



PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE ABORDAGENS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

Pedro Marcos de Almeida
Francielle Alline Martins
(Organizadores)


Ano 2020



PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE ABORDAGENS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

Pedro Marcos de Almeida
Francielle Alline Martins
(Organizadores)


Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª 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
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto 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
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª 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
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª 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
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª 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
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª 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
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª 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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adailson 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. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª 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
Profª 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. 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
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
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
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
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

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª 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

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª 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

Pesquisa e desenvolvimento de abordagens para o ensino de biologia

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Pedro Marcos de Almeida
Francielle Alline Martins

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

P474 Pesquisa e desenvolvimento de abordagens para o ensino de biologia [recurso eletrônico] / Organizadores Pedro Marcos de Almeida, Francielle Alline Martins. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-65-5706-402-3

DOI 10.22533/at.ed.023202209

1. Biologia – Estudo e ensino. 2. Pesquisa e desenvolvimento. I. Almeida, Pedro Marcos de. II. Martins, Francielle Alline. CDD 570.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O livro “Pesquisa e Desenvolvimento de Abordagens para o Ensino de Biologia” é uma obra composta por estudos de diferentes áreas da biologia desenvolvidos durante o Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional dos mestrados da Universidade Estadual do Piauí (PROFBIO/UESPI).

O PROFBIO é um curso de pós-graduação *stricto sensu* que tem como objetivo a qualificação profissional de professores das redes públicas de ensino em efetivo exercício da docência de Biologia. O curso pauta-se na construção e consolidação dos conhecimentos biológicos, através da aplicação do método científico e de utilização de tecnologias da informação e comunicação (TICs), sendo esse “conhecimento construído” associado à transposição didática imediata para a sala de aula, de maneira que o mestrando possa trabalhar simultaneamente com seus alunos do ensino médio os conceitos-chave explorados em cada tópico de Biologia

Assim, essa coleção representa o esforço conjunto dos mestrados e professores na construção do conhecimento a partir de abordagens diferenciadas em sala de aula, pautadas no protagonismo do aluno como agente no processo de ensino-aprendizagem. Destaca-se que as pesquisas só foram possíveis graças à parceria estabelecida entre a Universidade e as diversas Escolas que receberam os mais variados projetos e ainda que todos os estudos foram realizados com o Apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Pedro Marcos de Almeida
Francielle Alline Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ENSINO DO CICLO CELULAR EM UMA PERSPECTIVA INVESTIGATIVA	
Michelle Mara de Oliveira Lima Antonio Marcos Nogueira Sodré Thãmara Chaves Cardoso Francisco Soares Santos Filho Francielle Alline Martins Pedro Marcos de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.0232022091	
CAPÍTULO 2	15
JOGO MASTERBIO-CITOLOGIA: UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CITOLOGIA NO ENSINO MÉDIO	
Emerson George Melo Mendes Emília Ordones Lemos Saleh	
DOI 10.22533/at.ed.0232022092	
CAPÍTULO 3	30
APLICAÇÃO DE JOGO DIDÁTICO COMO ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE CITOLOGIA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MARANHÃO	
Antonio Sérgio de Sousa Francisca Carla Silva de Oliveira Fábio José Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.0232022093	
CAPÍTULO 4	40
O ENSINO DE GENÉTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E PRODUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS	
Francisco Pires Pereira Maria de Fátima Veras Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.0232022094	
CAPÍTULO 5	51
PERCEÇÃO DISCENTE ACERCA DOS CONTEÚDOS DE GENÉTICA E MEIOS DE INFORMAÇÃO	
Antonio Marcos Nogueira Sodré Michelle Mara de Oliveira Lima Maria do Socorro de Brito Lopes Francisco Soares Santos Filho Pedro Marcos de Almeida Francielle Alline Martins	
DOI 10.22533/at.ed.0232022095	

CAPÍTULO 6..... 63

A MICROBIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO COM VIÉS INVESTIGATIVO: EXEMPLO DE ABORDAGEM

Albino Veloso de Oliveira
Francisca Lúcia de Lima

DOI 10.22533/at.ed.0232022096

CAPÍTULO 7..... 73

MEMÓRIA SOCIOAMBIENTAL DA COMUNIDADE BREJO DE SÃO FÉLIX NO ESPAÇO ESCOLAR

Domingos Carvalho Chaves
Maria Gardênia Sousa Batista

DOI 10.22533/at.ed.0232022097

CAPÍTULO 8..... 91

UTILIZAÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE BOTÂNICA EM UMA ESCOLA DO ENSINO MÉDIO, PEDRO II, PIAUÍ, BRASIL

Ana Paula da Silva Freire
Hermeson Cassiano de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.0232022098

CAPÍTULO 9..... 106

ENSINO DE BIOLOGIA: O VÍDEO COMO INSTRUMENTO MEDIADOR DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM CONTEÚDOS DE ECOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

Antonio Carlos Monteiro Reis
Josiane Araújo Silva

DOI 10.22533/at.ed.0232022099

CAPÍTULO 10..... 119

A EDUCAÇÃO NÃO FORMAL (COM ÊNFASE AOS ESPAÇOS E A COMUNICAÇÃO NÃO FORMAIS) APLICADA AO ENSINO DE BIOLOGIA

Mário Cristiano Pereira do Nascimento
Roselis Ribeiro Barbosa Machado
Marta Rochelly Ribeiro Gondinho

DOI 10.22533/at.ed.02320220910

CAPÍTULO 11..... 134

COLEÇÕES BOTÂNICAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE SISTEMÁTICA E MORFOLOGIA VEGETAL NO ENSINO MÉDIO

Francisco Alberto Batista Rodrigues
Francisco Soares Santos Filho

DOI 10.22533/at.ed.02320220911

CAPÍTULO 12.....	150
ARACNÍDEOS: UMA TEIA DE POSSIBILIDADES NO ENSINO DE ARTRÓPODES EM BIOLOGIA	
Jeferson Luiz Lima Tatiana Gimenez Pinheiro	
DOI 10.22533/at.ed.02320220912	
CAPÍTULO 13.....	164
UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS, COMO FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: UM ESTUDO DE CASO	
Cleomar Cavalcante de Paula Junior Paulo Henrique da Costa Pinheiro Roselis Ribeiro Barbosa Machado	
DOI 10.22533/at.ed.02320220913	
CAPÍTULO 14.....	177
ESTRATÉGIAS DINAMIZADORAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE BIOLOGIA (MICOLOGIA) NO ENSINO MÉDIO	
Matheus Soares Gomes Márcia Percília Moura Parente	
DOI 10.22533/at.ed.02320220914	
SOBRE OS ORGANIZADORES	193

COLEÇÕES BOTÂNICAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE SISTEMÁTICA E MORFOLOGIA VEGETAL NO ENSINO MÉDIO

Data de aceite: 01/09/2020

Data da submissão: 05/06/2020

Francisco Alberto Batista Rodrigues

Universidade Estadual do Piauí
Teresina – Piauí
<http://lattes.cnpq.br/3715141375299166>

Francisco Soares Santos Filho

Universidade Estadual do Piauí
Teresina – Piauí
<http://lattes.cnpq.br/1941820037679346>

RESUMO: Tradicionalmente, o estudo da botânica não costuma atrair apreciadores. Assim, faz-se necessária a elaboração de estratégias pedagógicas visando a aproximação dos estudantes com esta área da Biologia. A construção de coleções botânicas, aliada às aulas teóricas pode contribuir consideravelmente para o ensino da botânica. Esta pesquisa objetivou avaliar as contribuições do uso de coleções botânicas para o ensino de sistemática e morfologia vegetal no ensino médio. A mesma foi executada em duas turmas da 2ª série (grupo experimental) e outras duas da 3ª série (grupo controle) de uma escola da rede estadual de ensino do Maranhão, compostas por 76 e 82 estudantes, respectivamente. Inicialmente, foi aplicado um instrumental com 20 questões objetivas com grupo controle, que avaliou os conhecimentos básicos em botânica e a metodologia de ensino utilizada. Na etapa seguinte, o grupo experimental foi submetido às aulas expositivas alternadas com atividades práticas, incluindo coletas, herborização e descrição de material botânico. Nessas práticas, os estudantes foram organizados em quatro

grupos por turma e receberam previamente orientações técnicas para a montagem da coleção botânica, que foi organizada em duas categorias: diversidade dos grupos de plantas e morfologia das plantas angiospermas. Ao final da etapa experimental, os estudantes foram avaliados por meio do mesmo instrumental utilizado com o grupo controle. Concluiu-se que a associação de aulas teóricas com atividades práticas por meio da construção e uso de coleções botânicas, revelou resultados quantitativos significantes, verificados através do teste z que apontou um P-valor $<0,0001$, evidenciando extrema significância. Além disso, a aceitação e o entusiasmo dos estudantes, constatados empiricamente e através do instrumental, mostrou resultados qualitativos relevantes para essa estratégia de ensino. O trabalho resultou ainda, em produtos que permitirão a continuidade desse tipo de intervenção para estratégias pedagógicas futuras.

PALAVRAS-CHAVE: Aulas práticas; herbário escolar; ensino de botânica

BOTANICAL COLLECTIONS AND THEIR CONTRIBUTIONS TO THE TEACHING OF PLANT SYSTEMATICS AND MORPHOLOGY IN HIGH SCHOOL

ABSTRACT: Traditionally, the study of botany does not usually attract many people. Therefore, it is necessary to develop pedagogical strategies aimed to bring students closer to this field of Biology. The combination of theory classes and practical classes of building up botanical collections, can contribute considerably to the teaching of botany. This research aimed to evaluate the contributions of the use of botanical collections to the teaching of plant systematics and morphology in high school. It was carried out in two classes of the 2nd year (experimental group) and two others of the 3rd year (control group) in a public school in the state of Maranhão,

consisting of 76 and 82 students, respectively. Initially, a questionnaire with 20 objective questions was applied in a control group, which assessed basic knowledge in botany and the teaching methodology used. In the next stage, the experimental group was submitted to theory classes alternated with practical activities, including collections, herborization and description of botanical material. In these practices, students were organized into four groups per class and previously received technical guidance for assembling the botanical collection, which was organized into two categories: diversity of plant groups and morphology of angiosperm plants. At the end of the experimental stage, students were assessed using the same questionnaire used with the control group. It was concluded that the association of theory classes with practical activities through the construction and use of botanical collections, revealed significant quantitative results, verified through the z test that showed a P-value <0.0001 , showing extreme significance. Moreover, the acceptance and enthusiasm of the students, verified empirically and through the questionnaire, showed qualitative results relevant to this teaching strategy. The study also resulted in products that will allow the continuation of this type of intervention for future pedagogical strategies.

KEYWORDS: Practical classes; school herbarium; botany teaching

1 | INTRODUÇÃO

Ensinar botânica tem sido um dos grandes desafios enfrentados pelos docentes da educação básica. Grande parte desses desafios que geram desinteresse pela botânica na escola, está relacionado ao afastamento homem-planta, no que se refere à observação e à interação (DE MENEZES et al, 2008). Embora homens e plantas convivam de forma direta ou indireta há muito tempo, não é uma prática comum para humanos, perceber a significância das plantas para a vida dos demais seres vivos, sintomas típicos da “cegueira botânica” (WANDERSEE; SCUSSLER, 2001).

O uso constante de uma complexa e variada nomenclatura nessa área, pouco relacionada à vivência dos discentes também gera um desafio ao se ensinar botânica. Assim, a taxonomia termina sendo apresentada para os estudantes, simplesmente como sinônimo de “memorização de nomes difíceis” e não de forma contextualizada (SANTOS, 2006). Em geral, as metodologias de ensino de botânica na escola são voltadas à reprodução de conceitos e com excesso de conteúdos apoiados apenas pelos livros didáticos (ROCKENBACH et al., 2012). Além disso, Coutinho et al. (2012), considera que estes livros trazem exemplos, atividades e concepções aplicados ao País como um todo, generalizando o currículo escolar para todas as regiões, dissociando com a realidade de cada região, e cada estudante. Tais fatos, merecem uma reflexão por parte dos docentes durante a sua prática pedagógica. Segundo Matos et al. (2015):

É importante propor atividades diferenciadas, visando promover um aprendizado mais dinâmico e significativo quanto aos conteúdos de ciências, em geral, de botânica, em particular. A execução de atividades práticas em botânica, confirma a importância dos recursos didáticos ao verificar o entusiasmo e interesse dos alunos, que desenvolvem diferentes habilidades e dão maior significado aos conteúdos estudados. Vale ressaltar que, a aplicação de um recurso didático não deve ser seguida como um receituário a ser aplicado em todas as turmas da mesma maneira.

Araújo e Da Silva (2015), recomenda que se fuja da aula tradicional com quadro branco e piloto, e que se invista em metodologias alternativas, como aulas práticas, como forma mais proveitosa de apresentar o conteúdo, pois isso faz com que o discente participe ativamente da aula, chamando sua atenção para o aprendizado envolvendo teoria e prática. Fagundes e Gonzalez (2006), sugerem o uso das coleções de herbário, por constituírem uma poderosa ferramenta para o conhecimento sistemático e o entendimento da flora de uma determinada área, região ou continente.

Diante dos desafios enfrentados por professores ao ensinar botânica e pelos estudantes em incorporar aprendizagens significativas, o presente trabalho propõe metodologias aplicadas ao ensino de botânica na educação básica. O mesmo discute resultados de uma série de intervenções realizadas durante as aulas de botânica em uma escola da rede estadual de ensino do Maranhão, que serviram para avaliar o uso de coleções botânicas no ensino e na aprendizagem, especialmente dos conteúdos que envolvem a diversidade dos grandes grupos de plantas e a morfologia das plantas angiospermas. As intervenções pedagógicas aqui descritas, foram elaboradas com base em uma análise preliminar acerca do ensino de botânica aplicado na escola no ano anterior por meio de metodologias tradicionais.

2 | METODOLOGIA

2.1 Caracterização do local da pesquisa

A pesquisa foi realizada no município de Matões (Fig.1), cidade situada no leste maranhense que, segundo o IBGE (2018), possui uma população com 31.015 habitantes, uma taxa de escolarização de 0 a 14 anos de 97,5%, tem 8.451 estudantes matriculados, 1.591 dos quais, no ensino médio. O ensino médio no município conta com a estrutura de cinco escolas onde atuam 88 docentes.

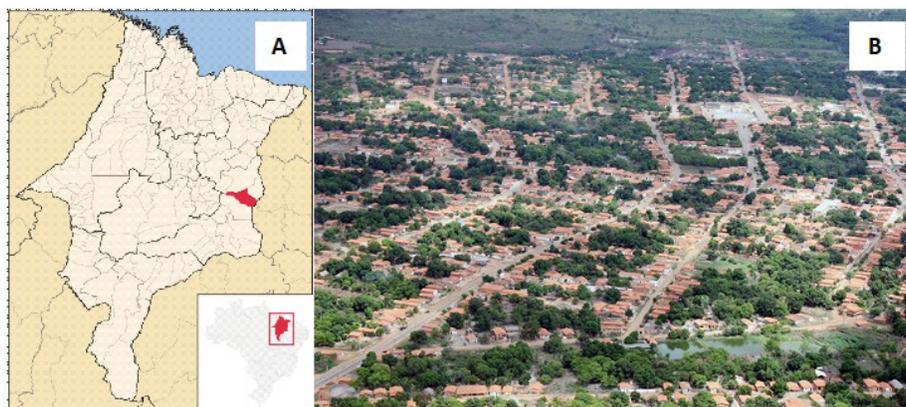


Fig. 1: **(A)** Localização do município de Matões no Maranhão. Fonte: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1150645> e **(B)** Vista aérea do município de Matões. Fonte: <http://matoess.blogspot.com/2011/01/blog-post.html>

2.2 Coleta e análise dos dados

A coleta de dados ocorreu em uma das escolas da rede estadual de ensino localizada na zona urbana da cidade. As turmas selecionadas na pesquisa foram, inicialmente duas da 3ª série, totalizando 82 estudantes, daqui em diante denominado “grupo controle” e outras duas da 2ª série, nas quais participaram 76 estudantes, doravante denominado “grupo experimental”.

O trabalho quantificou o desempenho dos estudantes através da comparação entre duas estratégias pedagógicas utilizadas para o ensino de botânica na escola. Primeiramente, avaliou-se os resultados obtidos no instrumental aplicado aos estudantes do grupo controle que foram submetidos apenas à aulas expositivas durante o ano letivo anterior quando estudaram botânica. E, posteriormente, os resultados obtidos no grupo experimental, após terem sido submetidos à intervenções pedagógicas que incluíram além de aulas expositivas, atividades práticas voltadas para o ensino de botânica.

A análise dos resultados quantitativos foi realizada através da comparação dos escores obtidos no instrumental dos dois conjuntos de estudantes: os do grupo controle com os do grupo experimental. A comparação dos resultados foi feita por meio do teste Z, através do software BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007).

Considerando H_0 a hipótese de que o uso de coleções botânicas não traz melhorias para o ensino e a aprendizagem em sistemática e morfologia vegetal no ensino médio, tomou-se como referência os seguintes níveis de significância para o P-valor: $\geq 0,05$ – não existe evidência contra a H_0 ; $< 0,10$ – fraca evidência contra H_0 ; $< 0,05$ – evidência significativa; $< 0,01$ – evidência altamente significativa e $< 0,0001$ – evidência extremamente significativa (GUIMARÃES, 2008).

Além dos resultados obtidos com o instrumental pré e pós-teste, considerou-se ainda, as observações diretas, realizadas durante o desenrolar de todas as etapas da pesquisa, assim como os relatos dos participantes.

2.3 Atividades de intervenção pedagógica para o ensino de botânica por meio da construção e uso de coleções botânicas

Os estudantes do grupo experimental tiveram, concomitantemente aulas expositivas e atividades práticas por meio da construção e uso de coleções botânicas. Essa etapa foi organizada em dois momentos: primeiramente com o estudo da diversidade dos grandes grupos de plantas e posteriormente com o da morfologia das plantas angiospermas, conforme a distribuição destes conteúdos no livro didático e o plano de ensino da disciplina de biologia, previamente elaborado para o ano letivo de 2019.

A estratégia inicial para esse enfoque foi a exposição desses conteúdos obedecendo a sequência didática proposta no livro. Ao longo de duas semanas (4 horas/aulas), os estudantes tomaram conhecimento das principais características que identificam os representantes de cada um dos grandes grupos de plantas, através de aulas expositivas e dialogadas.

Em um segundo momento dessa etapa, as turmas foram organizadas em grupos, quatro por turma. Cada grupo ficou responsável por coletar amostras que representassem cada um dos grandes grupos de plantas, para tanto, receberam um roteiro com orientações

para a coleta, este constituiu o primeiro produto gerado com a pesquisa (Fig. 2).

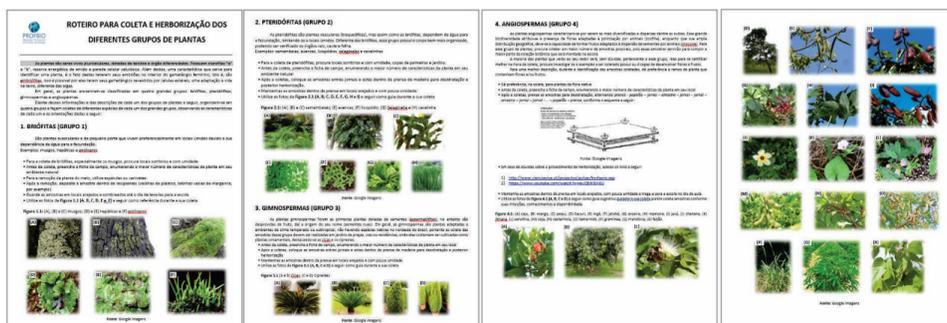


Fig. 2: Roteiro para coleta e herborização dos diferentes grupos de plantas. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1p5UgJKgN6uzo_3QTmxq0khdg_mwKZAFG/view?usp=sharing

Os estudantes tiveram uma semana para a realização da coleta, sendo que no final desse prazo, houve a culminância durante a aula de biologia, com uma breve exposição e descrição dos exemplares coletados, bem como a discussão sobre a atividade. A partir daí, todas as amostras foram herborizadas e identificadas na escola pelos estudantes envolvidos, numa atividade que durou 2 horas/aulas. A identificação dessas amostras levou em consideração apenas, o seu enquadramento dentro dos grandes grupos de plantas, dispensando descrições taxonômicas mais detalhadas, exceto aquelas que pela nomenclatura popular, puderam ser descritas a partir de comparações com espécies-tipo, disponíveis em pesquisas por meio de livros, revistas, herbários virtuais, etc. O material herborizado e identificado, foi organizado em exsicatas e compuseram a primeira parte da coleção botânica da escola.

Considerando que o primeiro passo para o entendimento da sistemática das plantas é a compreensão das lições aprendidas em morfologia vegetal e partindo-se do princípio que um dos objetivos da sistemática é a identificação e que esse reconhecimento só ocorre quando existe um conhecimento sobre o que se quer identificar (SANTOS-FILHO, 2014), nessa fase da pesquisa, as aulas expositivas, que duraram 4 horas/aula, contaram com um material de apoio didático ilustrado, elaborado a partir da síntese de livros didáticos, apostilas e guias. Este teve as adequações necessárias para a modalidade de ensino a qual a pesquisa se destinou e serviu de para a compreensão da diversidade morfológica das plantas e nomenclatura dos órgãos vegetativos e reprodutores das angiospermas, além de contar com diferentes propostas de atividades práticas por meio de uma sequência didática, ajustável à realidade de cada região, escola e público, constituindo, portanto, o segundo produto obtido com a pesquisa (Fig. 3).

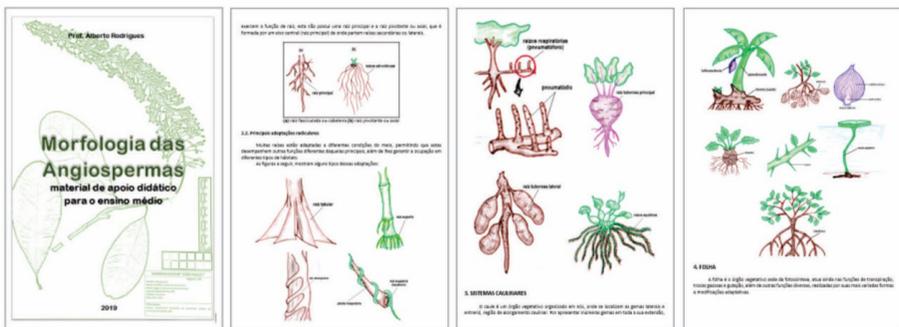


Fig. 3: Material de apoio didático elaborado para auxiliar nas aulas de morfologia das plantas angiospermas. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1Rjvx30qbK8AuF6eCfaSKRz5IsB59i_-l/view?usp=sharing

As atividades práticas voltadas para o estudo da morfologia das angiospermas foram desenvolvidas por meio de coletas, realizadas pelos próprios estudantes em diferentes locais da cidade e aulas práticas para a identificação do material coletado e montagem da coleção botânica. Todas as atividades desse momento, foram guiadas pelo material de apoio didático, distribuído para cada um dos estudantes que trabalharam em grupos (Fig. 4).



Fig. 4: Atividades práticas de morfologia vegetal realizadas em grupos no pátio da escola.

O conjunto das atividades práticas para o estudo da morfologia vegetal, durou 6 horas/aula e foi dividido em três momentos distintos: *diversidade morfológica de raiz e caule*; *diversidade morfológica de folha e flor* e *diversidade morfológica de fruto, pseudofruto e semente*. Ao final dessas atividades, todo o material foi descrito, identificado e herborizado e passou a compor a coleção botânica da escola, terceiro produto gerado com a pesquisa. Esta, foi organizada em uma seção do laboratório de Biologia da escola, em três categorias: *exsiccatas*, *carpoteca* e *espermatoteca* (Fig.5).



Fig. 5: Parte da coleção botânica da escola, montada pelos estudantes. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1AsZdM4dAxFAwutQK0MkPc9GpsNayVluC/view?usp=sharing>

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise quantitativa que avaliou os conhecimentos básicos dos estudantes em conteúdos de botânica, comparou os resultados obtidos no instrumental pré e pós-teste das duas amostras, avaliando conhecimentos básicos através de dois conjuntos de questões: 6 (seis) questões referentes aos grandes grupos de plantas e outras 9 (nove) referentes à morfologia das plantas angiospermas.

3.1 Conhecimentos básicos sobre os grandes grupos de plantas

Comparando os resultados obtidos nos dois grupos estudados (controle e experimental), inicialmente para o conjunto de questões relacionadas aos conhecimentos básicos sobre os grandes grupos de plantas, em síntese, verificou-se um rendimento insatisfatório no grupo controle e uma melhora nos índices de acertos no grupo experimental (Fig. 6).

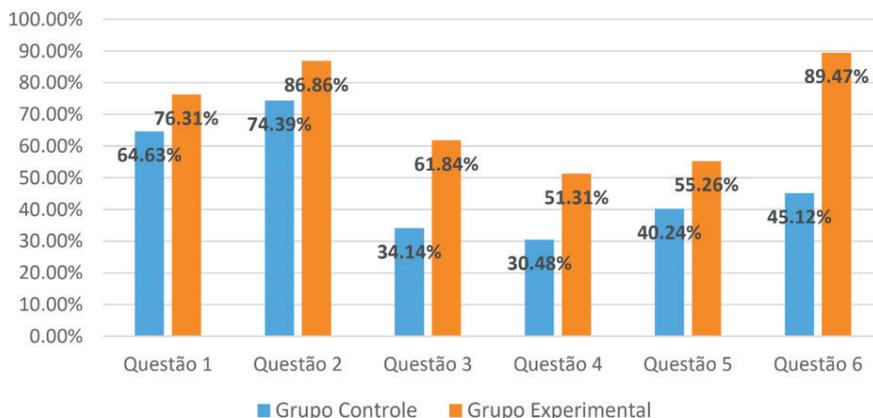


Fig. 6: Comparativo dos percentuais de acertos por questão sobre conhecimentos básicos dos grupos de plantas entre os grupos controle e experimental

Os índices negativos obtidos no grupo controle, confirmam as observações de Corrêa et al. (2016), quando afirmam que uma das dificuldades enfrentadas pelo estudante durante as aulas de botânica, pode estar associada ao uso de metodologias tradicionais de ensino, feito apenas com a utilização do livro didático e que não atendem ao real contexto em que o aluno está inserido.

Através da proposta de intervenção pedagógica por meio da construção e uso de coleções botânicas como ferramenta didática para o ensino de sistemática vegetal e com base nos resultados positivos observados no instrumental pós-teste, verificou-se que os estudantes puderam melhorar suas percepções acerca dos vegetais que os cercam, além de conseguirem enquadrá-los, sistematicamente, com base na descrição e nas observações diretas das características, cada exemplar coletado, em cada um de seus grandes grupos de plantas. Corrêa et al. (2016) consideram ainda que, as coleções de herbário constituem uma poderosa ferramenta para o conhecimento sistemático e o entendimento da flora de uma determinada área, região ou continente. Assim, a estratégia da construção de coleções para fins didáticos mostrou-se bastante satisfatória, uma vez que a mesma foi construída a partir de coletas feitas pelos próprios estudantes, dentro de suas possibilidades e vivências.

O estudo dos grupos de plantas por meio da associação de aulas teóricas e de práticas que resultaram na construção da primeira parte da coleção botânica da escola, trouxe resultados mais relevantes, comparados aos métodos tradicionais de ensino, tais resultados corroboram com o trabalho de Towata e Santos (2010), quando consideram que as aulas práticas em botânica são importantes para a aprendizagem do estudante, pois permitem relacionar os conteúdos teóricos com o seu dia a dia, além de perceber que a matéria aprendida nos livros não está distante do seu cotidiano. Essa percepção pôde ser constatada durante o desenvolvimento das aulas práticas, quando os estudantes começaram a citar exemplos e trazer inúmeros exemplares de plantas com as quais eles convivem diariamente, mas que através de concepções teóricas apenas, não conseguiam associar aos diferentes grupos de plantas.

Rodrigues et al. (2013) observaram que a realização de aulas em ambientes naturais, aproveitando os espaços externos da escola, bem como as plantas disponíveis no local, tem-se mostrado uma metodologia eficiente como complemento das aulas teóricas de botânica na educação básica, pois envolve e motiva os estudantes na construção do conhecimento. Para Sousa (2019), as escolas devem incentivar o contato das crianças e adolescentes com as matas nativas, pois além de auxiliar no processo de aprendizagem do conteúdo escolar, pode contribuir para um maior conhecimento da flora nativa, além de melhorar a conexão com o meio ambiente. Assim, considerando que boa parte dos estudantes envolvidos na pesquisa, residem em áreas rurais e nesses locais a convivência com as plantas nativas é constante, estes puderam através das atividades práticas propostas, associar suas vivências diárias de convívio com as plantas com a teoria, praticada no ambiente escolar, o que pode ter contribuído para a melhoria dos resultados obtidos no pós-teste.

3.2 Conhecimentos básicos sobre a morfologia das plantas angiospermas

Os resultados obtidos no conjunto de questões que tratava sobre o estudo da

morfologia das plantas angiospermas, revelaram ainda mais discrepâncias na comparação entre as duas amostras (Fig. 7).

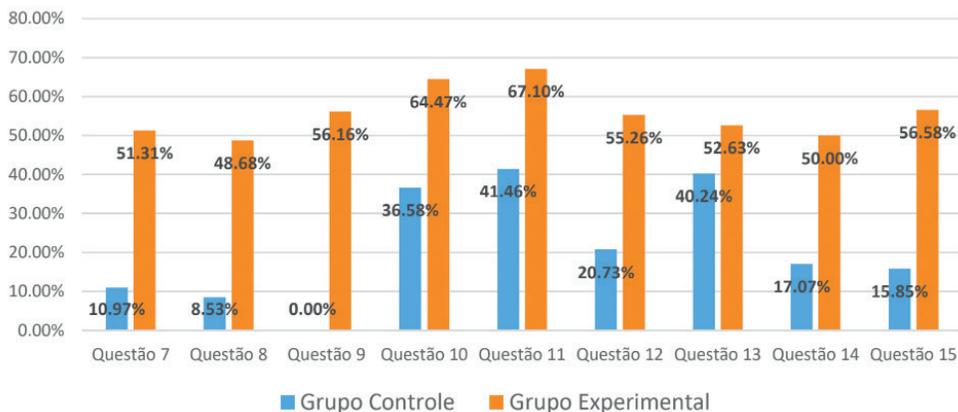


Fig. 7: Comparativo dos percentuais de acertos por questão sobre conhecimentos básicos de morfologia vegetal entre os grupos controle e experimental

Uma hipótese para o rendimento insatisfatório do grupo controle pode estar associada ao uso de uma nomenclatura mais rebuscada, técnica e não usual na vida dos estudantes, fato também observado por Santos (2006), nas questões de morfologia vegetal, especialmente considerando que os alunos dessa amostra foram submetidos apenas à aulas tradicionais de abordagens descritivas e restritas ao ambiente da sala de aula. Tais observações, corroboram com Cordeiro et al. (2014), que verificaram em seu pré-teste que os alunos possuíam conhecimento limitado sobre as plantas na descrição dos seus principais órgãos e em questões optativas sobre as determinadas estruturas vegetais. Dentro dessa mesma abordagem, Krasilchik (2004) considera que os estudantes têm problemas na compreensão de vocabulário na biologia como um todo, mas é apontado um excesso técnico de informação nas aulas de botânica.

Considerando os aspectos morfológicos abordados no instrumental dessa pesquisa, verificou-se inúmeros erros conceituais acerca da classificação morfológica de órgãos vegetativos e reprodutores muito utilizados no dia a dia dos estudantes. Dentre eles, o de considerar quaisquer órgãos subterrâneos como raiz, fato verificado em uma das questões que tratava da classificação morfológica da batata inglesa (*Solanum tuberosum* L.), por exemplo. Tal equívoco foi também observado por Silva (2019), quando concluiu que os estudantes consideram apenas o caráter dessas estruturas estarem submersos ao solo e desconhecem caracteres e funções que definiriam uma raiz.

A definição botânica de legume também foi muito confundida pelos estudantes do grupo controle. Estes, em sua imensa maioria, consideraram os alimentos cenoura, berinjela, pepino e tomate, como “legumes”, possivelmente por usarem essa definição no seu cotidiano, enquanto que a vagem do feijão, o verdadeiro legume biológico dentre os listados, por não ser a parte utilizada em suas refeições, nem como fruto, talvez seja

considerado por eles. Nesse caso, o senso comum superou qualquer definição morfológica por já está impregnado em conceitos preliminares na mente dos estudantes.

Quanto à classificação dos diferentes tipos de frutos simples, nenhum dos estudantes conseguiu reconhecer os cinco exemplos de frutos (pepino, abóbora, tomate, uva e milho) presentes na lista exemplificada. Em geral, os estudantes costumam classificar como fruto aqueles exemplos de estruturas que, em seu dia a dia são denominados por “fruta”. Essa hipótese se confirma com os resultados encontrados no trabalho de Cordeiro et al. (2014), quando perceberam erros conceituais na classificação de alguns frutos e deduziram que há uma confusão entre os termos “fruto” e “fruta”. A mesma confusão de conceitos pôde ser verificada nas questões que tratavam de exemplos de pseudofrutos, em que se percebe uma dificuldade em relacionar o órgão à sua origem a partir da flor. Para a maioria, aquilo que corresponde à parte comestível, é o fruto.

Em geral, os estudantes dessa amostra, não demonstraram compreender as adaptações apresentadas por alguns órgãos vegetativos (espinhos, brácteas, catáfilos, gavinhas, etc), pois muitos não conseguiram compreender que uma estrutura vegetativa com uma forma padrão, pode estar adaptada em estruturas especializadas com funções tão divergentes daquelas originais. Tal hipótese, pode ser justificada, pelo fato desses estudantes não compreenderem ainda os processos evolutivos que conduziram essas adaptações, e que, em geral, a abordagem da morfologia vegetal nos livros didáticos não leva em conta, muitas vezes, tais aspectos evolutivos.

Verificou-se ainda que, listar características morfológicas de órgãos vegetais, apenas, não é suficiente para que os estudantes consigam, em sua maioria, relacioná-los às suas classificações morfológicas. A incompreensão dessa relação reforça novamente a ideia de que a falta da vivência com as plantas dentro do ambiente escolar e a difícil tarefa de memorizar os termos botânicos utilizados para denominar as estruturas vegetais, prejudicam a aprendizagem. Basta lembrar que, quando tais estruturas, durante as aulas teóricas, são ilustradas e comparadas a exemplos conhecidos pelos estudantes, estes sabem, com mais facilidade, relacionar cada exemplo ao seu tipo morfológico. Para Corrêa et al. (2016), usar as próprias dependências do colégio que contam com vegetação, poderia servir para a demonstração de conceitos práticos, considerando que aulas práticas realizadas fora do ambiente habitual do aluno promovem uma maior atenção e dedicação ao que está sendo ministrado.

De uma maneira geral, o que pôde ser observado através desses resultados do pré-teste para esse conjunto de questões referentes à morfologia vegetal, foi que há um déficit acentuado no vocabulário botânico desses estudantes, aliado à falta de uma vivência prática com as plantas, paralela com a teoria vivenciada dentro do ambiente escolar e em seus dia-a-dia. Tais resultados, corroboram com Matos et al. (2015); Araújo (2011) e Fagundes e Gonzalez (2006), que em síntese, concluíram que aliar o ensino teórico de botânica à propostas de atividades práticas estreitará a relação e a compreensão desses conteúdos com os estudantes, além de contribuir para reduzir o paradigma da “cegueira botânica”.

Uma estratégia para contornar essa lacuna, descrita nos PCN+, é a proposta dos temas estruturadores da biologia, que sugere que os professores utilize-os, considerando

a sua realidade específica, as necessidades de seus alunos, as particularidades de sua escola e região, selecione os temas que são mais significativos e resolva como deverão ser trabalhados de modo a possibilitar situações de aprendizagem a partir das vivências dos alunos (BRASIL, 2006).

Quando aplicado o instrumental para os estudantes do grupo experimental, verificou-se de modo geral que, todas as questões desse conjunto analisado, tiveram um ganho percentual na média de acertos, sendo que em algumas, tais índices tiveram ganhos consideráveis quando comparados com índice de erros obtidos no grupo controle. A melhoria nos percentuais médios de acertos, ocorreram principalmente nas questões que trataram de características e exemplos entre estruturas radiculares e caules subterrâneos, como o da batata-inglesa (*Solanum tuberosum L.*), além daquelas questões que de forma direta ou indireta, investigaram definições e classificações de frutos e pseudofrutos que, no grupo controle, foram amplamente confundidas com denominações populares, contribuindo para um baixo índice no percentual de acertos naquela amostra.

Essas melhorias podem estar associadas à metodologia aplicada no ensino da morfologia vegetal, através da descrição de exemplares naturais durante as aulas práticas que resultaram na construção da coleção botânica da escola e na melhoria da percepção dos alunos acerca dessas classificações, reforçando a ideia de Joly (1976) ao considerar que caracterizações morfológicas devem sempre estar relacionadas a exemplares vivos, retirados da natureza.

3.3 Teste da hipótese da pesquisa

O teste da hipótese de que o ensino de sistemática e morfologia vegetal, através da construção e do uso de coleções botânicas pode contribuir para uma melhoria na aprendizagem, teve como referência a comparação dos escores obtidos pelos estudantes no instrumental da pesquisa, para todo o conjunto das 15 questões iniciais. Assim, os escores obtidos no grupo controle foram comparados com aqueles obtidos no grupo experimental.

O P-valor <0.0001 obtido por meio do teste z demonstrou uma evidência extremamente significativa contra a H_0 , conforme a escala de significância adotada, revelando que a estratégia utilizada para o ensino de botânica, trouxe resultados significantes para a aprendizagem.

Outro dado a ser considerado, é o desvio padrão (DP =2.3452) do grupo experimental, que mesmo para aqueles escores obtidos abaixo da média para essa amostra (<8,4737), verificou-se um ganho significativo, considerando que estes apresentaram, em sua maioria, valores superiores à média amostral dos escores do grupo controle que foi igual a 5,8171 (Fig. 8).

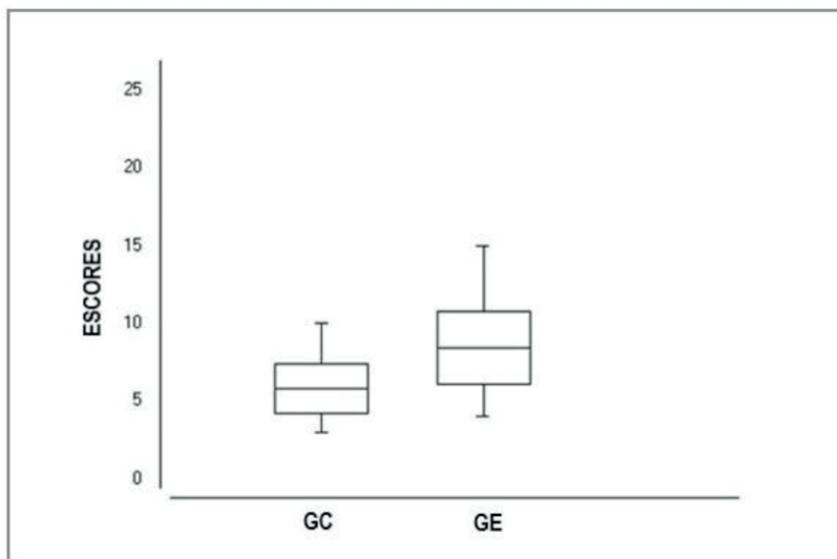


Fig. 8: Desvio padrão dos escores obtidos pelos estudantes dos grupos controle (GC) e experimental (GE)

3.4 Análise qualitativa do ensino de botânica na escola

O instrumental aplicado nos grupos, controle e experimental, também avaliaram alguns aspectos qualitativos para o ensino e a aprendizagem em botânica na escola.

Os resultados mostraram que os estudantes do grupo controle, em geral, não estão satisfeitos com as metodologias de aulas meramente expositivas para o ensino da botânica e dentre as principais dificuldades, apontam o uso de uma nomenclatura de difícil associação, além da ausência de aulas práticas, assim a maioria não têm nenhum entusiasmo durante essas aulas e colocam a botânica em terceiro lugar (12,19% de preferência), numa lista de cinco outras áreas da Biologia. Entretanto, 77% dessa amostra avalia que a implementação de aulas práticas melhoraria a compreensão durante as aulas. Esses resultados revelam que os estudantes não se sentem confortáveis apenas com a exposição de conteúdo sem a devida associação com à sua vivência o que, segundo eles, tornaria o estudo da biologia e das plantas em especial mais agradável.

Tais resultados corroboram com a ideia de que a realização de aulas em ambientes naturais, aproveitando os espaços externos da escola, assim como as plantas disponíveis no local, como complemento das aulas teóricas de botânica é uma metodologia eficiente, uma vez que envolve e motiva os alunos na construção do conhecimento (RODRIGUES, 2013).

A difícil compreensão da nomenclatura como obstáculo na compreensão dos conteúdos estudados em botânica também foi verificada por Silva (2015), quando considerou que o “Não Gostar” que muitos estudantes apresentam pela botânica deve-se ao fato da imensidão de termos que lhes são oferecidos, resultado da vasta nomenclatura botânica que possui termos de pronúncia muito difícil.

Os estudantes do grupo experimental avaliaram positivamente, a estratégia

pedagógica usada para o ensino de botânica, pois consideraram que a mesma facilitou a compreensão da nomenclatura específica ao aproximar a teoria às suas vivências locais. Tais avaliações elevaram o grau de entusiasmo em estudar botânica, comparado ao grupo controle, além de colocar a botânica no segundo lugar (29,8% de preferência) numa lista de cinco outras áreas da Biologia. A esses estudantes foi sugerido que fizessem algum comentário a respeito das estratégias pedagógicas utilizadas por meio de aulas de campo, coletas, montagem e uso de coleções botânicas, para o ensino de sistemática e morfologia vegetal, relacionando à sua aprendizagem. Alguns desses relatos, que mais chamaram a atenção, estão descritos na íntegra, a seguir:

“Eu prefiro a aula prática por que tenho contato com as plantas, me traz mais conhecimento, por que você está olhando a estrutura da planta.” (estudante A)

“Pra mim, a aula prática é bem melhor, o motivo eu não sei, mas faz a gente prestar mais atenção, na sala de aula é muito chato, só escrever e escutar, isso todo dia cansa, já quando saímos para coletar plantas dá um interesse maior.” (estudante B)

“Na aula prática aprendemos todo o conteúdo com mais facilidade, além de ao mesmo tempo podemos relacionarmos com as coisas do nosso dia-a-dia.” (estudante C)

“Sinceramente eu acho que as aulas práticas são mais estimulantes e extrovertidas, assim o aluno fica mais interessado e atento. As aulas práticas despertam o interesse do aluno que só fica na teoria.” (estudante D)

“Eu gosto bastante da aula prática por que podemos ver de perto o elemento, tocar e assim é muito melhor de aprender sobre.” (estudante E)

De modo geral, a avaliação qualitativa da estratégia de ensino utilizada, foi satisfatória considerando os resultados numéricos e algumas observações diretas realizadas, como por exemplo, a aceitação e participação massiva dos estudantes durante as atividades, além dos constantes questionamentos, curiosidades e exemplos feitos por eles acerca da diversidade biológica e das variadas formas das estruturas vegetais que os cercam diariamente, mas que até então, passavam despercebidos aos seus olhos, características típicas da “cegueira botânica” identificadas por Wandersee e Schussler (2001), também denominada como “negligência botânica” por Salatino e Buckeridge (2016).

Para Bocki et al. (2011), a botânica está intimamente relacionada com o cotidiano, necessitando, portanto, ser abordada de forma que o estudante se sinta motivado e a vontade à participar das aulas. Para tanto, não se faz necessário o uso de equipamentos ou ambientes sofisticados.

Nesse sentido, a construção e o uso de coleções botânicas, funcionam como ferramentas de ensino que conseguem satisfazer o aprendizado por aproximar teoria e vivência dos estudantes, além apresentar baixo custo para a sua construção, pois utiliza um material vivo que está à disposição ao nosso redor.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os resultados que quantificaram o grau de conhecimento básico dos estudantes e aqueles que qualificaram o método de ensino em botânica, em relação à sistemática e morfologia vegetal, pôde-se concluir, de um modo geral, que as propostas pedagógicas desenvolvidas apenas por meio de aulas expositivas, que obedecem apenas a sequência didática proposta pelo livro e, realizadas sempre dentro dos limites da sala de aula, não são satisfatórias para o aprendizado, considerando que os estudantes do grupo controle dessa pesquisa não demonstraram, em média, conhecimentos básicos sobre a diversidade dos grandes grupos de plantas e da morfologia das plantas angiospermas, e que manifestaram-se insatisfeitos quanto à forma em que são ensinados esses conteúdos, fato que pode ter contribuído para o baixo rendimento na aprendizagem e nível de entusiasmo durante as aulas de botânica.

A grande maioria dos estudantes concorda que aliar as aulas teóricas às atividades práticas que aproximem os conteúdos da botânica em geral e em especial, a sistemática vegetal alinhada ao estudo da morfologia das plantas com suas vivências diárias, tornaram as aulas mais agradáveis e o aprendizado mais significativo, fato comprovado através dos excelentes resultados obtidos no instrumental pós-teste, estatisticamente confirmados pelo teste de hipótese.

Por fim, conclui-se que o uso, através da construção de coleções botânicas, como ferramenta didática para o ensino de sistemática e morfologia vegetal, mostrou-se como uma excelente estratégia pedagógica para o ensino de botânica na educação básica, quando feitas as devidas adequações para esse nível de ensino, a realidade da região, escola e dos estudantes. Além disso, a presença permanente dessa coleção na escola, permitirá contribuições futuras para novas estratégias de ensino que poderão ser incorporadas aos produtos alcançados nessa pesquisa-ação.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001; da Universidade Estadual do Piauí e do Centro de Ensino João Paulo I.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G.C. **Botânica no ensino médio**. 2011. 24 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

ARAÚJO, Joeliza Nunes; DA SILVA, Maria de Fátima Vilhena. **Aprendizagem significativa de botânica em ambientes naturais**. Revista Amazônica de Ensino de Ciências ISSN, v. 1984, p. 7505, 2015.

AYRES, M. et al. **Bioestat 5.0. aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. 2007. Softwares sem registro de patente, 2007.

BOCKI¹, Aline Criçula; DA SILVA LEONÊS¹, Adriano; PEREIRA¹, Sarah Graice Maciel. **As concepções dos alunos do Ensino Médio sobre Botânica**. 2011.

BRASIL, Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias** – Brasília, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, vol. 2, 2006. 135p.

BRASIL. IBGE. **Censo Demográfico, 2010**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/matoes/panorama>. Acesso em: 26 de fev. 2018.

CORDEIRO, Juliano et al. **Práticas de morfologia vegetal para o ensino fundamental**. 2014.

CORRÊA, Bruno Jan Schramm et. al. **Aprendendo botânica no ensino médio por meio de atividades práticas**. Revista da SBEnBio - Número 9. VI Enebio e VIII Erebio Regional 3. 2016.

COUTINHO, Francisco Ângelo et al. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade**. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 3, n. 3, p. 488-498, 2012.

DE MENEZES, Luan Cardoso et al. **Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio**. 2008.

FAGUNDES, José Anevan; GONZALEZ, Carlos Eduardo Fortes. **Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio**. Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria de Estado da Educação. Mestrado em Tecnologia–Universidade Tecnológica Federal do Paraná, p. 1675-8, 2006.

GUIMARÃES, P. R. B. **Métodos quantitativos Estatísticos**. 1. ed. IESDE Brasil S.A. Curitiba, 2008.

JOLY, A. B. **Botânica: Introdução à taxonomia vegetal**. 3. ed. São Paulo: Ed. Nacional, 1976.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. EdUSP, 2004.

MATOS, Gilda Maria Amarante et al. **Recursos didáticos para o ensino de botânica: uma avaliação das produções de estudantes em universidade sergipana**. Holos, v. 5, p. 213-230, 2015.

ROCKENBACH, M. E. et al. **Não se gosta do que não se conhece?: a visão de alunos sobre a botânica**. In: 21º Congresso de Iniciação Científica. 4ª Mostra Científica. Universidade Federal. 2012.

RODRIGUES, Mauro Robson Silva; MIGUEL, João Rodrigues; LOPES, Jurema Rosa. **Abordagem do conteúdo de Botânica para o Ensino Fundamental utilizando áreas livres no espaço interno do colégio**. Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática: questões atuais, v. 1, n. 1, 2013.

SALATINO, Antonio; BUCKERIDGE, MARCOS. **Mas de que te serve saber botânica?**. Estudos avançados, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.

SANTOS, FS dos. **A Botânica no Ensino Médio: Será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas**. Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 223-243, 2006.

SANTOS-FILHO, Francisco Soares. **Sistemática de fanerógramas. Material de apoio pedagógico ao curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas do Núcleo de Educação a Distância da Universidade Estadual do Piauí - NEAD/UESPI, 2014**. Fuespi. Teresina, 2014.

SILVA, Adrielly Ferreira da et al. **Aprendendo morfologia vegetal: da feira a sala de aula**. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA18_ID125_17082016183645.pdf. Acesso em: 01/07/2019.

SILVA, TS da. **A Botânica na Educação Básica: concepções dos alunos de quatro escolas públicas estaduais em João Pessoa sobre o Ensino de Botânica**. 2015.

SOUSA, PATRÍCIA DA SILVA. **Fatores que influenciam o conhecimento da flora nativa de alunos do ensino médio do Piauí, Brasil**. Dissertação (Dissertação em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – PRODEMA/UFPI/TROPEN. Teresina, 2019.

TOWATA, Naomi; URSI, Suzana; SANTOS, D. Y. A. C. **Análise da percepção de licenciandos sobre o “Ensino de Botânica na Educação Básica”**. Revista da SBEnBio, v. 3, n. 1, p. 1603-1612, 2010.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. **Towards a theory of plant blindness**. *Plant Science Bulletin*. v. 47 (1):2-9. 2001.

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

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE ABORDAGENS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

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

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE ABORDAGENS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA