

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. Aleksandro 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 Livia 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 1

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

Data de aceite: 01/01/2021

Data de submissão: 22/10/2020

Leila Lia Teixeira Cunha

Universidade Estadual do Ceará
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/5798332615555952>

Marcos Adelino Almeida Filho

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
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>

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>

Eliseu Marlônio Pereira de Lucena

Universidade Estadual do Ceará, Curso de
Ciências Biológicas/CCS e Programa de Pós-
Graduação em Ciências Naturais/CCT
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/2639402429072222>

Bruno Edson-Chaves

Universidade Estadual do Ceará
Iguatu – Ceará
Universidade de São Paulo, Instituto de
Biotecnologia
São Paulo – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/3869403766919153>

Roselita Maria de Souza Mendes

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

RESUMO: A disciplina de Botânica é pouco valorizada pelos estudantes devido à forma como vem sendo abordada no ensino Fundamental e Médio. O ensino da Biologia Vegetal assim como da Biologia de uma forma geral, vem passando por várias discussões. Dentre os elementos discutidos, estão as modalidades didáticas, que devem envolver o aluno e possibilitar o aprendizado de forma significativa. A partir de então, as aulas práticas ganham destaque, pois o uso destas no ensino promove a fixação do conhecimento e proporciona o contato direto do aluno com fenômenos e fatos. O objetivo deste trabalho foi analisar a percepção dos alunos sobre uma aula de campo, desenvolvida na Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE do Sítio Curió, com enfoque na biodiversidade vegetal. A pesquisa é de caráter qualitativo e os dados foram obtidos a partir da aplicação de questionários, que incluiu a confecção de desenhos, sendo complementado através de uma observação sistêmica. As respostas dos alunos foram positivas quando se perguntou o que acharam da aula de campo realizada e se a aula de campo os

ajudou a entender melhor o tema estudado na escola. Em relação aos desenhos dos alunos, alguns, mesmo após uma aula de campo, apresentaram itens estereotipados, enquanto outros apresentavam mais detalhes e diversidade de formas e ainda a presença de *landmark*. Os dados foram analisados, concluindo-se que os alunos consideram a aula de campo estimuladora da aprendizagem e constitui-se uma ferramenta bastante importante para a complementação das aulas teóricas, podendo, pois, suavizar as limitações e distorções provenientes destas.

PALAVRAS-CHAVE: Aula de campo. Percepção. Aprendizagem. Ensino de botânica.

“WALKING AND KNOWING AN ECOLOGICAL TRAIL”: A PRACTICAL CLASS EXPERIENCE WITH HIGH SCHOOL STUDENTS

ABSTRACT: The discipline of Botany is undervalued by students due to the way education is being addressed in Elementary and Middle. The teaching of Plant Biology and Biology in general, has been going through various discussions. Among the items discussed are teaching modalities, which should involve the student learning and enable meaningful way. From then on, practical lessons are highlighted, since the use of these teaching promotes the fixation of knowledge and provides direct contact with the student facts and phenomena. The objective of this study was to analyze students' perceptions about a class field, developed in the Area of Relevant Ecological Interest - ARIE Site Bullfinch, with a focus on plant biodiversity. The research is qualitative and data were obtained from the questionnaires, which included the making of drawings, complemented by a systemic observation. Students' responses were positive when asked what they thought of the class field and held up the class of the field helped them better understand the studied subject in school. Referring to the drawings pupils, some even after a class field, stereotyped presented items, while others were more detail and diversity of shapes and also the presence of landmark. Data were analyzed, concluding that students consider the class field stimulating learning and constitutes a very important tool to complement the lectures and can therefore soften the limitations and distortions from these.

KEYWORDS: Field class. Perception. Learning. Botany teaching.

1 | INTRODUÇÃO

A Biologia é a ciência que estuda a vida, envolve uma ampla ramificação desde a citologia e a origem da vida, aos fundamentos de ecologia e genética, sendo considerada uma das ciências que vêm recebendo destaque no mundo atual (SANTOS *et al.*, 2017). Este ramo, diante das inovações técnicas e científicas da atualidade, é fundamental na formação do cidadão, e o seu ensino deve estimular novos conhecimentos e desenvolver o lado crítico, autônomo e compreensivo quanto ao seu contexto social (SANTOS *et al.*, 2020).

No ensino de Biologia no ensino médio, geralmente é utilizado metodologias tradicionais, através da memorização dos conteúdos, sem a utilização de aulas práticas e de campo, o que prejudica a aprendizagem do aluno e desfavorece sua formação cidadã. Diante disso, torna-se importante o uso de ferramentas didáticas para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, como as aulas práticas, através da relação dos conhecimentos teóricos com práticos (BARROS; ARAÚJO, 2016; COSTA, 2019).

A utilização de aula de campo em ambiente natural, proporciona o melhor aprendizado, além de um conhecimento mais naturalista, sendo um complemento nos

conteúdos teóricos e uma alternativa eficiente em motivar e envolver os alunos para o desenvolvimento do conhecimento em campo (RODRIGUES; MIGUEL; LOPES, 2013). Krasilchik (2016) afirma que as aulas de campo ou práticas em laboratório são atividades lúdicas para o ensino de Ciências e Biologia, influenciando no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes.

A Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do Sítio Curió, situada na zona urbana de Fortaleza/Ceará, é uma importante Unidade de Conservação urbana, e possui um dos pontos de maior expressividade quanto à cobertura vegetal no município (CRUZ, 2019). A realização de aulas práticas e de campo nestes ambientes, fazendo o uso de trilhas, por exemplo, como ferramenta que vai além do entretenimento, possibilita aos alunos a ressignificação de conceitos biológicos e botânicos, novas aprendizagens e integração com a natureza (AMARAL; CARVALHO; COUTINHO, 2020), reconhecendo a biodiversidade vegetal e sua riqueza em detalhes.

Dentro deste contexto, o trabalho objetivou analisar a percepção de alunos do ensino médio sobre uma aula de campo, desenvolvida na ARIE do Sítio Curió, no município de Fortaleza, Ceará.

2 | METODOLOGIA

O estudo se trata de uma pesquisa descritiva (PRODANOV; FREITAS, 2013) e qualitativa (BRASIL; OLIVEIRA; VASCONCELOS, 2017).

Foi realizada uma aula de campo na ARIE do Sítio Curió (Figura 1), com alunos de uma turma do 3º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública de Fortaleza, CE. Os 16 discentes participantes da pesquisa tinham idade média de 17 a 19 anos. Foram incluídos na pesquisa apenas aqueles educandos matriculados, e que se propuseram a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE concordando em participar da pesquisa. Tal termo foi assinado pelos alunos, por seus pais ou responsáveis e pelo professor da escola.

A área citada foi escolhida devido às suas características fisionômicas, composta por mata de tabuleiro e por ser considerada um enclave de Mata Atlântica (CEARÁ, 2020). Portanto, possibilitou aos alunos a observação de diferentes espécies vegetais nativas desse bioma como o Jatobá, Timbaúba, Cedro, Visgueiro e Catanduva, das diferentes partes dos vegetais, como caules, folhas, flores, frutos e sementes, de animais e das diversas formas de relações existentes nesse ambiente.

Foram realizadas visitas preliminares na área de estudo para o planejamento da aula de campo. Esta foi elaborada com enfoque na biodiversidade local, destacando-se os aspectos morfológicos, nomes científicos e populares da vegetação, conforme recomendações de Carvell *et al.* (1998) e Bizerril (2000).



Figura 1. Entrada da ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico do Sítio Curió, Fortaleza -CE. Foto: MORAIS, C. R. S., 2020.

Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram: (i) aplicação de questionários e (ii) observação sistemática. Tendo concordado em participar da pesquisa, o questionário entregue aos estudantes teve o intuito de conhecer suas impressões sobre a atividade realizada na ARIE, e era composto por três questões subjetivas e também elaboração de desenhos, com finalidade de avaliar os sentimentos e expressões interiores.

As questões subjetivas foram analisadas por meio de análise de discurso, tendo como base o sentido das afirmações e manifestações explanadas pelos estudantes (CAREGNATO; MUTTI, 2006).

Na perspectiva de decodificar as representações elaboradas pelos discentes, considerando os mapas mentais como uma forma de linguagem, adaptou-se a metodologia proposta por Kozel (2001) como um caminho possível para a interpretação das imagens construídas, sendo analisados pelos quesitos de interpretação quanto à: forma de representação dos elementos na imagem, especificidade dos ícones, variedade de ícones vegetal e interatividade entre os diversos ícones. Neste aspecto ainda foram considerados os *landmarks* – marcos ecológicos representativos, associados a elementos encontrados na trilha, os quais segundo Maroti (2002) são meios eficientes para a análise da percepção após uma intervenção pedagógica.

A técnica de observação sistêmica foi descrita através de um diário de campo, elaborado mediante anotações das falas dos alunos durante o percurso da trilha, para posterior complementação da discussão dos dados provenientes dos questionários.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Avaliação da percepção dos alunos sobre a aula de campo

A aula de campo aconteceu num dia chuvoso, a qual influenciou positivamente em decorrência da pouca quantidade de pernilongos presentes no local e do clima agradável, sendo confirmado na escrita do aluno 12 “*Achei bem interessante, foi um dia de chuva, o que deixou a trilha mais agradável!*”.

Percebeu-se ainda que a chuva não diminuiu a expectativa dos alunos pela ocorrência da aula que mesmo com guarda-chuva não reclamaram em ter que percorrer os 2.680 m da trilha (Figura 2).



Figura 2. Alunos na aula de campo em dia chuvoso, na ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico do Sítio Curió, Fortaleza - CE.

Todos os alunos demonstram-se favoráveis à atividade de campo realizada, indicando que os alunos gostaram da atividade; os discentes A1, A3, A5, A6 e A10 ilustram bem a variedade das respostas encontradas (Quadro 1). 68,75% justificaram apontando que o principal motivo por terem gostado da aula está relacionado à aprendizagem proporcionada pela referida metodologia (Figura 3). Confirmando esta ideia, Nicola e Paniz (2016) afirmam que as aulas de Biologia em ambientes naturais, caracterizam uma metodologia eficaz por permitirem a compreensão dos alunos no que diz respeito à construção de conhecimentos relacionados à área.

Os alunos mencionam ter assimilado assuntos sobre as plantas, animais e natureza de uma forma geral, demonstrando que o ensino, quando realizado no campo, favorece tanto o entendimento do assunto estudado, como proporciona uma interligação deste com outros aspectos ecológicos presentes no percurso da aula. Outros (p. ex. A2 e A9 – Quadro 1) apenas relataram que aprenderam, embora não tenham especificado a que se refere o conhecimento adquirido. Por outro lado, através da fala do aluno 11 (Quadro 1) constata-se que o discente considera este tipo de aula necessária para a complementação das aulas

expositivas quando o assunto tratado é Biodiversidade Vegetal.

Aluno	Resposta
A 1	Foi ótima, porque conhecemos as coisas (plantas, animais) bem mais perto e melhor.
A 2	Gostei muito, aprendi mais e deveria acontecer mais vezes.
A 3	Gostei muito, só assim conhecemos uma boa parte da Biologia.
A 4	Achei muito interessante, trouxe muitos benefícios para o meu aprendizado.
A 5	A aula foi muito proveitosa, pude conhecer “árvores, plantas”, animais pessoalmente, aprendi muitas coisas na prática, que só conhecia na teoria.
A 6	Muito proveitoso, porque conheci um lugar novo e plantas que nunca vi.
A 7	Achei bem interessante, esta atividade conseguiu nos levar mais próximo da natureza.
A 8	Eu gostei, pois foi uma aula diferente do habitual.
A 9	Achei muito interessante, porque aprendi muitas coisas novas.
A 10	Achei bastante interessante e muito proveitoso, pude descobrir coisas a fundo sobre a natureza e coisas que fazem parte dela.
A 11	Achei interessante, pois ajudou a esclarecer melhor o assunto visto em sala.
A 12	Achei bem interessante, foi um dia de chuva, o que deixou a trilha mais agradável. As surpresas ao longo do caminho, o lugar bem cuidado, enfim uma reserva maravilhosa.
A 13	Achei muito interessante e informativa, deveria ter mais vezes.
A 14	Gratificante, meu mundo sobre botânica foi explorado por esta aula prática.
A 15	Tive o prazer de conhecer aquela beleza encantadora das plantas e dos seres vivos daquele lugar.
A 16	Gostei muito, foi uma aula diferente e mais fácil para a nossa compreensão.

Quadro 1. Respostas dos alunos referentes à questão: “O que você achou da atividade de campo realizada?”

Nos últimos anos, tem-se verificado crescimento e maior valorização do uso de trilhas no âmbito da educação não formal em diferentes contextos escolares. Esta atividade permite com que os educandos possam associar os conteúdos na prática, através do toque e de sensações que não seriam possíveis em sala de aula e com materiais didáticos (BARROS; ARAUJO, 2016). Isto foi evidenciado no presente estudo, na qual os alunos puderam visualizar e ter contato com a rica biodiversidade vegetal presente na ARIE do Sítio Curió.



Figura 3. Justificativas dos alunos por terem gostado da aula de campo.

Algumas justificativas também demonstram a manifestação de sentimento e emoção (p. ex. A 12, A 14 e A 15 – Quadro 1). Santiago (2019) menciona em seu trabalho sobre aulas de campo em ambientes naturais, que este tipo de aula aguça e despertam diversos sentidos do corpo, como é o caso de sons naturais, odores, cores, sensações adquiridas pelo tato, ou seja, a união de aspectos educativos e emocionais/sensoriais, o que influencia de forma decisiva a aprendizagem dos alunos.

Para A 7, o principal motivo de ter gostado da aula foi porque esta o aproximou dos objetos estudados. Silva (2008, p. 41) ratifica a colocação do aluno afirmando que “é no campo que os alunos experimentam através do contato direto com aquilo que se pretende estudar”. A partir dessas experiências os estudantes desenvolvem intimidade com as plantas e passam a percebê-las, observá-las e estudá-las de maneira prazerosa. Vasconcelos (1995) acredita que o caminho para a aprendizagem se inicia a partir do confronto entre o educando e o objeto de estudo mediado pelo educador, sendo esta, resultado da vivência e das interações dos discentes com o conteúdo escolar; indicando ainda que “quanto mais abrangentes e complexas forem as relações, melhor o sujeito estará conhecendo” (p. 46)

Outros três alunos (A2, A 8 e A 16 – Quadro 1) afirmam terem gostado da aula por tratar-se de uma metodologia distinta. Estes apontamentos demonstram que os alunos percebem a pouca frequência de aulas práticas no ensino de Biologia (KRASILCHIK, 2016) e reconhecem a importância desta atividade para a aprendizagem. Santiago (2019), concluiu em seu trabalho que os impedimentos para a realização desta metodologia pelos professores resultam do pouco tempo disponível para preparar e executar no campo.

Assim, o resultado demonstra que para os alunos participantes da pesquisa, a aula de campo é, de forma geral, motivadora e facilitadora da aprendizagem, pois propicia uma visão mais abrangente e integrada do assunto estudado; aproxima o conteúdo à realidade do estudante, tornando o ensino significativo; proporciona aprendizagem qualitativa com o envolvimento de emoções; e ainda atua complementando as aulas teóricas.

3.2 Verificação da aula de campo como estratégia metodológica promotora da aprendizagem a partir da opinião do aluno

Todos os alunos responderam positivamente que a aula de campo ajudou a entender melhor o tema estudado, indicando que o recurso utilizado é considerado eficiente para promoção do aprendizado. De uma maneira geral, os educandos fundamentaram suas respostas argumentando que o ensino prático e a aproximação com o objeto estudado, melhoram, favorecem, e instigam a aprendizagem (Quadro 2).

Porém, também há destaque às respostas que indicam a experiência real com algo só visto de forma teórica anteriormente estudada na escola (p. ex. A 3, A 4 e A16 – Quadro 2). Na maioria das vezes o professor utiliza como método didático unicamente o livro escolar, e acaba causando nos alunos uma imagem distorcida frente ao material vivo encontrado na natureza. Krasilchik (2016) defende a proposta de que embora os conteúdos biológicos sejam tratados, em maior parte, dentro da sala de aula, é necessário fazer com que os alunos entrem em contato com a realidade, pois quanto mais as experiências educativas se assemelham às situações em que os alunos devem aplicar seus conhecimentos, mais eficiente será o aprendizado.

Analisando as considerações dos alunos percebe-se, mais uma vez, que há um

consenso entre os mesmos sobre a importância da aula de campo para o aprendizado. Por este motivo e ainda por tratar-se de uma metodologia pouco comum, como já citado, constata-se uma motivação na escrita dos alunos em relação à atividade desenvolvida (ver fala de A 8 – Quadro 2).

Alunos	Resposta
A 1	Sim, pois quando estudamos pelo livro não achamos muito interessante e quando colocamos em prática temos vontade de conhecer cada vez mais.
A 2	Sim, porque a prática ajuda a entender melhor.
A 3	Sim, porque vimos plantas, fungos e alguns animais estudados nos livros neste e no ano passado.
A 4	Sim, pois me fez conhecer mais sobre a Biologia não só na teoria, como acontece na sala de aula, mas na prática também.
A 5	Claro, porque vendo de perto dá mais vontade de aprender.
A 6	Sim. Nada melhor do que ter aula numa trilha ecológica para aprender muito mais sobre ecologia.
A 7	Sim. Pude ver de perto as espécies de plantas estudadas na sala de aula.
A 8	Sim, porque no ar livre é mais fácil de aprender porque saímos daquela mesmice.
A 9	Com certeza, pois tive uma visão maior do conteúdo estudado em sala de aula.
A 10	Sim. Porque vimos na aula de campo a prática da teoria que estudamos na sala de aula.
A 11	Sim. Ajudou no melhoramento do conteúdo estudado.
A 12	Sim. Contribuiu para o entendimento da relação do ser vivo com o ambiente e ver todas aquelas árvores e animais que estão no livro ao vivo.
A 13	Sim, porque trouxe mais conhecimento, porque descobri muitas coisas.
A 14	Sim. O tema ecologia é melhor entendido quando vemos, tocamos e exploramos.
A 15	Sim. Tivemos a oportunidade de ver as coisas na realidade.
A 16	Sim. Porque facilita o entendimento na aula de campo quando antes estudamos na teoria.

Quadro 2 – Respostas dos alunos referentes a questão “A aula de campo o ajudou a entender melhor o tema estudado na escola?”

A motivação e o envolvimento dos adolescentes com o ambiente durante a aula de campo também podem ser observados em algumas de suas falas no percurso da trilha:

Que aranha linda! Valha, como é legal! O que é isso? (A 6 - referindo-se a palmeira do Buriti, *Mauritia flexuosa* L.f);

Que cheiro é esse? (A 9 - ao sentir o cheiro das folhas em decomposição presentes na trilha);

Esse cogumelo é comestível? (A 16).

A presença dessas sensações nos alunos torna tanto a aula de campo agradável como também o processo de aprendizagem. Apesar de difícil, a construção do conhecimento de diferentes fatores somados, como a didática do professor, as metodologias pedagógicas e também do histórico de ensino dos estudantes (NASCIMENTO *et al.*, 2016). E no caso da

aula de campo o contexto é agradável, conforme justificativa dos próprios alunos.

3.3 Categorizando as percepções dos alunos em relação à aula de campo

Os desenhos foram elaborados de acordo com a percepção dos alunos sobre o ambiente visitado. Nesse sentido, os educandos retrataram objetos ou momentos que despertaram suas atenções. Na Figura 4, observa-se clareza e precisão nos traços e linhas, principalmente em 4A e 4B, como também a presença de elementos individuais e isolados. Embora nas representações indicadas nas Figuras 4A, 4B e 4D os alunos tenham desenhado animais, vegetais e fungos, estes não estão representados de forma contextualizada e organizada. Além do mais, percebe-se nas representações, a presença de itens que não foram visualizados na trilha, como o peixe encontrado na Figura 4B.

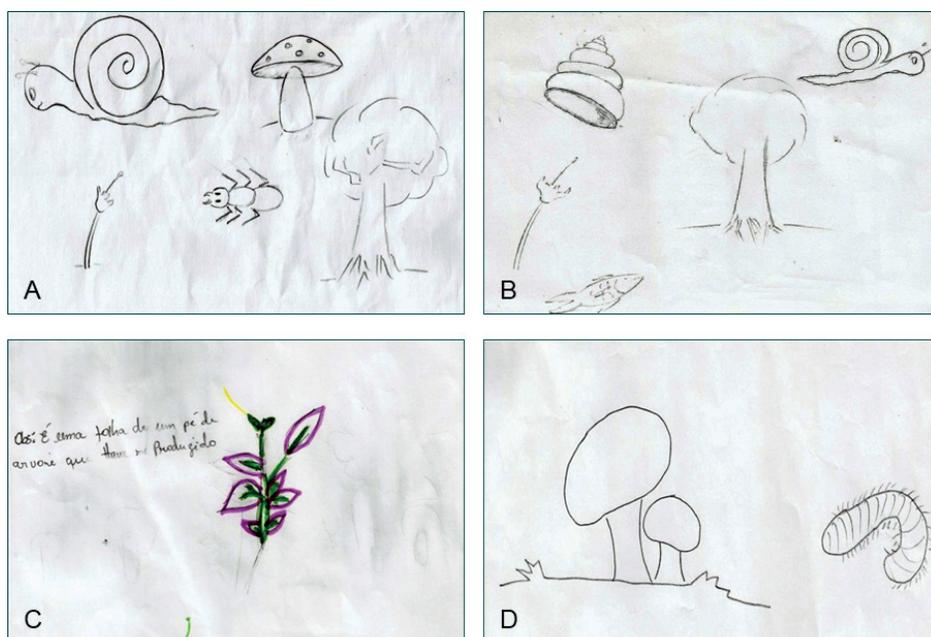


Figura 4. Desenhos dos alunos com características de percepção voltada para elementos individuais e presença de desenhos estereotipados. A= caracol, flor, cogumelo, formiga e árvore; B= caracol, árvore, flor e peixe; C= flor; D= cogumelo e lagarta.

Segundo Santiago (2019), através do desenho é possível fazer com que os alunos desenvolvam naturalmente habilidades como detalhismo e concentração, a qual se torna enriquecedor quando relacionado aos conteúdos vistos em sala de aula. Ao observar o ambiente e desenhá-lo, o estudante buscará fazer isso da forma mais detalhista e específica em sua memória, o que tornará o ensino mais significativo.

Os elementos dos desenhos apresentam grande desproporção quando comparados à realidade. Nos desenhos das Figuras 4A e 4B observa-se que o caracol não está representado de forma coerente quando comparado ao tamanho da árvore ilustrada.

Na Figura 4C percebe-se que o discente imprimiu esforço ao definir o que desenhar frente à grande quantidade de informações observadas no ambiente natural, pois aparecem na imagem vários rabiscos apagados que foram feitos a lápis.

Tal fato pode estar relacionado à maior dificuldade dos educandos em conceituar através do desenho a percepção proporcionada pela aula de campo, não descartando a hipótese de que apenas estes elementos isolados chamaram-lhes a atenção.

Nas representações nota-se o predomínio de desenhos estereotipados com a presença de contornos bem feitos e traço forte. Como por exemplo, o caracol e do cogumelo com “bolinhas” no pélo, lembrando a *Amanita muscaria* (L) Lam. (Figura 4A), fungo muito difundido devido sua toxicidade. Muito provavelmente estes modelos repetidos “a partir de uma matriz” apresentam-se nos desenhos dos alunos, mesmo após uma aula prática, devido à forte influência das imagens presentes nos livros didáticos. Outro fator significativo para o predomínio destes estereótipos em alguns desenhos é a facilidade de representação, pois estes já encontram pronta a transposição do objeto da natureza para o papel.

A Figura 5 apresenta o sol, as árvores, os peixes, a borboleta, os pássaros e as montanhas como exemplo de imagens tipicamente estereotipadas.

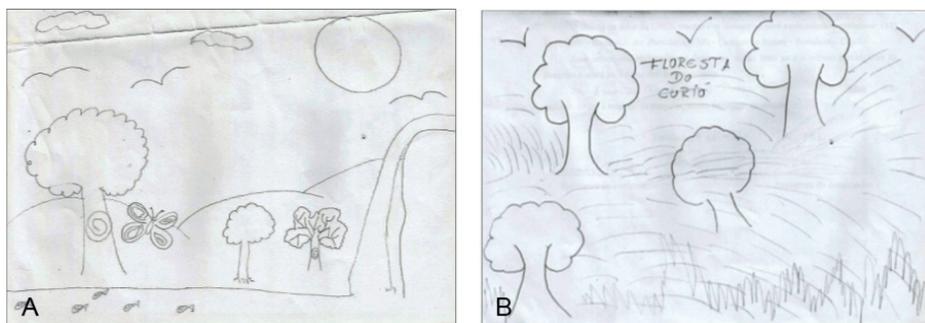


Figura 5. Imagem com presença de elementos tipicamente estereotipados.

Embora na Figura 5B tenha vários vegetais, estes não apresentam variedade nas formas e nem expressam tipos específicos de plantas encontradas na trilha. Mesmo após visitar a ARIE do Sítio Curió alguns alunos desenharam um ambiente fantasioso, imaginário e utópico (Figura 5). Isto pode significar dificuldade de percepção do ambiente ou desinteresse pela aula caracterizado pela falta de atenção.

Por outro lado, outros alunos demonstraram grande percepção em relação ao ambiente visitado através de suas representações. Estas apresentam mais detalhes, com traços leves e pouco definidos, dando a ideia de elaboração própria, baseada apenas no que foi observado na trilha.

Silva e Ferreira (2019) afirmam que o contato direto do aluno com o ambiente natural através da aula de campo, oportuniza a ampliação e elaboração de conhecimentos científicos, aprendizagem significativa e dinâmica e estabelece laços afetivos entre

professores e alunos. Ainda, estimula o senso crítico e reflexivo do estudante, promovendo a vivência com a realidade da área. Isto pode ser observado na Figura 6, nesses desenhos, a “bagunça” ou a “desordem” não mais se relacionam à “feiura”, à “aversão” e sim à “beleza”, à “harmonia” e ao “fascínio”, demonstrando os valores estéticos envolvidos.



Figura 6. Desenho dos alunos com representantes de diversos grupos vegetais presentes na ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico do Sítio Curió, Fortaleza-CE.

Nestes desenhos é possível identificar representantes dos grupos vegetais de angiospermas, gimnospermas e pteridófitas, apontando uma maior atenção para a biodiversidade vegetal. Na Figura 6C o aluno além de representar uma variedade de plantas, incluiu em seu desenho, borboletas, aranhas, formigas sugerindo uma percepção voltada para o coletivo. Nesta mesma figura, também é possível identificar a representação de uma planta específica encontrada na trilha, que é a *Ceiba glaziovii* (Kuntze) K.Schum popularmente conhecida como barriguda. A percepção dos alunos para essa planta foi registrada também no diário de campo, quando um deles olhando para a árvore, pergunta:

Como é o nome dessa planta cheia de espinho? Por que esse caule é espinhoso? (A 5).

Esse momento foi importante para que o professor, ao responder a indagação feita pelo aluno, abordasse o assunto de botânica de maneira integrada com a ecologia.

Em alguns desenhos percebe-se uma maior complexidade, interatividade e presença de elementos autênticos nas representações. Os elementos reais desenhados nas figuras podem ser definidos como *landmark*. Este termo é considerado como um “ponto de referência, com base no qual o espaço definido pelo entrevistado está, direta ou indiretamente, associado com a relação afetiva, cultural em geral, as quais atuam como seleção mental das informações do ambiente” (NIEMEYER, 1994 apud MAROTI, 2002 p. 91). Estes elementos podem ser observados nas Figuras 7 e 8.

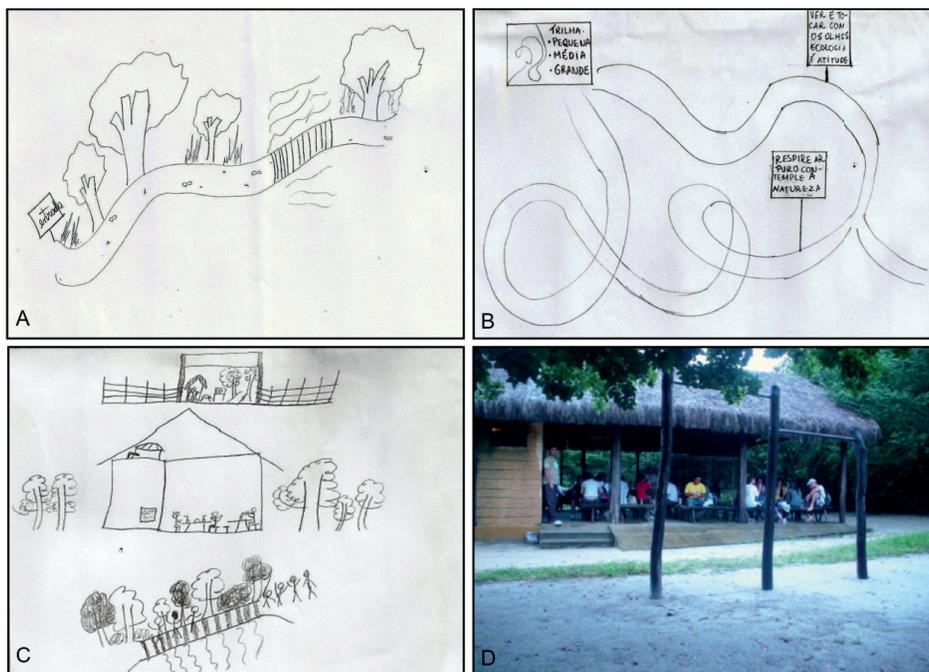


Figura 7. Representação dos caminhos percorridos na trilha e do ponto de apoio para palestras e reuniões presentes na trilha da ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico do Sítio Curió, Fortaleza - CE. Legenda: A e B = trilhas; C= entrada, trilha e ponto de apoio; D= fotografia do ponto de apoio.

Na Figura 7, os alunos representaram o caminho percorrido na trilha, com as placas dos mapas de localização e respeito à natureza. A representação deste *landmark* deve-se principalmente a este ser o elemento visualizado no percurso e com enfoque de atenção durante a aula prática.

Durante o percurso da trilha, há um centro de apoio, como destacado pelo aluno na Figura 7C e demonstrado na Figura 7D. Este espaço é utilizado para palestras e reuniões e fica localizado no meio da trilha, onde houve uma pequena parada para um lanche, tal fato pode ter ocasionado uma sensação de bem-estar, e levado o estudante a representar o elemento no desenho.

Observa-se ainda, que o mesmo estudante na Figura 7C, conseguiu captar os momentos principais da aula prática, e desenhou uma sequência de acontecimentos

desenvolvida na visita à ARIE, dividindo-a em três momentos, nos quais foi ilustrado a entrada do local, o centro de apoio cercado por árvores e a trilha.

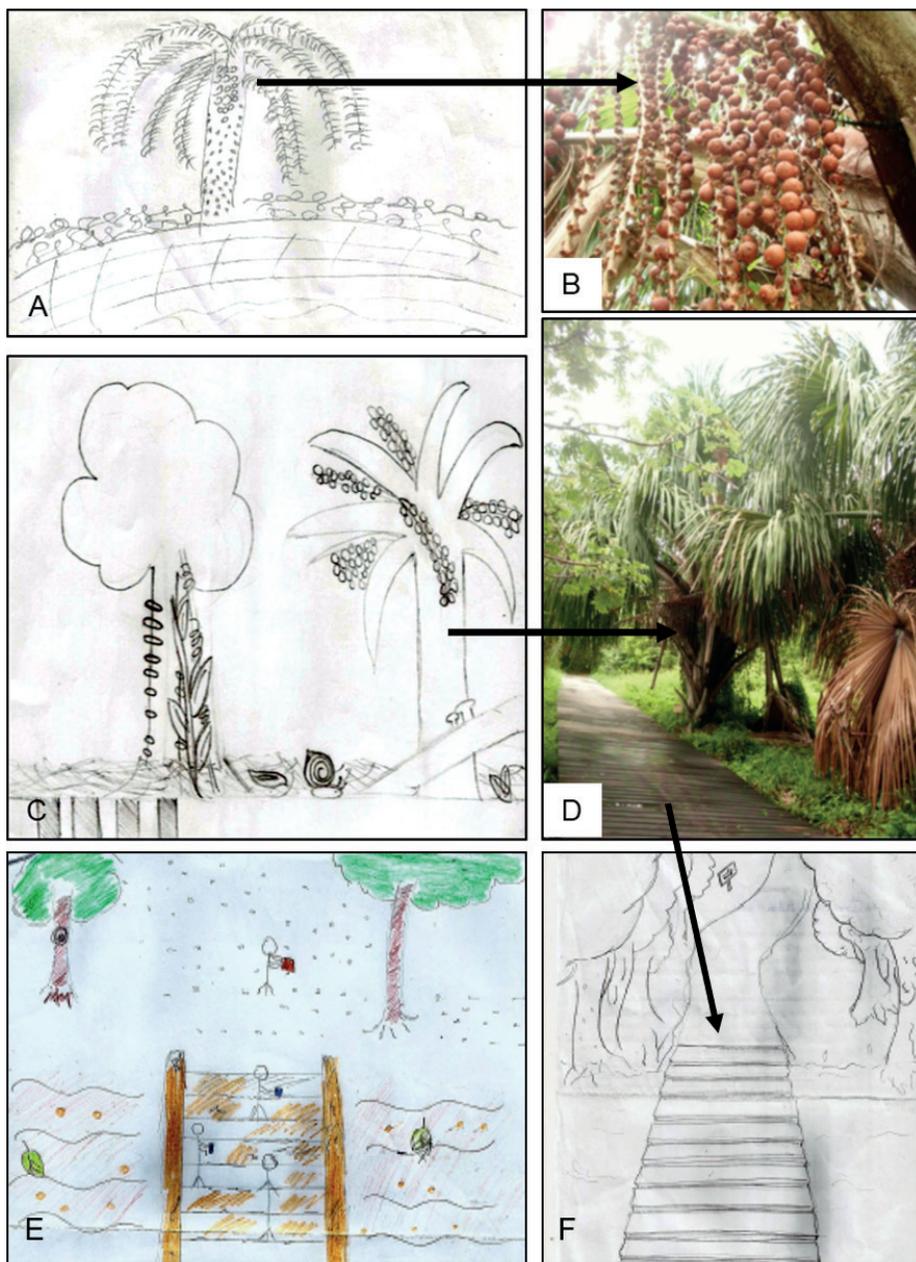


Figura 8. Representação de *M. flexuosa* e da ponte de madeira presente na trilha da ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico do Sítio Curió, Fortaleza-CE. Legenda: A,C= *M. flexuosa*; B= fruto da *M. flexuosa*; D= percurso da ponte de madeira com espécies de *M. flexuosa* ao redor; E,F= representação do local da ponte de madeira.

Nas Figuras 8A e 8C, dois alunos desenharam um representante da espécie *M. flexuosa* (Indicada nas Figuras 8B e 8D), popularmente conhecida como buriti, encontrada na trilha. Pode-se justificar a representação deste *landmark* pelo fato de tratar-se de uma planta diferenciada dentre outras presentes no local, além do mais o interesse por esta árvore já havia sido detectado na fala dos estudantes registrada no diário de campo. No mesmo espaço, há a ponte de madeira que passa sobre um córrego, demonstrado pelos alunos nas Figuras 8E e 8F.

O uso da aula de campo em ambientes naturais para o ensino da botânica demonstra ser valiosa para o processo de ensino-aprendizagem, permitindo o conhecimento, ampliação da noção de biodiversidade e aguçamento da percepção das diferentes formas e cores vegetais (ARAÚJO; SILVA, 2015). Portanto, a representação de *landmarks* sugere que a aula de campo aguça a percepção dos alunos para elementos presentes no ambiente visitado, estimulando a aprendizagem.

4 | CONCLUSÃO

Os dados demonstram que a aula prática promove a aproximação com a natureza, gerando intimidade com as plantas e estimulando nos alunos o interesse pelo conhecimento. Além disso, permite abordagem do assunto de maneira integrada com outros temas, como plantas, animais, natureza e ecologia. Daí o sucesso da aprendizagem no campo, pois sua amplitude envolve diferentes questões que se relacionam em variados conteúdos e temáticas, e permitindo que os seres vivos sejam vistos como um todo – função, causa e o que representam.

Percebe-se ainda, que este tipo de aula proporciona a manifestação de sentimentos e emoções nos alunos, sensações que auxiliam na aprendizagem dos conteúdos e que não estão presentes nas aulas teóricas. Ainda, a confecção de desenhos reduz a chance de um ensino com limitações e distorções provenientes de aulas teóricas que utilizam como único auxílio o livro didático.

Assim, os resultados mostram que os educandos consideram e percebem a importância da atividade de campo para a aprendizagem. O contato no campo de Biologia é necessário para destacar a sua diversidade e exuberância dos seres vivos que é pouco representada nos livros didáticos. Sendo, pois, necessário que se reconheça o valor de um pluralismo metodológico na abordagem dos vegetais e animais, para que não mais se tenha um ensino fortemente baseado apenas em aulas teóricas.

AUTORIZAÇÕES/RECONHECIMENTO

Todos os autores se responsabilizam pelo conteúdo da obra, bem como, autorizam a submissão da mesma, a devida editora.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, C. P.; CARVALHO, M. L. C.; COUTINHO, C. Trilha interpretativa: aliando atividade física aos conceitos biológicos numa proposta de educação ambiental. **Revebea**, v. 15, n. 1, p. 27-43, 2020.
- ARAÚJO, J. N.; SILVA, M. F. V. Aprendizagem significativa de botânica em ambientes naturais. **Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n. 15, p. 100-108, 2015.
- BARROS, A. T. C.; ARAÚJO, J. N. Aula de campo como metodologia para o ensino de ecologia no ensino médio. **Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 9, n. 20, p. 80–88, 2016.
- BIZERRIL, M. X. A. Humanos no zoológico. **Ciência Hoje**, v. 28, n. 163, p. 64-67, 2000.
- BRASIL, C. C.; OLIVEIRA, P. R. S.; VASCONCELOS, A. P. S. M. Perfil e trajetória profissional dos egressos de residência multiprofissional: trabalho e formação em saúde. **Sanare**, v. 16, n. 1, p. 60-66, 2017.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Guia para montagem de centro de visitantes em Unidades de Conservação**. Brasília: MMA, IBAMA, 1998. 90 p.
- CAREGNATO, R. C. A.; MUTTI, R. **Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo**. Florianópolis: Texto Contexto Enfermagem, 2006.
- CARVELL, C.; INGLIS, N. F. J.; MACE, G. M.; PURVIS, A. How Diana climbed the ratings at the zoo. **Nature**, n. 395, p. 213, 1998.
- CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente. **Arie do Sítio Curió**. 2020. Disponível em: <<https://www.sema.ce.gov.br/gestao-de-ucs/area-de-relevante-interesse-ecologico-aries/arie-do-sitio-curio/>>. Acesso em: 25 maio 2020.
- COSTA, N. **Aplicações didáticas para o ensino de biologia: aulas práticas e jogos para o Ensino Médio**. 2019. 199 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.
- CRUZ, A. M. L. **Análise da cobertura vegetal, das áreas verdes e dos espaços livres de Fortaleza – Ceará**. 2019. 94 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
- KOZEL, T. S. “**As linguagens do cotidiano como representações do espaço: uma proposta metodológica possível**”. 2001. 13 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo, SP: Editora da Universidade de São Paulo, 2016. 200 p.
- MAROTI, P. S. **Educação e interpretação ambiental junto à comunidade do entorno de uma unidade de conservação**. 2002. 180 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.
- NASCIMENTO, E. M. S.; AMORIM, M. Q.; MENDONÇA, C. A.; PÊSSOA, M. L.; REIS, M. A. M.; CHIODEROLI, C. A. Identificação das dificuldades enfrentadas pelos alunos na disciplina mecânica e máquinas agrícolas. In: ENCONTRO DE DOCÊNCIA NO ENSINO SUPERIOR DA UFC, 8., 2016, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: UFC, 2016.
- NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de

biologia. **Infor, Inov. Form., Rev. NEAd-Unesp**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Rio Grande do Sul, RS: Editora da Universidade Feevale, 2013. 277 p.

RODRIGUES, M. R. S.; MIGUEL, J. R.; LOPES, J. R. Abordagem do conteúdo de botânica para o Ensino Fundamental utilizando áreas livres no espaço interno do colégio. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: QUESTÕES ATUAIS, 1., 2013, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UNIGRANRIO, 2013.

SANTIAGO, J. O. P. **Análise da contribuição das aulas de campo e do uso do desenho científico e da fotografia, como instrumento para a melhoria do processo de aprendizagem em biologia**. 2019. 151 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

SANTOS, A. A.; SCHUNEMANN, H. E. S.; LIBARDI, R. L. S.; FERREIRA, R. B. A representação social da biologia entre alunos do ensino médio: implicações educativas e profissionais a partir das redes semânticas. **Acta Scientiae Biological Research**, v. 2, n. 1, p. 73-95, 2017.

SANTOS, A. L. C.; SILVA, F. V. C.; SANTOS, L. G. T.; FEITOSA, A. A. F. M. A. Dificuldades apontadas por professores do programa de mestrado profissional em ensino de biologia para o uso de metodologias ativas em escolas de rede pública na Paraíba. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 21959-21973, 2020.

SILVA, P. G. P. **O ensino de botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. 2008. 148 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

SILVA, S. S. A.; FERREIRA, V. S. O ônus e o bônus da aula de campo no ensino de ciências. **Id on Line Rev. Mult. Psic.**, v. 13, n. 46, p. 119-149, 2019.

VASCONCELOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. 3. ed. São Paulo: Libertad, 1995.

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

Data de aceite: 01/01/2021

Data de submissão: 22/10/2020

São Paulo – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/3869403766919153>

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>

Mateus Vidal Amaral

Universidade Estadual do Ceará, Curso de
Ciências Biológicas/CCS
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/7345795104628128>

Ana Raquel Carvalho Dantas

Universidade Estadual do Ceará, Curso de
Ciências Biológicas/CCS
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/0249233309048689>

Matheus Magalhães de Almeida Rodrigues

Universidade Estadual do Ceará, Curso de
Ciências Biológicas/CCS
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/9619276781995568>

Thaís Antonia Alves Fernandes

Universidade Estadual do Ceará, Curso de
Ciências Biológicas/CCS
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/7238725657884130>

Eliseu Marlônio Pereira de Lucena

Universidade Estadual do Ceará, Curso de
Ciências Biológicas/CCS e Programa de Pós-
Graduação em Ciências Naturais/CCT
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/2639402429072222>

Bruno Edson-Chaves

Universidade Estadual do Ceará, Curso de
Ciências Biológicas/FECLI
Iguatu – Ceará
Universidade de São Paulo, Instituto de
Biotecnologia

RESUMO: O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) realiza diversos programas de educação ambiental, como através da edição e distribuição de cartilhas ambientais. Este tipo de recurso pode apresentar o conteúdo expresso de diversas maneiras: ilustrações, quadrinhos, textos, imagens e outros. Contudo, carece, muitas vezes, de uma análise de leitura. Esta análise indica um valor numérico que permite estimar a facilidade com que um documento é compreendido identificando e verificando o nível de escolaridade necessário para a compreensão do texto e, assim, saber se ele está apropriado para o seu público-alvo ou não. Com base nisto, a presente pesquisa objetivou analisar a leitura de dez cartilhas ambientais editadas pelo IBAMA, encontradas na sede de Fortaleza-CE. O método de levantamento e análise de dados usado para calcular o grau de leitura foi o SMOG, uma técnica já bastante utilizada, pois possui uma fácil aplicação e possibilidade de uso em documentos curtos. Além do método original/tradicional, para este estudo, a fórmula de SMOG foi alterada para atender características da língua portuguesa. Observou-se que as cartilhas do IBAMA, em geral, não estão em um nível de leitura adequado para o público-alvo; os dados ainda indicam que o

método do SMOG proposto é mais propício à língua portuguesa que o SMOG tradicional.

PALAVRAS-CHAVE: Escolaridade. Educação ambiental. SMOG.

READABILITY OF ENVIRONMENTAL BOOKLET EDITED BY IBAMA–CE (2000-2015)

ABSTRACT: The Brazilian Institute of Environment and Natural Resources (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais - IBAMA) carries out several environmental education programs, such as through the edition and distribution of environmental booklets. This kind of resource can present the content expressed in several ways: illustrations, comics, texts, images and others. However, it often lacks an analysis of readability. This analysis indicates a numerical value that allows us to estimate how easily a document is understood by identifying and verifying the level of education required for understanding the text and thus knowing whether it is appropriate for its target audience or not. Based on this, this research aimed to analyze the readability of ten environmental primers edited by IBAMA, found at the headquarters in Fortaleza-CE. The method of collecting and analyzing data used to calculate the degree of readability was SMOG, a technique already widely used, because it has an easy application and possibility of use in short documents. Besides the original/traditional method, for this study, the SMOG formula was changed to meet characteristics of the Portuguese language. It was observed that the IBAMA primers, in general, are not at an adequate level of readability for the target audience; the data still indicate that the proposed SMOG method is more propitious to the Portuguese language than the traditional SMOG.

KEYWORDS: Scholarity. Environmental education. SMOG.

1 | INTRODUÇÃO

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) realiza diversos tipos de atividades de Educação Ambiental (EA), visando uma maior sensibilização dos diversos setores da sociedade e uma propagação do conhecimento ambiental.

Dentre os diversos tipos de materiais produzidos pelo IBAMA encontram-se as cartilhas. Este instrumento destaca-se por seu caráter lúdico (PORTAL EDUCAÇÃO, 2014), além de uma linguagem dinâmica e de fácil entendimento, cujas informações são expostas de forma clara e direta (SOUSA et al., 2010). Por geralmente ser distribuído gratuitamente, de modo a atingir várias camadas da sociedade, ocupa um importante papel no processo educacional (MASCARENHAS, 2003). Para Alvarenga (2009) é um compêndio elementar aplicável a qualquer conteúdo, podendo ter funções de conscientização e sensibilização dos leitores.

As cartilhas do IBAMA-CE são distribuídas a pessoas de diversas faixas etárias e apresentam conteúdos organizados por meio de ilustrações, quadrinhos, textos, imagens e outros. Tal material é entregue em ações de EA do órgão, acessadas gratuitamente por qualquer pessoa pode ir à biblioteca de sua sede em Fortaleza-CE e/ou encontrado online no site do IBAMA. Devido à facilidade de obtenção da ferramenta didática, crianças, jovens, adultos e idosos de qualquer escolaridade podem entrar em contato com ela, portanto, é preciso que os materiais disponíveis sejam redigidos de tal maneira que possuam fácil compreensão.

Uma das formas de avaliar o nível de compreensão de um texto e sua adequação

a faixa etária proposta é por meio da análise de leitura. Para Stephens (2000), a leitura descreve a facilidade com a qual um documento é lido. Ou seja, avalia qual nível de dificuldade textual (COLLINS-THOMPSON, 2014). Tal fato é importante, pois se o texto possui leitura superior à competência do leitor, a leitura pode ser desmotivante e cansativa (SANTOS, 2010).

DuBay (2004) aponta as principais fórmulas para o estudo da leitura, dentre as quais podemos destacar o método de SMOG. Segundo Valério (2009), esta é uma das técnicas mais utilizadas e recomendadas para identificar o grau de leitura de um documento, uma vez que possui uma fácil aplicação e possibilidade de uso em documentos curtos.

Dessa maneira, tal pesquisa objetivou analisar se cartilhas ambientais editadas pelo IBAMA possuem grau de leitura compatível com o nível de escolaridade de seu público-alvo.

2 | METODOLOGIA

A pesquisa foi baseada a partir do modelo documental com abordagem qualitativa tipo descritiva (GIL, 2008), de modo a associar o nível da leitura de cartilhas ambientais editadas pelo IBAMA e o nível de escolaridade da população cearense.

A pesquisa foi realizada com as 10 cartilhas educativas (Quadro 1) editadas e publicadas pelo IBAMA no período de 2000-2015 e disponíveis na biblioteca em sua sede de Fortaleza-CE.

Para a análise de leitura, utilizou-se o *Simple Measure of Gobbledygook* (SMOG) proposto por McLaughlin (1969). Este método é composto por cinco passos:

- I. Seleciona-se 30 frases selecionadas aleatoriamente no documento, sendo dez do início, dez do meio e dez do fim do documento;
- II. Conta-se o número de palavras trissílabas e polissílabas das frases selecionadas. Para que palavras repetidas entrem na contagem, os números escritos na forma de algarismo devem ser pronunciados para se contar a quantidade de sílabas, o mesmo foi aplicado em abreviações e siglas;
- III. Calcular a raiz quadrada do número total de palavras com três ou mais sílabas. Se o número obtido não possuir raiz quadrada exata, é adotado o quadrado perfeito mais próximo e, assim, calcular sua raiz;
- IV. Posteriormente, foi somado três no valor obtido anteriormente, este número corresponde à quantidade de anos escolares que o indivíduo precisa ter para poder ler o material;
- V. A etapa seguinte foi verificar a correspondência do valor gerado com a classificação de anos de estudo escolar. Para tanto se utilizou os estudos de Martins e Filgueiras (2007), conforme pode ser verificado no Quadro 2.

Nome da cartilha	Ano	Resumo
A Lenda da Tartaruga	2013	Cartilha ilustrativa escrita como literatura de cordel.
Como Usar a Lei dos Crimes Ambientais nas Comunidades Pesqueiras	2000	Explana a Lei 9605/98 focando na atividade da pesca. Indica as ações passíveis de punições legais.
Lei dos Crimes Ambientais para Crianças	2004	Apresentar a Lei 9605/98 de forma lúdica e ilustrada, abordando temas como queimadas.
Organização x Pesca Predatória (2ª Edição)	2004	Explana diversas leis de modo a levá-las ao cotidiano do pescador. Não apresenta mudanças em relação a 1ª edição
Pesca Responsável: Boas Pescarias no Presente para Garantir o Futuro	2011	Informa sobre a importância de realizar pescas conscientes em acordo com a legislação.
Plantar para Reviver	2002	Mantém diálogo com o leitor, realizando perguntas e as respondendo a seguir, focando na temática de reflorestamento.
Projeto Liberdade e Saúde – Animais Silvestres Livres: Pessoas Saudáveis	2011	História em quadrinhos que busca explicar de modo simples a relação da natureza com a caça ilegal e atuação do IBAMA em tal prática.
Queimadas e Incêndios Florestais. Cenários e Desafios – Subsídios para a Educação Ambiental	2010	Material informativo sobre as queimadas no Brasil. Aponta causas, fatores intensificadores, consequências e uso alternativo das queimadas.
Uçazinho	2011	Conta a história de um caranguejo, Uçazinho. Alerta sobre a importância de preservação dos manguezais.
Zonas Úmidas – Pescas para o Futuro	2007	Apresenta problemas sobre a pesca, dando subsídios para a aquicultura sustentável.

Quadro 1. Cartilhas ambientais editadas e publicadas pelo IBAMA (2000–2015).

Anos	Série escolar	Gr
Sem instrução e menos de 1 ano	Nunca frequentou a escola ou não concluiu o 2º ano do EF.	A
1 a 3	Conclusão da 2º; 3º e 4º do EF; ou cursando o 5ª ano do EF.	B
4 a 7	Conclusão do 5º, 6º, 7º e 8º ano EF; ou cursando o 9º ano do EF.	C
8 a 10	Conclusão do 9º ano do EF; conclusão do 1º ou 2º ano do EM; ou cursando o 3º ano do EM.	D
11 a 14	Conclusão do 3ª ano do EM; conclusão do 1º; 2º e 3º períodos do ES; ou cursando o 4º período do ES.	E
15 ou mais	Conclusão do 4º; 5º e 6º período do ES ou mestrado e doutorado.	F

Quadro 2. Quantidade de anos de escolaridade por equivalência escolar. Para melhor entendimento do texto, cada nível de anos de estudos foi alocado em um grupo (A-F).

Legenda: EF. Ensino Fundamental; EM. Ensino Médio; ES. Ensino Superior; Gr. Grupo.

Fonte: Adaptado de Martins e Filgueiras (2007).

Considerando que o SMOG foi desenvolvido em país de língua inglesa, e que as palavras nesta língua tendem a ser naturalmente mais curtas que as palavras em Português (MIRANDA; POMPÉIA; BUENO, 2004); neste trabalho é proposto uma versão alternativa do SMOG em que conta-se apenas as palavras polissílabas, e assim melhor atender a língua portuguesa, que apresenta palavras mais extensas. Barretto (2008) atenta que diversas aféreses ocorreram durante o processo de formação do referido idioma, o que gera palavras com maior quantidade de uma a três sílabas, sendo essas mais frequentes no cotidiano. Portanto, nesse novo método foi considerado apenas a contagem das palavras polissilábicas, os outros passos da metodologia original foram mantidos.

Os dados obtidos foram tabulados no programa “Microsoft Word 2010” e separados em três categorias, de acordo com seu público-alvo: pescadores, crianças e adolescentes e agricultores, então foram comparadas as duas versões de método do SMOG.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cartilhas propostas aos pescadores (Quadro 3) e agricultores (Quadro 4) estavam com nível de leitura inadequada a estes públicos-alvo. Isso porque, segundo 83,6% dos pescadores (ALENCAR; MAIA, 2011) e 69,72% dos produtores rurais (DATASEBRAE, 2018) no Brasil possuem o Ensino Fundamental incompleto.

Cartilha	Método tradicional			Método alternativo		
	N	Gr	Adeq	N	Gr	Adeq
Pesca responsável: Boas pescarias no presente para garantir o futuro	19	F	Não	14	E	Não
Zonas Úmidas – Pesca para o Futuro	19	F	Não	14	E	Não
Como Usar a Lei de Crimes Ambientais nas Comunidades Pesqueiras	13	E	Não	11	E	Não
Organização x Pesca Predatória (2ª Edição)	11	E	Não	10	D	Não

Quadro 3. Nível de leitura de cartilhas ambientais voltadas para pescadores.

Legenda: N. Quantidade de anos de escolaridade necessário para compreensão da cartilha (Quadrado perfeito mais próximo + 3 pelo método do SMOG); Gr. Grupo de equivalência escolar conforme o Quadro 2; Adeq. Indicação de adequabilidade da cartilha ao público-alvo.

Cartilha	Método tradicional			Método alternativo		
	N	Gr	Adeq	N	Gr	Adeq
Queimadas e Incêndios Florestais. Cenários e Desafios – Subsídios para a Educação Ambiental	18	F	Não	14	E	Não
Plantar para Reviver	12	E	Não	10	D	Não

Quadro 4. Nível de leitura de cartilhas ambientais voltadas para agricultores.

Legenda: N. Quantidade de anos de escolaridade necessário para compreensão da cartilha (Quadrado perfeito mais próximo + 3 pelo método do SMOG); Gr. Grupo de equivalência escolar conforme o Quadro 2; Adeq. Indicação de adequabilidade da cartilha ao público-alvo.

É importante ressaltar que o método alternativo indicou uma redução do número de anos escolares necessário para a compreensão da cartilha, em alguns casos em até cinco anos. E em cinco, das seis cartilhas avaliadas aos pescadores ou agricultores, ajustou o grupo de equivalência escolar. Contudo, ainda assim, as cartilhas não se mostram adequadas ao público-alvo.

A queda no valor aponta para a adequação e ajuste da metodologia alternativa para a língua portuguesa, pois a contagem de palavras decresce de acordo com que apenas as polissilábicas são contadas.

Considerando que a língua portuguesa é diversa e vários fatores conseguem modificar o modo que a língua é usada no cotidiano. Logo a profissão, região que a fala é usada e grau de instrução, por exemplo, são pontos cruciais na hora de decidir que tipo de abordagem os materiais devem possuir. As cartilhas apresentadas para estes dois públicos-alvo optaram pelo uso de língua técnica, que contém várias palavras com mais de três sílabas, como efeito a quantidade de anos de estudo para compreensão do documento aumenta significativamente.

Um modo de tentar atrair a atenção do leitor em documentos mais extensos, garantindo assim uma melhor compreensão, é o uso de ilustrações. Gibin e Ferreira (2013) apontam que textos e imagens no mesmo documento contribuem para uma melhor interpretação textual, influenciando diretamente na aprendizagem.

As cartilhas voltadas a crianças e adolescentes (Quadro 5) também tiveram seus resultados referente a leiturabilidade modificados com a metodologia adaptada.

Cartilha	Método tradicional			Método alternativo		
	N	Gr.	Adeq.	N	Gr.	Adeq.
Lei dos Crimes Ambientais	14	E	Não	13	E	Não
A Lenda da Tartaruga	14	E	Não	11	E	Não
Uçazinho	11	E	Não	10	D	Sim
Projeto Liberdade e Saúde – Animais Silvestres Livres: Pessoas Saudáveis	10	D	Sim	10	D	Sim

Quadro 5. Nível de leiturabilidade de cartilhas ambientais voltadas para crianças e adolescentes.

Legenda: N. Quantidade de anos de escolaridade necessário para compreensão da cartilha (Quadrado perfeito mais próximo + 3 pelo método do SMOG); Gr. Grupo de equivalência escolar conforme o Quadro 2; Adeq. Indicação de adequabilidade da cartilha ao público-alvo.

Para as cartilhas voltadas a este público, a variação da leiturabilidade entre os métodos tradicional e alternativo oscilou de zero a três anos de estudos, é notório que a metodologia alternativa conseguiu ajustar o material aos seus potenciais leitores. Leitão et al. (2005), lembram que a escolha da linguagem a ser redigida é fundamental na compreensão de seu público-alvo, devendo ser assim acessível, simples, direta com um texto fluido.

A cartilha “Lei dos Crimes Ambientais” e “A Lenda da Tartaruga” mesmo reduzindo a

quantidade de anos escolares não alterou o grupo de equivalência escolar e requer muitos anos de estudos para que seja de fácil compreensão. A cartilha “Uçazinho” que, com o método tradicional, não tinha sido considerado adequado à faixa-etária em questão, com o método alternativo, foi considerada apta à compressão de adolescentes.

Nesta última cartilha, a mudança no modo que a contagem das palavras foi realizada caracterizou-se fundamental para que houvesse decréscimo tanto do nível de leitura, quanto de seu respectivo nível de escolaridade requerido. Assim, acredita-se que a cartilha poderá informar, conscientizar e instigar o senso crítico, promovendo a conscientização ambiental na perspectiva da conservação e preservação de ecossistemas importantes para a região (MIRANDA et al., 2017).

Outro ponto a ser destacado é que essa mudança de faixa etária efetuada com o método alternativo só foi possível por que “Uçazinho” já possuía linguagem mais acessível, estando mais próximo de realizar uma transição de público-alvo. Marteis, Makowski e Santos (2011) afirmam que cartilhas possuem a intenção de facilitar o acesso à informação; logo é necessário que a partir da linguagem do material seja possível estabelecer diálogo entre o leitor e conteúdo expresso no documento (BELISÁRIO, 2006).

A cartilha “Projeto Liberdade e Saúde – Animais Silvestres Livres: Pessoas Saudáveis” que já se encontrava adequada, não apresentou alterações em sua análise. O material possui abordagem diferente dos demais, optando pelo estilo de revista em quadrinhos, assim a escolha das palavras é feita de modo que também possa se adequar ao espaço dos balões de diálogo do material. Sua leitura é elevada quando traz mais detalhes sobre o órgão responsável por sua distribuição.

Uma característica presente nos materiais indicados para crianças e adolescentes é a constante presença de ilustrações, deixando o corpo do texto menos denso e mais fluido (LEITÃO et al., 2005). Imagens coloridas acabam por atrair a atenção do leitor, pois Brasil (2007) lembra que este recurso além de melhorar a estética, auxilia a manter a atenção no documento lido.

Senna, Silva e Vieira (2012) apontam que as cartilhas são uma proposta para se obter resultados eficientes na aprendizagem, portanto, é imprescindível que haja meios de analisar se esses materiais estão aptos a seus leitores. Neste sentido, diante dos dados apresentados, é possível indicar a metodologia do SMOG alternativo como meio de avaliação da leitura de cartilhas na língua portuguesa. Logo, pode ser usado de modo adicional ao método tradicional ou como metodologia única dentro da língua portuguesa no que se refere a esta análise.

Além disso, mostra-se bastante versátil, uma vez que pode ser aplicado em vários documentos distintos, como glossários (BARBOSA; EDSON-CHAVES; LUCENA, 2020), paródias (LEMONS et al., 2018) e manuais de aulas teóricas-práticas (ALMEIDA et al., 2016).

4 | CONCLUSÕES

O SMOG é uma técnica de leitura originalmente desenvolvido para a língua inglesa. Contudo, para uma melhor adequação à língua portuguesa propôs um SMOG alternativo em que há apenas a contagem das palavras polissílabas.

Pelo método alternativo, 90% das cartilhas avaliadas tiveram uma redução de anos de estudos para sua compreensão, com destaque para as cartilhas “Pesca Responsável: Boas Pescarias no Presente para Garantir o Futuro” e “Zonas Úmidas – Pesca para o Futuro” que tiveram redução de cinco anos de estudo. Além disso, 60% das cartilhas mudaram de grupo de equivalência escolar.

Mesmos com os ajustes, as cartilhas voltadas para pescadores e agricultores não demonstraram leitura adequada ao público-alvo. Quanto ao grupo das cartilhas voltadas a crianças e adolescentes, apenas duas (50%) mostram-se adequadas.

Contudo, é importante salientar que o SMOG alternativo fornece uma análise rápida dos materiais e que eles devem passar por diferentes metodologias avaliativas, visando detectar mais pontos a serem melhorados e/ou mantidos em suas edições.

AUTORIZAÇÃO/RECONHECIMENTO

Todos os autores se responsabilizam pelo conteúdo da obra, bem como, autorizam a submissão dela, a devida editora.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, C. A. G.; MAIA, L. P. Perfil socioeconômico dos pescadores brasileiros. **Arquivos de Ciências do Mar**, v. 3, n. 44, p. 12-19, 2011.

ALMEIDA, F. B. B.; MENDES, R. M. S.; LUCENA, E. M. P. de; EDSON-CHAVES, B. Manual teórico-prático de Criptógamas como recurso auxiliar nas aulas práticas no ensino superior. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 14, n. 4, p. 243-249, 2016.

ALVARENGA, P. V. Cartilhando a cartilha. In: DELL’ISOLA, R. L. P. **Nos domínios dos Gêneros Textuais**. Belo Horizonte: FALE/UFMG, 2009. Cap. 12, p. 79-82.

BARBOZA, R. M.; EDSON-CHAVES, B.; LUCENA, E. M. P. de. Glossário online de Botânica como recurso didático para o Ensino Médio. In: LEMOS, J. R. (Org.). **Ciências Biológicas: campo promissor em pesquisa 4**. Ponta Grossa: Athena, 2020. Cap. 12, p. 127-300.

BARRETTO, M. V. K. **Contribuições da língua portuguesa e das línguas africanas e bini na constituição do crioulo são-tomense**. 2008. 125f. Dissertação (Departamento de Letras Clássicas e Vernáculas) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

BELISÁRIO, A. O material didático na educação à distância e a constituição de propostas interativas. In: SILVA, M. (org.). **Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa**. 2 ed. São Paulo: Loyola, 2006. Cap. 7, p. 137-148.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Unidades de Conservação**. 2007. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>>. Acesso em: 30 ago. 2014.

COLLINS-THOMPSON, K. Computational assessment of text readability: a survey of current and future research. **International Journal of Applied Linguistics**, v. 165, n. 2, p. 97-135, 2014.

DATASEBRAE. **Perfil do Produtor Rural**. 2018. Disponível em: <<https://datasebrae.com.br/perfil-do>>

produtor-rural/#qual>. Acesso em: 30 ago. 2020.

DUBAY, W. H. **The Principles of Readability**. California: Impact Information, 2004. 72 p.

GIBIN, G. B.; FERREIRA, L. H. Avaliação dos estudantes sobre o uso de imagens como recurso auxiliar no ensino de conceitos químicos. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 1, p. 19-26, 2013.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200 p.

LEITÃO, C.; FIGUEIREDO, G.; SANTOS, H.; LEAL, M. L.; TEIXEIRA, M.; NUNES, S.; ROCHA, S.; FONSECA, V. **Elaboração de material didático impresso para programas de formação a distância: orientações aos autores**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005. 22 p.

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. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 16, n. 2, p. 53-61, 2018.

MARTEIS, L. R.; MAKOWSKI, L. S.; SANTOS, R. L. C. Abordagem sobre dengue na educação básica em Sergipe: análise de cartilhas educativas. **Scientia Plena**, v. 7, n. 6, p. 1-8, 2011.

MARTINS, S. J. O.; FILGUEIRAS, L. V. L. Métodos de avaliação de apreensibilidade das interfaces textuais: uma aplicação em sítios de governo eletrônico. In: WORKSHOP ON PERSPECTIVES, CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR HUMAN-COMPUTER INTERACTION IN LATIN AMERICAN, 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2007.

MASCARENHAS, M. S. **A construção do lixo nas cartilhas de Educação Ambiental**. 2003. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

McLAUGHLIN, G. SMOG grading: a new readability formula. **Journal of Reading**, v. 12, p. 639-646, 1969.

MIRANDA, M. C.; POMPÉIA, S.; BUENO, O. F. A. Um estudo comparativo das normas de um conjunto de 400 figuras entre crianças brasileiras e americanas. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 26, n. 4, p. 226-33, 2004.

MIRANDA, R. C; MENDES, R. M. S; BONILLA, O. H.; PANTOJA, L. D. M; EDSON-CHAVES, B. Desvendando a vegetação do Parque Botânico Estadual do Ceará através de uma cartilha educativa. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 15, n. 2, p. 68-78, 2017.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Educação ambiental**: cartilha. 2014. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/esporte/educacao-ambiental-cartilha/53847>>. Acesso em: 01 set. 2020.

SANTOS, A. M. Leiturabilidade: é possível medi-la em livros infanto-juvenis. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE LEITURA E LITERATURA INFANTIL E JUVENIL, 2., 2010, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2010.

SENNA, S. N.; SILVA, M. V.; VIEIRA, M. R. Uso de cartilha com atividades lúdicas como material complementar para o ensino e aprendizagem de doenças parasitárias. In: ENCONTRO DAS CIÊNCIAS DA VIDA, 6., 2012, Ilha Solteira. **Anais...** Ilha Solteira: UNESP, 2006.

SOUSA, L. M.; RODRIGUES, A.; MENDONÇA, R. N.; AZEVEDO, L. E. **Dicas Ambientais do Caboquinho**: uma cartilha educativa. In: PRÊMIO EXPOCOM, 17., Caxias do Sul, 2010. **Anais ...** São Paulo, 2010. p. 143-198.

STEPHENS, C. All about readability. **Plain Language Network**, p. 1-7, 2000. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Cheryl_Stephens2/publication/265283655_All_About_Readability_v/links/568d58f908aead3f42ed9a88.pdf> Acesso em: 30 ago. 2020.

VALÉRIO, M. A. Violência doméstica: usar a leiturabilidade para (bem) informar. **Investigação e Debate**, v. 18, n. 1, p. 35-47, 2009.

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

Data de aceite: 01/01/2021

Data de submissão: 22/10/2020

Noádia Farias Gomes

Universidade Estadual do Ceará – UECE /
Curso de Ciências Biológicas do Centro de
Ciências da Saúde – CCS
Fortaleza- Ceará
<http://lattes.cnpq.br/6532236037357756>

Christopher Renner Silva Morais

Universidade Estadual do Ceará – UECE /
Curso de Ciências Biológicas do Centro de
Ciências da Saúde – CCS
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/6149906852528726>

Gladston Roberto Carneiro Júnior

Universidade Estadual do Ceará – UECE /
Curso de Ciências Biológicas do Centro de
Ciências da Saúde – CCS
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/4214472695462750>

Eliseu Marlônio Pereira de Lucena

Universidade Estadual do Ceará, Curso de
Ciências Biológicas/CCS e Programa de Pós-
Graduação em Ciências Naturais/CCT
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/2639402429072222>

Bruno Edson-Chaves

Universidade Estadual do Ceará – UECE /
Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de
Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI.
Iguatu – Ceará
Universidade de São Paulo, Instituto de
Biociências.
São Paulo – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/386940376691915>

Roselita Maria de Souza Mendes

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

RESUMO: O vestibular desde 1998 passou por uma grande transformação, além do vestibular tradicional adotou-se o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) como forma de ingresso nas universidades, sendo oficialmente adotado totalmente ou parcialmente em 2009 pelas universidades públicas. Desta forma, objetivou-se verificar a abrangência do tema Botânica tanto no vestibular tradicional da Universidade Estadual do Ceará (UECE) como no do ENEM, assim como também explorou o grau de complexidade nas provas e a contextualização presente em ambos os vestibulares. Foram analisadas as provas de 2004 a 2013 dos dois vestibulares. Para isso foram verificadas 40 provas do vestibular da UECE e 10 provas do ENEM, perfazendo um total de 50 provas e 996 questões de Biologia, sendo 61 do conteúdo de Botânica. Nas duas formas de ingresso à UECE (vestibular e ENEM), quando há questões de Botânica, há predominância dos assuntos de morfologia vegetal e fisiologia vegetal. O vestibular da UECE mostrou-se pouco contextualizado, priorizado a memorização dos conteúdos. Já o ENEM se mostrou condizente com que almeja os PCN's, trazendo questões contextualizadas, correlacionando seus conteúdos com o cotidiano dos alunos. Quanto à complexidade das questões ambos os vestibulares optam por questões mais fáceis e moderadas. Diante desses resultados, conclui-se que a Botânica nos vestibulares ainda apresenta deficiência na sua abordagem, pois

levando em consideração a importância dos vegetais para a humanidade os dois vestibulares trouxeram poucas questões de Botânica, principalmente o ENEM. O que requer uma preocupação, pois se trata de um tema muito importante e sempre atual.

PALAVRAS-CHAVES: Ensino de Botânica. Educação. Ingresso na Universidade.

BOTANICS IN THE UECE AND ENEM 2004-2013 ENTRANCE EXAM

ABSTRACT: The vestibular since 1998 has gone through a major transformation, in addition to the traditional vestibular, the National High School Exam (ENEM) was adopted as a form of entry into universities, being officially adopted totally or partially in 2009 by public universities. This way, the objective was to verify the scope of the Botany theme both in the traditional vestibular of the State University of Ceará (UECE) and in the ENEM, as well as explore the degree of complexity in the exams and the contextualization present in both vestibulars. The 2004 to 2013 tests of both vestibulars were analyzed. For this purpose, 40 vestibular tests of the EBCU and 10 tests of the ENEM were verified, making a total of 50 tests and 996 questions of Biology, being 61 of the Botany content. In both forms of entrance to the EBCU (vestibular and ENEM), when there are questions of Botany, there is predominance of the subjects of plant morphology and plant physiology. The vestibular of the EBC showed little contextualization, prioritizing the memorization of contents. The ENEM has shown itself to be suitable for NCPs, bringing contextualized issues, correlating its contents with students' daily lives. As for the complexity of the questions, both vestibulars opt for easier and more moderate questions. Given these results, it is concluded that the Botany in the vestibulars still presents deficiencies in its approach, because taking into account the importance of vegetables for mankind the two vestibulars brought few issues of Botany, especially the ENEM. This requires a concern, because it is a very important and always current issue.

KEYWORDS: Botany Teaching. Education. Admission to University

1 | INTRODUÇÃO

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais para Ensino Médio (PCNs), cita que o Ensino Médio tem por objetivo proporcionar aos alunos a formação necessária ao desenvolvimento intelectual, qualificando-os para o trabalho e habilitando-os ao prosseguimento de estudos em grau superior; ou seja, não tem o objetivo específico de preparar o aluno para os exames vestibulares, mas sim completar a educação básica (BRASIL, 2010).

Contudo, alguns trabalhos descrevem que o ensino médio estar voltado para a preparação para o vestibular havendo, portanto, aulas mais complexas e conteudistas (CARVALHO; EL-HANI; NUNES-NETO, 2017; TOWATA; URSI; SANTOS, 2010), tornando este nível de ensino mais trabalhosos para o aluno.

Em 1988, a única forma de ingressar no ensino superior era por meio do vestibular tradicional. Porém, o MEC em 1998 criou o ENEM como forma de avaliar o ensino básico no Brasil, que logo em 1999 passou a ser utilizada como forma de ingresso a universidade (BRASIL, 2020). Segundo a matriz de referência do ENEM na qual são listadas as principais competências e assuntos abordados no exame, aquelas que se referem às ciências da natureza devem compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

Dentre as diversas áreas do conhecimento trabalhadas na educação básica e necessárias para ingresso na universidade está a Biologia. Esta é dividida em diversas subáreas, na qual a Botânica se destaca por preocupar-se em estudar a fisiologia, morfologia, ecologia, evolução, anatomia, classificação, doenças e distribuição dos vegetais, dentre outros aspectos ligados às plantas (BATISTA; ARAÚJO, 2017). Apesar de sua enorme importância o ensino desta área tem sido alvo de preocupação de vários pesquisadores, devido aos diversos problemas encontrados no ensino - aprendizado dos alunos, dentre estes, destacam-se: (I) dificuldade dos professores em organizar os conteúdos, (II) conteúdos extensos, (III) pouco tempo para ministrar os conteúdos, e (IV) alunos geralmente desinteressados a este assunto.

Neste contexto, agrava-se o fato de que os conteúdos de Botânica estão sempre destinados ao momento final do conteúdo programático, sendo muitas vezes negligenciado e reduzido à mera descrição de estruturas (MARTINS *et. al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2010; TOWATA; URSI; SANTOS, 2010; VASCONCELOS; LIMA, 2010; PERTICARRARI; TRIGO; BARBIERI, 2011), o que tem refletido negativamente na predisposição dos alunos no aprendizado de Botânica, pois a considera entediante e fora do contexto moderno (SALATINO, BUCKERIDGE, 2016).

Desta forma, tendo em vista que o ensino de Botânica apresenta deficiência e que o ENEM passou também a ser usado como forma de ingresso nas universidades, o trabalho visa verificar a abrangência desses conteúdos de botânica, utilizando como parâmetro as provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o vestibular tradicional da Universidade Estadual do Ceará (UECE) no período de 2004 a 2013.

2 | METODOLOGIA

No seguinte trabalho foram analisadas quarenta provas do vestibular da UECE, uma vez que esse é realizado duas vezes ao ano, e se constituído de duas fases, sendo assim desde 2004. Do ENEM foram analisadas dez provas totalizando cinquenta provas nas duas avaliações. As provas foram encontradas nos sites oficiais das instituições que elaboram tais avaliações.

A análise de conteúdo utilizada seguiu a metodologia de Bardin (2009), que consiste em: Pré-análise; Análise do material; Tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A fase da Pré-análise contemplou a busca das provas e a análise da frequência das questões referentes à Botânica de dois dos vestibulares que dão acesso à educação superior na rede pública na cidade de Fortaleza (UECE e ENEM), no período de 2004 a 2013.

Em seguida, foi feita uma Análise dos conteúdos mais abordados relacionados à Botânica e suas subáreas: taxonomia de criptógamas (briófitas e pteridófitas), morfologia de espermatófitas, anatomia vegetal e fisiologia vegetal; tal classificação foi feita tomando por base um dos livros mais usados no ensino médio (AMABIS; MARTHO, 2004). Por fim, ainda foi verificado a complexidade das questões e como se dá a contextualização em ambos os vestibulares.

Para analisar a complexidade e a contextualização das questões de ambos os

vestibulares foi usado como critério com (Direta/Indireta e Fácil/Moderado/Difícil) baseados em Dias (2008) e Trindade (2004):

- Questões que apresentam textos ou figuras de maneira direta e quando nas alternativas não são observadas quaisquer tentativa de levar o conteúdo explorado a um contexto.
- Questão que relacione a teoria e a prática cotidiana, ou seja, que apresentem elementos que favoreçam o entendimento da questão pelo candidato buscando correlacionar os conceitos com o cotidiano do candidato.
- Questões que requeiram dos alunos uma maior compreensão dos assuntos de botânica ou se essas são abordadas de maneira simples sem que o candidato necessite ter um aprofundamento no assunto.

Após análise do material os dados foram apresentados em valores percentuais e representados por meio de gráficos e tabelas.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise dos conteúdos de biologia nos vestibulares da UECE e ENEM

Para os dois sistemas de avaliação analisados, no período de 2004 a 2013, foram contabilizados 696 questões referentes ao conteúdo de Biologia, sendo que apenas 8,76% destes estavam relacionadas a outros conteúdos de Botânica.

No vestibular da UECE, nas 40 provas, foram apurados 520 questões de Biologia. Dentre estas, 51 questões abordavam o conteúdo de Botânica que foram classificadas de acordo com as subáreas: criptógamas, morfologia vegetal, anatomia vegetal e fisiologia vegetal. Fazendo uma comparação das provas percebe-se que os conteúdos de Biologia mais abordados foram biodiversidade (todos os reinos juntos somaram 29,94%), ecologia (10,36%), genética (9,79%) e citologia (8,06%), estes quatro assuntos totalizam 58,16% das questões; botânica (Reino Plantae), compreende quase 1/3 de todas as perguntas relacionadas à biodiversidade, já histologia (3,4%), embriologia (3%) e vírus (2,6%) são menos frequentes (Tabela 1).

O ENEM difere das provas da UECE uma vez que tal sistema de avaliação não contém um número específico e também não há uma distribuição uniforme desses conteúdos; podendo variar o número de questões em cada ano. As provas analisadas foram as de Ciências da Natureza que possuem 45 questões, por prova, divididas entre biologia, química e física. Sendo avaliadas somente as questões de biologia que teve um total de 176 questões no período avaliado.

Nas questões de biologia do ENEM (Tabela 2), observou-se uma predominância do conteúdo de ecologia (39%), seguida dos conteúdos de saúde (14,7%) e genética (11,9%) e biodiversidade (todos os reinos juntos somaram 15,9%, o Reino Plantae compreende cerca de 1/3 das questões); a soma destes quatro assuntos totaliza 81,5%. Os assuntos menos frequentes foram: embriologia, vírus, origem da vida e os demais reinos.

Temas	Nº	N%
Reinos (Monera, Fungi, Animalia e Protista).	104	19,96%
Ecologia	54	10,36%
Botânica	52	9,98%
Genética	51	9,79%
Citologia	42	8,06%
Fisiologia Humana	39	7,49%
Saúde	30	5,76%
Bioquímica	29	5,57%
Evolução	29	5,57%
Origem da vida	24	4,61%
Anatomia Humana	19	3,65%
Histologia	18	3,45%
Embriologia	16	3,07%
Vírus	14	2,69%
Total	521	100%

Tabela 1. Distribuição das questões de biologia nas provas da UECE de 2004 a 2013. Nº, número absoluto de questões presente no vestibular; N%, número percentual das questões presente no vestibular.

Temas	Nº	N%
Ecologia	70	39,77%
Saúde	26	14,77%
Genética	21	11,93%
Reinos (Monera, Fungi, Animalia e Protista).	18	10,23%
Botânica	10	5,68%
Fisiologia Humana	9	5,11%
Evolução	9	5,11%
Bioquímica	8	4,55%
Citologia	4	2,27%
Embriologia	1	0,57%
Vírus	1	0,57%
Origem da Vida	1	0,57%
Total	176	100%

Tabela 2. Distribuição das questões de biologia nas provas da ENEM de 2004 a 2013. Nº, número absoluto de questões presente no vestibular; N%, número percentual das questões presente no vestibular.

Tendo em vista a preocupação atual com o meio ambiente e com as novas tecnologias nas ciências e saúde que vai ser sempre alvo de preocupação, fica fácil entender porque o ENEM aborda principalmente estes conteúdos, pois a prova procura relacionar os conteúdos ao cotidiano dos candidatos. Nas provas do ENEM a uma preocupação maior

com questões que enfocam as peculiaridades regionais que dão ênfase às riquezas naturais, culturais e históricas. Destaque para os problemas sociais que propõem uma reflexão acerca das possíveis soluções para os problemas do Brasil inicialmente na sala de aula e posteriormente na prova, podendo ser usada também no dia-a-dia (TEIXEIRA, 2019).

Análise da frequência das questões de Botânica no vestibular da UECE e ENEM

Ao analisar as provas da UECE da primeira e segunda fase pode-se observar que a Botânica é um tema frequente, pois é abordada em todas as provas avaliadas, e, ao todo, foi observado 52 questões sobre o assunto. O ENEM, por sua vez, apresentou apenas 10 questões do conteúdo durante o período analisado (Figura 1). Vale ressaltar que o ENEM passou por mudanças durante esse intervalo de tempo, pois de 2004 a 2008 era uma prova que continha apenas 63 questões que não eram divididas por áreas, já a partir de 2009 o ENEM passou a conter 180 questões divididas em áreas sendo aplicada em dois dias. A área de Ciências da Natureza e suas tecnologias apresentam 45 questões no 1º dia de aplicação do exame (BRASIL, 2013).

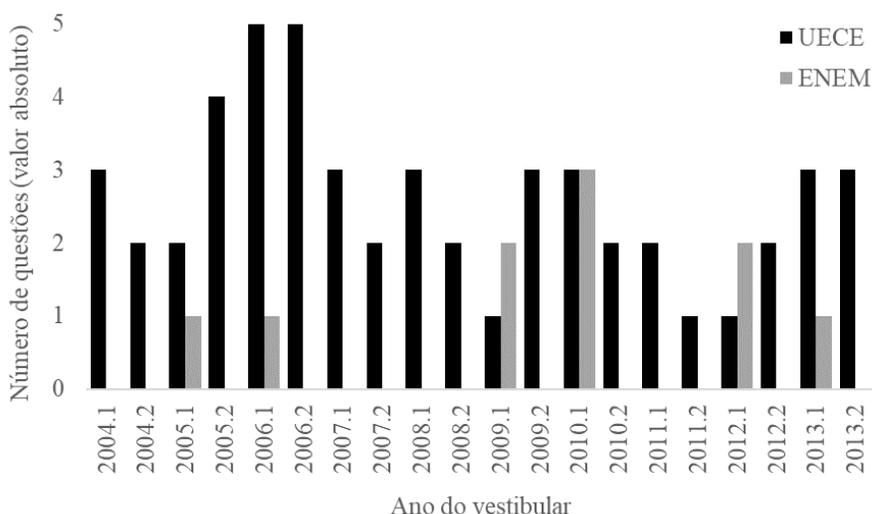


Figura1. Frequência das questões de botânica no vestibular da UECE e ENEM de 2004 a 2013.

Quando se compara a frequência das questões nos dois vestibulares pode se perceber que o número de questões de Botânica é um pouco maior no vestibular da UECE, pois se verifica uma variação entre 2-3 questões, já no ENEM o número de questões varia entre 1-2 questões, estes valores demonstram a pouca abordagem dos conteúdos botânicos, frente a outros assuntos da Biologia e a sua importância para a humanidade.

Estes números são particularmente importantes serem analisados, pois muitas vezes norteiam quais os principais assuntos que caem no Vestibular e, conseqüentemente, quais assuntos devem ser mais e melhor trabalhados nos anos pré-vestibulares e cursinhos, já

que o foco trabalhado é visando, predominantemente, a aprovação dos alunos no vestibular.

Dado que acreditasse muitas vezes que com a aprovação em tal prova, assegura o futuro profissional e pessoal do candidato, uma vez que irá atuar no mercado de trabalho com condições de constituir uma família (PEREIRA; SANTANA FILHO; SANTO, 2019).

Assim, a pouca abordagem desses conteúdos no vestibular pode acarretar na preferência dos alunos em estudar outros conteúdos mais cobrados nas provas de vestibulares. Consequentemente, perpetua a cegueira botânica, podendo levar a crer que as plantas são inferiores aos animais, ou apenas elementos estéticos no meio sem importância na biosfera e no cotidiano segundo esses autores (SALATINO, BUCKERIDGE, 2016).

O número de questões de cada assunto nos vestibulares pode influenciar nos assuntos abordados para o estudo dos alunos do ensino médio (seja em sala de aula ou no ambiente domiciliar), pois estes apresentam como principal meta a sua aprovação no vestibular. Os vestibulares analisados apresentam questões de múltipla escolha, fato hoje bastante aceito pelos professores e estudantes, pois facilita a dedução dos conteúdos que irão cair; contudo, faz com que seja um “teste de memória” e não como um meio de aprender o conteúdo para usar no dia-a-dia (CORDEIRO; MORINI; WUO, 2019). A botânica nesse vestibular não é enfocada de modo que estimule os alunos a estudá-la, pois, além do número reduzido de questões (Figura 1), tem ano que este conteúdo não chega a ser abordado. O que possivelmente afeta ainda mais o interesse dos alunos por esse tema. Já que a botânica é dividida em várias áreas e são conteúdos bastante extensos e na maioria das vezes complexos.

Análise das principais subáreas da botânica no vestibular da UECE e ENEM

Na verificação da frequência das principais subáreas da Botânica nas questões, observou-se que as mesmas limitam-se principalmente a morfologia vegetal e fisiologia vegetal (33% cada); já a anatomia vegetal correspondeu a (25%) das questões e criptógamas foi o assunto menos abordado tendo somente 8%.

Quanto ao grupo das criptógamas foi avaliado somente as briófitas e as pteridófitas, sendo observado apenas 8% da abordagem nas questões. É um tema bastante importante, pois é um grupo que contribui para entender os processos evolutivos que ocorreram nas plantas, além de sua importância ecológica, principalmente os musgos, pois são também valiosos indicadores ecológicos sensíveis a mudanças ambientais, são especialmente usados como indicadores de poluição, pois armazenam grande quantidade de carbono. (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2014).

As subáreas da Botânica, morfologia vegetal e fisiologia vegetal foram as de maior abordagem no vestibular da UECE, possivelmente por ser um conteúdo de mais fácil compreensão, pois esses são bem mais frequentes no nosso dia a dia, diferente da anatomia vegetal que é um conteúdo mais difícil de visualizar requerendo dos alunos uma maior atenção, na hora de estudar as estruturas internas dos vegetais. As criptógamas ficaram em terceiro lugar talvez por se tratar de um grupo menor já que foi avaliado somente os conteúdos de briófitas e pteridófitas.

Essas duas áreas não foram as mais abordadas somente no vestibular da UECE,

pois Silva (2012) ao avaliar as subáreas da Botânica nos vestibulares da Universidade Estadual do Piauí (UESPI) também constatou que a morfologia e a fisiologia vegetal são conteúdos mais cobrados nesses vestibulares. Ficando a anatomia em terceiro lugar dos conteúdos mais abordados.

Análise das principais subáreas da botânica abordadas no ENEM

Quanto à verificação das subáreas da Botânica nas questões do ENEM, observou-se que esse vestibular utiliza poucas questões em relação ao vestibular da UECE. Porém, das dez questões encontradas nas provas no período de dez anos sete delas (70%) o conteúdo é de fisiologia vegetal e três (30%) de morfologia vegetal. Mais uma vez se observa que apesar de um número reduzido de questões de Botânica nesse vestibular procurou-se sempre incluir as subáreas de grande importância, para que os alunos tenham uma noção de como são as estruturas externas e os processos metabólicos das plantas.

Apesar de apresentar uma porcentagem maior nas subáreas de morfologia e fisiologia vegetal em ambos os vestibulares, observa-se uma diferença entre as formas de abordagem das questões, no ENEM temos questões mais contextualizadas com utilização de bastantes imagens e textos que enfatiza as questões que liga a botânica ao cotidiano do aluno como sugerem os PCN's (BRASIL, 2011). Já a UECE com base nas análises feitas nas provas usa uma abordagem mais descontextualizada optando por colocar a maioria das questões de forma mais direta sem explorar o cotidiano do aluno, com textos mais curtos e imagens voltadas para o conteúdo mesmo, geralmente são imagens que os alunos visualizam nos livros didáticos.

Análise quanto à complexidade das questões da UECE e do ENEM

Ao verificar a complexidade das questões do conteúdo de Botânica pode-se observar que ambos os vestibulares optam por abordar o conteúdo de maneira mais simples, com questões com utilização de imagens e com conteúdos mais básicos sem muito aprofundamento.

Quanto à UECE, pode-se notar que a maioria das questões de Botânica pode ser classificada entre fácil ou moderada (Figura 2). Das 52 questões, 51% são consideradas fáceis, pois abordam o conteúdo de maneira simples, com textos curtos e imagens bastante comuns aos alunos no ensino médio e nos cursinhos preparatórios para vestibulares.

Também foram observadas questões consideradas moderadas (43%). São questões que não fogem dos conteúdos presentes nos livros didáticos, mas também não apresentam muitas imagens; por sua vez, a abordagem é mais contextualizada que as do nível fácil, com uso de textos e/ou situações apresentadas em outros recursos paradidáticos, como revistas, tv's educativas, internet e artigos de divulgação científica.

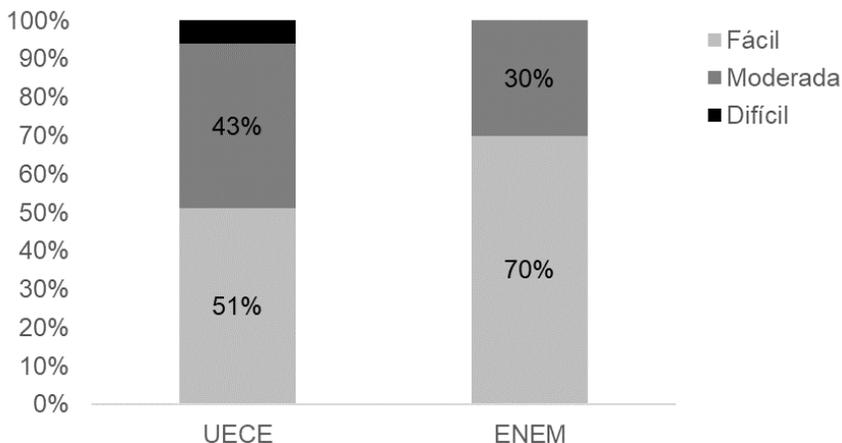


Figura 2. Análise da complexidade das questões de botânica da UECE e do ENEM.

Segundo os PCN's (BRASIL, 2000) o livro didático traz uma sequência já organizada de apresentação dos assuntos, ficando a cargo do professor selecionar os temas que são mais importantes para ser trabalhados de forma a tornar possíveis o aprendizado dos alunos e devido a grande quantidade de conteúdos e o tempo insuficiente para desenvolvimento desses.

Na prova da UECE poucas questões foram consideradas difíceis, são questões contextualizadas, com textos maiores, com vários itens para serem avaliados quais são os corretos, são questões que muitas vezes deixa o aluno um pouco indeciso na hora de escolher a alternativa correta.

Quanto ao ENEM, verificou-se que 70% das questões foram fáceis (Figura 2), o que era de se esperar devido ao grande número de questões, e por apresentar questões bem contextualizadas com bastante utilização de imagens e a abordagem bem cotidiana o que deve proporcionar uma maior compreensão aos candidatos. As questões moderadas na prova do ENEM (Figura 2) foram de 30%, essas contavam com questões mais aprofundadas com textos longos, a maioria sem figuras, mas sempre bastante contextualizada (BRASIL, 2011).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise das provas da UECE e ENEM pode-se perceber como vem sendo feita a abordagem do conteúdo de Botânica nesses vestibulares. Pode-se verificar que nas provas desses vestibulares que apesar do número de questões serem poucas há predominância dos conteúdos de Morfologia Vegetal e Fisiologia Vegetal em ambos os vestibulares. Tendo um déficit nos demais conteúdos, principalmente na prova ENEM que não aborda nenhuma das demais áreas.

Quanto à complexidade das questões observa-se que em ambos os vestibulares as questões variam entre fácil e moderada, sendo a maioria fácil, principalmente no ENEM. Quanto à modalidade difícil está presente em algumas questões da UECE e ausente nas

questões de Botânica do ENEM.

Em relação à contextualização das questões os vestibulares apresentam resultados diferentes, no vestibular da UECE percebe-se que ainda predomina o método de memorização dos conteúdos. Apesar disso, não há uma total ausência de contextualização, pois apresenta poucas questões contextualizadas, faltando muito para chegar ao que almejam os PCN's.

O ENEM ao contrário do vestibular da UECE tem uma abordagem totalmente contextualizada, já que esse visa uma nova forma de aprendizado que não se baseia em acúmulo de conteúdo e nem memorização deste, mas busca contextualizar conceitos com o cotidiano dos candidatos.

O ENEM e o vestibular da UECE apresentam suas particularidades, porém em ambos os vestibulares observa-se algumas deficiências no ensino de Botânica, levando deste modo a uma reflexão sobre as possíveis causas dessas deficiências, sendo necessário maior aprofundamento e discussão sobre o tema.

AUTORIZAÇÕES/RECONHECIMENTO

Todos os autores se responsabilizam pelo conteúdo da obra, bem como, autorizam a submissão da mesma, a devida editora.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **A diversidade dos seres vivos**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2004. v. 2.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, LDA, 2009. 229 p.

BATISTA, L.; ARAÚJO, J. A botânica sob o olhar dos alunos do ensino médio. **Revista Areté/Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n. 15, p. 109-120, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/151>>. Acesso em: 30 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2020.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. 5. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação Edições Câmara, 2010.

_____. Exame Nacional do Ensino Médio. **Manual do processo seletivo vestibular (Prova)**, 2006, 2007, 2008, 2009 e 2010. 2011. Disponível em: <<http://www.provasdevestibular.com.br/enem/>> Acesso em: 13 jun. 2020.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Editais e portarias**. 2013. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/edital/2013/edital-enem-2013.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2020.

_____. Ministério da Educação. **ENEM - Apresentação**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/enem-sp-2094708791>>. Acesso em: 12 jun. 2020.

- CARVALHO, I. N.; EL-HANI, C. N.; NUNES-NETO, N. F. Conteúdos conceituais: reduzindo e reestruturando o currículo de biologia para o ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2017.
- CORDEIRO, R. S.; MORINI, M. S. C.; WUO, M. "Análise dos conteúdos de diversidade biológica com ênfase em filogenia nos exames vestibulares." **Revista Ciências & Ideias**, v. 10, n. 2, p. 26-41, 2019.
- DIAS, M. A. S. **Dificuldades na aprendizagem dos conteúdos de biologia**: evidências a partir das provas de múltipla escolha do vestibular da UFRN (2001 – 2008). 2008. 275 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.
- MARTINS, E. K.; NOGUEIRA, M. K. F. S.; FERREIRA, A. R.; MORALES, A. G. M. A utilização de material didático botânico no ensino de ciências. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2, 2010, Paraná, **Anais...** Paraná: UTFPR, 2010.
- PEREIRA, M.; SANTANA FILHO, P.; SANTOS, V. Avaliação do nível de estresse entre alunos do primeiro ano do ensino médio e de curso pré-vestibular. **Diálogos Interdisciplinares**, v. 8, n. 5, p. 91-99, 2019.
- PERTICARRARI, A.; TRIGO, F. R.; BARBIERI, M. R. A contribuição de atividades em espaços não formais para a aprendizagem de botânica de alunos do Ensino Básico. **Ciência em tela**, v. 4, n. 1, p. 1-12, 2011.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 830 p.
- SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica?. **Estudos avançados**, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.
- SILVA, E. S. **Avaliação dos conteúdos de botânica nos vestibulares**: uma análise das provas da UESPI, UFPI e ENEM, nos anos de 2006 a 2013. 2012. 65 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Piauí. Picos, 2012.
- SILVA, G. S.; BICUDO, L. R. H.; GUIMARÃES, E.; MORAES-DALLAQUA, M. A. O despertar para o ensino de botânica: uma proposta para o ensino fundamental. In: ENCONTRO DO NÚCLEO DE ENSINO UNESP, 1., 2010, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP, 2010.
- TEIXEIRA, W. B. Redação do Enem: um olhar para os direitos humanos. **Em aberto**, v. 32, n. 104, p. 117-131, 2019.
- TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da percepção de licenciandos sobre o "ensino de botânica na educação básica". **Revista da SBEnBio**, n. 3, p. 1603-1612, 2010.
- TRINDADE, I. L. **Interdisciplinaridade e contextualização no "Novo Ensino Médio"**: conhecendo obstáculos e desafios no discurso dos professores de ciências. 2004. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2004.
- VASCONCELOS, S. D.; LIMA, K. E. C. O professor de biologia em formação: reflexão com base no perfil socioeconômico e perspectivas de licenciando de uma universidade pública. **Revista Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 323-340, 2010.

PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DE ENSINO MÉDIO SOBRE A BOTÂNICA

Data de aceite: 01/01/2021

Data de submissão: 22/10/2020

Lucas Farias Pinheiro

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

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>

Eliseu Marlônio Pereira de Lucena

Universidade Estadual do Ceará, Curso de Ciências Biológicas/CCS e Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais/CCT
Fortaleza – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/2639402429072222>

RESUMO: O ensino de Botânica é uma disciplina bastante questionada por muitos discentes do ensino médio, pois é considerado um assunto complexo e de difícil compreensão, sendo papel do professor transformar essa realidade através da utilização de metodologias didáticas. O objetivo desse trabalho foi analisar a percepção de seis turmas da 3ª série do ensino médio de escolas públicas de Fortaleza-CE sobre o estudo da

Botânica, a fim de minimizar os fatores limitantes para a aprendizagem. Essa pesquisa foi realizada através da aplicação de questionário para 141 alunos da 3ª série do ensino médio. A maioria dos alunos é do sexo feminino (55%), com idades variando entre 16 a 22 anos. A maioria dos alunos afirmou gostar de Biologia, sendo a Botânica uma área pouco citada. Os entrevistados disseram que a Botânica pode ter importância ecológica (10%) e medicinal (7%), além de possuir algum grau de dificuldade. Os assuntos que despertam mais interesse são Algas (19%) e Fungos (23%), e os menos interessantes são Briófitas (10%) e Gimnospermas (15%). A falta de aulas práticas (19%), linguagem difícil (10%), memorização de conceitos biológicos (13%), além da falta de estudo dos alunos (12%), são os fatores essenciais apontados pelos estudantes, que levaram a esse problema. O docente deve utilizar diversas formas didáticas de ensino para que possa assim, melhorar o processo de aprendizagem de Botânica, tornando suas aulas mais atrativas e menos monótonas, fazendo com que os alunos aprendam mais facilmente.

PALAVRAS-CHAVE: Educação básica. Ciências da natureza. Ensino de ciências. Aprendizagem. Didática.

PERCEPTION OF HIGH SCHOOL STUDENTS ABOUT BOTANICS

ABSTRACT: The teaching of Botany is a subject that is questioned by many high school students, as it's considered a complex and difficult to understand subject, and the role of the teacher is to transform this reality through the use of didactic methodologies. The objective of this work was to analyze the perception of six classes in the 3rd grade of public high schools in Fortaleza-CE on the study of Botany, in order to minimize the

limiting factors for learning. This survey was carried out by applying a questionnaire to 141 students in the 3rd grade of high school. The majority of students are female (55%), with ages ranging from 16 to 22 years old. Most of the students said they liked Biology, with Botany being a little mentioned area. Respondents said that botany can have ecological (10%) and medicinal (7%) importance, in addition to having some degree of difficulty. The subjects that arouse the most interest are Algae (19%) and Fungi (23%), and the least interesting are Bryophytes (10%) and Gymnosperms (15%). The lack of practical classes (19%), difficult language (10%), memorization of biological concepts (13%), in addition to the lack of students' study (12%), are the essential factors pointed out by the students, which led to this problem. The teacher must use several didactic forms of teaching so that he can thus improve the process of learning botany, making his classes more attractive and less monotonous, making students learn more easily.

KEYWORDS: Basic education. Natural sciences. Science teaching. Learning. Didactics.

1 | INTRODUÇÃO

A Botânica é a ciência que estuda os vegetais e todas as suas formas, incluindo a Morfologia, Anatomia, Fisiologia, Ecologia, além de incluir a Etnobotânica e Paleobotânica (RAVEN et al., 2014). As plantas e o homem estão se distanciando cada vez mais, em virtude do processo de urbanização, causando assim prejuízos, ecológicos, ambientais e sociais (NEVES et al., 2019), sendo fundamental estudos relacionados a essa área da ciência.

O ensino de Ciências e Biologia, em especial o de Botânica é considerada bastante conteudista, apresentando grandes entraves no o processo de ensino e aprendizagem dos educandos, visto que tanto alunos como professores sentem alguma dificuldade, tornando assim as aulas descontextualizadas, monótonas e desinteressantes (BONFIM, et al., 2015; NASCIMENTO et al., 2017; DUTRA; GULLICH, 2016).

Os alunos que apresentam desinteresse por essa ciência, pode estar relacionado principalmente pela grande quantidade de conteúdo, fazendo com que eles memorizem reações e estruturas dos vegetais. Já os professores, pode estar atrelado ao seu despreparo para aula, metodologias utilizadas, e por muitas vezes se prenderem a nomenclaturas, tornando as suas aulas cansativas e descontextualizadas (NUNES et al., 2015; SILVA, 2015), gerando assim interesse em outras áreas da biologia, como a Zoologia (MOUL; SILVA, 2017), ocasionando assim a chamada “cegueira botânica” e o “analfabetismo botânico” (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016; UNO, 2009; URSI et al., 2018), principalmente no ensino médio, onde a Botânica é abordada.

O lúdico auxilia no processo de ensino de aprendizagem, relaciona o que se ver em sala de aula com o cotidiano, por exemplo aulas práticas, aulas de campo e jogos didáticos, criando assim diversas habilidades psicopedagógicas nos alunos, como senso crítico, raciocínio lógico e criatividade, tornando assim as aulas mais atraentes, significativas e interessantes, sendo fundamental a sua utilização pelo docente na educação básica (KRASILCHIK, 2016; NICOLA; PANIZ, 2016; SILVA et al., 2017b; FERREIRA et al., 2016; SANTOS et al., 2016).

Estudos sobre a percepção dos educandos acerca de uma determinada ciência

se torna importante, pois a partir deles se conseguem retirar um diagnóstico sobre as fragilidades do ensino é possível sugerir melhorias. Considerando as dificuldades que os alunos têm pela Botânica, o objetivo desse estudo foi analisar a percepção de seis turmas da 3ª série do ensino médio de escolas públicas de Fortaleza-CE sobre o estudo da Botânica, a fim de minimizar os fatores limitantes para a aprendizagem.

2 | METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado com seis turmas da 3ª série do ensino médio de seis escolas públicas do município de Fortaleza-CE, totalizando 141 alunos. A pesquisa foi realizada entre os meses de março e abril de 2018. A quantidade dos alunos participantes de cada turma e as escolas participantes, sendo uma de cada regional (CÉBRIAN; GARCÍA, 2000), estão na Tabela 1. Para a escolha das escolas, foi realizado um sorteio prévio, para cada uma das seis regionais do município. As turmas que participaram da pesquisa foram indicadas pela gestão da escola em conjunto com os professores de biologia.

Regional	Escola	Endereço	Nº de alunos
I	EEFM César Cals	Av. Domingos Olímpio, 1800, Farias Brito	26
II	Colégio Estadual Justiniano de Serpa	Praça Figueiras Lima, s/n, Centro	26
III	EEFM Santo Afonso	Rua Prof. Anacleto, 630, Parcelândia	26
IV	EEFM Mal. Humberto de Alencar Castelo Branco	Rua Álvaro Fernandes, 913, Montese	22
V	EEFM Maria Thomásia	Rua Polônia, 369, Maraponga	16
VI	EEFM Walter de Sá Cavalcante	Av. Oliveira Paiva, 550, Cidade dos Funcionários	25
Total			141

Tabela 1. Escolas participantes da pesquisa no município de Fortaleza-CE e o quantitativo de alunos avaliados.

Os educandos menores de 18 anos levaram para casa o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), uma semana antes da aplicação do questionário, para que seus responsáveis assinassem autorizando a sua participação. Já os maiores de idade somente o assinaram no dia da aplicação. Com isso assegurou-se os princípios éticos conforme a Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2016), que estabelece a pesquisa em seres humanos no Brasil.

Os alunos responderam a um questionário semiestruturado de questões abertas e objetivas, sendo utilizada uma linguagem clara e acessível a todos (PRODANOV; FREITAS, 2013). O questionário apresentava 12 questões, as quais estavam relacionadas ao ensino de Biologia e Botânica, visando descobrir os assuntos de maior afinidade e desinteresse, bem como, os fatores que contribuíram para o desgosto.

Para a análise das respostas das questões abertas foi utilizado o método de análise conteúdo proposto por Bardin (2016), utilizando a categorização das respostas de acordo com suas similaridades. Foi utilizado o programa Microsoft Excel 2016 para a confecção de gráficos das respostas de múltipla escolha, facilitando a sua análise e interpretação e a posterior discussão. Utilizou-se também o WordItOut (2020) para a confecção das nuvens de palavras, para se conseguir melhor representar a quantidade de vezes que uma determinada palavra foi citada nas respostas, devido ao seu tamanho.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos participantes da pesquisa, 64 alunos (45%) são do sexo feminino e 77 alunos (55%) do sexo masculino. A faixa etária variou de 16 a 22 anos, sendo 16 anos (27,7%) e 17 anos (46,1%) as mais representativas. Em estudo realizado por Silva (2015) ao analisar seis turmas da 3ª série do ensino médio, cerca de 49,4% eram do sexo feminino e 42,4% masculino, e o restante não informou, os quais apresentaram idades variando de 15 a 21 anos, sendo assim semelhante ao encontrado nesse estudo.

Quando questionados sobre o grau de interesse pelo estudo da Biologia, 41% afirmaram gostar muito, 38% gostar de forma intermediária e 2% não gostar (Figura 1), mostrando ser uma matéria que desperta interesse nos discentes.

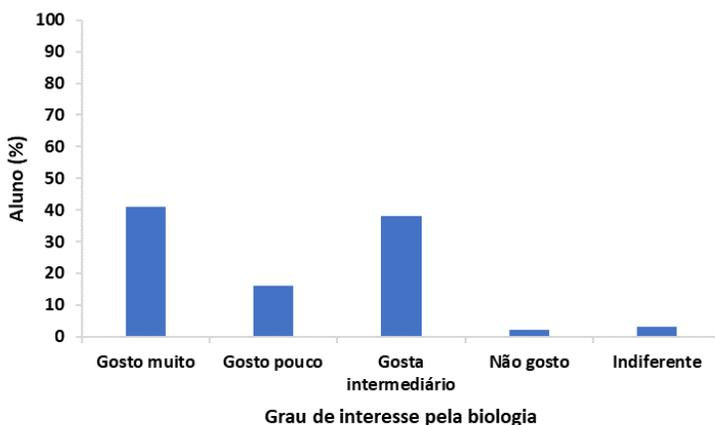


Figura 1. Afinidade dos alunos pela Biologia.

Na pesquisa realizada por Silva (2015) com alunos do ensino médio de quatro escolas da rede pública de João Pessoa-PB, encontrou que 60,4% afirmaram gostar de Biologia, 31,4% disseram gostar às vezes e 8,2% disseram que não gostam. Já para Scheley et al. (2014) com os alunos da 1ª série, 69% afirmaram gostar de tal ciência e dos assuntos abordados, e 14% não gostam.

A desmotivação e o não gostar de Biologia pode estar relacionado primeiramente pelas particularidades do conteúdo e principalmente por causa do aluno não conseguir relacionar o que é visto em sala de aula com a vivência, fazendo que ele apenas memorize

uma lista de nomes e reações (KRASILCHIK, 2016).

Os assuntos que os alunos têm mais afinidade foram a Genética (54,3%), Anatomia Humana (54%), Evolução (54%), Reprodução (61%) e Zoologia (24%), como verificado na Figura 2. Vale salientar que o somatório de todas as porcentagens dos assuntos que despertam interesse nos educandos não soma 100%, em virtude de se poder marcar mais de uma opção nessa pergunta. A Botânica (16,4%) nessa pesquisa foi pouco citada por esses alunos, podendo estar relacionada com alguma dificuldade que eles têm por essa ciência, sendo considerada complexa e abstrata, dificultando assim a sua compreensão.

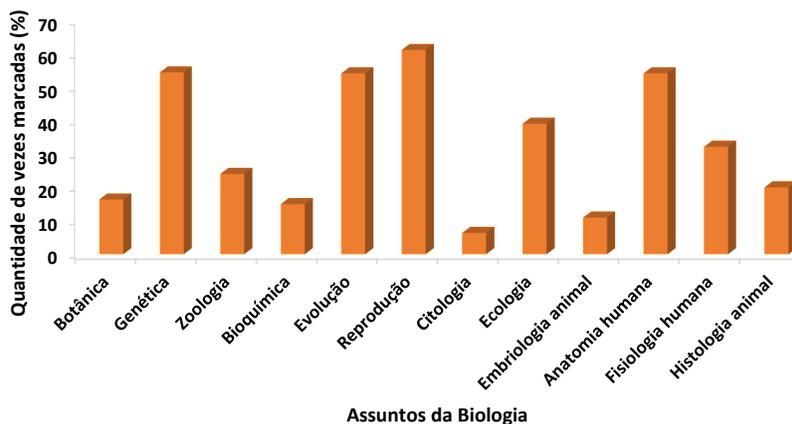


Figura 2. Assuntos da Biologia que despertam interesse nos alunos.

Na pesquisa de Duré et al. (2018) com alunos das três séries do ensino médio, os assuntos que mais despertam interesse são áreas relacionadas à Saúde (30%), Zoologia (28%) e Genética (16,4%). Já as que geram desinteresse nos educandos foram a Bioquímica (43,4%) e Botânica (16,2%), sendo elas as que apresentaram os maiores índices de rejeição. Os autores afirmam ainda que os assuntos relacionados à Saúde, como Reprodução, Anatomia e Doenças, despertam interesse por estar mais próximo do cotidiano do educando, pois corpo e indivíduo são estruturas inseparáveis, conseguindo nas aulas de Biologia relacionar a teoria na prática, havendo assim uma maior contextualização do assunto.

Segundo a pesquisa de Rivas (2012) os alunos disseram que a Genética é uma das partes da Biologia que mais desperta atenção, em virtude de o professor estar estimulado a ministrar aulas dessa temática. Isso mostra que a afinidade dos alunos está relacionada com a afinidade do docente. Em pesquisa feita por Silva et al. (2014) com dez professores de Ciências e Biologia da rede pública de Maceió, constatou-se que a maioria dos entrevistados, apenas um tinha interesse pela Botânica. Já no estudo de Bonfim et al. (2015), 46,1% dos docentes afirmaram ter pouco conhecimento por essa ciência.

Quando questionados sobre o primeiro contato com conteúdos relacionados à Botânica cerca de 43% afirmaram que foi no ensino fundamental II, 26% no fundamental

I, apenas 24% no ensino médio. A grande maioria teve contato desde cedo, já no ensino fundamental, visto que essa ciência é de grande importância para a formação do educando. Alguns educandos não responderam (7%) a esse questionamento. Isso pode estar relacionado pelo fato desses alunos não lembrarem ou não ter sido possível relacionar algum conteúdo já visto com a temática de Botânica.

Os assuntos abordados em Botânica devem ser abordados desde cedo, logo no ensino fundamental, com conteúdo menos complexos, por exemplo, as partes dos vegetais, e aprofundando na medida em que o aluno vai subindo de série na educação básica, auxiliando eles na compreensão da relação do homem com a natureza (BRASIL, 2006), podendo assim diminuir os entraves da “cegueira botânica”.

Sobre a importância do estudo pela Botânica, as respostas foram categorizadas segundo a similaridade das mesmas (Quadro 1). Segundos os alunos essa ciência é importante principalmente para o conhecimento (25%), ambiente (10%), medicinal (7%) e formação para a vida profissional dos alunos (6%). Alguns educandos também informaram que o seu estudo não tinha importância (4%), podendo estar relacionado ao seu desinteresse. O restante dos alunos não soube ou não respondeu a esse questionamento (34%).

Categorias de semelhança	Exemplos das respostas dos alunos
Alimentação (2%) - 3 Alunos	<i>“Propiciar a minha entrada na vida fitness, devido aos vegetais”</i>
Medicinal (7%) - 10 Alunos	<i>“Que com o estudo da Botânica podemos descobrir cura para doenças que até tempos não existia”</i>
Meio ambiente (10%) - 14 Alunos	<i>“Importante, pois nosso oxigênio vem das plantas”</i>
Conhecimento (25%) - 35 Alunos	<i>“Aprender como funcionam as plantas”</i>
Outros (12%) - 17 Alunos	<i>“É importante estudar já que é um pouco esquecida”</i>
Sem importância (4%) - 5 Alunos	<i>“Pelo menos no momento, não há nenhuma importância”</i>
Vida Profissional (6%) - 8 alunos	<i>“Pra arrumar um emprego melhor”</i>

Quadro 1. Categorias das respostas dos alunos sobre a importância do estudo da Botânica.

No estudo realizado por Freire (2019) os alunos afirmaram que o estudo dessa ciência está atrelado primeiramente as questões ambientais (59%), em segundo plano por conseguir diferenciar uma planta tóxica de uma medicinal (19%) e por último, a importância econômica (4%).

Salatino e Buckeridge (2016) afirmam que a falta de compreensão dos conteúdos da Botânica pode ocasionar diversos prejuízos para o meio ambiente, como a destruição dos biomas, devido ao desconhecimento da importância dos vegetais.

Foi confeccionada uma nuvem de palavras para observar as palavras com mais intensidade nas respostas referentes à importância do ensino Botânica, no qual foram: plantas, botânica e importante (Figura 3). Pode-se perceber pelo tamanho dessas palavras, uma grande intensidade das palavras *plantas* e *botânica* citada pelos discentes, pois muitos

as colocaram nas suas respostas para que posteriormente escrevessem as suas utilidades. A palavra *importante* também está destacada, pois os alunos informaram que tal ciência seria importante, mas não souberam explicar a sua finalidade.



Figura 3. Nuvem de palavras das respostas dos alunos sobre a importância do ensino de Botânica.

A maioria dos alunos informou que possuem poucas aulas de Botânica durante o ensino médio e na própria 3ª série do ensino médio. Isso mostra que se os alunos tivessem contato desde cedo com o assunto, eles teriam o que responder nessa questão, bem como, o seu interesse pelo assunto poderia ser aumentado.

No estudo realizado por Batista e Araújo (2015) os alunos quando indagados sobre “estudar Botânica” disseram que tal estudo estar relacionado, por exemplo, a um Vegetal (38%), Questões Ambientais (17%), Classificação Vegetal (12%), Morfologia (5%) e Fisiologia Vegetal (9%).

Quanto ao gosto de se estudar a Botânica, 9% afirmou gosto muito e 27,5% gosto pouco. O mais significativo foi o gosto intermediário com 40%, como pode ser visto na Figura 4. No estudo realizado por Batista e Araújo (2015) com alunos da 3ª série do ensino médio, 68% disseram gostar e 32% afirmaram o contrário.

A expressão não gostar de uma determinada ciência pode estar relacionado com a quantidade de conteúdos abordados e nomenclatura utilizada, que muitas vezes o docente utiliza o método tradicional para a construção desse conhecimento, dificultando assim a sua aprendizagem (NICOLA; PANIZ, 2016).

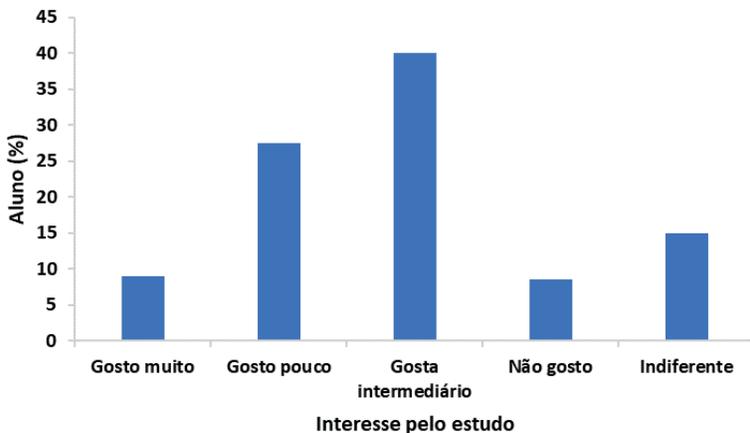


Figura 4. Preferência dos alunos pelo estudo da Botânica.

É sabido que a Botânica apresenta algumas dificuldades para a sua compreensão, como toda ciência. Partindo disso os educandos foram questionados sobre qual o grau de dificuldade em entender assuntos relacionados a Botânica, no qual a maioria apresentou alguma dificuldade variando de pouca (58%) a muita dificuldade (23%). Apenas 6% informou que não tinha dificuldade nenhuma (Figura 5).

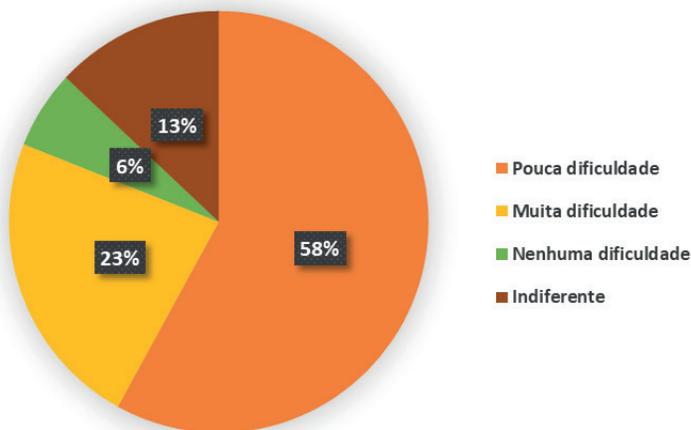


Figura 5. Grau de dificuldade enfrentada pelos alunos.

Em pesquisa realizada por Bezerra et al. (2018) com alunos da 2ª série do ensino médio do município de Porto Velho-RO, cerca de 80% dos alunos possuem alguma dificuldade nessa ciência principalmente quando indagados sobre os seus conceitos e sobre a sua importância. Bonfim et al. (2015) observou que 84% dos alunos tinha dificuldade pela temática, em virtude de não conseguirem elaborar uma resposta a respeito de sua importância, além de afirmarem desconhecer o tema.

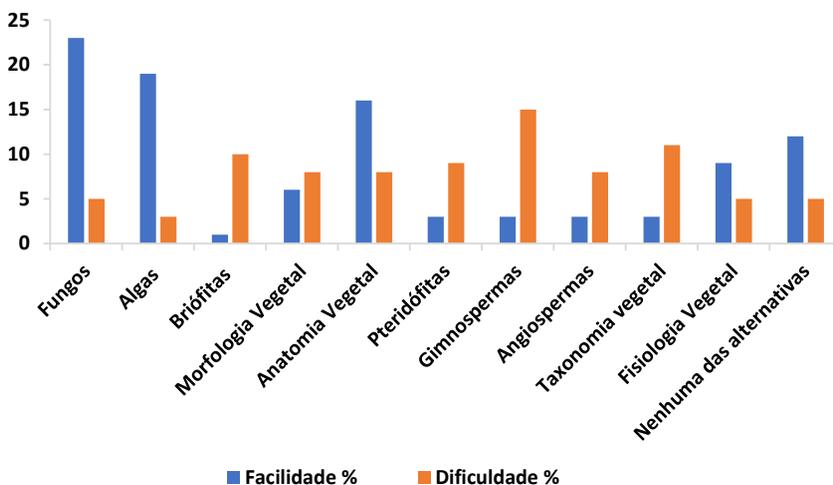


Figura 7. Assuntos que alunos têm facilidade e dificuldade na área de Botânica.

Em um estudo feito por Batista e Araújo (2015) com alunos da 3ª série do ensino médio de uma escola pública do município de Parintins-AM, encontrou que Fisiologia Vegetal (16%), Diversidade Vegetal (13%), Grupos Vegetais (13%), Reprodução Vegetal (13%) são os assuntos que despertam interesse nesses educandos. Já no estudo realizado por Freire (2019) com alunos do ensino médio, os conteúdos que despertam interesse nos alunos são a respeito das Plantas Medicinais (35,7%), Grupos de Plantas (10,7%), Ciclos de Vida (10,7%) e Fotossíntese (10,7%).

As Gimnospermas (15%), Taxonomia Vegetal (11%) e Briófitas (10%), foram os assuntos que os alunos sentem mais dificuldade de compreensão, visto também que todas as partes da Botânica foram bastante assinaladas, como pode ser visto na Figura 7. No estudo de Faustino (2013), todas as partes da Botânica foram bastante assinaladas pelos participantes do questionário, sendo Pteridófitas, Morfologia e Gimnosperma, os assuntos que possuem menos afinidade.

Segundo Gembarowski (2012) as Briófitas e Pteridófitas geram problemas na aprendizagem dos educandos em virtude desses assuntos serem abordados somente com aula expositivas e teóricas. Isso pode estar relacionado a diversidade desses grupos serem menor, quando comparado com as Angiospermas, que é o maior grupo das plantas (RAVEN et al., 2014).

Os fatores limitantes que levaram os alunos a ter dificuldades pelo ensino de Botânica foram principalmente a ausência de aulas prática (19%), a memorização dos conceitos biológicos (13%), o não estudo suficiente por parte do aluno (12%) e linguagem difícil utilizada nas aulas (10%), como visto na Tabela 2.

Causas das dificuldades	Percentual (%)
Ausência de aulas prática	19%
Falta de didática do professor	6%
Linguagem difícil	10%
Tenho dificuldades em entender a matéria	10%
Não estudo o suficiente	12%
Relação professor aluno	2%
Alta quantidade de conteúdos	5%
Falta de interdisciplinaridade	1%
Falta de recursos na escola	11%
Precário livro didático	3%
Memorização dos conceitos biológicos	13%
Conteúdos extensos	7%
Total	100%

Tabela 2. Fatores que levaram os alunos a terem dificuldade pela Botânica.

No estudo de Freire (2019), referente aos fatores de desinteresse dos alunos do ensino médio de uma escola pública em Pedro II-PI, constatou-se que a presença de poucas atividades práticas (50%), o desinteresse do tema (32%) e a nomenclatura difícil (18%), são os principais responsáveis.

Nicola e Paniz (2016) e Nagasawa et al. (2020) afirmam que os docentes devem participar constantemente de cursos de oficinas de atualização dos conteúdos específicos e didáticos, visando à melhoria da utilização dessas metodologias alternativas em suas aulas, despertando assim o interesse do educando.

Poucos discentes apontaram para a falta de didática do docente (6%) como apresentado (Tabela 2), sendo também comentada pelos alunos no estudo de Silva (2015). Segundo Gabardo e Hobold (2011) a falta de didática docente pode estar relacionada com o tempo de docência, que são cinco fases: exploração, estabilização, conservadorismo e desinvestimento. Os autores afirmam também que após quatro anos de docência, os professores começam a mudar o seu jeito explorador de ser, tornando-o desmotivado a ministrar suas aulas, interferindo assim na sua metodologia de ensino.

A maioria dos alunos também informou que não possuem aulas práticas de Botânica no ensino médio (93%) e apenas 6% disseram participar de tal ferramenta didática, e 1% não responderam. Nagasawa et al. (2020) afirmam que tal ferramenta didática é bastante incomum nas escolas públicas do Brasil, corroborando assim com os achados dessa pesquisa.

Dos alunos que tiveram tal ferramenta didática durante a educação básica, apenas um aluno disse que teve aula de algas e fungos. Isso mostra a precariedade dos assuntos abordados na prática, em relação aos assuntos da Botânica. Silva (2015) ao questionar os alunos sobre a utilização de metodologias diferenciadas em suas aulas, como as práticas, cerca de 92% raramente, nunca, não tiveram, aulas diferenciadas, sendo semelhante com essa pesquisa. Segundo Matos et al. (2015) a não utilização dessa ferramenta didática,

pode estar relacionada com a falta de recursos da escola, queixa de falta de tempo do docente em preparar esses tipos de aula, bem como, a falta de habilidades para tal.

A fim de melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos referentes a essa ciência, os alunos informaram que essa melhora pode acontecer pelo aumento de *aulas práticas*, como é possível observar pela nuvem de palavras (Figura 8). Borges et al. (2019) afirmam que nas aulas práticas os educandos observam, vivenciam e discutem entre eles fenômenos biológicos do seu cotidiano, contribuindo para formação científica.

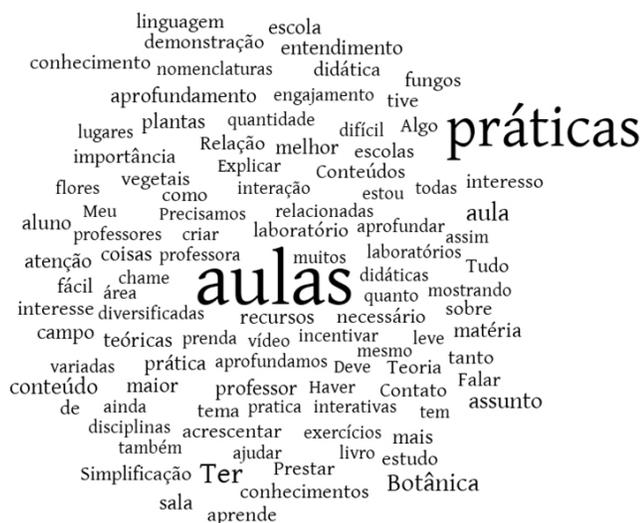


Figura 8 - Fatores para melhorar a aprendizagem.

Na pesquisa de Corrêa et al. (2016) com alunos do ensino médio de uma escola pública em Dois Vizinhos-PR, as atividades mais assinaladas para melhorar a aprendizagem dos vegetais são aulas práticas em laboratório e aulas de campo. Já na pesquisa de Sousa et al. (2020) com alunos do Programa de Educação de Jovens e Adultos (EJA), 22,7% disseram que as aulas práticas facilitam a aprendizagem, 18,2% afirmaram ser aulas expositivas, 14,3% pesquisas e o restante não responderam.

Essas metodologias devem ser utilizada pelos docentes para que se consiga criar diversas habilidades nos alunos, como criatividade, senso crítico, trabalho em equipe, melhorando assim a sua aprendizagem, deixando de lado o antigo método tradicional, e consequentemente despertando o interesse pela Botânica (KRASILCHIK, 2016; NICOLA; PANIZ, 2016; LIMA et al., 2019). Já para Ursi et al. (2018), além das atividades práticas, a contextualização histórica e do cotidiano, utilização de tecnologias, atividades que englobem as universidades e as escolas, além de um enfoque evolutivo, são alguns dos fatores necessários para promover uma boa qualidade no ensino de Botânica.

Enfim, estudos como esses sobre a percepção dos educandos se torna cada vez mais importante, pois descobrindo as principais dificuldades dos alunos, podem-se criar alternativas para tentar minimizá-las.

4 | CONCLUSÕES

Os alunos das 6 turmas da 3ª série do ensino médio das escolas públicas de Fortaleza-CE apresentam pouco interesse pelos assuntos abordados na Botânica, sendo os conteúdos de maior interesse os relacionados à Zoologia e a parte Humana. Mesmo sentindo dificuldade pela Botânica, os alunos gostam dessa matéria.

Os principais conteúdos que os alunos têm dificuldade são Briófitas, Gimnospermas e Taxonomia Vegetal, isso pode ser relacionado com a grande quantidade de palavras e significados que esses assuntos apresentam, bem como, as metodologias utilizadas pelo docente para a construção desse conhecimento. Os assuntos que mais despertam interesse nesses alunos são os relacionados com a temática de Fungos e Algas.

Foi possível detectar que esses obstáculos são causados principalmente devido à ausência de aulas práticas e de campo, e aulas teóricas em excesso, fazendo com que não desperte a curiosidade dos alunos. Isso mostra que a utilização de ferramentas didáticas de ensino promove uma melhor aprendizagem, visto que relacionam teoria com prática e com a vivência da turma.

Portanto, sugere-se aos docentes dos alunos das escolas públicas participantes dessa pesquisa, que utilizem diversas formas para beneficiar a aprendizagem dos seus discentes, diminuindo assim os entraves e concepções errôneas dos alunos da educação básica e conseqüentemente a “cegueira botânica”.

AGRADECIMENTOS

Aos alunos participantes dessa pesquisa, bem como, aos gestores das escolas participantes, pela autorização da realização desse trabalho.

AUTORIZAÇÃO/RECONHECIMENTO

Todos os autores se responsabilizam pelo conteúdo da obra, bem como, autorizam a submissão dela, a devida editora.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. N.; SILVA, M. F. V. Aprendizagem significativa de Botânica em ambientes naturais. **Revista Areté**, v. 8, n. 15, p. 100-108, 2015.

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

BATISTA, L. N.; ARAÚJO, J. N. A Botânica sob o olhar dos alunos do ensino médio. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n. 15, p. 109- 120, 2015.

BEZERRA, A.; RODRIGUES, D. V.; CAVALCANTE, F. S. A.; NOGUEIRA, P. G.; LIMA, R. A. Ensinando Botânica por meio da confecção de sabonetes de plantas medicinais. **Revista multidisciplinar em educação**, v. 5, n. 11, p. 147-158, 2018.

BONFIM, L. R. M.; TAVARES-MARTINS, A. C. C.; PALHETA, I. C.; MARTINS JÚNIOR, A. S. M. O Ensino de Botânica em escolas públicas e particulares no município de Barcarena, Pará, Brasil. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n. 17, p. 167-176, 2015.

BORGES, B. T.; VARGAS, J. D.; OLIVEIRA, P. J. B.; VESTENA, S. Aulas práticas como estratégia para o ensino de Botânica no ensino fundamental. **For Science**, v. 7, n. 2, p. e00687, 2019.

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: CNS, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações curriculares para o ensino médio**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 2006.

CEBRIÁN, A. A.; GARCÍA, M. M. R. Tamaño y selección de muestras en poblaciones finitas. **Pharmaceutical Care España**, v. 2, n. 5, p. 310-320, 2000.

CORRÊA, B. J. S.; VIEIRA, C. F.; ORIVES, K. G. R.; FELIPPE, M. Aprendendo Botânica no ensino médio por meio de atividades práticas. **Revista da Sbenbio**, v. 3, n. 9, p. 4314-4324, 2016.

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D.; ABILÍO, F. J. P. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 259-272, 2018.

DUTRA, A. P.; GULLICH, R. I. C. Ensino de Botânica: metodologias, concepções de ensino e currículo. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 6, n. 2, p. 36-53, 2016.

FAUSTINO, E. M. B. **Compreensão dos estudantes do ensino médio sobre a abordagem do conteúdo de Botânica**. 36 f. 2013. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013.

FERREIRA, M. M.; ALMEIDA, M. C. C.; OLIVEIRA, L. J.; ANJOS, H. A.; NASCIMENTO, L. M. M. Tabuleiro humano: Uma forma inovadora de ensinar Botânica no ensino médio. **Agroforestalis News**, v. 1, n. 1, p. 25-30, 2016.

FREIRE, A. P. S. **Utilização de plantas medicinais como ferramenta no ensino de Botânica em uma escola do ensino médio, Pedro II, Piauí, Brasil**. 134 f. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional-PROFBIO, Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2019.

GABARDO, C. V.; HOBOLD, M. S. Início da docência: investigando professores do ensino fundamental. **Revista Brasileira Sobre Formação Docente**, v. 3, n. 5, p. 85-97, 2011.

GEMBAROWSKI, R. Estudo das briófitas e pteridófitas: contextualização no espaço físico escolar. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**. Curitiba: SEED/PR, 2012. v.1. p. 1-35.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.

LIMA, R. A.; PINTO, M. N.; MENDOZA, A. Y. G.; SILVA, D. R.; NASCIMENTO, F. A.; RODRIGUES, J. J. P.; ALMEIDA, K. P. C.; VIEIRA, R. L.; ASSIS, S. N. S. A importância das plantas medicinais para a construção do conhecimento em Botânica em uma escola pública no município de Benjamin Constant-Amazonas (Brasil). **RECH - Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e**

Bem Estar, v. 5, n. 3, p. 478-492, 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 em Universidade sergipana. **Holos**, v. 5, n. 31, p. 213-229, 2015.

MOUL, R. A. T. M.; SILVA, F. C. L. A construção de conceitos em Botânica a partir de uma sequência didática interativa: proposições para o ensino de ciências. **Exitus**, v. 7, n. 2, p. 262-282, 2017.

NAGASAWA, D.; WUO, M.; MATSUO, P. M.; AMARAL, T. P.; SCABBIA, R. J. A. Educação ambiental e Botânica no ensino médio: estudo de arbustos e árvores do pátio da escola. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 7, n. 5, p. 358-370, 2020.

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. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 2, p. 298-315, 2017.

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C. P. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciência & Educação**, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **Revista 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.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Rio Grande do Sul: Editora da Universidade Freevale, 2013.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

RIVAS, M. I. S. **Botânica no ensino médio: “bicho de sete cabeças” para professores e alunos**. 45 f. 2012. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 2012.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber Botânica? **Estudos Avançados**, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.

SANTOS, W. H. L.; PINO, J. C. D.; SÁ-SILVA, J. R.; PINHEIRO, R. S. A ideia do lúdico como opção metodológica no ensino de ciências e biologia: o que dizem os TCC dos egressos do curso de ciências biológicas licenciatura da universidade federal do Rio Grande do Sul? **Pesquisa em Foco**, v. 21, n. 2, p. 176-194, 2016.

SCHELEY, T. R.; SILVA, C. R. P.; CAMPOS, L. M. L. A motivação para aprender biologia: o que revelam alunos do ensino médio. In: V Enebio e II Regional, 2014, São Paulo. **Anais....** São Paulo: Universidade Estadual Paulista- UNESP, p. 4965-4974.

SILVA, A. L. S.; MOURA, P. R. G.; PINO, J. C. Continuum entre aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa na perspectiva ausubeliana e sua relação ao contexto escolar. **Revista Di@Logus**, v. 6, n. 1, p. 52-63, 2017a.

SILVA, G. F.; SIL, J. S.; SILVA, K. F.; SILVA, K. M. Percepção da escola sobre a importância das aulas práticas no processo ensino-aprendizagem de biologia: um estudo de caso nas escolas de ensino médio da cidade de Bom Jesus–Piauí. **Diálogos e Contrapontos: estudos interdisciplinares**, v. 1, n. 2, p. 31-53, 2017b.

SILVA, M. J.; SAMPAIO, S. M. V.; COFFANI-NUNES, J. V. O que dizem os professores das escolas públicas de Maceió sobre o ensino de Botânica. **Revista da SBEnBio**, v. 2, n. 7, p. 5503–5514, 2014.

SILVA, T. S. **A Botânica na educação básica**: concepções dos alunos de quatro escolas públicas estaduais em João Pessoa sobre o Ensino de Botânica. 63 f. 2015. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

SOUSA, E. D. N. S.; SANTOS, M. B. M.; GOMES, P. W. P.; MIRANDA, T. G.; TAVARES-MARTINS, A. C. C. O ensino da Botânica na Educação de Jovens e Adultos (EJA) em escolas públicas do município de Soure, Pará. **Revista Brasileira do Ensino Médio**, v. 3, p. 12-24, 2020.

UNO, G. E. Botanical literacy: what and how should students learn about plants? **American Journal of Botany**, v. 96, n. 10, p. 1753-1759, 2009.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos avançados**, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018.

WORDITOUT. **Transform your text into word clouds**. Enideo: Bristol, 2020. Disponível em: <<https://worditout.com/>>. Acesso em: 10 mai. 2020.

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).

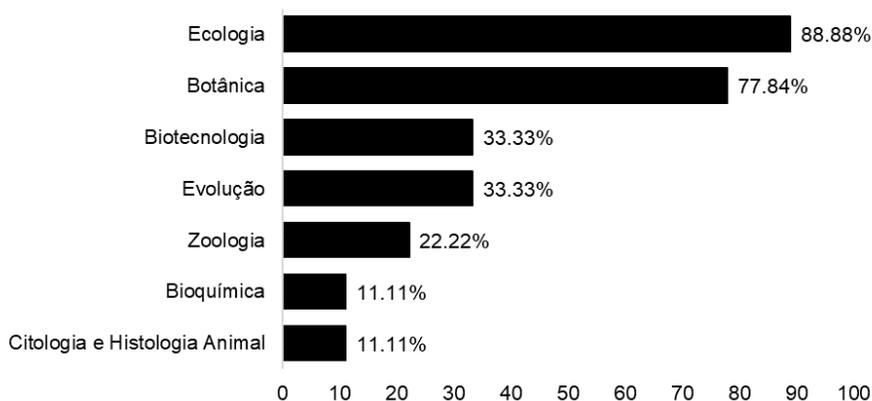


Figura 1 – Valores percentuais das áreas de interesse dos participantes da pesquisa.



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).

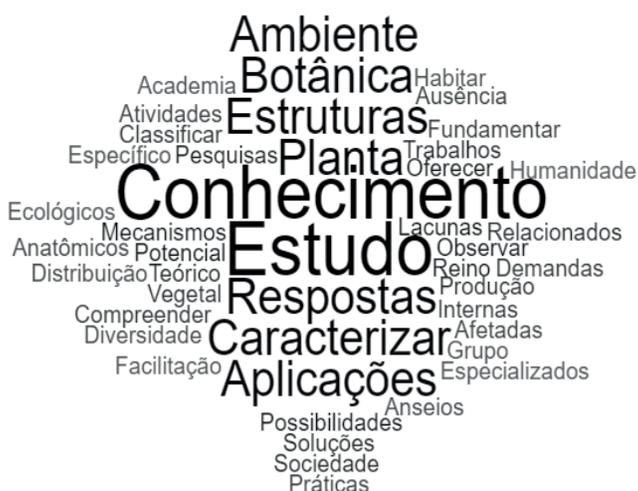


Figura 3 – Nuvem de palavras sobre a importância do estudo de Anatomia Vegetal.

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).

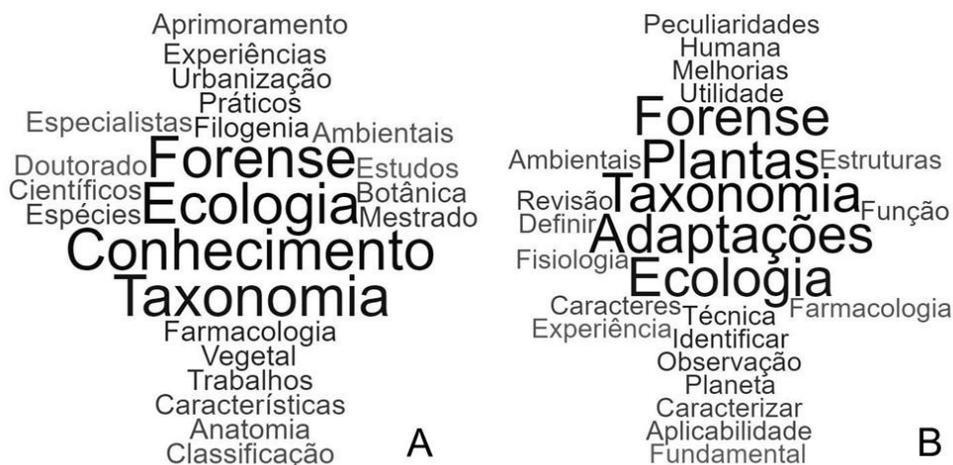


Figura 5 – Nuvem de palavras das aplicações da Anatomia Vegetal antes (A) e depois (B) do curso.

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.

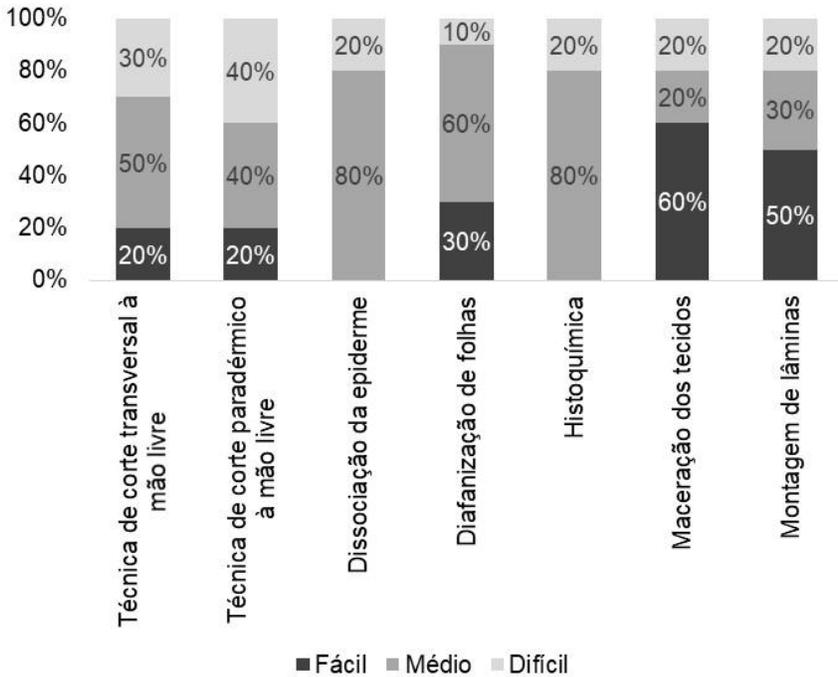


Figura 6 – Nível de dificuldade aplicado às técnicas de Anatomia Vegetal.



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%.

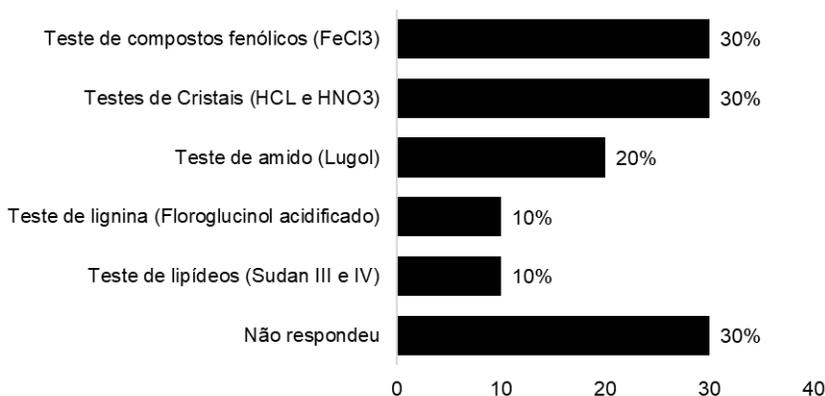


Figura 9 – Valores percentuais das dos testes histoquímicos de maior importância ou que acrescenta mais informações biológicas ao serem realizados, segundo os participantes da pesquisa.

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 

