

Contextualizando o ensino de *Botânica e Ecologia*

**Bruno Edson-Chaves
Roselita Maria de Souza Mendes
Oriel Herrera Bonilla
Eliseu Marlônio Pereira de Lucena
(Organizadores)**



Contextualizando o ensino de *Botânica e Ecologia*

**Bruno Edson-Chaves
Roselita Maria de Souza Mendes
Oriel Herrera Bonilla
Eliseu Marlônio Pereira de Lucena
(Organizadores)**



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^ª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Contextualizando o ensino de botânica e ecologia

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Bruno Edson-Chaves
Roselita Maria de Souza Mendes
Oriel Herrera Bonilla
Eliseu Marlônio Pereira de Lucena

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C761 Contextualizando o ensino de botânica e ecologia /
Organizadores Bruno Edson-Chaves, Roselita Maria de
Souza Mendes, Oriel Herrera Bonilla, et al. – Ponta
Grossa - PR: Atena, 2021.

Outro organizador
Eliseu Marlônio Pereira de Lucena

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5706-880-9
DOI 10.22533/at.ed.809210403

1. Ciência - Estudo e ensino. 2. Ecologia. 3. Botânica. I.
Edson-Chaves, Bruno (Organizador). II. Mendes, Roselita
Maria de Souza (Organizadora). III. Bonilla, Oriel Herrera
(Organizador). IV. Título.

CDD 507

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

Você já parou para pensar como a Botânica e a Ecologia estão presentes no seu dia a dia?

Quando analisamos a importância dessas ciências no contexto das Ciências Biológicas, é notório que ambas andam entrelaçadas. A sobrevivência neste planeta depende, fundamentalmente, do uso de plantas (objeto de estudo da Botânica), enquanto a Ecologia estuda os seres vivos e suas interações com o ambiente que os cerca.

O que vemos nos últimos séculos, em especial nos últimos anos, é um ciclo de afastamento do homem e da natureza. Como consequência do processo desordenado de urbanização, de questões industriais e do uso intenso do solo, o homem vem se distanciando cada vez mais do ambiente natural, de modo a muitos não se importarem com os prejuízos ecológicos e ambientais de suas ações. Gerando mais problemas ambientais, além de prejuízos sociais e na qualidade de vida da população.

Neste sentido, estudos nas áreas da Botânica e da Ecologia vêm mostrar a importância do ambiente natural para a sociedade. De modo que certamente, as pesquisas ligadas a estas áreas já devem fazer parte do seu cotidiano, principalmente por meio de relatos de docentes, leituras, aulas práticas realizadas em laboratório e/ou no campo, pela mídia, entre outros meios.

É fato que o ensino da Botânica e da Ecologia deve contribuir na formação de cidadãos socialmente conscientes, pois os conhecimentos sobre essas ciências, não devem ficar limitados aos laboratórios e às salas de aulas, mas devem ser socializados para toda a população. Porém, ao percorrer pelos assuntos descritos no livro, vemos que, apesar da grande relevância social das ciências supracitadas, perguntas “simples” como: porque, para que, o que e como ensinar estas áreas, ainda se mostra bastante desafiador. Dessa forma, esperamos que as experiências compartilhadas neste livro possam constituir uma valiosa contribuição aos que buscam conhecimento nessas áreas, bem como, na formação de professores.

Este primeiro volume da coleção “Contextualizando o Ensino de Botânica e Ecologia” traz cinco trabalhos frutos das monografias de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará (UECE) ou trabalhos correlatos.

No Capítulo 1, apresentamos “*Caminhando e conhecendo uma trilha ecológica: uma experiência de aula prática com alunos do ensino médio*”, a partir da percepção de alunos sobre uma aula de campo.

O Capítulo 2, “*Leiturabilidade de cartilhas ambientais editadas pelo IBAMA–CE (2000-2015)*”, discute por meio da análise de *Simple Measure of Gobbledygook* (SMOG) o nível de escolaridade que as pessoas deveriam ter para compreender uma série de materiais didáticos editados e disponibilizados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Já no Capítulo 3, “*A botânica nos vestibulares da UECE e do ENEM de 2004-2013*”, traz a abrangência do tema Botânica tanto no vestibular tradicional da UECE como no do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), assim como explora o grau de complexidade

nas provas e a contextualização presente em ambos os vestibulares.

É apresentada no Capítulo 4 a “*Percepção dos alunos de ensino médio sobre a botânica*”, pois acreditamos que descobrindo as principais dificuldades dos alunos, podem-se criar alternativas para tentar minimizá-las.

Finalmente, no Capítulo 5 temos “*Curso teórico-prático de anatomia vegetal: percepção dos participantes*”, o qual avalia como as técnicas utilizadas podem auxiliar na compreensão dos conteúdos abordados na área de botânica e nas dificuldades enfrentadas para a assimilação da nomenclatura.

Portanto, esperamos que as experiências compartilhadas nesta coleção contribuam para o enriquecimento de novas práticas docentes.

Boa leitura!

Os organizadores.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

“CAMINHANDO E CONHECENDO UMA TRILHA ECOLÓGICA”: UMA EXPERIÊNCIA DE AULA PRÁTICA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Leila Lia Teixeira Cunha
Marcos Adelino Almeida Filho
Lucas Farias Pinheiro
Josiany Costa de Souza
Oriel Herrera Bonilla
Eliseu Marlônio Pereira de Lucena
Bruno Edson-Chaves
Roselita Maria de Souza Mendes

DOI 10.22533/at.ed.8092104031

CAPÍTULO 2..... 17

LEITURABILIDADE DE CARTILHAS AMBIENTAIS EDITADAS PELO IBAMA-CE (2000-2015)

Mateus Vidal Amaral
Ana Raquel Carvalho Dantas
Matheus Magalhães de Almeida Rodrigues
Tháís Antonia Alves Fernandes
Eliseu Marlônio Pereira de Lucena
Bruno Edson-Chaves
Oriel Herrera Bonilla

DOI 10.22533/at.ed.8092104032

CAPÍTULO 3..... 27

A BOTÂNICA NOS VESTIBULARES DA UECE E DO ENEM DE 2004-2013

Noádia Farias Gomes
Christopher Renner Silva Moraes
Gladston Roberto Carneiro Júnior
Eliseu Marlônio Pereira de Lucena
Bruno Edson-Chaves
Roselita Maria de Souza Mendes

DOI 10.22533/at.ed.8092104033

CAPÍTULO 4..... 38

PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DE ENSINO MÉDIO SOBRE A BOTÂNICA

Lucas Farias Pinheiro
Oriel Herrera Bonilla
Roselita Maria de Souza Mendes
Eliseu Marlônio Pereira de Lucena

DOI 10.22533/at.ed.8092104034

CAPÍTULO 5.....	54
CURSO TEÓRICO-PRÁTICO DE ANATOMIA VEGETAL: PERCEÇÃO DOS PARTICIPANTES	
Marcos Adelino Almeida Filho	
Lucas Farias Pinheiro	
Josiany Costa de Souza	
Paula Amanda Santiago do Nascimento	
Oriel Herrera Bonilla	
Roselita Maria de Souza Mendes	
Izabelly Saraiva Sant'Ana	
Bruno Edson-Chaves	
DOI 10.22533/at.ed.8092104035	
SOBRE OS ORGANIZADORES	71

CAPÍTULO 5

CURSO TEÓRICO-PRÁTICO DE ANATOMIA VEGETAL: PERCEPÇÃO DOS PARTICIPANTES

Data de aceite: 01/01/2021

Data de submissão: 22/10/2020

Marcos Adelino Almeida Filho

Universidade Federal Rural do Semiárido
Mossoró – Rio Grande do Norte
<http://lattes.cnpq.br/3256818623470388>

Lucas Farias Pinheiro

Universidade Estadual do Ceará, Curso de
Ciências Biológicas/CCS
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/0019234695312454>

Josiany Costa de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Ceará
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/7198370019008902>

Paula Amanda Santiago do Nascimento

Rede Particular de Ensino.
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/5458838857687055>

Oriel Herrera Bonilla

Universidade Estadual do Ceará, Curso de
Ciências Biológicas/CCS e Programa de Pós-
Graduação em Ciências Naturais/CCT
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/1987220130978704>

Roselita Maria de Souza Mendes

Universidade Estadual do Ceará, Curso de
Ciências Biológicas/CCS
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/7335063453695874>

Izabelly Saraiva Sant’Ana

Secretaria de Estado de Educação do Distrito
Federal
Samambaia – Distrito Federal
<http://lattes.cnpq.br/6786786743516972>

Bruno Edson-Chaves

Universidade Estadual do Ceará / Curso de
Ciências Biológicas do Centro da Faculdade de
Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI
Iguatu – Ceará
Universidade de São Paulo.
São Paulo – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/3869403766919153>

RESUMO: O ensino de Botânica geralmente é visto por educandos como de difícil compreensão devido à quantidade de conteúdos e termos. Há atividades que podem ser promovidas para reverter esta situação e auxiliar no ensino-aprendizagem, como cursos de extensão e aulas práticas. Este trabalho avaliou um curso de Anatomia Vegetal e as técnicas abordadas em uma Universidade Estadual do Ceará, em Fortaleza. Foram aplicados questionários a 10 participantes graduados e graduandos de Ciências Biológicas, após a realização do minicurso “Anatomia Vegetal: microtécnica vegetal e anatomia vegetal aplicada”. Verificou-se que 60% dos participantes tinham faixa etária entre 21 e 24 anos e apresentavam como áreas de maior interesse a Ecologia (88,9%) e a Botânica (77,8%). Os discentes relataram as interações e meio ambiente (40%) e relação homem-natureza (40%) como principais importâncias do estudo da botânica, e conhecimento botânico (30%) do estudo da anatomia vegetal. O interesse pelo assunto (40%) e por novos conhecimentos (40%)

foram as motivações para aprender sobre anatomia. Esta foi apresentada para os estudantes na educação básica (70%) e 90% não tiveram aulas práticas no Ensino Médio; apesar disso, conheciam as aplicações da Anatomia Vegetal. Dos assuntos do curso, 50% conheciam os caracteres anatômicos de valor taxonômicos e 60%, os ecologicamente. A técnica apontada como mais fácil foi maceração de tecidos e corte paradérmico à mão livre, a mais difícil; corte transversal à mão livre como a de maior aplicabilidade em estudos de Anatomia e Ecologia Vegetal (90%) e reproduzíveis em sala de aula (90%). Todos os participantes conseguiram relacionar teoria e prática. Torna-se claro a importância de atividades extracurriculares, como o presente minicurso, uma vez que possibilitou por meio da prática, um aprendizado mais profundo do tema.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino Superior. Botânica. Curso de Extensão. Aula prática.

THEORETICAL-PRACTICAL COURSE ON PLANT ANATOMY: PERCEPTION OF PARTICIPANTS

ABSTRACT: The teaching of Botany is generally seen by students as difficult to understand due to the amount of content and terms. There are activities that can be promoted to reverse this situation and assist in teaching and learning, such as extension courses and practical classes. This work evaluated a course on Plant Anatomy and the techniques covered at a State University of Ceará in Fortaleza. Questionnaires were applied to 10 graduate and undergraduate participants of Biological Sciences, after the completion of the minicourse "Plant Anatomy: plant microtechnique and applied plant anatomy". It was verified that 60% of the participants had ages between 21 and 24 years and presented as areas of greater interest Ecology (88.9%) and Botany (77.8%). The students reported the interactions and environment (40%) and man-nature relationship (40%) as the main importance of the study of botany, and botanical knowledge (30%) of the study of plant anatomy. The interest in the subject (40%) and new knowledge (40%) were the motivations to learn about anatomy. This was presented to students in basic education (70%) and 90% did not have practical classes in high school; however, they knew the applications of Plant Anatomy. Of the subjects of the course, 50% knew the anatomical characters taxonomically important and 60%, the ecological ones. The technique pointed out as the easiest was the maceration of tissues and paradermic cut to the free hand, the most difficult; transversal cut to the free hand as the one of greater applicability in studies of Plant Anatomy and Ecology (90%) and reproducible in the classroom (90%). All participants were able to relate theory and practice. It becomes clear the importance of extracurricular activities, such as the present minicourse, since it allowed through practice, a deeper learning of the subject.

KEYWORDS: College education. Botany. Extension course. Practical class.

1 | INTRODUÇÃO

A Botânica é a área da Biologia que estuda as características das plantas e está associada a várias áreas do conhecimento (EVERT; EICHHORN, 2014). Entretanto, o seu ensino enfrenta grandes dificuldades, especialmente relacionadas à assimilação de nomenclaturas, conceitos e ainda, falta de interatividade do objeto de estudo que geram falta de interesse e/ou estímulo e não parece permear a realidade do educando, o que é um engano (ARRAIS; SOUSA; MASRUA, 2014; NUNES *et al.*, 2015).

Nesse sentido, as Universidades têm o papel primordial na formação acadêmica de um educando, por meio da ligação dos três pilares: o ensino, a pesquisa e a extensão.

Estes são os responsáveis pelo desenvolvimento científico, consciência política social e a própria formação dos profissionais. (SEVERINO, 2013; COUTINHO NETO, 2015).

Segundo Bardagi e Hutz (2012) e Fior e Mercuri (2009), atividades extracurriculares são ações não obrigatórias que complementam a formação do graduando, podendo ser projetos de monitoria, iniciação científica, grupos de pesquisa, participação em congressos nacionais e internacionais, bem como os estágios que podem propiciar o fazer acadêmico (TEIXEIRA *et al.*, 2008).

Essas Atividades permitem que os discentes desenvolvam diversas habilidades, como a melhoria nas relações interpessoais, exercita o desempenho de liderança e auxilia no rendimento acadêmico; ao mesmo tempo, que torna as aulas mais dinâmicas e menos monótonas, em especial, nos cursos de Licenciatura (BAKER, 2008; RAMOS, 2012; TAVARES, 2012).

Uma das áreas da Botânica que anseia por essas vivências é a Anatomia Vegetal, ciência que estuda a estrutura interna das plantas e é base para diversas áreas da Biologia (VANNUCCI; REZENDE, 2003). Com base no exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar como um curso de Anatomia Vegetal e as técnicas abordadas podem auxiliar na compreensão dos conteúdos abordados nesta área e suas interconexões, fomentar o uso de técnicas anatômicas em aulas da Educação Básica de Biologia.

2 | METODOLOGIA

Por estudar as características de um grupo, levantar opiniões e proporcionar uma nova visão da problemática, este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa descritiva (GIL, 2008). Ele foi realizado com 10 estudantes graduados e graduandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Campus do Itaperi (Fortaleza - CE), que participaram do curso de extensão intitulado “Anatomia Vegetal: microtécnica vegetal e anatomia vegetal aplicada”.

O curso teve duração de 60h e foi dividido em dois momentos, parte teórica (cerca de 20%) e prática (cerca de 80%). Na parte teórica foi explanado conceitos gerais da Ciência em questão e sobre cada uma das técnicas a serem descritas. A parte prática apresentou os seguintes temas: coleta e preservação do material para estudos anatômicos, técnicas de corte a mão livre (transversais e paradérmico e por micrótomos), montagem das lâminas histológicas temporárias e permanentes, histoquímica, diafanização foliar e análise de caracteres aplicados à Taxonomia e Ecologia.

Para coleta de dados a respeito da percepção dos estudantes sobre o curso, foi utilizado o questionário, contendo questões: (i) questões sociodemográficas, (ii) sobre a formação básica e universitária, (iii) principais aprendizados do curso. Tal procedimento foi aplicado após a realização do curso. Para assegurar os princípios éticos, a pesquisa seguiu a Resolução nº 510 de 2016, do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2016).

Para análise das respostas discursivas foram utilizados a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016), na qual as respostas são categorizadas através de leitura flutuante, bem como a nuvem de palavras através do site *Word Clouds* (<https://www.wordclouds.com/>), para ressaltar os termos mais recorrentes nas respostas dos alunos. Para as questões

objetivas, os dados foram transformados em valores percentuais e construídos gráficos no programa Microsoft® Excel 2013.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O público do curso foi composto por 50% de cada sexo e faixa etária de 20 a 41 anos, sendo predominante entre 21-24 anos (60%). Observou-se que 90% possuíam atividades fora o Curso Superior, sendo 50% em atividades acadêmicas (30% voluntariamente em laboratório, 20% em projetos de Iniciação Científica) e 40% trabalhavam com carteira assinada. Esse perfil assemelha-se ao observado por Silva e Sano (2011) sobre os egressos de Ciências Biológicas de três Universidades Públicas, de São Paulo e da Bahia. Embora em seus dados o número de mulheres é superior e o público é mais jovem.

Nossos participantes têm preferência por Ecologia (88,9%) e Botânica (77,8%) dentro da Biologia (Figura 1). Segundo Vasconcelos e Lima (2010), 65% de todos os alunos matriculados no mesmo curso da Universidade Federal de Pernambuco escolheram Ecologia, Zoologia, Genética e Botânica como as áreas que mais despertam interesse para uma formação continuada. Nossos dados endossam a predileção por estudos ecológicos e botânicos entre os estudantes, embora haja a tendência de se optar por afinidade em cursos de extensão.

Quanto ao questionamento sobre a importância do estudo da Botânica, foram mencionadas as categorias: interações e meio ambiente (40%), relação homem-natureza (40%), ciência multidisciplinar (30%) e compreensão dos aspectos evolutivos dos organismos (10%). Já diante da nuvem de palavras, destacam-se os termos: estudos, plantas; seguido de: homem, seres vivos, flora, ambiente, ecologia, evolução e relações (Figura 2).

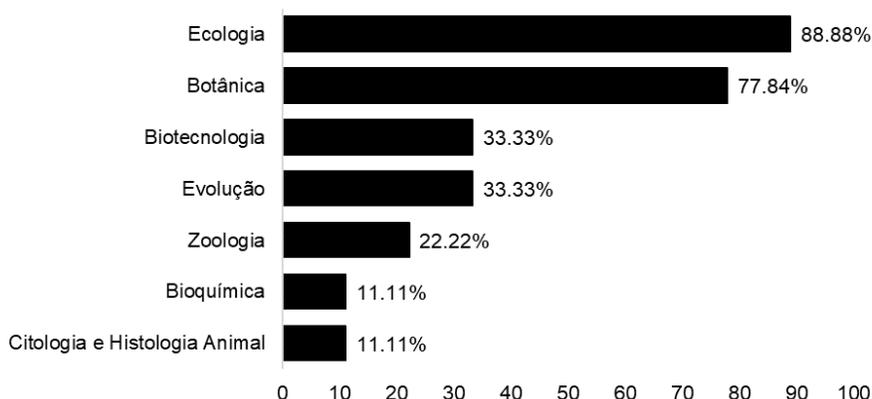


Figura 1 – Valores percentuais das áreas de interesse dos participantes da pesquisa.



Figura 2 – Nuvem de palavras relacionada à importância do ensino da Botânica.

Analisando questionamento semelhante, Feitosa (2017) encontrou as categorias: conhecimento em botânica (44,3%), importância para o ensino (19,7%), importância ecológica (18,3%). A primeira categoria é similar aos dados relatados neste trabalho.

Nossos estudantes enfatizam as relações botânicas com outros seres, com o homem e seu aspecto multidisciplinar, corroborando com Minhoto (2003) e Arrais, Sousa e Masrua (2014) quando comentam sobre essa a sólida interdependência entre o homem e a natureza. Ainda neste sentido, Ferreira, Furlan e Motta (2012) citam que as plantas são amplamente utilizadas em nossa alimentação, além de seu uso como cosméticos, roupas, calçados, utensílios domésticos, mobília e fontes energéticas. Isso tudo ligado a 31.000 espécies (cerca de um décimo das espécies conhecidas) que tem uso imediato para a humanidade (MANCUSO, 2019).

Nessa análise, a maioria dos discentes ouvira falar dos assuntos relacionados à anatomia vegetal ainda na educação básica (30% no ensino fundamental e 40% no médio), enquanto os 30% restantes, apenas no ensino superior. Os dados corroboram aos encontrados por Lemos *et al.* (2018) na mesma Instituição de Ensino. Por outro lado, Costa (2016) relatou que, em uma Universidade do Rio de Janeiro, 85% dos entrevistados não tiveram contato com Anatomia Vegetal antes de cursar a disciplina.

Existia um grande problema entre as escolas do país no que concerne aos conteúdos serem aplicados sem homogeneidade temporal. Por isso, a criação e implementação de uma Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017) se tornou importante, a fim de que haja unificação da distribuição desses conteúdos durante a etapa básica de ensino.

Em meio à diversidade de tópicos englobados no estudo e ensino de biologia, há temas mais complexos e que podem ser negligenciados pelo desinteresse de docentes e discentes no ensino médio (NASCIMENTO *et al.*, 2017). Uma solução para tais temas é a

aplicação de metodologias dinâmicas. Segundo Nicola e Paniz (2016), a presença de aulas práticas desperta o interesse nos alunos pelo conteúdo, além de favorecer a construção de novos conhecimentos, principalmente pela visualização de estruturas, o que permite associar mais claramente às funções das mesmas, e da experimentação.

Nesse contexto, investigou-se a ocorrência de alguma prática relacionada à Anatomia Vegetal e/ou Botânica no Ensino Médio, 90% dos estudantes não tiveram este recurso metodológico, e o restante afirmou ter sido uma aula pouco aprofundada.

Embora as aulas práticas desperte o interesse dos alunos pelo conteúdo e favorece a construção de novos conhecimentos (NICOLA; PANIZ, 2016), observa-se que os resultados encontrados são reflexo de um cenário presente em diversas instituições de Educação Básica, com dificuldades relacionadas à falta de preparo dos professores (BATISTA, 2018), não adequação de conteúdos ao nível de ensino, falta de recursos, tempo insuficiente para a elaboração e realização da prática (MATOS *et al.*, 2015), ou ainda infraestrutura inadequada.

Esses dados vieram de encontro, com a indagação sobre o que levou os participantes a aprender mais sobre Anatomia Vegetal, as respostas puderam ser divididas em três categorias: novos conhecimentos (40%), interesse pelo assunto (40%), e aula prática (20%). Eles reforçam a importância de cursos e outras atividades extracurriculares na formação, uma vez que relacionam os conteúdos com a prática, melhorando as trocas de experiências e a construção de novos conhecimentos (SEVERINO, 2013; COUTINHO NETO, 2015), para esse futuro docente.

Outro ponto investigado foi a importância do estudo da Anatomia Vegetal em que se obteve as categorias: conhecimento botânico (30%), aplicações (20%), Taxonomia (20%), relação planta-ambiente (20%) e ciência multidisciplinar (10%), se sobressaindo os seguintes termos: conhecimento, estudo, ambiente, botânica, estruturas, planta, respostas, caracterizar e aplicações (Figura 3).

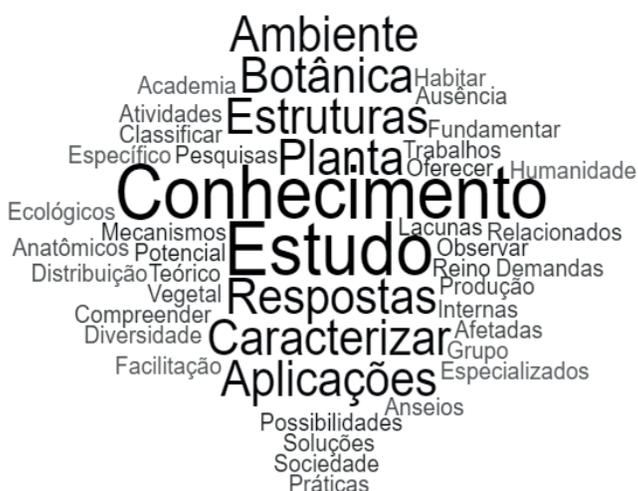


Figura 3 – Nuvem de palavras sobre a importância do estudo de Anatomia Vegetal.

Na pesquisa de Costa (2016), os estudantes apontaram a importância dessa área principalmente para a formação acadêmica, pois auxilia na compreensão do “ciclo de vida”, “comportamento” e “estruturas morfológicas”. Para 42,5% dos educandos de Lemos *et al.* (2018) esta ciência é um facilitador de outros ramos da Botânica e Ecologia. Assim, nota-se que a preocupação em compreender as estruturas botânicas é visto como central nos três estudos.

Segundo Evert (2013) o conhecimento das estruturas internas dos vegetais, auxilia na compreensão das funções desenvolvidas pelas mesmas, além de auxiliar na taxonomia, ecologia, e fisiologia, corroborando com categorias destacadas pelos participantes do presente estudo.

Comparando as falas dos alunos no início e ao final do curso, observou-se que a visão sobre a ciência da Anatomia Vegetal foi ampliada (Figura 4). Inicialmente essa ciência era vista como “Identificação de estruturas e sua nomenclatura”. Esse resultado está ligado ao estudo da Botânica ainda ser explorado com muita teoria e falta de contextualização, fazendo com que estudantes decorem um grande número de termos, ao invés de assimilá-los (CECCANTINI, 2006; KINOSHITA *et al.*, 2006).



Figura 4 – Nuvem de palavras referente à visão de Anatomia Vegetal no início (A) e ao final do curso (B).

Já ao finalizar o curso, destacou-se: “compreensão de estruturas” e “interessante”, evidenciando que o curso permitiu uma reconstrução do conhecimento aos alunos ao aliar conceitos, procedimentos e atitudes didáticas.

A diferença entre as duas nuvens de palavras também foi observada na diversidade de novos termos. Inicialmente foram encontrados certos comentários negativos (chata, vaga, estático, abstrato, complicada, desconexa, embaçada); após a aula, estes termos foram reduzidos, tendo a predominância de termos positivos (interconectada, ampla, importante, dinâmica, melhor, observação, mudou, informações), além de um maior número de termos técnicos da área.

Tal fato demonstra não só a ampliação do conhecimento como uma mudança de postura do discente, ou seja, uma ressignificação de conceitos e atitudes que é fundamental

para a prática docente (considerando que o público principal do curso foi de licenciandos). Assim, a aplicação dos objetos de estudo e oportunidade dos estudantes produzirem seu próprio material de estudo são riquezas da extensão que podem cooperar com o processo de aprendizagem dos cursistas, e quem sabe de seus futuros alunos.

Durante o desenvolvimento das aulas os professores trazem suas vivências adquiridas ao longo de sua formação, assim, ao passar por esse processo de ressignificação durante um curso de extensão envolvendo uma atividade prática os licenciandos/futuros docentes passam a acreditar mais nessa metodologia de ensino e certamente buscará aplicá-la com seus futuros alunos. Claro, que dado a realidade do sistema educacional ele poderá encontrar dificuldades, todavia, acreditando que tal método é determinante para uma aprendizagem significativa ele tentará buscar meios de superar esse(s) obstáculo(s); tal pensamento corrobora com Andrade e Massabni (2011).

Ainda é certo destacar que a incorporação deste recurso na educação básica ainda pode se configurar com uma inovação em muitos ambientes. As estratégias inovadoras podem variar em dimensão e profundidade, mas propõe algo novo, diferente do habitual, sendo fruto da criatividade e gerando experiências imersivas (FILATRO; CAVALCANTI, 2018).

A este respeito, o curso realizado proporcionou uma clara ampliação no conhecimento dos alunos quanto às aplicações da Anatomia Vegetal (Figura 5), ao evidenciar que esta ciência pode auxiliar à perícia forense, ecologia, antropologia, arqueologia, climatologia, genética e fitotecnia (DICKISON, 2000; SILVA; ALQUINI; CAVALLET, 2005).

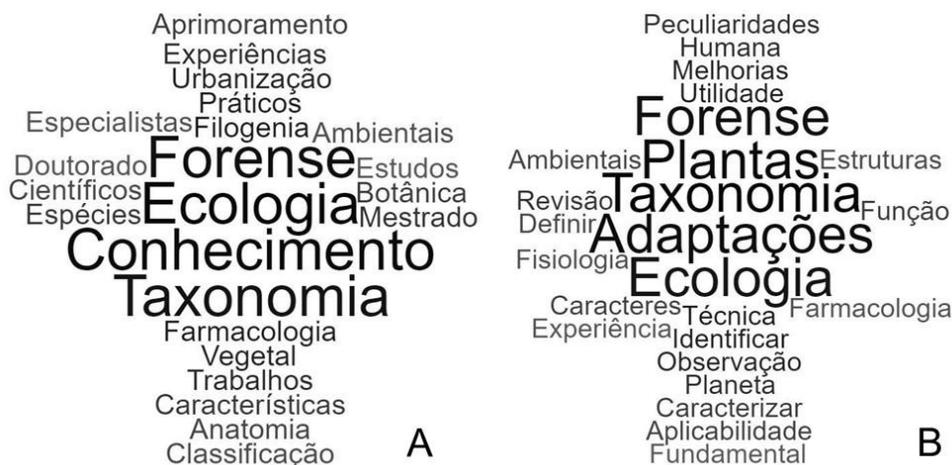


Figura 5 – Nuvem de palavras das aplicações da Anatomia Vegetal antes (A) e depois (B) do curso.

Para tais áreas, conhecer os caracteres anatômicos de valor taxonômico é indispensável. Contudo, apenas 50% dos estudantes os conheciam no início do curso. Essa lacuna foi preenchida para todos os entrevistados por meio da experimentação.

Dentre os caracteres citados com relevância taxonômica destacam-se: características estomáticas, do sistema vascular (em folha diafanizada ou em cortes transversais), forma da lâmina foliar e presença/tipos de cristais (Tabela 1).

Estudos complementares da morfologia e anatomia foliar têm sido ferramentas-chave para esclarecer problemáticas na classificação de diversos grupos vegetais (MENTINK; BASS, 1992; DIANNE; JACOB; HILGER, 2003; ANDRÉS-HERNÁNDEZ; TERRAZAS, 2006; ARAÚJO *et al.*, 2010) e também têm sido arcabouço de análises ecológicas e agronômicas para elucidar a adaptabilidade de algumas espécies.

No que diz aos caracteres anatômicos ecologicamente importantes, antes do curso 60% dos estudantes já conheciam certos caracteres, ao final todos sabiam nomear os principais recursos anatômicos utilizados para esta finalidade. Os caracteres anatômicos mais representativos foram as características estomáticas, forma/espessura da parede anticlinal e características da cutícula; além de características ambientais que interferem nas estruturas celulares como: características do solo, umidade e velocidade do vento (Tabela 2).

Caracteres	N
Características estomáticas (formato das células-guarda e organização das células subsidiárias)	6
Características do sistema vascular da nervura central	4
Forma da disposição dos feixes vasculares (em folhas diafanizadas)	3
Presença/tipos de cristais	3
Forma da lâmina/corte foliar	3
Tipo e forma da cutícula	2
Homogeneidade do mesófilo	2
Características do colênquima e esclerênquima	2
Tipos de tricomas	1
Presença de anatomia Kranz	1

Tabela 1 – Caracteres anatômicos de valor taxonômico. N = Número de citações.

Esses resultados provavelmente se devem ao aspecto multidisciplinar dos caracteres anatômicos e que podem ter sido brevemente elucidados em Fisiologia Vegetal e Ecologia. O curso oferecido propiciou estreitar com compreensão dos estudantes, das conexões entre estrutura e função.

A anatomia ecológica tem como principal objetivo estudar como fatores ambientais e exógenos vão interferir nas características anatômicas de uma planta, permitindo a sobrevivência do vegetal em um determinado ambiente, se a mesma estiver adaptada (COP, 2010); ou seja, avalia a plasticidade fenotípica apresentada pelas células e os tecidos vegetais. A plasticidade fenotípica pode ser definida como a capacidade de um determinado organismo apresentar diferentes características (aqui insere-se estruturas anatômicas) em função das condições ambientais (LIMA *et al.*, 2017).

Para uso taxonômico ou ecológico é necessário adotar técnicas de preparações dos materiais, muitas vezes, distintas para preservar certos aspectos anatômicos. Assim,

uma bagagem destas metodologias também deve ser parte prioritária em Cursos de Extensão. Essa abordagem teoria-prática e interpretação de ambas foram efetivas a todos os discentes.

Caracteres	N
Características estomáticas (quantidade e/ou localização/posição)	6
Forma/espessura da parede anticlinal	3
Característica da cutícula (presença e/ou espessura)	3
Características dos tricomas (presença e/ou quantidade)	2
Características das células parenquimáticas (tamanho e/ou relação entre os parênquimas paliçádico/lacunoso)	2
Característica do colênquima (presença e/ou tamanho das células)	2
Forma da borda da lâmina foliar	1
Localidade regional do espécime	1
Parede celular espessa ou delgada	1
Suculência das plantas	1
Turgidez das células	1
Resistência à praga	1
Característica do solo	1
Umidade	1
Velocidade do vento	1

Tabela 2 – Caracteres anatômicos ecologicamente importantes. N= número de citações.

Este estudo confirma os achados de Faria e Vihalva (2016), na qual os alunos validaram a importância desses cursos para a melhor compreensão do assunto, em especial a confecção e análise de lâminas histológicas. Aqui, outras técnicas também ganharam notoriedade, a saber: maceração de tecidos, dissociação da epiderme e histoquímica (Figura 6).

A maceração de tecidos foi julgada como a técnica mais fácil pelos sujeitos da pesquisa e trata-se de uma das mais utilizadas para a dissociação de material vegetal (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

Os alunos elencaram as técnicas de maior aplicabilidade em estudos de anatomia e ecologia vegetal, a saber: técnica de corte transversal à mão livre (90%), técnica de corte paradérmico à mão livre (60%) e maceração de tecidos (40%) - Figura 7. Os procedimentos de dissociação da epiderme por meio do reagente de Franklin e histoquímica foram considerados mais difíceis e realmente exigem precisão e treino para a sua plena execução (Figura 6), ao mesmo tempo em que tem baixa aplicação nos estudos de anatomia. Em contrapartida, no trabalho de Faria e Vihalva (2016) os testes histoquímicos foram destaque quanto ao maior interesse pelos participantes do estudo.

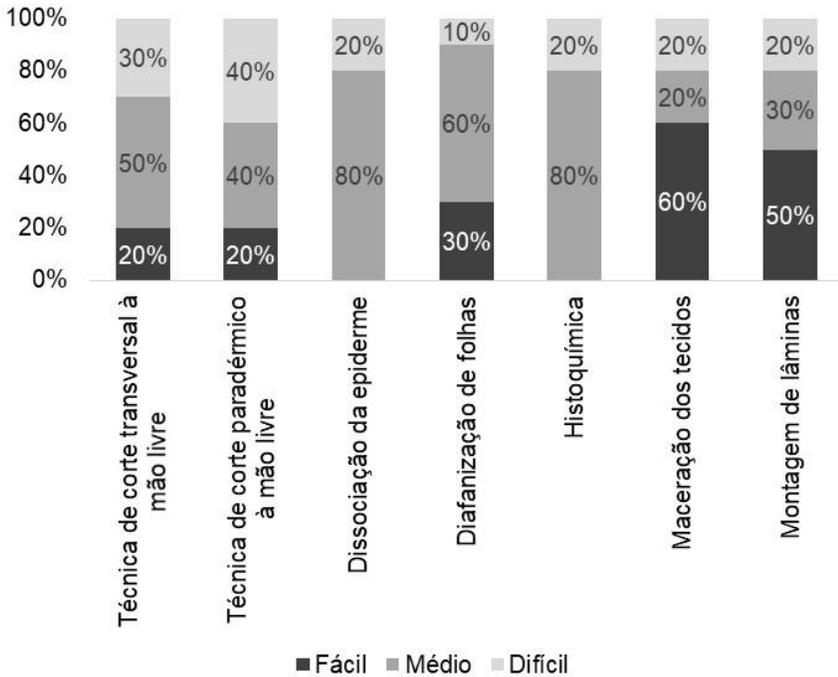


Figura 6 – Nível de dificuldade aplicado às técnicas de Anatomia Vegetal.



Figura 7 – Valores percentuais das técnicas com maior aplicabilidade em estudos de Taxonomia e Ecologia segundo os participantes da pesquisa.

A técnica de corte à mão livre, apesar de não apresentar uma espessura padrão ao ser executado o corte, é realizada de forma fácil e prática, pois permite a observação dos tecidos e células vegetais em planos bidimensionais (CORTEZ; SILVA; CHAVES, 2016). Estas características nos permitem observar o grau de adaptação dos vegetais em diferentes ambientes, pois dependendo do grau de sazonalidade e da luminosidade, a

anatomia será diferente.

Todas as técnicas apresentadas fornecem importantes informações que podem ser utilizadas em estudos de anatomia ecológica ou anatomia aplicada à taxonomia, inclusive as técnicas de Histoquímica e dissociação da epiderme citados com menor importância, estando presentes em diversos trabalhos. A utilização de cada uma das técnicas vai depender do tipo de material e do objetivo do trabalho a ser realizado.

Para fomentar futuros educandos e ampliar o *Feedforward* deste estudo, foi levantado quais técnicas plausíveis de serem utilizadas em uma sala de aula e 90% creditou a técnica de corte transversal à mão livre, seguido da técnica de corte paradérmico à mão livre e diafanização de folhas (Figura 8).



Figura 8 – Valores percentuais das técnicas possíveis de serem reproduzidas em sala de aula pelos participantes da pesquisa.

A técnica de corte transversal à mão livre é a mais apontada pelos participantes do estudo, possivelmente por se tratar de um método mais comum e que também é empregado na disciplina de Morfologia e Anatomia de Espermatófitas do Curso de Ciências Biológicas da UECE.

Segundo Viveiro (2010), os cursos de licenciaturas têm que ser aptos a formar profissionais que tenham um leque de metodologias alternativas para facilitar o processo de ensino-aprendizagem, tornando a aula menos monótona e menos cansativa, como a de anatomia vegetal, diminuindo assim os entraves no ensino de botânica, pois quando alunos e professores se sentem estimulados o ensino se torna dinâmico (NASCIMENTO *et al.*, 2017).

O professor é o principal agente cooperativo desse conhecimento, pois os alunos sentem muita dificuldade em abstrair e conseguir imaginar as estruturas de anatomia vegetal. Segundo Oliveira, Santos e Dias (2016) a utilização de aulas práticas envolvendo a observação de estruturas nos microscópios e a seu posterior registro, como em um caderno de desenhos por exemplo, é umas ferramentas utilizadas no processo de ensino aprendizagem das Ciências Naturais. Para Neves, Costa e Barros (2012), além de facilitar a aprendizagem, um laminário de histologia vegetal mostra nitidamente as estruturas dos

tecidos, além de propiciar o desenvolvimento crítico do educando, tornando as aulas mais dinâmicas e produtivas (CRISTINA; CAPUANO; BONATTO, 2014).

Durante o curso, os participantes apontaram dentre os testes histoquímicos aprendidos (Figura 9), que os de maior importância ou que acrescentam mais informações biológicas ao serem realizados foram os testes de compostos fenólicos (Cloreto férrico) e testes de cristais (Ácido clorídrico e nítrico), ambos com 30%.

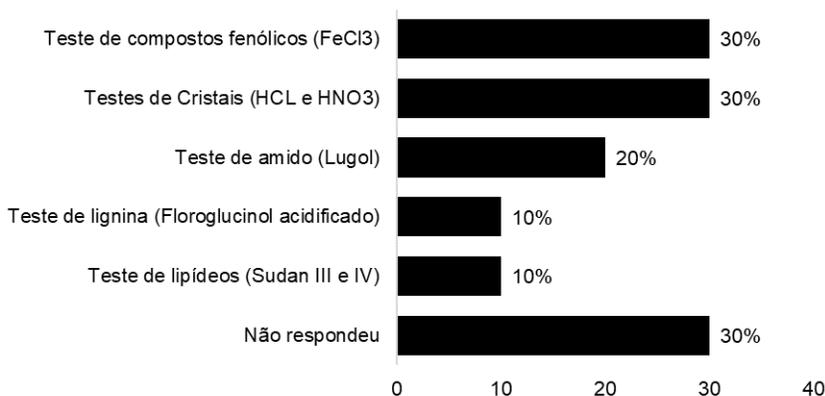


Figura 9 – Valores percentuais das dos testes histoquímicos de maior importância ou que acrescenta mais informações biológicas ao serem realizados, segundo os participantes da pesquisa.

A escolha de tais técnicas histoquímicas pode estar ligada ao já descrito ao interesse dos estudantes por uma visão holística da anatomia e de análises forenses e ecológicas. A técnica de diafanização e estudo da nervação foliar na taxonomia era desconhecida para a maioria (90%) dos estudantes. Esta técnica pode ser utilizada em uma aula de botânica como uma forma de despertar o interesse e aguçar curiosidade dos discentes para a diversidade de estruturas foliares, o que facilitaria a compreensão dos assuntos e diminuiria a cegueira botânica.

4 | CONCLUSÃO

Observando os aspectos iniciais analisados, os integrantes do estudo possuíam conhecimento da importância do estudo da Botânica e Anatomia Vegetal, assim como de suas aplicações, e um fator responsável por isso justifica-se, possivelmente, pela maior parte destes já terem tido contato com os assuntos no ensino fundamental e/ou médio. Contudo, esse assunto foi visto de modo muito superficial na educação básica e mesmo após terem cursado a disciplina no ensino superior eles ainda tinham a ânsia por novos conhecimentos, demonstrando seu interesse pelo assunto.

Estes novos conhecimentos foram além do básico de Anatomia Vegetal, mas também mostrou o aspecto aplicado dessa ciência e suas interrelações com outras áreas da Botânica e Biologia. Demonstrando que as diversas áreas do conhecimento estão

interligadas e mesmo que o foco do curso tenha sido para uma área específica é impossível estudá-la de modo isolado, o conhecimento científico deve buscar uma visão holística.

Foi notório que a atividade extracurricular executada foi de grande importância para a formação do educando principalmente os licenciandos e licenciados em Ciências Biológicas, pois os mesmos devem utilizar em suas aulas diversas ferramentas inovadoras e ativas a fim de que possa aguçar o interesse dos seus alunos, que é essencial para o fazer pedagógico e estímulo à visão da Ciência em nosso País.

A compreensão do impacto desta atividade para o ensino é vista ao ser incrementada aulas práticas. Esta metodologia, apesar de pouco praticada na educação básica nacional, torna-se fundamental para a compreensão e proximidade do estudante à realidade do assunto, podendo trazer ressignificados tanto para a prática docente, quanto para o aprendizado dos discentes.

Notamos ainda que a parte prática do minicurso teve seu objetivo concretizado, a partir do momento em que as diferentes práticas apresentadas foram destacadas como relevantes para o aprendizado e cuja aplicação e replicação são de fácil execução. Além disso, por se tratar de um curso de licenciatura, estas práticas podem ser utilizadas nas escolas pelos atuais e futuros professores, auxiliando no ensino da botânica e nas dificuldades enfrentadas para a assimilação da nomenclatura.

Ademais, reforça-se a necessidade da promoção de cursos extracurriculares, agregados às atividades de natureza prática, visto que representam um elevado potencial na construção do conhecimento e formação dos discentes, ao viabilizar o estudo aprofundado, que muitas vezes não é suprido durante a graduação.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

ANDRÉS-HERNÁNDEZ, R.; TERRAZAS, T. Anatomía foliar y del peciolo de especies del género *Rhus* s. str. (Anacardiaceae). **Boletín de la Sociedad Botánica de México**, v. 78, p. 95-106, 2006.

ARAÚJO, S. A.; AZEVEDO, A. A.; SILVA, L. C.; MEIRA, R. M. S. A. Leaf anatomy as an additional taxonomy tool for 16 species of Malpighiaceae found in Cerrado area (Brasil). **Plant Systematics and Evolution**, v. 286, p. 117-131, 2010.

ARRAIS, M. G. M.; SOUSA, G. M.; MASRUA, M. L. A. O ensino de botânica: Investigando dificuldades na prática docente. **Rev. da SBEnBio**, v. 7, n. 7, p. 5409-5418, 2014.

BAKER, C. N. Under-represented college students and extracurricular involvement: the effects of various student organizations on academic performance. **Social Psychology of Education**, v. 11, n. 3, p. 273–298, 2008.

BARDAGI, M. P.; HUTZ, C. S. Rotina acadêmica e relação com colegas e professores: Impacto na evasão universitária. **Psico**, v. 43, n. 2, p. 174-184, 2012.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1. ed. 3. reimp. São Paulo: Edições 70, 2016.

BATISTA, M. L. A. **Práticas pedagógicas para o ensino de botânica numa escola pública de Barra de Santa Rosa-PB**. 2018. 78 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução Nº 510, de 07 de abril de 2016**: Trata das especialidades éticas das pesquisas nas ciências humanas e sociais e de outras que utilizam metodologias próprias dessas áreas. Brasília, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** – Ensino Médio, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2020.

CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. **Rev. Bras. de Botânica**, v. 29, n. 2, p. 335-337, 2006.

COP, J. G. **Anatomia comparada do lenho de espécies da caatinga e da restinga paraibana**. 2010. 55 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

CORTEZ, P. A.; SILVA, D. C.; CHAVES, A. L. F. **Manual prático de morfologia e anatomia vegetal**. Ilhéus: Editus, 2016. 92 p.

COSTA, N. R. F. **Estado da arte da botânica no perfil dos alunos de anatomia vegetal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ**. 2016. 45 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Soropédica, 2016.

CRISTINA, J.; CAPUANO, S. R.; BONATTO, M. Lâminas histológicas como instrumento didático no ensino médio. **Caderno de Estudos Tecnológicos**, v. 2, n. 1, p. 2-116, 2014.

DIANNE, N.; JACOB, C.; HILGER, H. H. Leaf anatomy and foliar trichomes in Heliotropiaceae and their systematic relevance. **Flora**, v. 198, p. 468-485, 2003.

DICKISON, W. C. **Integrative plant anatomy**. Califórnia: Academic Press, 2000. 533 p.

EVERT, R. F. **Anatomia das plantas de Esau**: meristemas, células e tecidos do corpo da planta, sua estrutura, função e desenvolvimento. São Paulo: Blucher, 2013. 728 p.

EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Raven**: biologia vegetal, 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 876 p.

FARIA, M. T.; VIHALVA, D. A. A. Importância das aulas práticas na disciplina de anatomia vegetal: descrição da anatomia foliar e histoquímica de *Plectranthus barbatus* Andrews (Lamiaceae). **Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia**, v. 10, p. 214-223, 2016.

FEITOSA, T. S. **Aulas práticas-experimentais no ensino de fisiologia vegetal**. 2017. 83 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017.

FERREIRA, M. M. S.; FURLAN, C. M.; MOTTA, L. B. Importância das plantas. In: SANTOS, D. Y. A. C.; CHOW, F.; FURLAN, C. M. **A botânica no cotidiano**. Ribeirão Preto: Holos, 2012.

FILATRO, A.; CAVALCANTI, C. C. **Metodologias inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa**. São Paulo: Saraiva, 2018. 272 p.

FIOR, C. A.; MERCURI, E. Formação universitária e flexibilidade curricular: importância das atividades obrigatórias e não obrigatórias. **Psicologia da Educação**, v. 29, p. 191-215, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 220 p.

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; TAMASHIRO, J. Y.; FORNI-MARTINS, E. R. **A botânica no ensino básico**: relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: RiMa, 2006.

LEMOS, V. O. T.; LUCENA, E. M. P.; BONILLA, O. H.; MENDES, R. M. S.; EDSON-CHAVES, B. Paródias como facilitador no processo ensino aprendizagem de anatomia vegetal no ensino superior. **Rev. Bras. de Biociências**, v. 16, n. 2, p. 53-61, 2018.

LIMA, N. R. W. L.; SODRÉ, G. A.; LIMA, H. R. R.; PAIVA, S. R.; LOBÃO, A. Q.; COUTINHO, A. J. Plasticidade fenotípica, **Rev. de Ciência Elementar**, v. 5, n. 2, p. 1-7, 2017.

MANCUSO, S. **Revolução das plantas**. São Paulo: Ubu editora, 2019.

MATOS, G. M. A.; MAKNAMARA, M.; MATOS, E. C. A.; PRATA, A. P. Recursos didáticos para o ensino de botânica: uma avaliação das produções de estudantes de uma universidade sergipana. **Rev. Holos**, ano 31, v. 5, 2015.

MENTINK, H.; BAAS, P. Leaf anatomy of the Melastomataceae, Memecylaceae, and Cryptoniaceae. **Blumea**, v. 37, p. 189-225, 1992.

MINHOTO, M. J. **Ausência de músculos ou por que os professores de biologia odeiam a botânica**. São Paulo: Cortez, 2003.

NASCIMENTO, B. M.; DONATO, A. M.; SIQUEIRA, A. E.; BARROSO, C. B.; SOUZA, A. C. T.; LACERDA, S. M.; BORIM, D. C. D. E. Propostas pedagógicas para o ensino de botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Rev. Elet. Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 2, p. 298-315, 2017.

COUTINHO NETO, A. A. Avaliação de cursos de extensão em Botânica durante semanas acadêmicas de biologia na Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. **Rev. Elet. Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 5, n. 4, p. 128-141, 2015.

NEVES, J. D. S.; COSTA, J. B. V.; BARROS, R. P. O ensino de ciências biológicas através de aulas experimentais: uma ação de prática docente. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL "EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE", 4, 2012, São Cristóvão. **Anais...** São Cristóvão, 2012.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **NEAd-Unesp**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016.

NUNES, M. J. M.; OLIVEIRA, T. F.; SOUZA, R. T. B.; LEMOS, J. R. Herbário didático como ferramenta diferenciada para a aprendizagem em uma escola de ensino médio em Parnaíba, Piauí. **Momento: Diálogos em Educação**, v. 24, n. 2, p. 41-55, 2015.

OLIVEIRA, F. A.; COSTA, C. P.; MOTTA, N. A.; LIMA, R. S. Técnicas básicas de anatomia vegetal. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA DA UFPB, 12., 2009, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2009.

OLIVEIRA, T. O.; SANTOS, A. S.; DIAS, A. C. G. Percepções de estudantes universitários sobre a realização de atividades extracurriculares na graduação. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 36 n. 4, p. 864-876, 2016.

RAMOS, F. Z. **Limitações e contribuições da mediação de conceitos de botânica no contexto escolar**. 2012. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2012.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

SILVA, J. R. S.; SANO, P. T. O ensino de botânica na visão de estudantes de ciências biológicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INVESTIGACIÓN EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 1. Campinas, 2011. **Anais...** Campinas, 2011.

SILVA, L. M.; ALQUINI, Y.; CAVALLET, V. J. Inter-relações entre anatomia vegetal e a produção vegetal. **Acta Bot. Bras.**, v. 19, n. 1, p. 183-194, 2005.

TAVARES, D. M. **Adaptação ao ensino superior e otimismo em estudantes do 1º ano**. 2012. 95 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia Clínica e da Saúde) – Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2012.

TEIXEIRA, M. A. P.; DIAS, A. C. G.; WOTTRICH, S. H.; OLIVEIRA, A. M. Adaptação à universidade em jovens calouros. **Rev. Sem. da Assoc. Bras. de Psicologia Escolar e Educacional**, v. 12, n. 1, p. 185-202, 2008.

VANNUCCI, A. L.; REZENDE, M. H. **Anatomia vegetal: noções básicas**. Goiânia: UFG, 2003.

VASCONCELOS, S. D.; LIMA, K. C. O professor de biologia em formação: uma reflexão a partir do perfil socioeconômico e perspectivas de licenciandos de uma universidade pública. **Ciência e Educação**, v. 16, p. 325-342, 2010.

VIVEIRO, A. A. **Estratégias de ensino e aprendizagem na formação inicial de professores de ciências**: reflexões a partir de um curso de Licenciatura, São Paulo, Brasil. 2010. 191 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2010.

WORDCLOUDS. **Free online Wordcloud generator**. 2020. Disponível em: <<https://www.wordclouds.com/>>. Acesso em: 2 jan. 2020.

SOBRE OS ORGANIZADORES

BRUNO EDSON CHAVES é licenciado (2008) e bacharel (2010) em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará, mestre em Botânica pela Universidade de Brasília (2012), e doutorando de Ciências Biológicas (Botânica) pela Universidade de São Paulo. Desde 2016 é professor de Botânica do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu (FECLI) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), sendo atualmente professor Assistente. Desde 2012 também ministra aulas no Curso de Ciências Biológicas EaD da UECE e desde 2017 é coordenador do Laboratório de Ensino e Pesquisas em Biologias da FECLI. Os principais campos de pesquisa são: Anatomia Vegetal, Florística, Arborização Urbana, Etnobotânica, Plantas Alimentícias Não Convencionais, Ensino de Botânica e Interações entre a Botânica e a Arte; tendo escrito livros e publicado regularmente estudos em periódicos de circulação nacional e internacional.

ROSELITA MARIA DE SOUZA MENDES é Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal do Ceará (1985), Mestre em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal do Ceará (1990) e Doutora em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal do Ceará (2003). Desde abril de 1998 é Professora de Botânica do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), sendo atualmente Professora Associado. Desde 2005 é coordenadora do Laboratório de Botânica/CCS/UECE e desde 2010 também ministra aulas no Curso de Ciências Biológicas EaD da UECE e exerce a função de Coordenadora de Tutoria. Os principais campos de pesquisa são: Florística, Arborização Urbana, Etnobotânica, Ensino de Botânica e Fisiologia Vegetal; tendo escrito livros e publicado regularmente estudos em periódicos de circulação nacional e internacional.

ORIEL HERRERA BONILLA, natural do Panamá, é engenheiro florestal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1983), mestre em Botânica (1991) pela mesma instituição, doutor em Ciências Naturais - área de concentração em Ecologia (1997) pela Universidade de Bielefeld (Alemanha) e pós-doutor em Engenharia Agrícola (Ecologia de Halófitas em Ambientes Irrigados) pela Universidade Federal do Ceará (2019). Desde 2000 é professor Associado de Ecologia do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), ministrando também aulas de Botânica e Análises Ambientais. Desde 2002 é coordenador do Laboratório de Ecologia/CCS/UECE e desde 2013 é Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais da UECE. Os principais campos de pesquisa são: Monitoramento de Recursos Naturais, Biodiversidade, Fitoremediação, Bioinvasão e Bioprospecção de plantas do Bioma Caatinga. Sobre estes assuntos tem escrito livros e publicado diversos artigos científicos em revistas de circulação nacional e internacional.

ELISEU MARLÔNIO PEREIRA DE LUCENA é Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal do Ceará (1993), Mestre em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Viçosa (1995), Doutor em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal do Ceará (2006) e Pós-Doutor em Botânica Aplicada (Plantas Bioativas e Bioprocessos) pela Texas A&M University (2014). Desde 2004 é Professor de Botânica do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), sendo atualmente professor Associado. Desde 2010 também ministra aulas no Curso de Ciências Biológicas EaD da UECE. Foi Presidente do 62º Congresso Nacional de Botânica em Fortaleza-CE (2011). Desde 2012 é coordenador do Laboratório

de Ecofisiologia Vegetal e desde 2013 é Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais da UECE. Os principais campos de pesquisa são: Ensino de Botânica, Botânica Aplicada, Fisiologia Vegetal, Ecofisiologia Vegetal, Fisiologia de Sementes, Fisiologia Pós-Colheita, Florística, Morfologia Vegetal, Anatomia Vegetal, Plantas Alimentícias Não Convencionais, Plantas Bioativas e Bioprocessos, tendo escrito livros e publicado regularmente estudos em periódicos de circulação nacional e internacional.

Contextualizando o ensino de *Botânica e Ecologia*

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



Contextualizando o ensino de *Botânica e Ecologia*

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

