animal a partir da estrutura do cladograma apresentada a eles, assim, tornando a aprendizagem contextualizada e dinâmica.

A existência, na universidade, de uma coleção zoológica didática disponível para empréstimo e utilização durante o Curso de Férias foi essencial para a facilitação do ensino e para estimular o interesse em aprender por parte dos alunos. É fato que em instituições bem equipadas, o professor pode recorrer a recursos visuais, como imagens, vídeos e documentários, e até mesmo coleções didáticas como a utilizada no presente trabalho para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Contudo, esse cenário pode ser restrito, já que muitas escolas públicas são ainda predominantemente desprovidas de equipamentos modernos e os educadores dependem apenas de quadro, pincel, livro didático e a criatividade. No caso da ausência da coleção didática, sugere-se que o professor utilize fotos dos animais para contextualizar e aproximar da realidade dos estudantes.

Em relação às respostas das questões, dos 26 estudantes inscritos no Curso de Férias, no dia dessa atividade estavam presentes 18 alunos que responderam ao questionário avaliativo. Nessa atividade, foram utilizados os conhecimentos prévios e adquiridos na aula expositiva, como por exemplo, os termos "ancestral comum" e "novidades evolutivas" (apomorfias). Em relação ao conhecimento prévio, 44,4% consideraram que antes da atividade era "regular", seguido por 38,9% e 16,7% que avaliaram como "bom" e "ruim", respectivamente. Após a

aplicação da atividade, esses valores sofreram alteração, visto que 66,7% dos discentes avaliaram o aprendizado como "muito bom", 27,8% como "bom" e 5,6% como "regular". Além disso, 83,3% dos estudantes avaliaram com "muito bom" a dinâmica/estratégia didática e isso despertou em 94,5% dos participantes em aprender mais sobre o conteúdo. Esses dados reforçam a importância do uso de metodologias diferenciadas para o ensino da Biologia Evolutiva nas escolas, uma vez que o assunto é visto como, muitas vezes, distante da realidade dos alunos e de difícil entendimento (Lima; Araújo; Lima, 2021) e com a diversificação das estratégias pedagógicas e melhor contextualização pode-se auxiliar na aprendizagem.

Em relação aos 44,4% dos participantes que afirmaram possuir conhecimento prévio “regular” sobre o tema, pode-se relacionar à forma como a temática é tratada nas escolas, pois apesar do assunto estar presente nos livros didáticos e propostas curriculares, sua abordagem é normalmente feita por último em sala de aula ou apenas comentada brevemente sem aprofundamento, dessa maneira, o tema acaba por ser negligenciado devido ao pouco tempo trabalhado em sala de aula (Cicillini, 1993 apud Zamberlan; Silva, 2012). Na pesquisa desenvolvida por Silva e Teixeira (2021), foram observadas evidências de dificuldades relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem sobre a teoria evolutiva, sendo enfatizadas a relação e a relevância do ambiente escolar para constituição de sua formação social, cidadã e profissional.

No entanto, pode-se levantar o questionamento se não seria pelo caráter polêmico do conteúdo de Biologia Evolutiva que este é deixado por último. Tidon e Vieira (2009) comentam em seu artigo intitulado “O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI” que o ensino brasileiro sofreu com propostas educacionais não-científicas que comprometem de forma preocupante o entendimento dos alunos perante o ensino de Biologia, e principalmente o ensino da evolução da vida na Terra, a sua diversidade e as relações de parentesco entre os seres vivos.

O interesse dos alunos sobre o assunto após a atividade também foi questionado no Caderno de Feedback, em que 72,2% consideraram como “Muito bom” seguido de 27,8% avaliando como “Bom”. Somado a isso, no espaço reservado para comentários, alguns estudantes expressaram que “Gostei bastante da apresentação. Realmente para mim mudou totalmente a minha visão sobre o assunto” (Aluno 1, 2023) e “Aula extremamente interessante. Adorei a vibe de conversa e todas as curiosidades, me apaixono cada vez mais pela Biologia.” (Aluno 2, 2023). Esse fato de os alunos terem tido maior interesse e participação pode estar associado ao tipo da aula ministrada no Curso de Férias. Nesse contexto, estes dados concordam com Silva e Teixeira (2021, p. 833) que sugerem ser interessante que “nas aulas os professores abordassem com mais aprofundamento o papel de conceitos e ideias como evolução, mutação, adaptação, seleção

natural, acaso, progresso, complexidade no contexto da teoria evolutiva”. Fato observado na aula ministrada no curso.

Cabe ainda mencionar que ao final do XVIII Curso de Férias, foi perguntado aos alunos qual a atividade mais marcante para eles, cinco dos participantes responderam a atividade “Sob a Luz da Evolução”, sendo esta, a atividade mais comentada e citada como preferida pelos alunos. Além disso, muitos alunos expressaram que esta foi a primeira vez que presenciaram o assunto Evolução ser abordado de maneira prática, ou seja, além de uma forma apenas teórica em livros didáticos. Portanto, demonstrando que a metodologia aplicada não apenas promoveu uma compreensão mais profunda, mas também despertou o interesse dos alunos, tornando o assunto mais acessível e significativo. A partir disso, é possível entender a relevância da atividade e seu potencial para permanecer na memória dos alunos gerando um sentimento de satisfação com o aprendizado efetivo, algo que normalmente não ocorre devido à falta de metodologias diversificadas e criativas voltadas ao ensino sobre Evolução.

Destarte, é importante ressaltar que o tema evolução é apresentado nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) como um assunto que deve abraçar todos os conteúdos da Biologia nas escolas e ser abordado de forma constante e integrativa (Brasil, 2006). Já na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), existe uma unidade temática intitulada “Vida e evolução” cuja proposta é estudar “questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os seres humanos), suas características e necessidades, e a vida como fenômeno natural e social, os elementos essenciais à sua manutenção e à compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta” (Brasil, 2017, p. 324). No entanto, o ensino sobre evolução é visto como algo muito complexo, demandando uma sólida formação docente, tanto no aspecto técnico do conteúdo, quanto na habilidade de antecipar e gerenciar potenciais conflitos, como aqueles que surgem no embate entre ciência e religião. Com isso, comumente o ensino sobre evolução biológica acarreta preocupações entre os professores, dada a sua reputação de ser um tema potencialmente polêmico.

Ademais, recentemente, observamos uma crescente influência de correntes políticas mais conservadoras e negacionistas, tanto no Brasil quanto em outras nações em relação à temática (Araújo; Reis; Paesi, 2021). Isso reforça a relevância de práticas pedagógicas diferenciadas como a desenvolvida pelo PET Biologia para auxiliar no ensino e aprendizagem em relação à teoria evolutiva.

Ademais, a atividade “Sob a Luz da Evolução” realizada no XVIII Curso de Férias, além de ter estimulado a participação ativa dos alunos presentes, trouxe também momentos muito ricos de debate, de descobertas e de empolgação por parte dos estudantes e ministrantes. Uma

vez que ao acertarem as etapas da dinâmica no cladograma, os participantes recebiam uma pequena placa contendo o desenho do grupo animal que haviam acertado e que também possuía uma pequena lâmpada acesa desenhada, trazendo a referência da famosa frase do cientista e biólogo evolutivo Theodosius Dobzhansky (1900-1975) que afirma: "Nada na Biologia faz sentido exceto à luz da Evolução". Assim, esta lâmpada acesa oferecida para cada acerto significava que a turma estava seguindo no caminho correto e sendo guiada pela luz da evolução.

4. Conclusão

A aplicação da atividade obteve um resultado satisfatório, visto que o assunto foi bem recebido pelos alunos, pois durante a apresentação da aula expositiva e do manuseio dos materiais taxidermizados foram perceptíveis a participação, o interesse e a contribuição dos estudantes acerca da temática. Assim como, foram estimuladas discussões e reflexões coletivas durante a dinâmica prática de construção do cladograma sobre as novidades evolutivas. Adicionalmente, esta atividade contribuiu para integração e formação acadêmica dos petianos participantes, como também proporcionou aos alunos um entendimento mais amplo sobre o surgimento e o desenvolvimento das características adaptativas dos diferentes grupos de animais, e a capacidade de contribuir para a formação de uma visão mais crítica e científica dos estudantes.

Agradecimentos

Agradecemos às Pró-Reitorias de Graduação e de Extensão da UFC e a SESu/MEC, aos membros do grupo PET Biologia UFC, aos graduandos do curso de Ciências Biológicas, aos estudantes do Ensino Médio que participaram do XVIII Curso de Férias e ao Prof. Paulo Cascon coordenador do Laboratório Didático de Zoologia pelo empréstimo do material zoológico.

Referências

- ARAÚJO, L. A. L., REIS, C. R. M., PAESI, R. A. Negacionismo, criacionismo e o ensino de evolução. **Genética na Escola**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 380–387, 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio. **Brasília: MEC/SEF**, v.2, p. 135, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 07 de Abril de 2016. Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais. **Diário Oficial da União**. Seção 1:44. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Brasília: MEC/SEF**, 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>. Acesso em: 26 jul 2023.

DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F. DE; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, Pelotas, n. 45, p. 57-67, 11. 2013.

LEITE, L. B.; OLIVEIRA, A. M.; RODRIGUES, B. O.; SILVA, L. R.; MARTINS, T. M. V.; MOTA, E. F. Três Décadas do PET Biologia UFC: Vivenciando Ensino, Pesquisa e Extensão. **Revista Eletrônica do Programa de Educação Tutorial -Três Lagoas/MS**, Mato Grosso do Sul, v. 5, n. 5, p. 90-106, junho. 2023.

LIMA, S. M. S.; ARAÚJO, M. S.; LIMA, M. M. O. Metodologias alternativas no ensino de Evolução em uma escola pública do Piauí. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 1-15, jan./mar. 2021.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

NUNES, E. D. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 4, p. 1087–1088, jul. 2007.

RIBEIRO, E.; DE MATOS, E. A. S. A.; BERTONI, D. **Manual Didático Para Elaboração de Cladograma**. 1 ed. Ponta Grossa: Edição dos Autores. 2020.

TEÓFILO, F. B. S. *et al.* Curso de Férias: metodologias e formação inicial de professores. In: Claudia Christina Bravo e Sá Carneiro; Erika Freitas Mota; Maria Izabel Gallão; Raquel Crosara Maia Leite. (Org.). **ENSINO DE BIOLOGIA: ENTRE A FORMAÇÃO E A PRÁTICA DOCENTE**. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2022, v. 1, p. 197-224.

SILVA, N.; TEIXEIRA, P. M. M. Evolução biológica: dificuldades e fatores variáveis na aprendizagem dos estudantes do ensino médio. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 817–837, 2021. DOI: 10.46667/renbio.v14i2.618. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/618>. Acesso em: 26 jul. 2023.

TIDON, R.; VIEIRA, E. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **ComCiência**, Campinas, n. 107, 2009.

ZAMBERLAN, E. S. J.; SILVA, M. R. O ensino de evolução biológica e sua abordagem em livros didáticos. **Educação & Realidade**, v. 37, p. 187-212, 2012.