



A Produção do Conhecimento nas Ciências Biológicas

José Max Barbosa de Oliveira Junior
(Organizador)

 **Atena**
Editora

Ano 2019

José Max Barbosa de Oliveira Junior
(Organizador)

A Produção do Conhecimento nas Ciências Biológicas

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P964 A produção do conhecimento nas ciências biológicas [recurso eletrônico] / Organizador José Max Barbosa de Oliveira Junior. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-279-1

DOI 10.22533/at.ed.791192504

1. Ciências biológicas. 2. Biologia – Pesquisa – Brasil. I. Oliveira Junior, José Max Barbosa de.

CDD 574

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*A produção do Conhecimento nas Ciências Biológicas*” consiste de uma série de livros de publicação da Atena Editora. Com 21 capítulos o volume I apresenta uma visão holística e integrada da grande área das Ciências Biológicas, com produção de conhecimento que vai de biologia molecular à biologia da conservação. Assim, os conhecimentos apresentados nos capítulos permeiam distintas temáticas dessa área, como: biotecnologia, semicondutores, avaliação físico-química, controle de proliferações, atividade celulolítica, diversidade e taxonomia, jogos didáticos e ensino de biologia, educação ambiental, saúde e qualidade de vida e restauração ecológica.

Essa amplitude de conhecimento é bem inerente às Ciências Biológicas, afinal, são tais ciências (biologia geral, genética, botânica, zoologia, ecologia, morfologia, fisiologia, bioquímica, biofísica, farmacologia, imunologia, microbiologia e parasitologia) que buscam entender as interações dos/entre diferentes seres vivos e também com o ambiente em que vivem, identificando os padrões de comportamento de cada um deles em relação as mais variadas condições ambientais e atividades antrópicas.

Recentemente o renomado pesquisador Dr. Leandro Juen fez uma afirmativa extremamente coerente e condizente com a real situação da ciência no mundo: “*nossa capacidade de gerar conhecimento é bem menor do que a velocidade da alteração e da degradação ambiental*” e, em consequência disso, muitas espécies e formas eficazes de ensino serão perdidas até mesmo antes do conhecimento de suas existências/ funções pela ciência. Essa assertiva nos faz pensar o quanto não somente a ciência aplicada, mas também a básica, são fundamentais para amenizarmos essa situação. E “*a produção do conhecimento nas Ciências Biológicas*” traz ciência: da básica à/e/ou aplicada. Assim, inspirado em um artigo de Courchamp et al. (2015), convidamos todos a refletirem sobre a importância que a ciência básica exerce na “base” da produção de conhecimento, ou seja, estudos básicos são fundamentais para entendermos o nosso complexo mundo biológico.

Mesmo que historicamente o financiamento para pesquisas básicas tenha sido em níveis inferiores aos de outras grandes categorias de pesquisa, arrisco dizer que, possivelmente poucas pesquisas na edição desse livro tiveram grande financiamento, mas que, no entanto, os 21 capítulos do livro trazem pautas de grande relevância (na área de Ciências Biológicas) para toda comunidade acadêmico-científica e sociedade civil, auxiliando na promoção de uma ciência básica e/ou aplicada de qualidade, e no estabelecimento de uma base técnica, científica e educacional acessível a todos os segmentos e atores envolvidos na área ambiental, como forma de subsidiar ações de políticas públicas, administrativas, educacionais e de conservação de maneira geral.

Por fim, convidamos todos os leitores a mergulharem no misto de boas informações que o livro traz, e que, o mesmo possa atuar como um veículo adequado para difundir e ampliar o conhecimento em Ciências Biológicas, com base nos resultados aqui dispostos. Ademais, esperamos que os mesmos resultados sejam fontes inspiradoras

para que jovens estudantes/pesquisadores(as) continuem descobrindo, criando, aperfeiçoando e contribuindo na geração de novas tecnologias e conhecimento em Ciências Biológicas, proporcionando uma ampliação das ações científicas e educacionais realizadas em prol de uma causa maior “o equilíbrio entre homem e meio ambiente”. Considerem nesse momento “meio ambiente” como um termo amplo, maleável e multifacetado, que envolve não somente as esferas “biológica” e “física”, mas também o componente antrópico (sociedade - economia, cultura, dentre outros) e todas as dinâmicas das relações que se estabelecem em todas essas esferas.

A todos(as), uma excelente leitura!

José Max Barbosa de Oliveira Junior

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE ENZIMAS CELULOLÍTICAS POR <i>Trichoderma harzianum</i> IOC 3844	
Sabrina Marques Rios Marcelo Chuei Matsudo Joyce Elise de Campos Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.7911925041	
CAPÍTULO 2	9
AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE AMILASES POR <i>Aspergillus awamori</i> IOC 4142	
Joyce Elise de Campos Pinto Sabrina Marques Rios Marcelo Chuei Matsudo	
DOI 10.22533/at.ed.7911925042	
CAPÍTULO 3	16
IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR DA INTOLERÂNCIA À LACTOSE	
Maria Cristina Modesto Clementino Eliane Papa Ambrosio Albuquerque	
DOI 10.22533/at.ed.7911925043	
CAPÍTULO 4	22
PRODUÇÃO DE LEVANA E SUA APLICAÇÃO EM COSMÉTICOS	
Reginara Teixeira da Silva Gabrielly Terassi Bersaneti Audrey Alesandra Stingham Garcia Lonni Maria Antonia Pedrine Colabone Celligoi	
DOI 10.22533/at.ed.7911925044	
CAPÍTULO 5	36
SÍNTESE E PURIFICAÇÃO DA FTALOCIANINAS DE COBRE	
Carlos Alberto Mitio Hirano Paulo Sergio Calefi	
DOI 10.22533/at.ed.7911925045	
CAPÍTULO 6	41
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MANGA EM CALDA ELABORADA COM A VARIEDADE <i>Tommy atkins</i>	
Ana Paula Costa Câmara Érica Braga de Sousa Vieira Cristiane Rodrigues de Araújo Penna Robson Rogério Pessoa Coelho Íris Braz da Silva Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.7911925046	

CAPÍTULO 7	57
EVALUATION OF THE EFFECT OF INSETICIDES ON THE INTESTINAL MICROBIOTA OF <i>Culex quinquefasciatus</i>	
José Márcio Gomes Fernandes Adriano Guimarães Parreira Stênio Nunes Alves	
DOI 10.22533/at.ed.7911925047	
CAPÍTULO 8	67
PRODUÇÃO DE CELULASES POR FUNGOS FILAMENTOSOS ISOLADOS NO NORTE DE MINAS GERAIS CULTIVADOS EM MEIO DE CULTURA CONTENDO RESÍDUOS DE BANANEIRA	
Adrielle Mercia Alves Santos Barbhara Mota Marinho Vivian Machado Benassi	
DOI 10.22533/at.ed.7911925048	
CAPÍTULO 9	73
TABELA TAXONÔMICA SIMPLIFICADA PARA IDENTIFICAÇÃO DE VETORES DA FEBRE MACULOSA PRESENTES NO ESTADO DO TOCANTINS	
Mariana Antunes Fiorotto de Abreu Bruna Silva Resende André Moreira Rocha Tássia Silva Resende Rafaella Antunes Fiorotto de Abreu Josefa Moreira do Nascimento-Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.7911925049	
CAPÍTULO 10	89
HIPÓTESES EXPLICATIVAS PARA OCORRÊNCIA DE ALTERAÇÕES TERATOLÓGICAS EM DIATOMÁCEAS (<i>Bacillariophyceae</i>)	
Cinthia Coutinho Rosa Favaretto Camila Akemy Nabeshima Aquino Liliane Caroline Servat Norma Catarina Bueno	
DOI 10.22533/at.ed.79119250410	
CAPÍTULO 11	95
O ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DESTACANDO A PRESERVAÇÃO DA <i>Araucaria angustifolia</i>	
Patricia Bachniuk Kloc Bruna Maria Caznok Adriane Rodrigues de Moraes Leite Vilcinéia Leszak Silmara Ap. Meira Bandeira Fabiane Fortes	
DOI 10.22533/at.ed.79119250411	

CAPÍTULO 12	105
ENSINANDO EVOLUÇÃO COM O ZOOLOGICO: USO DE ESPAÇO NÃO FORMAL PARA O ENSINO	
Hudson Rodrigo da Cruz Monteiro	
Ananda Souza Lima	
Manoela Volkweis Lombardi	
Davi Rios Valdez	
Natasha Araújo Tavares	
DOI 10.22533/at.ed.79119250412	
CAPÍTULO 13	111
JOGO DIDÁTICO: DESCOBRINDO AS AVES	
Alan Marques Galdino	
Henrique Rezende Untem	
Maria Aparecida de Sousa Perrelli	
DOI 10.22533/at.ed.79119250413	
CAPÍTULO 14	123
DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO MÓVEL PARA A CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS ENDÊMICAS DE <i>Schistosoma mansoni</i> NO BRASIL	
Davi Viegas Melo	
Guilherme Silva Miranda	
João Gustavo Mendes Rodrigues	
Arthur Cantanhede Lima	
Neuton Silva Sousa	
DOI 10.22533/at.ed.79119250414	
CAPÍTULO 15	131
JÚRI SIMULADO INTERDISCIPLINAR E A SALA DE AULA: TRABALHANDO O PROTAGONISMO E A AUTONOMIA DO EDUCANDO	
Alessandra Martino Ramos de Medeiros	
Rodrigo de Mello	
Lenise Aparecida Martins Garcia	
DOI 10.22533/at.ed.79119250415	
CAPÍTULO 16	139
ROSCA, A RECEITA DE APRENDIZAGEM EM AULAS SOBRE FERMENTAÇÃO: UMA EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA DO ENSINO MÉDIO	
Ana Isabel Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.79119250416	
CAPÍTULO 17	142
PRINCIPAIS MOTIVOS LIGADOS A QUEDA EM IDOSOS NO MUNICÍPIO DE CRUZ ALTA/RS	
Giovani Sturmer	
Nathália Arnoldi Silveira	
Mylene Stefany Silva Dos Anjos	
Fabiana de Cássia Romanha Sturmer	
DOI 10.22533/at.ed.79119250417	

CAPÍTULO 18	148
UNIVERSIDADE VERSUS EDUCAÇÃO BÁSICA: O DIÁLOGO ENTRE PROFESSORES EM FORMAÇÃO E ESTUDANTES QUE PODEM APRENDER SAÚDE	
Samuel Santos Braga Hermann Vanesca Viana de Oliveira Liziane Martins	
DOI 10.22533/at.ed.79119250418	
CAPÍTULO 19	153
AValiação CLÍNICA EM SERPENTES CATIVAS NO CENTRO DE REABILITAÇÃO DE VIDA SILVESTRE EM GUADALAJARA, JALISCO – MÉXICO	
Marina Gonçalves Lima Fernanda de Cássia Gonçalves Alves Luiz Humberto Guimarães Riquelme Junior Daniely Ayabe Curcio Magyda Arabia Arají Dahroug Moussa Paula Helena Santa Rita	
DOI 10.22533/at.ed.79119250419	
CAPÍTULO 20	169
SMART CEMETERY (NECROPOLIS) PARA SMART CITY	
Josilaine Aparecida da Silva Thais Cristina Silva Ferreira Paulo Sergio de Sena	
DOI 10.22533/at.ed.79119250420	
CAPÍTULO 21	179
UTILIZAÇÃO DE PLANTAS NATIVAS NA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA EM UM TRECHO DE ECOSSISTEMA DE RESTINGA	
Suelen Rodrigues da Conceição Christiano Marcelino Menezes Laila Nazem Mourad	
DOI 10.22533/at.ed.79119250421	
SOBRE O ORGANIZADOR	188

ENSINANDO EVOLUÇÃO COM O ZOOLOGICO: USO DE ESPAÇO NÃO FORMAL PARA O ENSINO

Hudson Rodrigo da Cruz Monteiro

Universidade de Brasília (UnB)
Brasília - DF

Ananda Souza Lima

Universidade de Brasília (UnB)
Brasília - DF

Manoela Volkweis Lombardi

Universidade de Brasília (UnB)
Brasília - DF

Davi Rios Valdez

Universidade de Brasília (UnB)
Brasília - DF

Natasha Araújo Tavares

Universidade de Brasília (UnB)
Brasília - DF

RESUMO: Neste trabalho relatamos uma análise de produção de material didático em forma de cartilha como uma estratégia a um ensino de ciências mais interativo, utilizando o Jardim Zoológico de Brasília como ambiente não formal para o ensino de evolução biológica, aproveitando assim a necessidade de se revigorar a educação de hoje. Discutimos características sobre a construção, bem como das aplicações do material por professores de ciências naturais para facilitar o ensino e aprendizado de conceitos básicos da biologia evolutiva, tendo em vista que esse conteúdo deve ser utilizado com eixo transversal ao

ensino de ciências nas escolas.

PALAVRAS CHAVE: ambiente não formal, ensino de evolução, produção material didático

ABSTRACT: In this work we report an analysis of didactic material production in the form of a primer as a strategy to a more interactive teaching of science, using the Jardim Zoológico de Brasília as a non-formal environment for teaching biological evolution, thus taking advantage of the need to reinvigorate nowadays education. We discuss characteristics about the construction as well as the material applications by natural science teachers to facilitate teaching and learning basic concepts of evolutionary biology, considering that this content should be used transversally to science teaching in schools.

KEYWORDS: non-formal environment, evolution teaching, didactic material production.

1 | EVOLUÇÃO E ENSINO EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS

Evolução biológica é um tema que desperta bastante interesse e controvérsia, seja no meio acadêmico, ou fora dele, além de ser um tema de fascínio geral. Na educação básica só aparece como conteúdo obrigatório no ensino médio, mais especificamente no último

ano. No entanto, a evolução aparece em documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), como “eixo-transversal” para o ensino das ciências biológicas, de modo que deveria estar inserida no currículo de ciências desde o ensino fundamental (BRASIL, 1998), em outras palavras, ser mencionado e ter seus princípios básicos relacionando-se aos conteúdos ministrados. O que ocorre, porém, é diferente do proposto. Há casos onde a evolução biológica sequer é citada durante o ensino fundamental e médio ou fica restrita ao fim do terceiro ano do ensino médio, caso haja tempo sobressalente, e de forma resumida e superficial. (TIDON & LEWONTIN, 2004; SANTOS & CALOR, 2007).

Dobzhansky (1973), um famoso cientista e biólogo, diz que “Nada em biologia faz sentido, exceto à luz da evolução”, seguindo essa premissa diversos artigos investigaram como é o ensino de evolução e como poderia melhorar. Nesse contexto, uma das sugestões é justamente usar a evolução como eixo transversal, mesmo que não de forma explícita, como um conteúdo, mas sim como a base na qual se consolidará o ensino de ciências biológicas desde o princípio.

Eis então a necessidade de se explorar os mais variados meios para se ensinar, pois o ensino não é restrito ao ambiente formal de sala de aula. Considerando as experiências dos autores, é comum que professores organizassem passeios aos zoológicos sem um plano de visita, fazendo de tal uma saída apenas voltada para o lazer ou mesmo pouco direcionada ao ensino, todavia, é perceptível que o referido espaço abrange uma área multidisciplinar pouco contemplada. Locais como zoológicos e jardins botânicos possuem potencial para serem usados para o ensino (QUEIROZ ET AL, 2014), e é nesse uso de espaços não formais que surge a presente proposta de trabalho.

Em um momento de crise, onde a educação no Brasil está tão desvalorizada e desprezada, é preciso trazer um novo ânimo ao ensinar e aprender, com atividades mais interativas construtivas aos alunos, mas também para os professores. Considerando que para escolas passeios a zoológicos podem ser gratuitos, a proposta não traz grandes gastos ou muita dificuldade operacional, se tornando assim uma “brecha” para se trazer algo diferente e fora da escola, mesmo com a falta de investimentos na educação, que deve ser melhor aproveitada.

Pensando nisso, na falta de direcionamento real ao ensino nesses passeios e para subsidiar a necessidade de um material de apoio para professores de ciências, foi efetuada, em etapa anterior ao presente trabalho, uma pesquisa em quatro escolas públicas em regiões administrativas do Distrito Federal, duas localizadas na Asa Norte (Centro de Ensino Fundamental 102 e 104) e duas em Ceilândia (Centro de Ensino Fundamental 12 e 26). Nela foram entrevistados 11 professores de ciências naturais por meio de questionários contendo itens em sua maioria discursivos. Entre as perguntas, foi abordado o perfil e formação dos professores, bem como questões relacionadas a saídas de campo, conceitos básicos de evolução, e o interesse por parte de tais profissionais na utilização dos espaços não-formais para o ensino.

Com essa análise, ficou evidente que existe uma série de erros conceituais sobre a evolução biológica, em especial no caso de professores que lecionam há muito tempo, suportando assim outros estudos realizados no Brasil (TIDON & LEWONTIN, 2004; TIDON & VIEIRA, 2009) e apontando para a necessidade de materiais de apoio sobre evolução para professores de ciências.

Tendo em vista as considerações supracitadas, a proposta deste trabalho consistiu em explorar o potencial do Jardim Zoológico de Brasília (JZB) como um ambiente não formal para o ensino de evolução, visando os alunos do ensino fundamental e o público leigo. Para tal, elaboramos uma cartilha que relaciona evolutivamente, por meio de árvores filogenéticas, os grupos de animais que estão disponíveis para exposição no JZB, e contendo informações relevantes sobre evolução e alguns grupos de animais, de modo que, tanto estudantes quanto o público leigo tenham como compreender alguns aspectos evolutivos entre os seres vivos.

2 | CONSTRUÇÃO DO MATERIAL

Este trabalho foi realizado na disciplina de Práticas de Educação em Ciências (I e II), que é lecionada na Universidade de Brasília, por alunos da graduação em Ciências Biológicas, no decorrer do ano de 2016. A referida disciplina consiste em algumas etapas, tais como: o contato com as escolas, a elaboração de uma proposta de projeto conjuntamente com a obtenção de informações para a então realização deste trabalho.

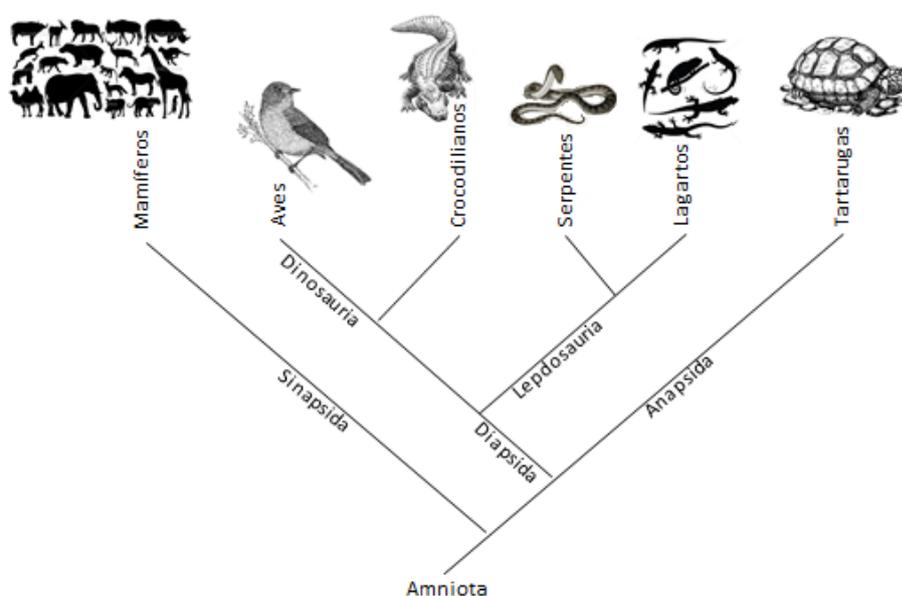


Figura 1: Árvore filogenética relacionando os grupos de vertebrados presentes no zoológico de Brasília em outubro de 2016.

Como base para a cartilha foi construída uma árvore filogenética ilustrando a relação evolutiva dos grupos de animais presentes no JZB para exposição, mamíferos,

aves e répteis, e a partir disso dar um enfoque a grupos menores dentro de aves e mamíferos. O uso de sistemática filogenética já foi demonstrado por Santos e Calor (2007) como uma forma didática e interessante de se ensinar o conteúdo de evolução biológica. Uma vez que possui um aspecto visual atrativo, a forma de árvore também é instrutiva, pois permite uma análise clara das relações de parentesco entre os seres vivos.

No mesmo trabalho também é discorrido sobre o nível hierárquico a ser utilizado na relação, uma vez que trabalhar relações entre gênero e espécie não atenderia aos objetivos didáticos por se tratar de algo muito específico. Desse modo, assim como os autores, relacionamos os animais em níveis hierárquicos maiores, com membros representativos em cada grupo, facilitando assim a compreensão e assimilação sobre o que a árvore filogenética pretendia ilustrar.

Para a elaboração da cartilha fizemos visitas ao JZB onde foi feito o registro fotográfico e detalhamento de todos os animais disponíveis para exibição, bem como descobrir os principais pontos de visitação pela comunidade escolar e público diverso. Ainda na identificação fizemos a comparação entre as fotos dos animais e as placas de identificação, quando presentes, para verificar se os animais expostos estavam contemplados nas placas disponíveis. Assim como também foi feita a conferência posterior a nível de família, já que é um nível hierárquico de interesse.

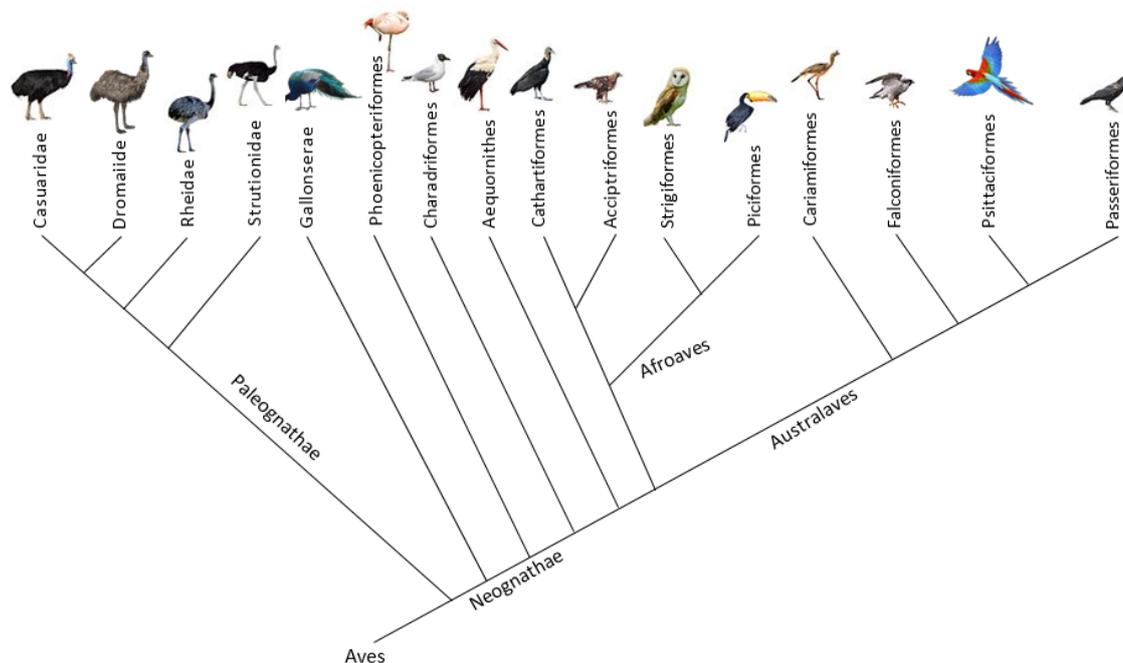


Figura 2: Árvore filogenética relacionando os grupos de aves presentes no JZB em outubro de 2016.

As relações evolutivas entre os animais foram estabelecidas segundo literatura científica. As três árvores construídas foram: Amniota, mostrando as relações de parentesco entre aves, mamíferos, répteis e anfíbios, ilustrada na Figura 1; Aves, com ênfase na separação entre as Paleognathae e Neognathae, mostrada na Figura 2; e

Mamíferos ilustrando alguns grupos presentes no JZB e aprofundando explicações em outros, como se vê na Figura 3.

Vale destacar uma certa dificuldade em relação à filogenia mais aceita entre os taxonomistas, para alguns grupos animais ela estava bem estabelecida, em ratitas, por exemplo, havia bastante concordância entre os autores mais recentes, porém para outros conjuntos de animais havia bastante discordância. Eis mais um motivo para se adotar a relação com níveis hierárquicos diferentes de acordo com cada grupo de animais, facilitando a compreensão do leitor-visitante.

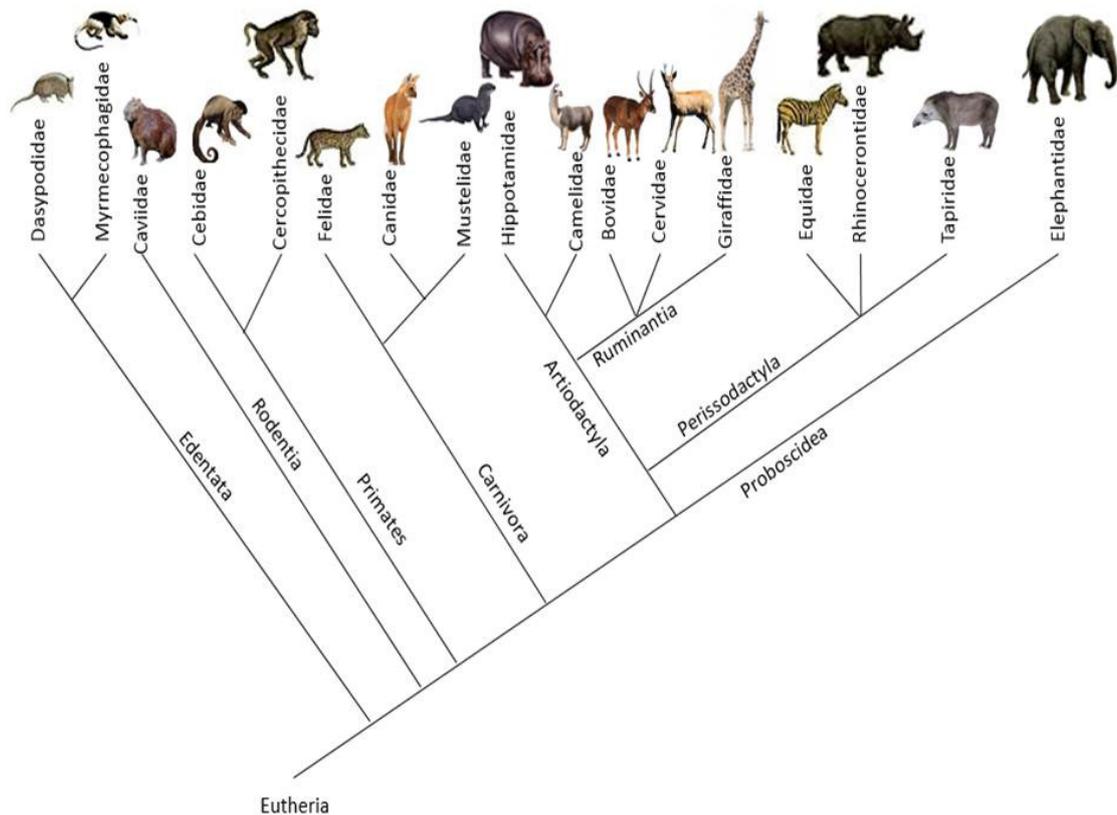


Figura 3: Árvore filogenética relacionando os grupos de mamíferos presentes no JZB em outubro de 2016.

Devido à diferença entre o semestre letivo da Universidade e da comunidade escolar, a cartilha não pôde ser avaliada por nenhum dos professores da secretaria de ensino do DF entrevistados na primeira etapa da disciplina. Porém o material produzido ao qual este trabalho se refere poderá ser compartilhado no sítio virtual do JZB, tornando assim possível o acesso para os professores interessados que lecionam no DF, para que desta forma possam utilizar a cartilha como um guia para a visita no referido estabelecimento. E ainda, para alunos e professores de outros estados, que estejam interessados neste material, utilizá-lo como base para a produção de uma cartilha capaz de contemplar do jardim zoológico de sua cidade.

A cartilha tem como objetivo orientar os visitantes do JZB à uma análise crítica de alguns conhecimentos que possuem. Apresentando explicações teóricas e curiosidades, ela aborda a relação evolutiva entre alguns grupos de animais. Além disso sugere uma possível sequência de visita para que se possa observar as

semelhanças entre animais com parentesco evolutivo próximo, e diferenças entre aqueles com parentesco distante.

Tendo em vista que o conteúdo de evolução deve ser fator transversal no ensino de biologia, para compreender todos os aspectos de composição corporal, classificação e interação dos seres vivos, os professores poderão utilizar o JZB para discutir esses pontos. Tanto docentes quanto discentes serão capazes de direcionar suas visitas e analisar as características dos animais expostos, compreendendo a classificação de cada animal e os motivos de separá-los em grupos diferentes.

3 | DAS APLICAÇÕES DO MATERIAL

Por meio deste material, professores e alunos de quaisquer séries, e também o público leigo poderão se atualizar, ou até mesmo familiarizar, com as propostas científicas atuais quanto ao conceito de evolução e relações de parentesco entre os seres vivos, fazendo de suas visitas ao Zoológico não somente um passeio recreativo, mas uma experiência de aprendizado, utilizando portanto o espaço do zoológico como um ambiente de educação científica, em especial acerca da evolução dos vertebrados lá presentes (QUEIROZ *ET AL*, 2014).

Os ensinamentos adquiridos pela cartilha poderão ser levados também para sala de aula, fazendo paralelo entre a visita e o conteúdo de ciências, na qual o professor pode remeter a conceitos previamente explorados, e desse modo dar mais sentido prático ao conteúdo antes restrito a sala de aula. Além disso para o público geral pode ser que haja compreensão do processo evolutivo, tanto para vertebrados apresentados no Zoológico como para os outros seres vivos do planeta Terra.

REFERÊNCIAS

BRASIL. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências Naturais**. Brasília: Ministério da Educação – Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

DOBZHANSKY, T. **Nothing in biology makes sense except in the light of evolution**. American Biology Teacher, v. 35, n. 3, p. 125-129, 1973.

QUEIROZ, R. M. D., TEIXEIRA, H. B., VELOSO, A. D. S., TERÁN, A. F., & QUEIROZ, A. G. D. **A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências**. Revista Aretél Revista Amazônica de Ensino de Ciências, v. 4, n. 07, 2014.

SANTOS, C. M. D. & CALOR, A. R. **Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – II**. Ciência & Ensino, v. 2, n. 1, 2007.

TIDON, R. & LEWONTIN, RC. **Teaching evolutionary biology**. Genetics and molecular biology, v. 27, n. 1, p. 124-131, 2004.

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

SOBRE O ORGANIZADOR

JOSÉ MAX BARBOSA DE OLIVEIRA JUNIOR é graduado em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) pela Faculdade Araguaia (FARA). Mestre em Ecologia e Conservação (Ecologia de Sistemas e Comunidades de Áreas Úmidas) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Doutor em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Atualmente é Pós-Doutorando na Universidade do Algarve (UAlg-Portugal), no grupo de Investigação do Centro de Ciências do Mar, Faculdade de Ciências, Ecoreach –Ecologia de ecossistemas ribeirinhos, estuarinos e costeiros. É professor Adjunto I da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), lotado no Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA). Coordenador do Laboratório Multidisciplinar de Gestão Ambiental. Orientador nos programas de Pós-Graduação stricto sensu em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida (PPGSAQ-UFOPA); Sociedade, Natureza e Desenvolvimento (PPGSND-UFOPA); Biodiversidade (PPGBEES-UFOPA) e Ecologia (PPGECO-UFPA/EMBRAPA). Membro de corpo editorial dos periódicos Enciclopédia Biosfera e Vivências. Tem vasta experiência em ecologia e conservação de ecossistemas aquáticos continentais, integridade ambiental, ecologia geral, avaliação de impactos ambientais (ênfase em insetos aquáticos). Áreas de interesse: ecologia, conservação ambiental, agricultura, pecuária, desmatamento, avaliação de impacto ambiental, insetos aquáticos,

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-279-1



9 788572 472791