

DIVERSIDADE DE PLANTAS E EVOLUÇÃO

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
EDSON DIAS DE OLIVEIRA NETO
GEISA MAYANA MIRANDA DE SOUZA
(ORGANIZADORES)



Atena
Editora
Ano 2020

DIVERSIDADE DE PLANTAS E EVOLUÇÃO

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
EDSON DIAS DE OLIVEIRA NETO
GEISA MAYANA MIRANDA DE SOUZA
(ORGANIZADORES)



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
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
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
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. 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
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
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
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
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
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
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

D618 Diversidade de plantas e evolução [recurso eletrônico] /
 Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Edson
 Dias de Oliveira Neto, Geisa Mayana Miranda de Souza. – Ponta
 Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-86002-19-5
 DOI 10.22533/at.ed.195200303

1. Plantas – Brasil. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio
 ambiente – Preservação. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano
 da. II. Souza, Geisa Mayana Miranda de. III. Oliveira Neto, Edson
 Dias de.

CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Ao ocuparem o ambiente terrestre as plantas foram ampliando sua capacidade de se adaptar e aumentando seu nível de complexidade, dessa forma a obra “Diversidade de Plantas e Evolução” traz ao leitor a possibilidade de fazer uma viagem fantástica, com embasamento científico sobre a diversidade das plantas e seu processo evolutivo, indo de estudos sobre anatomia vegetal até a caracterização morfológica de espécies, bem como o estudo fitoquímico das plantas.

Outro aspecto abordado é a similaridade florística de espécies do nordeste brasileiro, região de biomas ricos em diversidade, que resulta em pesquisas relevantes para o cenário nacional. O livro culmina em analisar a percepção de futuros biólogos e professores de ciências biológicas acerca da estrutura curricular das disciplinas da área de botânica, abordando a importância do processo de ensino-aprendizagem na área vegetal e a relevância do reconhecimento de plantas no cotidiano. Abarcando, inclusive, metodologias voltadas à inclusão de pessoas com necessidades especiais.

Sendo assim, a Atena Editora tem a satisfação de disponibilizar a presente obra, que servirá não só como meio de consulta para acadêmicos, mas também para toda uma sociedade que se interesse no tema e queira ler um bom livro.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Edson Dias de Oliveira Neto
Geisa Mayana Miranda de Souza

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AULA PRÁTICA DE ANATOMIA VEGETAL PARA DEFICIENTES VISUAIS E VIDENTES ATRAVÉS DE MODELOS TRIDIMENSIONAIS	
Ananda Crisóstomo Alves	
Fabiana Barbosa Braz de Almeida	
Viviane de Oliveira Thomaz Lemos	
Eliseu Marlônio Pereira de Lucena	
Lydia Dayanne Maia Pantoja	
Bruno Edson Chaves	
DOI 10.22533/at.ed.1952003031	
CAPÍTULO 2	17
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE <i>Myrciaria floribunda</i> O. BERG DE UM BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA NO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS EM RIO LARGO, AL	
Andreza Rafaella Carneiro da Silva dos Santos	
Edja Santos de Araújo	
Anne Carolyne Silva Vieira	
Glauber Santos Pereira	
Eurico Eduardo Pinto de Lemos	
Marília Freitas de Vasconcelos Melo	
DOI 10.22533/at.ed.1952003032	
CAPÍTULO 3	23
SIMILARIDADE FLORÍSTICA DE BORAGINALES ENTRE ÁREAS DO NORDESTE DO BRASIL	
Diego Daltro Vieira	
Abel Augusto Conceição	
Adilva de Souza Conceição	
DOI 10.22533/at.ed.1952003033	
CAPÍTULO 4	42
ESTUDO FITOQUÍMICO EM <i>Ipomoea nil</i> (L.) ROTH (CONVOLVULACEAE)	
Haloisio Mozzer Vargas	
DOI 10.22533/at.ed.1952003034	
CAPÍTULO 5	49
O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA POR MEIO DA PESQUISA-AÇÃO EM UMA CLASSE DE EJA	
Rosalina Evangelista dos Santos	
Guadalupe Edilma Licona de Macedo	
DOI 10.22533/at.ed.1952003035	

CAPÍTULO 6	62
PERCEPÇÕES DOS DISCENTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS ACERCA DA ESTRUTURA CURRICULAR DA BOTÂNICA	
Márcia Martins Ornelas	
Guadalupe Edilma Licona de Macedo	
DOI 10.22533/at.ed.1952003036	
SOBRE OS ORGANIZADORES	75
ÍNDICE REMISSIVO	76

AULA PRÁTICA DE ANATOMIA VEGETAL PARA DEFICIENTES VISUAIS E VIDENTES ATRAVÉS DE MODELOS TRIDIMENSIONAIS

Data de aceite: 20/02/2020

Data de submissão: 30/11/2019

Ananda Crisóstomo Alves

Curso de Ciências Biológicas, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, CE, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/8100621181463030>

Fabiana Barbosa Braz de Almeida

Programa de Pós-Graduação em Energias Renováveis, Instituto Federal do Ceará (IFCE), Campus Maracanaú, CE, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/3512713637855554>

Viviane de Oliveira Thomaz Lemos

Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais-Universidade Estadual do Ceará (UECE), Campus do Itaperi, CE, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/0076825751452136>

Eliseu Marlônio Pereira de Lucena

Curso de Ciências Biológicas, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará (UECE), Campus do Itaperi, CE, Brasil.

Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais-Universidade Estadual do Ceará (UECE), Campus do Itaperi, CE, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/2639402429072222>

Lydia Dayanne Maia Pantoja

Curso de Ciências Biológicas, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará (UECE), Campus do Itaperi, CE, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/7749062886960077>

Bruno Edson Chaves

Curso de Ciências Biológicas, Faculdade de Educação Ciências e Letras de Iguatu, Universidade Estadual do Ceará (UECE), Campus Multi-institucional Humberto Teixeira, CE, Brasil.

Programa de Pós-graduação em Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo (USP), Cidade Universitária, São Paulo, SP, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/3869403766919153>

RESUMO: Anatomia Vegetal exige grande abstração por parte dos alunos, especialmente aqueles que apresentam deficiência visual, sendo necessário utilizar recursos didáticos capazes de incentivar a abstração tanto dos alunos videntes como deficientes visuais. Assim, o trabalho teve como objetivo verificar a importância de modelos tridimensionais para ensinar botânica estrutural em alunos videntes e deficientes visuais. Os modelos, produzidos com diferentes materiais, foram baseados em lâminas histológicas. A pesquisa foi desenvolvida em uma escola inclusiva da rede privada mantida pela Sociedade de Assistência aos Cegos (Fortaleza-CE), com alunos do 6º ao 9º ano, entre eles videntes, cegos e baixa visão; e os dados coletados por entrevistas. Botânica apresenta baixa popularidade entre os alunos; e o livro ainda é o recurso mais utilizado nas aulas de Ciências. A aula foi importante para

aumentar o conhecimento sobre anatomia vegetal, especialmente porque os materiais (com diferentes cores) facilitaram a identificação das estruturas e o entendimento do conteúdo para os alunos de baixa visão. O que permitiu atestar que esses materiais contribuem para a aprendizagem dos diferentes alunos a cerca dessa subárea.

PALAVRAS-CHAVE: Recursos didáticos, ferramenta didática, educação inclusiva.

PRACTICAL CLASS OF PLANT ANATOMY FOR THE VISUALLY IMPAIRED AND SEERS THROUGH THREE-DIMENSIONAL MODELS

ABSTRACT: (Practical class of plant anatomy for the visually impaired and seers through three-dimensional models). Plant Anatomy requires great abstraction from students, especially those with visual impairment, being necessary to use teaching resources capable of encouraging the abstraction of both the seers students and visually impaired. Thus, the work aimed to evaluate the importance of three-dimensional models for teaching structural botany in psychics students and visually impaired. The models produced with different materials were based on slides. The research was developed in an inclusive school of the private network maintained by the Society of Assistance to the Blind (Fortaleza-CE), with students from 6th to 9th, including psychics, blind and low vision; and the data collected by interviews. Botany has low popularity among students; and the book is still the most used resource in science classes. The class was important to increase the knowledge about plant anatomy, especially because the materials (with different colors) facilitated the identification of structures and the understanding of content for low vision students. What enabled attest that these materials contribute to the learning of different students about this subarea.

KEYWORDS: Didactic resources, didactic tool, inclusive education.

1 | INTRODUÇÃO

O ensino de Botânica tem passado por diversos problemas, entre eles o mais evidente é a falta de interesse dos alunos por esse conteúdo (Menezes *et al.* 2008). É provável que esse fenômeno seja decorrente da utilização de metodologia tradicional e decorativa, que utiliza de livros didáticos com conteúdos teóricos e específicos, distantes da realidade dos alunos (Silva 2008).

Esta problemática aumenta, quando o ensino é de Anatomia Vegetal, uma vez que tal ciência está inserida em um mundo microscópico, tornando muitas vezes difícil a compreensão por parte dos alunos (Maia *et al.* 2008). Esse tipo de conteúdo exige grande capacidade de abstração por parte dos estudantes, o que requer um trabalho docente esclarecedor juntamente com recursos didáticos que auxiliem no processo de ensino (Lopes *et al.* 2012).

No estudo de Anatomia Vegetal, a utilização do microscópio é fundamental (Vannucci & Rezende 2003). Entretanto, tal instrumento não oferece um contexto

inclusivo para deficientes visuais (Batisteti *et al.* 2009). Assim, é necessário elaborar recursos didáticos capazes de incentivar a abstração desses alunos e de atuar na promoção de uma sala de aula inclusiva (Lopes *et al.* 2012).

Porém, é importante citar que os recursos didáticos utilizados no ensino de alunos com deficiência visual precisam estar adaptados as suas necessidades perceptuais (Pires & Jorge 2014). Segundo Santos & Manga (2009), este público de alunos é perfeitamente capaz de receber educação em situações de ensino comum se existir nos ambientes escolares recursos que facilitem seu aprendizado.

Apesar de várias pesquisas estarem trabalhando na formulação de materiais para educação de deficientes visuais, existem poucos materiais de fácil acesso aos professores para a educação inclusiva, especialmente na Biologia (Bernardo *et al.* 2013).

Um dos recursos utilizados tanto para o ensino de deficientes visuais como videntes são os modelos tridimensionais. Segundo Bastos & Faria (2011) o manuseio de modelos complementa o estudo, seja feito através de livros didáticos, em vídeos ou em microscópio. Essa ferramenta auxilia uma melhor visualização e entendimento dos conteúdos, normalmente microscópicos e abstratos (Orlando *et al.* 2009).

Assim, conhecendo a necessidade da utilização de recursos didáticos, como modelos tridimensionais, que auxiliem o processo de ensino e aprendizagem de Anatomia Vegetal tanto de alunos videntes como deficientes visuais e a escassez de pesquisas que abordam este assunto neste ramo da Botânica, esta pesquisa propôs desenvolver modelos tridimensionais de estruturas anatômicas dos vegetais e avaliar a sua contribuição para o processo de ensino-aprendizagem do deficiente visual.

2 | MATERIAL E METODOS

O presente trabalho classifica-se como uma pesquisa aplicada (Castilho *et al.* 2014), participante, do tipo descritivo (Gil 2008), de abordagem qualitativa (Gray 2012).

A pesquisa foi realizada em uma escola inclusiva de referência da rede privada mantida pela Sociedade de Assistência aos Cegos (SAC), Fortaleza-CE; tal instituição é responsável por cuidar da educação e integração social de crianças, adolescentes e adultos portadores de deficiência visual.

Inicialmente entrou-se em contato com a SAC, para apresentação do projeto, o qual foi aceito para ser desenvolvido no local; seguiu-se a entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE para os pais de todos os alunos e para os mesmos afim de seguir os preceitos éticos da pesquisa.

Participaram da pesquisa alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental,

totalizando 30 estudantes de ambos os sexos, e idade variando entre 11 e 26 anos; do grupo de alunos 15 eram videntes (Grupo 1), 9 de baixa visão (Grupo 2) e 6 cegos (Grupo 3) (Tabela 1).

Turmas	Grupo de alunos			Total (por turma)
	1-Videntes	2-Baixa Visão	3-Cegos	
6º ano	4	1	3	8
7º ano	4	3	1	8
8º ano	4	2	-	6
9º ano	3	3	2	8
Total geral	15	9	6	30

Tabela 1. Distribuição do número de alunos videntes e com deficiência visual por turmas do Ensino Fundamental que participaram da prática de anatomia vegetal com modelos tridimensionais.

Foram produzidos cinco modelos tridimensionais por alunos da Universidade Estadual do Ceará, sendo que estes representavam a estrutura interna da célula vegetal, a estrutura interna de folhas, caules e raízes em corte transversal de eudicotiledôneas, além da estrutura do xilema (Figura 1). Os modelos tridimensionais foram produzidos com base na observação de lâminas histológicas cedidas pelo laminário do Laboratório de Ecologia da Universidade Estadual do Ceará e pelas imagens do livro utilizado em curso de graduação, Anatomia Vegetal da Appezzato-da-Glória & Carmello-Guerreiro (2006).



Figura 1. Modelos tridimensionais produzidos e apresentados aos estudantes videntes e deficientes visuais. A. Célula vegetal, B. Elementos de vaso, C. Corte transversal da folha, D. Corte transversal do caule, E. Corte transversal da raiz.

O conteúdo, por sua vez, foi abordado com base em livros utilizados no Ensino Fundamental. Na construção dos modelos tridimensionais foi planejada a escolha dos materiais para que estes pudessem proporcionar diferenças de textura e tamanho. Além, da utilização de cores diferentes para serem visualmente atraentes por alunos de baixa visão e videntes. Foram utilizados então: rolo de papel higiênico, biscoito, fecho plástico com arame, canudo, folha de isopor, balão de festa, tinta, EVA, papel manteiga, cola quente, conduíte, pluma, bola de isopor, papelão, botões e miçangas (Figura 1).

Três estudantes (monitores e bolsistas) de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará (*campus* do Itaperi) ministraram aulas-palestra com a aplicação dos modelos para todos os alunos do Ensino Fundamental II, sempre que necessário a explicação era auxiliada pelo docente. Estas aulas foram realizadas para cada turma separadamente, sendo a mesma aula para todos os discentes mantidos pela SAC, com duração de uma hora por turma.

Em tais aulas, primeiramente foi falado sobre a Anatomia Vegetal, o que ela estuda e qual sua importância. Posteriormente, foram utilizados os modelos tridimensionais sendo explicadas todas as estruturas presentes e suas respectivas funções. Cada um foi distribuído para todos os alunos, para que eles pudessem ver

e/ou tocar (Figura 2).



Figura 2. Aplicação dos modelos tridimensionais aos estudantes videntes e deficientes visuais (A, B, C, D, E, F). Para manter os preceitos éticos da pesquisa o rosto dos estudantes foi omitido.

Após a aplicação do material, foram realizadas entrevistas individuais com todos os alunos. Estas continham 12 perguntas referentes ao conhecimento adquirido com a aplicação do material, se sua utilização facilitou a aprendizagem, no caso dos alunos de baixa visão se a utilização da cor facilitou o entendimento, se eles gostaram ou não.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente investigamos com os alunos a disciplina que eles mais gostam de estudar e por qual motivo. A maioria respondeu Ciências (Figura 3).

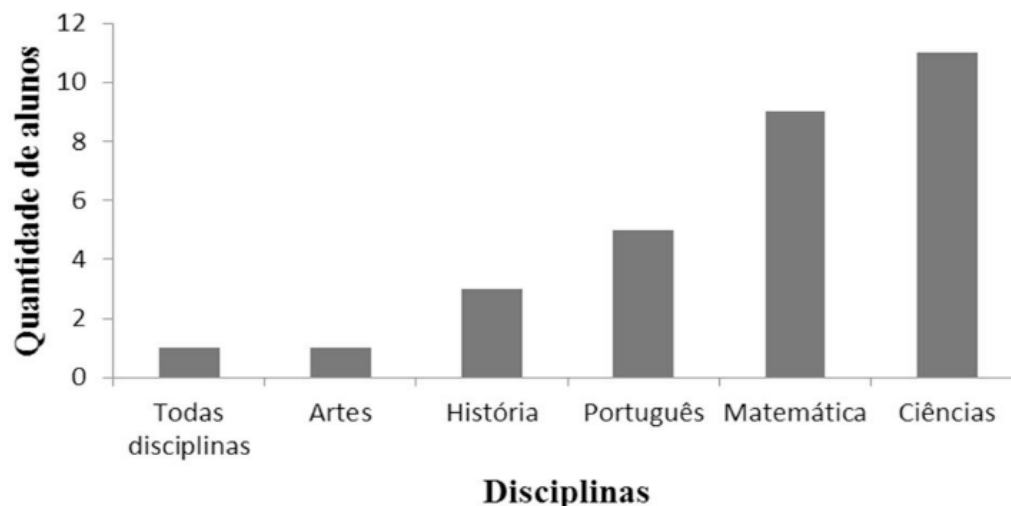


Figura 3. Disciplinas citadas pelos alunos como preferidas.

Quando indagados do por que, as respostas foram diferentes, por essa razão divididas em três categorias, sendo a categoria 1 relacionada ao estudo do corpo humano (45,45%), categoria 2 relacionada ao aprendizado de diferentes assuntos (36,37%), categoria 3 relacionada ao interesse (18,18%), como pode ser visto nos depoimentos abaixo:

Porque ela estuda como é o corpo humano, como ele funciona e o que podemos utilizar na nossa alimentação (Aluno 2-categoria 1).

Porque estuda muitas coisas diferentes (Aluno 18-categoria 2).

Porque quero ser cientista (Aluno 19-categoria 3).

Esse dado se assemelha ao trabalho de Pereira & Silva (2011) que constatou ser Ciências a disciplina preferida de alunos do 6º ao 9ª ano do Ensino Fundamental II de algumas escolas públicas. Não só eles, mas Arcênio & Reis (2012) também obtiveram igual resultado ao questionarem as mesmas turmas de escolas particulares. O que mostra a existência de interesse dos estudantes por Ciências, causada por diferentes motivos.

Perguntamos aos discentes os recursos que utilizam nas aulas de ciências. Como trabalhamos com estudantes que apresentam e não apresentam deficiência visual, e por essa razão utilizam recursos diferentes, as respostas foram separadas de acordo com os três grupos de alunos. Todos os alunos videntes disseram utilizar o livro e o caderno como principais ferramentas de estudo. Dos estudantes de baixa visão, 77,78% falaram que utilizam o caderno e o livro com fonte ampliada e 22,22% o sistema Braille, caderno e livro. Já no caso dos cegos, todos responderam utilizar o sistema Braille, caderno e livro.

O que corrobora com Silva *et al.* (2011) que dizem ser o livro ainda o recurso mais utilizado pelos professores para o ensino de ciências. Especificamente para

os deficientes visuais, o material está de acordo com Sá *et al.* (2007) que citam como recursos utilizados para educação de deficientes visuais o sistema Braille e a ampliação de fontes, sinais e símbolos gráficos em livros.

Porém, podemos notar que nenhum investigado citou a utilização de modelos didáticos, realidade que deve ser modificada nas salas de aula, pois segundo Faria *et al.* (2013) as peças tridimensionais servem como recurso pedagógico para alunos videntes como para deficientes visuais.

Segundo Justina & Ferla (2006) modelos didáticos correspondem a representações, produzidas a partir de material concreto, de estruturas ou partes de processos biológicos.

Tanto os modelos tridimensionais como semiplanos (alto relevo) e coloridas são instrumentos facilitadores do aprendizado, complementando o conteúdo escrito e as figuras planas. Além do aspecto visual, eles permitem que o estudante manipule o material, visualizando-o de vários ângulos, melhorando sua compreensão sobre o conteúdo abordado. Também são responsáveis por despertar um maior interesse dos alunos, uma vez que permitem a visualização do processo (Aguiar 2003).

Indagamos aos alunos o conteúdo de ciências o qual mais gostam de estudar. Pelo fato de sabermos que cada série trabalha conteúdos específicos e que isso pode influenciar em suas respostas, os resultados foram feitos por turma. Dos alunos do 6º ano a maioria (37,5%) citou ser o conteúdo preferido sobre a atmosfera, sendo o conteúdo sobre as plantas o segundo colocado (25%). Dos alunos do 7º ano, por sua vez, a maioria (62,5%) disse que o conteúdo preferido é sobre o corpo humano e nenhum deles mencionou a Botânica, resposta que se assemelha a dos alunos do 8º ano, o qual a maioria (66,67%) citou também como preferido o conteúdo sobre o corpo humano. E por fim, dos alunos do 9º ano a maioria (50%) disse que preferia a Anatomia Humana, ficando a Botânica em terceira colocada (Figura 4).

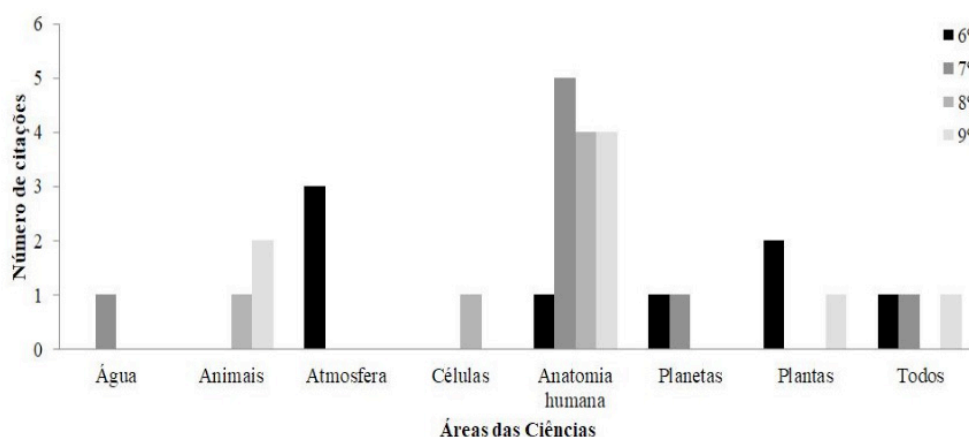


Figura 4. Conteúdos de ciências citados pelos alunos, por cada série, como preferido.

Na opinião dos alunos de um modo geral, a maioria (46,67%) citou ser o

conteúdo sobre o corpo humano o preferido, ficando a Botânica em segunda colocada (13,33%). O que mostra que apesar da Botânica ter sido citada como segunda preferida para os alunos do 6º ano, que ainda não estudaram esse assunto, para as demais turmas ela apresentou uma baixa popularidade, pois são alunos que já estudaram o assunto, mas que no caso do 7º e 8º ano nem falaram das plantas, e disseram ser preferida a Anatomia Humana.

Pereira & Silva (2011) acreditam que a preferência dos alunos pelo estudo do corpo humano pode estar ligada a faixa etária dos discentes, que são adolescentes vivendo uma intensa transformação no seu corpo, despertando dúvidas e curiosidades sobre esse assunto. A utilização do livro didático como única ferramenta também pode contribuir para esse fenômeno, pois segundo Santos *et al.* (2007), o livro didático não pode ser a única ferramenta utilizada no ensino de Biologia, pois provoca a rejeição dos estudantes por essa área. É tanto que se pode notar que a realização da aula com os modelos despertou interesse dos alunos pelo conteúdo sobre as plantas, os quais fizeram várias perguntas. O que mostra a importância da realização de aulas diferenciadas, sobretudo na área da Botânica, para que se possa mudar essa falta de interesse dos alunos.

Ao serem questionados se antes da aula ministrada, os alunos tinham algum conhecimento sobre a estrutura interna das plantas. A maioria (97%) respondeu que “não” e alguns ainda completaram dizendo que só conheciam a estrutura externa. Apenas um aluno (3%) respondeu “um pouco” e quando interrogado de o que ele sabia, respondeu que o conjunto de células é responsável por formar os tecidos das plantas.

Porém, quando foi indagado se eles tinham noção da quantidade de formas que existem na porção interna das plantas, todos responderam que “não tinha noção”. Segundo Ferreira *et al.* (2013) o conteúdo de Anatomia Vegetal é trabalhado desde o Ensino Fundamental até o Ensino Superior. Porém, com os dados podemos notar a falta de conhecimento dos alunos a respeito desta subárea, o que implica dizer que o processo de ensino e aprendizagem não está sendo feito de maneira eficaz, que pode ser decorrente da falta de material didático adequado ou diferenciado para o ensino da mesma, que nesse caso tanto para o ensino de alunos videntes como para os deficientes visuais.

Os discentes foram interrogados sobre o que aprenderam de novo com a aula ministrada. As respostas foram diversas, por isso divididas em cinco categorias. A primeira relacionada às estruturas internas da planta de forma geral (53,33%), a segunda relacionada às estruturas de células específicas do vegetal como os elementos condutores e/ou células epidérmicas (6,67%), a terceira sobre o estudo da célula vegetal (26,66%), a quarta relacionada ao estudo das estruturas internas dos órgãos vegetativos (6,67%) e por fim sobre a função das células vegetais em um

contexto fisiológico e ecológico (6,67%). Alguns depoimentos neste sentido:

Que as plantas além das estruturas externas, elas também apresentam estruturas internas (Aluno 1-categoria 1).

Apreendi sobre o xilema e o floema que são responsáveis pela condução (Aluno 4-categoria 2).

Que a planta é formada por células de diferentes formas(Aluno 20-categoria 3).

Os diferentes órgãos da planta como raiz, caule (Aluno 23-categoria 4).

Sobre a epiderme, que reveste a planta; os tricomas; o xilema e o floema (Aluno 15-categoria 5).

A maioria dos alunos adquiriu um conhecimento da visão geral das estruturas internas, o que mostra que a utilização dos modelos tridimensionais contribuiu para aprendizagem desse conteúdo, pois alguns alunos nem se quer tinha estudado a respeito das plantas. O segundo maior grupo compreendeu mais sobre a célula vegetal, o que pode estar relacionado ao fato dessa explicação ter sido feita no começo da aula, pois com o passar do tempo a atenção dos alunos diminuiu. Já os demais grupos atingiram a mesma taxa, e podemos notar que todos estão relacionados com assuntos específicos, que os alunos nem imaginavam existir, o que pode explicar o baixo resultado.

Ao serem questionados se a utilização desse material facilitou ou não a aprendizagem do conteúdo todos disseram que facilitou. Um aluno cego completou dizendo que se fosse na metodologia tradicional não conseguiria entender o conteúdo.

Já um aluno vidente disse que facilitou, pois tornou a aprendizagem divertida. Demonstrando assim concordância com o que citam Silva *et al.* (2013) que a utilização do modelo didático facilita a comunicação entre o professor e o aluno na construção do conhecimento, resultando em uma melhor compreensão do conteúdo trabalhado. Faria *et al.* (2013) ainda confirmam que os modelos facilitam o estudo das estruturas anatômicas dos vegetais aos videntes e não videntes. Segundo Vaz *et al.* (2012) o uso de modelos didáticos facilita a compreensão do conteúdo para alunos deficientes visuais pois favorece a percepção tátil e a diferenciação de estruturas.

Quanto ao manuseio dos modelos tridimensionais produzidos os discentes avaliaram de maneira positiva, especialmente os alunos cegos e de baixa visão (Tabela 2).

Respostas	Videntes	Baixa visão	Cegos
Ótimo	38,47%	55,56%	60%
Bom	61,53%	44,44%	40%

Tabela 2. Classificação dos alunos ao avaliarem os modelos tridimensionais quanto ao manuseio durante a prática de anatomia vegetal.

Tal fato também é retratado nas falas dos discentes abaixo:

Ficou ótimo. Vocês tiveram a preocupação com os deficientes visuais (Aluno 25-aluno vidente). Ficou bom. Bem diferente (Aluno 22-aluno vidente).

Ficou ótimo, pois vocês fizeram em alto relevo (Aluno 28-aluno de baixa visão). Ficou ótimo. Ele não deu medo, pois às vezes tenho medo de quebrar o material, mas ele foi bem feito (Aluno 16-aluno de baixa visão).

Ficou de fácil manuseio, deu para entender direitinho (Aluno 3-aluno cego). Ficou ótimo (Aluno 27-aluno cego).

Na opinião dos videntes porque o material ficou bem diferente e tivemos a preocupação com os deficientes visuais. Já na opinião dos estudantes de baixa visão porque fizemos em alto relevo, o material não provocou medo; deu para diferenciar bem as estruturas, e por fim na opinião dos cegos porque ficou fácil de ser manuseado.

Corroborando assim com Cerqueira & Ferreira (2000), que dizem que os recursos didáticos para deficientes visuais deve ser levado em conta alguns critérios para alcançar a desejada eficiência, por exemplo, o material tem que apresentar um relevo perceptível e possuir diferentes texturas para melhor destacar as partes componentes; não deve provocar rejeição ao manuseio, não possuir objeto que ferem ou irritam a pele; devem ser de fácil manuseio permitindo ao aluno uma prática utilização; os modelos devem ser produzidos com materiais que não deteriorem com facilidade.

Porém quando interrogados se deveríamos mudar algo no material, a maioria (93,33%) falou que não, apenas dois alunos (6,67%) videntes disseram que deveríamos substituir o canudo por outro objeto, pois não o consideraram resistente. Levando isso em conta, devemos reavaliar a utilização dos canudos, pois eles podem deteriorar facilmente prejudicando os modelos.

Ao serem questionados se entenderam as estruturas que tinham nos modelos ao tocá-los e observá-los, todos falaram sim. As respostas foram divididas em categorias, em que a categoria 1 está relacionado aos vasos condutores (43,33%), categoria 2 está relacionada aos tecidos vegetais (26,67%), já categoria 3 está relacionada aos apêndices presentes nas plantas (20%), e por fim categoria 4 está relacionada aos componentes da célula vegetal (10%).Segue alguns exemplos de como os alunos se referiram a essa questão:

Sim. O xilema e o floema que transportam substâncias por todo o corpo da planta” (Aluno 10-categoria 1).Sim. Entendi o xilema, que exerce tanto a função de condução da água, como de sustentação da planta(Aluno 19-categoria 1).

Sim. Eu entendi o estômato (Aluno 1-categoria 2). Sim, entendi o parênquima e epiderme (Aluno 26-categoria 2).

Sim. Eu entendi os pelos radiculares que auxiliam a raiz absorver água (Aluno 16-categoria 3).Sim. Eu entendi os tricomas, que auxiliam a planta na perda de água (Aluno 17-categoria 3).

Sim, entendi a estrutura do núcleo (Aluno 3-categoria 4). Sim. O vacúolo (Aluno 3-categoria 4).

A maioria dos alunos entendeu ao tocar o material o xilema e o floema, talvez porque além da representação nos modelos da raiz, do caule e da folha existia um modelo específico para representar estrutura dos elementos de vaso. O segundo maior grupo citou que compreendeu o parênquima, o que pode ser pelo fato de ter sido utilizado o mesmo material para este tecido, variando apenas o formato das células e cores auxiliando na fixação pelos alunos, e o estômato por ter sido usado um material conhecido por todos. Já no caso da categoria 4 ter sido a menor citada, pode ser pelo fato de os componentes da célula vegetal terem diferentes formas e cores.

Ao entrevistarmos os alunos de baixa visão a respeito se as cores facilitaram o entendimento todos responderem que sim. Um aluno ainda completou dizendo que se as estruturas fossem todas da mesma cor ficaria difícil de identificar. Segundo Romagnolli & Ross (2008) esses alunos possuem dificuldade na percepção das cores. Por essa razão que o material para alunos de baixa visão deve ter cores fortes e contrastantes para estimular a visão funcional (Cerqueira & Ferreira 2000) e facilitar a identificação (Costa 2011).

Quando questionados se gostaram da aula ministrada com o uso de modelos tridimensionais, todos os alunos responderem que “sim”. Porém, como pode ser visto abaixo, as justificativas foram diversas, por isso foram separadas em três categorias, na qual a categoria 1 está relacionada aos alunos que responderem que aprenderam informações novas (60%), a categoria 2 relacionada aos alunos que justificaram dizendo que a aula foi diferente (30%) e a categoria 3 relacionada à boa explicação do conteúdo ministrado (10%).

Porque pudemos aprender mais sobre as plantas (Aluno 10-categoria 1). Pois vocês trouxeram informações novas sobre as plantas (Aluno 17-categoria 1).

Pois foi diferente da maneira que nós estudamos normalmente (Aluno 4-categoria 2). Pois a aula foi diferente, descontraída (Aluno 7-categoria 2).

Pois vocês explicaram bem todas as estruturas (Aluno 12-categoria 3). Sim, pois vocês explicaram tudo detalhadamente (Aluno 14-categoria 3).

As respostas referentes à categoria 1 mostram mais uma vez que o ensino dessa subárea não está sendo feito de maneira eficaz, problemática preocupante principalmente pela quantidade de alunos, pois a falta de conhecimento a respeito da Anatomia Vegetal pode prejudicá-los, por exemplo ao prestarem vestibular. Tal fato confirma que a produção de diferentes recursos didáticos ao ensino de alunos portadores de deficiência visual é necessária, dentre estes recursos destacam-se os modelos didáticos tridimensionais, esses podem ser tocados pelos alunos que

possuem restrição visual tornando-se possível a percepção das diferentes texturas e a aquisição de uma noção da forma do objeto (Machado *et al.* 2002).

No caso das respostas referentes à categoria 2, ressalta mais uma vez, que eles estão acostumados com uma metodologia tradicional, sem a utilização de modelos tridimensionais. O uso de modelos tridimensionais possibilita aulas dinâmicas e interativas, em que o estudante não é apenas um passivo expectador e sim um agente ativo no processo de ensino-aprendizagem (Meira *et al.* 2015). No caso dos deficientes visuais a maior parte da informação é recebida através da linguagem oral e pelo sentido do tato (Coelho *et al.* 2010), sendo então modelos táteis alternativas para o ensino desse grupo de alunos (Cerqueira & Ferreira 2000).

E por fim, dos alunos que tiveram suas respostas referentes à categoria 3, dar a entender que os alunos têm alguma dificuldade no processo de ensino e aprendizagem, talvez decorrente da utilização de uma metodologia somente expositiva, sem realização prática.

A partir da utilização de modelos tridimensionais para ensino de anatomia vegetal para videntes e deficientes visuais, pode-se notar que existe certo interesse dos alunos pela disciplina de Ciências, porém quando se trata do conteúdo de Botânica esse interesse diminui, decorrente da utilização da metodologia tradicional, que é feito com a utilização basicamente do livro didático, o que distancia o conteúdo da realidade dos alunos. E quando se refere ao estudo da anatomia vegetal observa-se este não está sendo feito de maneira eficaz, pois ao serem questionados os estudantes demonstram pouco conhecimento a respeito desta subárea, o que neste caso está sendo decorrente da falta de material didático adequado para o ensino tanto de alunos videntes como deficientes visuais.

Ao ser explicado o conteúdo com utilização dos modelos a maioria dos alunos adquiriu um conhecimento geral sobre o assunto, o que mostra que essa ferramenta de ensino contribui para o processo de ensino e aprendizagem dos diferentes grupos de alunos. Na opinião dos alunos de baixa visão por ter sido feito em alto relevo e as cores ajudaram a diferenciar as estruturas, já na opinião dos alunos cegos porque ficou fácil de manusear e na opinião dos videntes porque o material ficou bem diferente e tivemos a preocupação com os deficientes visuais. Assim observa-se que tal estratégia de ensino facilita o entendimento do conteúdo, porque permite os estudantes verem e tocarem o que está sendo explicado e por apresentar adequações tanto para alunos deficientes visuais como videntes, como estruturas em alto relevo, de cores diferentes, que não provocam medo além de ser uma aula considerada diferente que chama a atenção dos estudantes.

AGRADECIMENTOS

À Sociedade de Assistência aos Cegos (SAC) do município de Fortaleza-CE e aos alunos mantidos por ela, pelo apoio logístico.

AUTORIZAÇÕES/RECONHECIMENTO

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

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. C. C. **Modelos biológicos tridimensionais em porcelana fria alternativa para a confecção de recursos didáticos de baixo custo.** In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2., 2003, Niterói. Anais... Niterói: UFF. p. 318-321, 2003.
- APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. **Anatomia vegetal.** 2. ed. Viçosa: UFV. 2006, 438 p.
- ARCÊNIO, N. S.; REIS, T. A. **Comparação das perspectivas dos alunos do ensino fundamental de escolas públicas e privadas em relação à disciplina educação física.** 40 f. Monografia (Bacharelado em Educação Física) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Muzambinho, 2012.
- BASTOS, K. M.; FARIA, J. C. N. M. **Aplicação de modelos didáticos para abordagem da célula animal e vegetal, um estudo de caso.** Enciclopédia Biosfera, v.7, n.13, p.1867-1877, 2011.
- BATISTETI, C. B.; CAMARGO, E. P.; ARAULO, E. S. N. N.; CALUZI, J. J. 2009. **Uma discussão sobre a história da ciência no ensino de célula para alunos com deficiência visual.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ABRAPEC. v.7, p. 1-12, 2009.
- BERNARDO, A. R.; LUPETTI, K. O.; MOURA, A. F. **Vendo a vida com outros olhos: o ensino de ecologia para deficientes visuais.** Ciência e Cognição, v.18, p.172–185, 2013.
- CASTILHO, A. P.; BORGES, N. R. M.; PEREIRA, V. T. **Manual de metodologia científica.** Itumbiara: ULBRA. 2014, 148 p.
- CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. **Recursos didáticos na educação especial.** Revista Benjamin Constant, v.15, p.1-6, 2000.
- COELHO, F. S., ZANELLA, P. G., FERREIRA, F. C., BARROS, M. D. M. & FERES, T. S. **Jogos e modelos didáticos como instrumentos facilitadores para o ensino de biologia.** In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO DA PUC MINAS, 5., 2010, Betim. Anais... Betim: PUC. 1 CD-ROM. 2010.
- COSTA, M. V. **Material instrucional para ensino de botânica: CD-ROM possibilitador da aprendizagem significativa no ensino médio.** 148 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2011.
- FARIA, F. S.; RESENDE A. A.; VIANA, L. C.; ISAIAS, R. M. S.; ZANETTI, N. N. S.; BRAGA, C. E.; TEIXEIRA, A. B. **Ensino inclusivo de anatomia vegetal a partir do uso de modelos tridimensionais.** In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 64., 2013, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG. 1 CD-ROM. 2013.

FERREIRA, M. G.; COSTA, V. A. M.; MARTINS, V. R. F.; FRANCINO, D. M. T. **Sempre-vivas sob o olhar microscópico como estratégia de ensino-aprendizagem de anatomia vegetal em Diamantina-MG**. In: CONGRESSO DE BOTÂNICA, 64., 2013, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG. 1 CD-ROM. 2013.

GIL, A. C. **Modos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008. 216 p.

GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real**. 2 ed. São Paulo: Artmed, 2012. 488 p.

JUSTINA, L. A. D.; FERLA, M. R. **A utilização de modelos didáticos no ensino de genética: exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto**. Arquivos do Mudi, v.10, n.2, p.35-40, 2006.

LOPES, N. R.; ALMEIDA, L. A.; AMADO, M. V. **Produção e análise de recursos didáticos para ensinar alunos com deficiência visual o conteúdo de mitose: uma prática pedagógica no ensino de ciências biológicas**. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, v.2, p.103 –111, 2012.

MACHADO, K. V.; GONÇALVES, S. J. M. R.; FORMIGA, A. T.; OLIVEIRA, M. V.; GUIMARÃES, F. G.; ISAIAS, R. M. S. **Ensinando estruturas microscópicas para deficientes visuais**. In: Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 8., 2002, São Paulo. Anais... São Paulo: FEUSP/USP. 1 CD-ROM. 2002.

MAIA, D. P.; MONTEIRO, I. B.; MENEZES, A. P. S. **Diferenciando a aprendizagem da biologia no ensino médio, através de recursos tecnológicos**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA, 4., 2008, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: CEFET-MG, 2008. p. 1-6.

MEIRA, M. S.; GUERRA, L.; CARPILOVSKY, C. K.; RUPPENTHAL, R.; ASTARITA, K. B.; SCHETINGER, E. R. C. **Intervenção com modelos didáticos no processo de ensino-aprendizagem do desenvolvimento embrionário humano: uma contribuição para a formação de licenciados em ciências biológicas**. Ciência e Natura, v.37, n.2, p.301 – 311, 2015.

MENEZES, L. C.; SOUZA, V. C.; NICOMENDES, M. P.; SILVA, N. A.; QUIRINO, M. R.; OLIVEIRA, A. G.; ANDRADE, R. R. D.; SANTOS, B. A. C. **Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio**. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 11., 2008, João Pessoa. Anais... João Pessoa: UFPB. 2008. p. 1-5.

ORLANDO, T. C.; LIMA, A. R.; SILVA, A. M.; FUZISSAKI, C. N.; RAMOS, C. L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F. F.; LORENZI, J. C. C.; LIMA, M. A.; GARDIM, S.; BARBOSA, V. C.; TRÉS, T. A. **Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas**. Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular, 2009. p.1-17.

PEREIRA, F. C.; SILVA, R. A. **O. Ensino de ciências naturais e formação continuada de professores em escolas públicas de Jataí-GO: diagnóstico e perspectiva**. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 8., 2011, Goiânia. Anais... Goiânia: UFG. 2011. p. 1-5.

PIRES, B. B. M.; JORGE, V. D. **Confecção de modelos biológicos para alunos cegos no segundo segmento**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INCLUSÃO ESCOLAR, 1., 2014, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: UERJ. 2014. p. 1-5.

ROMAGNOLLI, G. S. E.; ROSS, P. R. **Inclusão de alunos com baixa visão na rede pública de ensino: orientação para professores**. Curitiba: UFPR. 2008. 53 p.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento educacional especializado**. Brasília: SEESP/SEED/MEC. 2007. 57 p.

SANTOS, C. M.; MANGA, V. P. B. B. **Deficiência visual e ensino de biologia: pressupostos inclusivos**. Revista Científica da Faculdade Cenecista de Vila Velha, v.3, p.13–22, 2009.

SANTOS, J. C.; ALVES, L.F. A.; CORRÊA, J. J.; SILVA, E. R. L. **Análise comparativa do conteúdo filo Mollusca em livro didático e apostilas do ensino médio de Cascavel, Paraná**. Ciência e Educação, v.13, n.3, p.311-322, 2007.

SILVA, C. B.; ALVES, D. C.; FERNANDES, L. M. **Aplicação do modelo didático para o ensino de anatomia vegetal**. In: EVENTOS DA PRÓ-REITORIA DE ENSINO DO IF FARROUPILHA, 1., 2013, Santa Maria. Anais... Santa Maria: IF Farroupilha. 2013. p. 1-6.

SILVA, F. S. S.; MORAIS, L. J. O.; CUNHA, I. P. R. **Dificuldade dos professores de biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas do município de Imperatriz (MA)**. Revista UNI, v.1, p.135-149, 2011.

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

VANNUCCI, A. L.; REZENDE, M. H. **Anatomia vegetal: noções básicas**. Goiânia: UFG. 2003. 190 p.

VAZ, J. M. C.; PAULINO, A. L. S.; BAZON, F. V. M.; KIILL, K. B., ORLANDO, T. C.; REIS, M. X. **Material didático para ensino de biologia: possibilidade de inclusão**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 12, n.3, p.81-104, 2012.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE *Myrciaria floribunda* O. BERG DE UM BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA NO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS EM RIO LARGO, AL

Data de aceite: 20/02/2020

Data de submissão: 03/12/2019

Marília Freitas de Vasconcelos Melo

Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias

Maceió-Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/5267618790211940>

Andreza Rafaella Carneiro da Silva dos Santos

Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias

Maceió-Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/0729507163318419>

Edja Santos de Araújo

Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias

Maceió-Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/9719454111371353>

Anne Carolyne Silva Vieira

Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias

Maceió-Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/2800563387668035>

Glauber Santos Pereira

Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias

Maceió-Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/4886781137507272>

Eurico Eduardo Pinto de Lemos

Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias

Maceió-Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/6349397714183289>

RESUMO: Amplamente distribuída no território brasileiro, e nativo da flora alagoana, *Myrciaria floribunda* O. Berg corre sérios riscos de extinção. Devido à crescente exploração, estudos sobre ecologia e genética de populações, são fundamentais para fins de conservação, visando garantir a sua perpetuação para as presentes e futuras gerações. O objetivo deste trabalho foi avaliar caracteres morfológicos em *M. floribunda* O. Berg localizadas no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) do Centro de Ciências Agrárias, pertencente a Universidade Federal de Alagoas, em Rio Largo, Alagoas, aos 8 anos de idade. Os parâmetros avaliados foram sobrevivência, altura total da planta, diâmetro do caule, e área de projeção da copa. Os dados foram submetidos a uma análise de variância pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. A média de sobrevivência entre as plantas foi de 78%. Para a característica morfológica diâmetro do caule, teve coeficiente de variação de 58,90%. Os valores médios para a área de copa e altura de planta foram de 2,44m e 1,16m, respectivamente. Em todos

variáveis tidas como objeto de estudo os coeficientes de variação foram maiores que 50%, indicando variação considerável entre as plantas.

PALAVRAS-CHAVE: Myrtaceae, Cambuí, Conservação.

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF *Myrciaria floribunda* O. BERG FROM AN ACTIVE GERMPLASM BANK AT THE CENTER FOR AGRARIAN SCIENCES IN RIO LARGO, AL

ABSTRACT: Widely distributed in the Brazilian territory, and native to the Alagoas flora, *Myrciaria floribunda* O. Berg is in serious danger of extinction. Due to the increasing exploitation, studies on population ecology and genetics are fundamental for conservation purposes, aiming to guarantee its perpetuation for present and future generations. The objective of this work was to evaluate morphological characters in *M. floribunda* O. Berg located at the Active Germplasm Bank (BAG) of the Center for Agricultural Sciences, belonging to the Federal University of Alagoas, in Rio Largo, Alagoas, at 8 years old. The parameters evaluated were survival, total plant height, stalk diameter and canopy projection area. Data were subjected to analysis of variance by the Tukey test at 5% probability of error. The average survival among plants was 78%. For the morphological characteristic stem diameter, it had a coefficient of variation of 58.90%. The average values for crown area and plant height were 2.44m and 1.16m, respectively. In all variables considered as object of study the coefficients of variation were greater than 50%, indicating considerable variation between plants.

KEYWORDS: Myrtaceae, Cambui, Conservation.

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil é conhecido pela alta diversidade que possui, sendo um dos mais importantes centros de diversidades genéticas de espécies vegetais no mundo, reunindo uma grande variedade de plantas de importância econômica e de valor potencial para usos futuros (CRUZ, 2014).

Nativa do litoral Sul de Alagoas, especialmente nos municípios de Feliz Deserto, Piaçabuçu e Penedo, *Myrciaria floribunda* O. Berg é um arbusto conhecido popularmente como Cambuí, pertencente à família Myrtaceae e que tem um enorme potencial de uso, tendo em vista suas diversas formas de utilização seja no consumo *in natura* ou processada. Seu fruto é utilizado na agroindústria e tem sido uma fonte de renda para comunidades rurais próximas as áreas de ocorrência. Além disso, o Cambuí possui grande importância ecológica, podendo ser empregado em programas de recuperação de áreas degradadas e na manutenção e conservação de áreas de preservação (SOBRAL et al., 2019, CARVALHO et al., 2012).

No entanto, a devastação acentuada do Cambuí leva ao risco de em pouco tempo, não termos mais disponíveis seus materiais genéticos e desaparecerem

dos ecossistemas em que ocorrem. O que, segundo Aguiar et al., (2013), acarreta em uma grande perda de populações naturais, bem como da diversidade genética, tornando a conservação e preservação de recursos genéticos vegetais cada vez mais imediata.

A conservação de recursos genéticos é um trabalho que engloba muitos fatores, como a obtenção de germoplasma, caracterização, avaliação, documentação, conservação e uso de recursos genéticos (SANTANA et al., 2016).

Segundo Barata et al. (2011), esta conservação de genes constitui-se na proteção e manutenção da variabilidade de espécies com características relevantes para usos atuais ou futuros em função do desenvolvimento sustentável. A variabilidade do germoplasma compreende interessantes possibilidades de uso. Por isso se justifica o empenho de recursos humanos e financeiros nesta área de atuação, que de alguma forma possa retornar benefícios econômicos no médio e longo prazo (COSTA et al., 2012).

Diante da situação atual, tendo em vista a expansão da agricultura e pecuária, exploração de recursos madeireiros, alterações climáticas e também do processo de urbanização, a diversidade genética está se acabando, sendo as estratégias de coleta, caracterização e conservação de fundamental importância para a manutenção da riqueza genética vegetal (JÚNIOR et al., 2014).

Dados sobre morfologia de espécies são considerados subsídios para conhecimento da variabilidade genética e etapa importante para programas de melhoramento e conservação de germoplasma. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar caracteres morfológicos em *M. floribunda* O. Berg localizadas em um Banco ativo de Germoplasma aos 8 anos de idade.

2 | METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no Banco Ativo de Germoplasma de Cambuí, localizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, no município de Rio Largo, Alagoas, com latitude 9°27'57"S e longitude 35°49'33"O e 132 metros de altitude.

O município de Rio Largo está localizado na Região Metropolitana de Maceió e região dos tabuleiros costeiros de Alagoas. O clima dessa região, segundo a classificação climática de Köppen, é tropical chuvoso com verão seco, com média anual da temperatura do ar mínima e máxima de 17,2 e 35,2 °C, respectivamente. A distribuição interanual da precipitação pluvial é bastante variável, apresentando média anual de 1.800 mm (SEMARH, 2015).

A área total do estudo possui aproximadamente 1.623 m², com 195 acessos de *M. floribunda*, tendo esta um espaçamento de 3,0 x 3,5 m. Os Cambuizeiros

foram obtidos por meio de coletas de uma população natural de nos municípios de Piaçabuçu e Penedo, ambos do estado de Alagoas.

Os parâmetros avaliados nos 195 indivíduos de Cambuí foram sobrevivência (SOB), altura total da planta (ht), diâmetro do caule (DC) sendo este medido com o auxílio de um paquímetro digital, e área da copa (AC), esta foi medida por meio da mensuração de quatro raios de copa em direções norte, sul, leste e oeste, com o uso de fita métrica.

Os resultados dos caracteres morfológicos avaliados das plantas foram submetidos a uma análise de variância pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. Todas as análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software Sisvar.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das médias e variações dos caracteres morfológicos avaliados dos acessos de Cambuí estão presentes na tabela 1. Verifica-se que a média de sobrevivência (SOB) entre as plantas foi de 78%, o que indica boa adaptação da espécie ao local. Sendo um valor bem expressivo e demonstrando que os acessos estão em boas condições de conservação de seus recursos genéticos.

Os valores médios para área de projeção da copa foram de 2,44m e o coeficiente de variação foi de 61,07%. Santos, (2018) avaliou a caracterização fenológica, morfológica e qualidade pós colheita deste mesmo acesso de Cambuí um ano atrás, e encontrou uma média de 1,33m para esta variável, revelando que os acessos tiveram um expressivo crescimento da área da copa em apenas um ano.

Para a característica morfológica diâmetro do caule (DC), o valor médio encontrado entre os acessos foi de 33,51 mm e coeficiente de variação 58,90%, indicando uma variação considerável para esta estatística. Os indivíduos C28 e C54 apresentaram os maiores valores, sendo 69,8 e 61,7 mm, respectivamente. O menor diâmetro observado foi no indivíduo C44, com 14,6mm.

Os valores de altura total da planta oscilaram numa grande faixa de variação de 0,25m (C150) a 2,19m (C96), tendo uma média geral de 1,16m entre todos os acessos, enquanto o coeficiente de variação foi de 64,09% (Tabela 2).

Variáveis	Mín	Máx	Média	CV (%)	EP
Sobrevivência	-	-	0,78	51,69	0,09
Altura total da planta	0,25	2,19	1,16	64,09	0,17
Área de projeção da copa	1,43	11,72	2,44	61,07	0,35
Diâmetro do coleto	19,40	69,81	33,51	58,9	0,46

Tabela 1. Variação e médias dos caracteres morfológicos de *M. floribunda* do Banco Ativo de Germoplasma do Centro de Ciências Agrárias.

CV: Coeficiente de variação, EP: Erro padrão

O crescimento das árvores é influenciado diretamente por diversos fatores, tais como luz, temperatura, água, nutrientes, dióxido de carbono, conteúdo de clorofila; onde a disponibilidade desses elementos, para cada árvore, varia conforme a concorrência que as mesmas sofrem (SCHNEIDER e SCHNEIDER, 2008). Além desses fatores, o crescimento é governado pelas influências genéticas das espécies e pelas condições ambientais que compreendem. Nesta população inserida para estudo e conservação dos recursos genéticos, uma grande variação entre o crescimento dos indivíduos pode ser explicada pelas diferentes procedências dos mesmos.

Segundo Denardi, (2014), a morfometria das árvores e as variáveis dela derivadas permitem entender as relações interdimensionais e reconstruir o espaço ocupado por cada árvore, podendo-se determinar o grau de concorrência a que uma espécie está sujeita dentro do local ali inserida, assim como, torna-se possível inferir sobre a estabilidade, a vitalidade e a produtividade de cada indivíduo.

Baseando-se em características morfométricas, os indivíduos que podem ser inseridos em recuperação de áreas degradadas são C96, C115, C106, C79 e C09 por apresentarem melhor desempenho quando comparado aos demais por apresentarem crescimento rápido e se manterem viáveis no ambiente (UGALDE, 1985).

4 | CONCLUSÕES

Em todos os parâmetros analisados o coeficiente de variação foi acima de 50%, o que sugere influência ambiental e genética conjunta possibilitando obterem-se significativos progressos genéticos quando da seleção dos indivíduos superiores, tanto para fins de conservação quanto melhoramento genético da espécie.

A partir das análises, os indivíduos C96, C115, C106, C79 e C09 foram considerados mais adaptados e que apresentaram melhor desempenho que os demais acessos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. V.; CANSIAN, R. L.; KUBIAK, G. B.; SLAVIERO, L. B.; TOMAZONI, T. A.; BUDKES, J. C.; MOSSI, A. J. Variabilidade genética de *Eugenia uniflora* L. em remanescentes florestais em diferentes estádios sucessionais. **Revista Ceres**, v.60, n.2, p. 226-233, 2013.

BARATA, A. M.; ROCHA, F.; REIS, A.; LOPES, V.R. **O banco Português de Germoplasma Vegetal e a conservação dos recursos genéticos em Portugal**. In Agrorruaral: Contributos Científicos, instituto Nacional de Recursos Biológicos, I. P. e Imprensa Nacional-Casa da Moeda, S. A., edited by Paula S. Coelho, Pedro Reis. Chapter V- Ecofisiologia, recursos genéticos e melhoramento de plantas. Pp. 964-974,2011.

CARVALHO, A. S.; DUATE, O. R.; VALE, H.S.; SILVA, M. R.; PASSOS, M. A. B. Ocorrência e distribuição geográfica de *Myrciaria floribunda* em Roraima. In: **II Congresso Brasileiro de Recursos**

Genéticos, Belém-PA, 2012.

COSTA, A. M.; SPEHAR, C. R.; SERENO, J. R. B. (Ed.). **Conservação de recursos genéticos no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, p.672, 2012.

CRUZ, E. S. **Caracterização de Genótipos de Jabuticabeira com base em Descritores Morfoagronômicos e moleculares**. 2014, 76f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRBA), Cruz das Almas -BA, 2014.

DENARDI, B. D. **Fitossociologia, crescimento e competição de três espécies nativas da floresta estacional semidecidual da região central do Rio Grande do Sul**. 105 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

JÚNIOR, J. F. S.; LEDÓ, A. S.; SILVA, A. V.C.; RAMOS, S. R. R. Recursos Genéticos de Fruteiras Nativas e Adaptadas do Nordeste: situação do Germoplasma conservado ex situ na região. In: III Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2014, Santos- SP. **Anais** 4 p., 2014.

SANTANA, J. G. S.; NASCIMENTO, T. S.; COSTA, T. M. B.; RABBANI, A. R. C.; SILVA, A. V. C. Estimation of genetic diversity in a natural population of cambui tree (*Myriaria tenella* O. Berg) using Diamantina, Estado da Bahia, Brasil. **Hoehnea**, v. 43, n.1, p. 87-97, 2016.

SEMARH-AL. Município de Rio Largo. **Boletim Dezembro-2015**. Secretaria do Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Rio Largo, AL, janeiro de 2015.

SCHNEIDER, P. R.; SCHNEIDER, P. S. P. **Introdução ao manejo florestal**. 2. ed. Santa Maria: FACOS/UFSM, 2008.

SOBRAL, M., PROENÇA, C., SOUZA, M., MAZINE, F., LUCAS, E., 2019. **Myrtaceae em Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB10792>, acessado em novembro, 2019.

UGALDE, L. A. Comportamiento inicial de *Acacia auriculiformis*, *Albizia falcataria*, *Calliandra calothyrsus*, *Leucaena leucocephala* y *Sesbania grandiflora* em dos sítios em Costa Rica. In: BARROS, N. F. de. **Florestas plantada no neotropico como fonte de energia**. Universidade Federal de Viçosa, 1985, p.204-222.

SIMILARIDADE FLORÍSTICA DE BORAGINALES ENTRE ÁREAS DO NORDESTE DO BRASIL

Data de aceite: 20/02/2020

Diego Daltro Vieira

Universidade do Estado da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal, Herbário HUNEB (Coleção Paulo Afonso), Departamento de Educação, *Campus VIII*, Bahia, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/4842053209245112>

Abel Augusto Conceição

Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, LABIO, Bahia, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/3176457284601745>

Adilva de Souza Conceição

Universidade do Estado da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal, Herbário HUNEB (Coleção Paulo Afonso), Departamento de Educação, *Campus VIII*, Bahia, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/0187404140153844>

RESUMO: O bioma Caatinga possui grande diversidade e a distribuição da sua flora é influenciada por vários fatores ambientais. Utilizando as composições florísticas de Boraginales em 31 áreas do Nordeste e amostrando seis Ecorregiões da Caatinga, o trabalho visa detectar padrões florísticos no semiárido brasileiro. As análises realizadas utilizaram o índice de similaridade de Sørensen

e agrupamento por UPGMA. Agrupamentos coesos foram formados coincidindo com os limites das Ecorregiões e os tipos de substratos. Outros fatores, como a distância geográfica, as fitofisionomias, a pluviosidade e a altitude corroboraram com os agrupamentos que emergiram no dendrograma.

PALAVRAS-CHAVE: Semiárido brasileiro, Caatinga, Análise de agrupamento.

FLORISTIC SIMILARITY OF BORAGINALES BETWEEN AREAS OF NORTHEASTERN OF BRAZIL

ABSTRACT: The Caatinga biome has great diversity and its flora distribution is influenced by several environmental factors. Using Boraginales floristic compositions in 31 Northeastern areas and sampling six Caatinga Ecoregions, the work aims to detect floristic patterns in the Brazilian semiarid. The analyzes performed used the Sørensen similarity index and UPGMA grouping. Cohesive clusters were formed coinciding with the boundaries of the Ecoregions and the types of substrates. Other factors, such as geographical distance, phytophysionomies, rainfall and altitude corroborated the clusters that emerged in the dendrogram.

KEYWORDS: Brazilian semiarid, Caatinga, Cluster analysis.

1 | INTRODUÇÃO

As florestas tropicais sazonalmente secas (FTSS) são sensíveis às mudanças climáticas, abrigam alta biodiversidade e fornecem vários serviços ecossistêmicos (ALLEN et al., 2017). Dentre os núcleos que compõem as FTSS, a caatinga é o maior, nela existem duas biotas relacionadas as formações de substratos (embasamento cristalino e bacias sedimentares), designadas a partir de estudos florísticos em Leguminosae (QUEIROZ, 2006), pesquisas florísticas em uma região (CARDOZO; QUEIROZ, 2007; MOTA et al., 2015) e de metadados, os quais evidenciaram os *inselbergs* como um terceiro componente biogeográfico (MORO et al., 2014, 2015). Apesar desses estudos, o conhecimento das FTSS é escasso e possui lacunas de informações básicas (SANTOS et al., 2011; SARKINEN et al., 2011; ALLEN et al., 2017).

No semiárido ocorrem florestas estacionais, campos rupestres, cerrado, brejos e ambientes aquáticos (QUEIROZ et al., 2006). Mas, aproximadamente 955.000 km², estão ocupados pela vegetação de caatinga, caracterizada por apresentar porte baixo, espécies xerófitas, caducifólias e espinhosas, incluindo plantas suculentas (ANDRADE-LIMA, 1981; FERNANDES; BEZERRA, 1998; MOURA; RAMOS, 2004; QUEIROZ et al., 2006). Alguns estudos tratam as caatingas como uma unidade vegetacional homogênea (PENNINGTON et al., 2000; PRADO, 2003, 2000; OLIVEIRA-FILHO et al., 2006). No entanto, com base nas diferentes fitofisionomias e heterogeneidades de suas composições florísticas o bioma foi subdividido em oito Ecorregiões (VELLOSO et al., 2002).

A compreensão dos fatores que influenciam na composição florística e distribuição geográfica das espécies em diferentes habitats na região Tropical é desafiante (TUOMISTO et al., 2003). A composição florística de uma região pode ser explicada em parte pela distância geográfica, considerada uma das variáveis mais relevantes na distribuição geográfica das espécies (CONDIT et al., 2002; SCUDELLER et al., 2001). O aumento da distância limita a dispersão das sementes e a similaridade florística entre áreas tende a diminuir (HUBBELL et al., 1999). Além da distância, há outros fatores que influenciam de forma significativa na distribuição espacial das espécies vegetais, a exemplo das propriedades edáficas, sazonalidade, precipitação, eficiência de dispersão, germinação e estabelecimento do indivíduo (CLARK et al., 1999; HENSEN; MÜLLER, 1997; OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000; SCUDELLER et al., 2001; PHILLIPS et al., 2003).

Diante dessa diversidade de fatores relacionados à distribuição das plantas, análises estatísticas no semiárido são importantes ferramentas, pois são capazes de sintetizar conjuntos de informações amplas e complexas para avaliação da composição florística (PEREIRA, 1993). Além disso, são úteis para o reconhecimento

de identidade de áreas, o que facilita o entendimento de unidades fitogeográficas e permite avaliar semelhanças e diferenças na composição florística de regiões (MEIRA-NETO; MARTINS, 2002).

No semiárido brasileiro, Boraginales (= Boraginaceae *s.l.*) está representada por duas famílias, sete gêneros e 46 espécies, sendo um dos grupos com maior riqueza nessa região (QUEIROZ et al., 2006; FLORA DO BRASIL 2020, em construção). Desse modo, o presente estudo foi realizado com base na premissa de que a composição em espécies de Boraginales na caatinga deve formar agrupamentos relacionados às Ecorregiões e aos substratos oriundos do embasamento cristalino e bacias sedimentares, tendo como objetivo detectar padrões de composições florísticas em Ecorregiões no maior núcleo de FTSS e discutir os agrupamentos com base nas espécies de Boraginales e fatores ambientais (substrato, distância geográfica, fatores climáticos e fitofisionomias).

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O semiárido brasileiro é caracterizado por um clima quente, fortemente sazonal, com menos de 1.000 mm de chuva por ano, distribuídos quase todos em um período de três a seis meses. As precipitações são baixas, erráticas e evapotranspiração potencial entre 1.500 e 2.000 mm por ano. O clima dominante é o Bsh da classificação de Köppen (PEEL et al., 2007). A altitude varia bastante desde 20 m na Chapada do Apodi até 1.800 m na Chapada Diamantina. Os solos da região semiárida têm uma distribuição espacial complexa, formando um mosaico muito retalhado e com tipos muito diferentes. Eles vão dos solos rasos e pedregosos aos solos sedimentares e profundos (VELLOSO et al., 2002).

2.2 Análise de similaridade florística

Para o estudo de similaridade florística foram selecionadas 31 áreas do Nordeste brasileiro (Fig. 1; Tab. 1). As listas florísticas das localidades foram, complementadas através da base de dados do site *Species Link* (2013), disponível *on line* (<http://www.splink.cria.org.br>) e pela análise de espécimes depositados nos herbários: ALCB, IPA, HRB, HUEFS, HVASF, PEUFR e UFP, acrônimos de acordo com THIERS [*continuously updated*] e nos herbários HST e HTSA, acrônimos de acordo com a rede brasileira de herbários (SBB, 2013). Os nomes das espécies foram atualizados para eliminação das sinonímias (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>). A classificação das fitofisionomias adotadas segue aquela mencionada pelos autores de cada trabalho, além desses, foram utilizados os dados *on line* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013) e da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI,

2013). Os dados foram combinados em uma matriz de dados binários (presença/ausência) das espécies nas 31 áreas. Foi utilizado o coeficiente de similaridade Sørensen, o qual dá maior peso às espécies compartilhadas do que àquelas que ocorrem em apenas uma área (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974), sendo a ligação dos grupos avaliada através do método UPGMA – *Unweighted Pair-Group Method using Arithmetic Averages* (MCCUNE; GRACE, 2002).

A confiabilidade dos grupos formados foi avaliada a partir dos valores de correlação cofenética através de outros métodos de agrupamento: WPGMA – *Weighted Pair-Group Method using Arithmetic Mean* e Ligação Simples (mínima). As análises foram realizadas com uso do *software* Fitopac 1.1 (SHEPHERD, 1995).

2.3 Correlação entre distâncias geográficas e similaridades florísticas

A localização geográfica dos 31 levantamentos utilizados na análise de similaridade florística foi obtida por meio das coordenadas geográficas constantes nos trabalhos, ou quando as coordenadas não foram relatadas nos trabalhos, através no site do SEI (2013) e do IBGE (2013). As coordenadas geográficas foram utilizadas para calcular os valores das distâncias geográficas entre as áreas através do formulário para cálculo de distâncias geográficas presentes no *site* da SULCOM (2013): http://www.sulcom.com.br/c/calculo_de_distancia.shtml. As distâncias geográficas foram correlacionadas com os índices de similaridade encontrados entre estas áreas através do Teste de Correlação de Spearman utilizando o programa BIOESTAT 5.0.

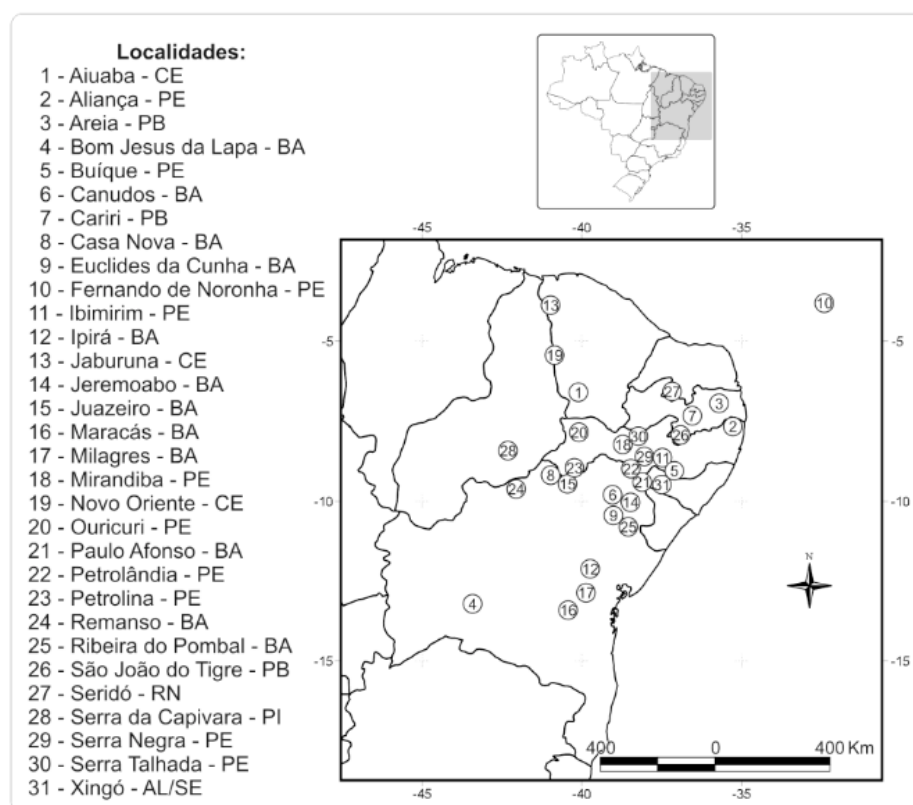


Figura 1. Localização geográfica das 31 áreas de estudos inventariadas na região Nordeste do Brasil, utilizadas na similaridade florística.

Ecorregião	Local	Sigla	Coordenadas	Substrato	Fitofisionomia	Referências
_____	Aliança – PE	ALIA	07°40'S 35°15'W	Substrato cristalino	Floresta estacional	Melo et al. (2009b)
_____	Areia – PB	AREI	06°58'S 35°42'W	Substrato cristalino	Floresta estacional	Barbosa et al. (2004)
_____	Fernando de Noronha – PE	FNOR	03°50'S 32°24'W	Substrato cristalino/ Bacia sedimentar arenosa	Vegetação antrópica	Freitas et al. (2008)
Complexo Ibiapaba-Araripe	Jaburuna – CE	JABU	03°54'S 40°59'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga-carrasco	Araújo et al. (2000)
Complexo Ibiapaba-Araripe	Novo Oriente – CE	NVOR	05°28'S 40°52'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga-carrasco	Araújo et al. (1998)
Complexo Ibiapaba-Araripe	Serra da Capivara – PI	SCAP	08°26'S 42°19'W	Bacia sedimentar arenosa/ Substrato cristalino	Caatinga-cerrado-carrasco	Lemos (2004)
Depressão Sertaneja Meridional	Bom Jesus da Lapa – BA	BJLP	13°15'S 43°25'W	Bacia sedimentar arenosa/ Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	Specieslink
Depressão Sertaneja Meridional	Buíque – PE	BUIQ	08°67'S 37°11'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga arbustiva-arbórea	Melo (2012)
Depressão Sertaneja Meridional	Casa Nova – BA	CSNV	09°09'S 40°58'W	Bacia sedimentar arenosa/ Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	Specieslink
Depressão Sertaneja Meridional	Ibimirim – PE	IBIM	08°39'S 37°35'W	Bacia sedimentar arenosa/ Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	Rodal et al. (1999)
Depressão Sertaneja Meridional	Ipirá – BA	IPIR	12°09'S 39°44'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	Specieslink
Depressão Sertaneja Meridional	Juazeiro – BA	JUAZ	09°24'S 40°29'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	Dias e Kill (2008)
Depressão Sertaneja Meridional	Maracás – BA	MARA	13°26'S 40°25'W	Substrato cristalino	Caatinga-cerrado-campo rupestre	Specieslink
Depressão Sertaneja Meridional	Milagres – BA	MILA	12°52'S 39°51'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	França et al. (1997)
Depressão Sertaneja Meridional	Ouricuri – PE	OURI	07°52'S 40°04'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea-floresta estacional	Specieslink
Depressão Sertaneja Meridional	Petrolina – PE	PINA	09°02'S 40°14'W	Bacia sedimentar arenosa/ Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	Nascimento et al. (2003)
Depressão Sertaneja Meridional	São João do Tigre – PB	SJTG	08°04'S 36°50'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea-floresta estacional	Melo et al. (2011)
Depressão Sertaneja Meridional	Serra Talhada – PE	STAL	07°59'S 38°17'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	Melo et al. (2007)
Depressão Sertaneja Meridional	Xingó – AL/SE	XING	09°30'S 37°30'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	Melo e Sales (2005)

Depressão Sertaneja Setentrional	Aiuaba – CE	AIUA	06°36'S 40°07'W	Bacia sedimentar arenosa/ Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea-carrasco	Lemos e Meguro (2010)
Depressão Sertaneja Setentrional	Cariri – PB	CARI	07°23'S 36°31'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva	Barbosa et al. (2007)
Depressão Sertaneja Setentrional	Seridó – RN	SERI	06°35'S 37°20'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva	Roque et al. (2010)
Dunas do São Francisco	Remanso – BA	REMA	09°37'S 42°04'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga arbustiva	Specieslink
Planalto da Borborema	Mirandiba – PE	MIRA	08°13'S 38°43'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	Melo (2009)
Raso da Catarina	Canudos – BA	CANU	09°53'S 39°01'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga arbustiva	Vieira et al. (2015)
Raso da Catarina	Euclides da Cunha – BA	EUCL	10°30'S 39°00'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga-cerrado-floresta estacional	Vieira et al. (2015)
Raso da Catarina	Jeremoabo – BA	JERE	10°04'S 38°28'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga-cerrado-floresta estacional	Vieira et al. (2015)
Raso da Catarina	Paulo Afonso – BA	PAFO	09°24'S 38°12'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga-cerrado-floresta estacional	Vieira et al. (2015)
Raso da Catarina	Petrolândia – PE	PETR	09°04'S 38°13'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga arbustiva-arbórea	Silva et al. (2009)
Raso da Catarina	Ribeira do Pombal – BA	RIBE	10°50'S 38°32'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga-cerrado-floresta estacional	Vieira et al. (2015)
Raso da Catarina	Serra Negra – PE	SNEG	08°35'S 38°02'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga-floresta estacional	Rodal e Nascimento (2002)

Tabela 1. Áreas selecionadas para análise de similaridade.

3 | SIMILARIDADE FLORÍSTICA ENTRE ÁREAS

A análise de agrupamento entre 31 áreas do Nordeste brasileiro resultou na formação de um dendrograma com 26% de similaridade florística entre todas as áreas (Fig. 2), com formação de onze grupos (A–K). O índice de correlação cofenética foi igual a 0,814. Os índices de similaridade dos grupos variaram entre 50% e 85%. A similaridade entre Ecorregiões variou entre 26% e 75%. Utilizando um nível de corte a 45% no eixo do dendrograma, formaram-se quatro grupos: o grupo H, formado pelos agrupamentos A–G, que reuniu áreas com vegetação predominantemente de caatinga; o grupo I formado por áreas com vegetação de contato caatinga-floresta estacional sobre inselbergues; o grupo J formado por áreas com vegetação de carrasco e o grupo K que incluiu áreas com vegetação de floresta estacional (mata atlântica).

O tipo de substrato foi determinante para a formação dos grupos, corroborando os resultados encontrados por Cardoso e Queiroz (2007), Córdula et al. (2010) e

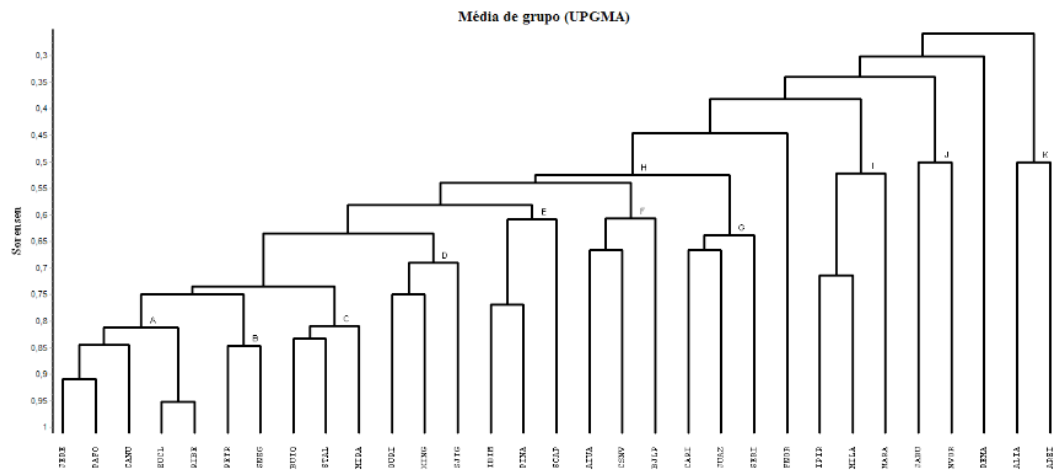


Figura 2. Dendrograma representando a similaridade entre 31 áreas do Nordeste brasileiro, baseado na presença de espécies de Boraginales (ver Tabela 1 para abreviações das áreas).

A maioria dos grupos respeitou os limites das Ecorregiões propostas para o bioma Caatinga. Altitude, tipos de vegetação e pluviosidade foram fatores que contribuíram na similaridade dos grupos formados. Os valores de correlação da similaridade florística e das distâncias geográficas entre a Ecorregião Raso da Catarina, grupos A e B (maiores valores de similaridade), e as demais áreas indicaram um valor estatístico significativo ($p = 0,0001$) e uma correlação negativa entre esses dois fatores ($rs = - 0,7937$). Portanto, com o aumento da distância geográfica a similaridade florística diminui (Fig. 3).

Evidenciando que a proximidade geográfica foi um fator limitante na similaridade florística das espécies de Boraginales no Nordeste brasileiro, corroborando com a teoria da Neutralidade de HUBBELL (2001), onde a similaridade de espécies entre áreas diminui com o aumento da distância geográfica, independente das diferenças ambientais, sendo esta redução o resultado da limitação de dispersão no espaço. Assim, os mecanismos que geram diferenças nos padrões de composição das espécies estão ligados à capacidade de dispersão dos indivíduos (HUBBELL, 2006).

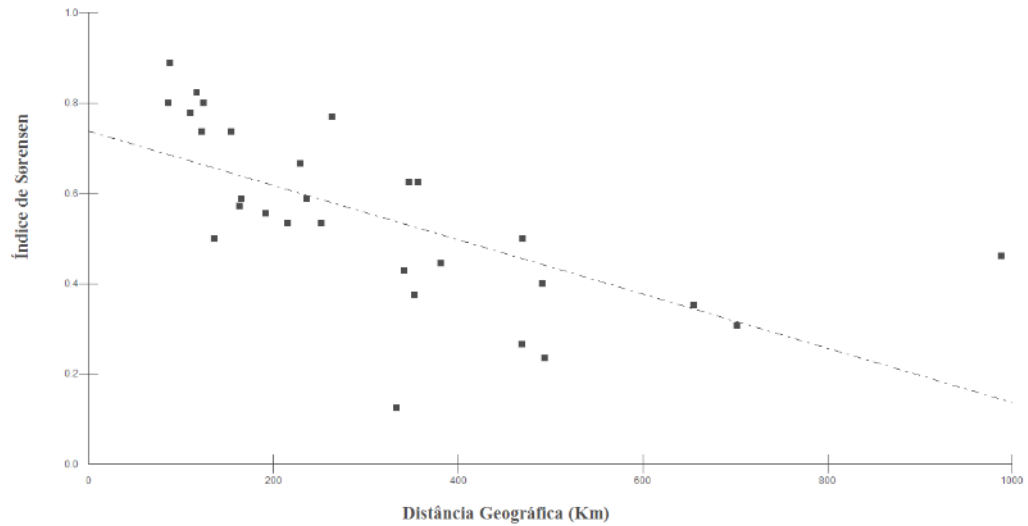


Figura 3. Correlação entre os valores de similaridade florística e as distâncias geográficas entre as áreas de Ecorregião Raso da Catarina/Bahia e as demais áreas do Nordeste brasileiro.

O grupo A, formado a 81% de similaridade florística, incluiu cinco áreas da Ecorregião Raso da Catarina/Bahia: Canudos, Euclides da Cunha, Jeremoabo, Paulo Afonso e Ribeira do Pombal. Esta Ecorregião ocorre sobre as superfícies sedimentares da Bacia do Tucano-Jatobá, com vegetação predominantemente de caatinga (VELLOSO et al., 2002). Nestas localidades as altitudes variam entre 243 e 472 m, o clima é do tipo quente-semiárido, com período seco de 7 a 8 meses e a pluviosidade anual varia entre 378,9 a 725,8 mm (SEI, 2013). Das 14 espécies catalogadas para as áreas do grupo A, sete ocorreram em todas as áreas (Tab. 2).

Dois subgrupos do grupo A possuíram os maiores valores de similaridade do dendrograma: Jeremoabo e Paulo Afonso (91%), apresentam altitudes entre 243 e 275 m, pluviosidade anual entre 582,8 e 654,6 mm e áreas de contato caatinga-cerrado-floresta estacional (SEI, 2013) e Euclides da Cunha e Ribeira do Pombal (95%), possuem altitudes entre 228 e 472 m, pluviosidade anual entre 610,3 e 725,8 mm e áreas de contato cerrado-caatinga (SEI, 2013). Além dos fatores ambientais, a proximidade geográfica contribuiu para a formação desses subgrupos, uma vez que, Jeremoabo e Paulo Afonso distam em linha reta 74,21 km e Euclides da Cunha e Ribeira do Pombal 63,69 km.

O grupo A apresentou maior similaridade florística (75%) com Serra Negra e Petrolândia, grupo B, que apresentou 85% de similaridade entre si. A maior afinidade florística entre estes grupos deveu-se ao fato das áreas do grupo B também pertencerem a Ecorregião Raso da Catarina. Entretanto, as áreas do grupo B, estão localizadas na porção Norte da Ecorregião (PE) e apresentam diferenças nas altitudes, tipos vegetacionais e pluviosidade. Nas localidades do grupo B, as altitudes variam de 430 a 1.036 m, a pluviosidade anual varia entre 435 e 900 mm e a vegetação é

de caatinga e floresta estacional, esta última localizada em um brejo de altitude da Reserva Biológica de Serra Negra (RODAL; NASCIMENTO, 2002; VELLOSO et al., 2002; SILVA et al., 2009;).

O grupo C, formado a 81% de similaridade, incluiu Mirandiba, Serra Talhada e Buíque, apesar da similaridade florística entre o grupo A e C, algumas diferenças são marcantes, o que explica a formação de grupos distintos. Mirandiba e Serra Talhada estão assentadas sobre o substrato cristalino da Ecorregião da Depressão Sertaneja Meridional e, Buíque sobre terrenos sedimentares da Chapada de São José, que repousa sobre o escudo cristalino, na Ecorregião do Planalto da Borborema.

Família/Gênero/Espécie	Áreas inventariadas no estudo florístico																														
	ALIA	AIUA	AREI	BJLP	BUIQ	CANU	CARI	CSNV	EUCL	FNOR	IBIM	IPIR	JABU	JERE	JUAZ	MARA	MILA	MIRA	NVOR	OURI	PAFO	PETR	PINA	REMA	RIBE	SCAP	SJTG	SERI	SNEG	STAL	XING
Cordiaceae																															
<i>Cordia</i> L.																															
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A.DC.						x		x			x	x	x	x	x	x						x	x							x	x
<i>Cordia incognita</i> Gottschling & J.S.Mill.				x											x									x		x					
<i>Cordia insignis</i> Cham.				x								x				x							x					x			x
<i>Cordia rufescens</i> A.DC.				x	x			x	x		x	x	x						x		x		x		x	x			x		
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	x		x																												
<i>Cordia superba</i> Cham.												x				x	x														
<i>Cordia taguahyensis</i> Vell.	x															x															
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	x	x	x	x	x		x	x					x	x		x				x	x			x	x	x			x	x	
<i>Varronia</i> P.Browne																															
<i>Varronia curassavica</i> Jacq.					x			x					x		x	x	x	x				x		x		x			x	x	x
<i>Varronia dardani</i> (Taroda) J.S.Mill.					x		x								x		x	x											x		x
<i>Varronia globosa</i> Jacq.	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x		x	x	x		x		x	x		x	x
<i>Varronia leucocephala</i> (Moric.) J.S.Mill.	x			x	x	x	x	x	x		x			x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x
<i>Varronia leucomalloides</i> (Taroda) J.S.Mill.						x		x				x	x						x		x			x					x		
<i>Varronia multispicata</i> (Cham.) Borhidi			x				x																								
Heliotropiaceae																															
<i>Euploca</i> Nutt.																															
<i>Euploca filiformes</i> (Lehm.) J.I.M.Melo & Semir															x								x								
<i>Euploca lagoensis</i> (Warm.) Diane & Hilger	x																													x	

<i>Euploca paradoxa</i> (Mart.) J.I.M.Melo & Semir	x	x		x	x						x	x	x		x			
<i>Euploca polyphylla</i> (Lehm.) J.I.M.Melo & Semir		x			x	x						x	x					
<i>Euploca procumbens</i> (Mill.) Diane & Hilger	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
<i>Euploca salicoides</i> (Cham.) J.I.M.Melo & Semir												x	x					
<i>Euploca ternata</i> (Vahl) J.I.M.Melo & Semir		x	x	x			x					x	x		x	x	x	
<i>Heliotropium</i> L.																		
<i>Heliotropium</i> <i>angiospermum</i> Murray			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Heliotropium elongatum</i> (Lehm.) I.M.Johnst.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Heliotropium indicum</i> L.					x	x						x	x			x		
<i>Heliotropium</i> <i>transalpinum</i> Vell.		x						x										
<i>Myriopus</i> Small.																		
<i>Myriopus candidulus</i> (Miers) Feuillet		x			x		x	x						x				
<i>Myriopus rubicundus</i> (Salzm. ex DC.) Luebert	x		x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Myriopus salzmannii</i> (DC.) Diane & Hilger		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
<i>Tournefortia</i> L.																		
<i>Tournefortia bicolor</i> Sw.	x	x																

Tabela 2. Lista de espécies de Boraginales (presença/ausência) nas 31 áreas inventariadas.

A pluviosidade anual nessas áreas varia entre 431,8 e 1095,9 mm. As três áreas apresentam vegetação de caatinga, com padrões fisionômicos semelhantes, desde uma caatinga arbustiva espinhosa fechada até uma caatinga arbórea aberta (MELO et al., 2007; MELO, 2009, 2012; CÓRDULA et al., 2010). A proximidade geográfica também favoreceu a formação deste grupo, pois a distância em linha reta entre Mirandiba e Serra Talhada é de apenas 49,93 km, entre Buíque e Serra Talhada é de 143,12 km e entre Mirandiba e Buíque é de 181,38 km.

São João do Tigre, Xingó e Ouricuri formaram o grupo D (69% de similaridade), essas áreas estão assentadas na Depressão Sertaneja Meridional, sobre substrato cristalino. Nessa Ecorregião, a precipitação média anual varia entre 500 e 800 mm e a vegetação de caatinga apresenta um porte arbustivo a arbóreo, mais alto e com maior número de espécies que a Depressão Sertaneja Setentrional (VELLOSO et al., 2002). Nas localidades de São João do Tigre e Ouricuri, ocorrem trechos de floresta estacional (BELTRÃO et al., 2005; MELO et al., 2011), fato este, que pode ter gerado uma maior similaridade (63%) com as áreas de Ecorregião Raso da Catarina, devido

as áreas compartilharem trechos de florestas estacionais (SEI, 2013).

O tipo de substrato, provavelmente, foi o fator que contribuiu para formação dos grupos E e F, promovendo nestas localidades uma flora com a ocorrência de elementos florísticos, tanto dos solos de origem do substrato cristalino, como das bacias sedimentares arenosas.

O grupo E reuniu Serra da Capivara, Petrolina e Ibimirim (61% de similaridade) que compartilham altitudes entre 348 e 710 m e uma precipitação média anual entre 570 e 687,8 mm, valores superiores aos geralmente encontrados em muitas áreas de caatinga (RODAL et al., 1999; NASCIMENTO et al., 2003; LEMOS, 2004).

O Parque Nacional da Serra da Capivara (SCAP) é fronteira entre duas grandes formações geológicas, a Depressão do Médio São Francisco, do substrato cristalino e a Bacia do Piauí-Maranhão, de sedimentos arenosos. Além de caatinga, ocorre na SCAP vegetação de carrasco. Entretanto, de acordo com Lemos (2004), na SCAP existe maior semelhança florística com outras áreas de caatinga do semiárido nordestino, sejam de terrenos sedimentares ou de substrato cristalino.

Petrolina está inserida na Depressão Sertaneja Meridional, sobre substrato cristalino, porém, as várzeas e terraços aluviais formados pelo rio São Francisco, promovem a presença da vegetação de caatinga sobre sedimentos arenosos (NASCIMENTO et al., 2003). Ibimirim também está assentada sobre o cristalino da Depressão Sertaneja Meridional, no entanto, algumas áreas do município, estão sobre a bacia sedimentar do Tucano-Jatobá (RODAL et al., 1999; VELLOSO et al., 2002). Analisando a similaridade entre Ibimirim e outras áreas de caatinga, Rodal et al. (1999) observaram semelhanças tanto com áreas de substrato cristalino, quanto de bacias sedimentares, com maior similaridade nesta última.

O grupo F foi composto por Aiuaba, Bom Jesus da Lapa e Casa Nova, estas áreas mostraram-se com 61% de similaridade. As localidades deste grupo apresentam os dois tipos de substrato, pluviosidade anual entre 444,8 e 830,5 mm e a caatinga como vegetação dominante. O grupo F possui em comum a ocorrência de *Euploca paradoxa*, essa espécie é encontrada na região Nordeste em solos arenosos e areno-argilosos, frequentemente em margens fluviais, principalmente no estado da Bahia, no curso do rio São Francisco (MELO; SEMIR, 2010).

Aiuaba está inserida na Depressão Sertaneja Setentrional, sobre substrato cristalino, contudo, ocorrem terrenos sedimentares nas porções mais elevadas. A caatinga é a vegetação predominante nesta área, havendo também registro de carrasco na sua porção Oeste, ligada à parte Sul do Planalto da Ibiapaba (LEMOS; MEGURO, 2010). A similaridade florística entre Aiuaba e 22 áreas do Nordeste brasileiro, mostrou que a região possui similaridade com caatinga e carrasco (LEMOS; MEGURO, 2010). A baixa ocorrência de Cactaceae e Bromeliaceae, presença marcante de Myrtaceae e maior pluviosidade, foram características de carrasco não observadas em Aiuaba. Este

padrão vegetacional da região poderia explicar a inclusão de Aiuaba no agrupamento F.

Bom Jesus da Lapa localiza-se na depressão Sertaneja Meridional, substrato cristalino, mas apresenta várzeas e terraços aluviais devido à influência do rio São Francisco, conferindo assim, a presença da vegetação de caatinga sobre sedimentos arenosos (SEI, 2013). Bom Jesus da Lapa foi a área mais dissimilar dentre as áreas que compõem o grupo (F). No trabalho de Cardoso e Queiroz (2007), a dissimilaridade desta área foi atribuída à presença de uma caatinga arbórea sobre solo calcáreo.

Parte de Casa Nova está sobre o substrato cristalino da Depressão Sertaneja Meridional, enquanto outra sobre os terrenos sedimentares das Dunas do São Francisco, o que proporciona nesta localidade os dois tipos de substratos (SEI, 2013; VELLOSO et al., 2002).

O grupo G incluiu as áreas do Seridó, Juazeiro e Cariri (64%) que possuem em comum: a presença de substrato cristalino, altitudes entre 200 e 400 m, baixos valores pluviométricos e a ocorrência da caatinga, como única formação vegetacional. O município de Juazeiro está assentado na Depressão Sertaneja Meridional, enquanto as localidades do Seridó e Cariri estão localizadas na Depressão Sertaneja Setentrional. Estas Ecorregiões da caatinga apresentam paisagens mais típicas do semiárido nordestino, isto é, uma extensa planície baixa, de relevo predominante suave-ondulado, com elevações residuais disseminadas na paisagem (VELLOSO et al., 2002; MMA, 2004; BARBOSA et al., 2007; SEI, 2013). A Depressão Sertaneja Setentrional apresenta, ainda, irregularidade pluviométrica, com deficiência hídrica bastante acentuada na maior parte do ano, especialmente no Cariri e Seridó, onde os extremos climáticos condicionam uma vegetação pobre e de porte baixo (VELLOSO et al., 2002).

O arquipélago foi considerado por Andrade-Lima (1981) como pertencente ao domínio das caatingas. No estudo realizado por Freitas (2007), Fernando de Noronha não apresentou similaridade com áreas continentais e com a ilha oceânica de Trindade, contradizendo a classificação da flora como caatinga ou mata atlântica insular e justificando seu isolamento no dendrograma, em relação às demais áreas de caatinga. A similaridade apresentada entre Fernando de Noronha e as demais áreas do Nordeste brasileiro deveu-se à presença de espécies de Boraginales que possuem ampla distribuição ou cosmopolita, a exemplo de *Heliotropium angiospermum*, *Heliotropium elongatum*, *Tournefortia rubicunda* e *Varronia globosa*, além de *Heliotropium indicum* (MELO et al., 2009a, 2013).

As áreas do grupo I estão localizadas sobre substrato cristalino, com presença de afloramentos rochosos (*inselbergues*). Os *inselbergues* caracterizam-se por apresentarem condições microclimáticas e edáficas particulares, tais como, temperaturas mais elevadas em relação ao entorno, retenção de calor e água,

formação de poças isoladas e ação dos ventos mais acentuada (BARTHLOTT et al., 1993; POREMBSKI, 2007; ARAÚJO et al., 2008), proporcionando nestas formações uma flora característica (FRANÇA et al., 1997; POREMBSKI; BARTHLOTT, 2000; BURKE, 2002).

As três áreas do agrupamento I localizam-se na Ecorregião da Depressão Sertaneja Meridional e apresentam áreas de contato caatinga-floresta estacional. No entanto, a região de Maracás apresenta maiores altitudes (964 m) em relação às de Ipirá (328 m) e Milagres (419 m), e incluem áreas ecotonais com o cerrado e campo rupestre (VELLOSO et al., 2002; SILVA et al., 2003; SEI, 2013). A influência de altitudes mais elevadas, bem como, da vegetação de cerrado e campo rupestre em Maracás, provavelmente, foram os fatores que distanciou esta área dentro do agrupamento I, possibilitando a formação de um subgrupo unindo as áreas de Milagres e Ipirá a 71% de similaridade, as quais possuem ambientes mais semelhantes (i.e. altitude e vegetação) e maior proximidade geográfica, cerca de 80 km em linha reta.

Novo Oriente e Jaburuna (grupo J), apresentou 50% de similaridade, essas áreas estão localizadas no Complexo Ibiapaba-Araripe, Ecorregião do bioma, que apresenta algumas distinções, como: altitudes entre 650 e 950 m e índices pluviométricos anuais que podem atingir 1.100 mm (VELLOSO et al., 2002). Nestas localidades, além da caatinga, ocorre o carrasco. De acordo com Andrade-Lima (1978) o carrasco, por apresentar caducifolia, seria um tipo de caatinga, mas, devido a maior densidade dos indivíduos lenhosos, a uniestratificação aparente e a quase ausência de representantes das famílias Cactaceae e Bromeliaceae, poderia ser reconhecido como outro tipo vegetacional. Araújo et al. (1998) usando análise de agrupamento, com áreas de caatinga e carrasco, concluíram que o carrasco não seria um tipo de caatinga.

Neste estudo, a dissimilaridade encontrada entre as áreas de carrasco e as áreas de caatinga, deveu-se possivelmente a composição florística distinta do carrasco. Resultados semelhantes foram encontrados por Córdula et al. (2010), Lopes (2012), Oliveira-Filho et al. (2006) e Rodal e Nascimento (2002). No trabalho de Cardoso e Queiroz (2007), as áreas de carrasco agruparam-se com as áreas de caatinga, sobre sedimentos arenosos, contudo, formaram um subgrupo distinto.

Remanso está localizado sobre os sedimentos arenosos da Ecorregião Dunas do São Francisco. A baixa similaridade e o isolamento desta área, podem ser explicados pela presença de uma caatinga periodicamente inundável, característica particular dentro do domínio morfoclimático da caatinga. Este resultado corroborou com os dados de Cardoso e Queiroz (2007), onde a área de Remanso também apareceu excluída do agrupamento formado por 22 áreas de caatinga.

A flora das caatingas apresentou o menor valor de similaridade florística (26%) com as áreas do grupo K, formado a 50% de similaridade. Estão presentes neste agrupamento, duas áreas assentadas sobre o escudo cristalino: a floresta estacional

semidecidual, localizada na Reserva Ecológica Mata do Pau-Ferro, situada no brejo de altitude do município de Areia-PB e a floresta estacional de terras baixas, localizada nos engenhos Cuieras e Vazantes, município de Aliança-PE. Os índices pluviométricos anuais nas áreas do grupo K atingem 1.059 mm a 1.400 mm (BARBOSA et al., 2004; MELO et al., 2009b), valores superiores aos usualmente encontrados na caatinga. A similaridade florística do grupo K deu-se pela presença das espécies *Cordia sellowiana* e *Tournefortia bicolor*, espécies frequentes em ambientes florestais, sendo que a segunda não é referida para a vegetação de caatinga (MELO et al., 2009b, 2013).

Diversos são os fatores que influenciam no mosaico vegetacional do semiárido do Nordeste brasileiro. A distância geográfica, apesar de limitar a distribuição das espécies de Boraginales, isoladamente não explica a similaridade entre as áreas levantadas nesse estudo. Outrossim, é notório os limites estabelecidos pelas Ecorregiões propostas dentro do bioma, bem os fatores edáficos, sobretudo a influência do embasamento cristalino e as bacias arenosas, as fitofisionomias e os diversos fatores climáticos que também delimitam as Ecorregiões. Novos estudos, abrangendo outros importantes grupos das FTSS são necessários para o reconhecimento dos principais fatores que influenciam na distribuição das espécies no semiárido do Brasil.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB, PET 0023/2007) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq Proc. nº. 552589/2011-0 e 302986/2016-2). O primeiro autor agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa. À Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF), pelo suporte nos trabalhos de campo.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, K.; DUPUY, J. M.; GEI, M. G.; HULSHOF, C.; MEDVIGY, D.; PIZANO, C.; SALGADO-NEGRET, B.; SMITH, C. M.; TRIERWEILER, A.; VAN BLOEM, S.; WARING, B.; XU, X.; POWERS, J. Will seasonally dry tropical forests be sensitive or resistant to future changes in rainfall regimes? **Environmental Research Letters**, v. 12, n. 2, p. 1-15, 2007.
- ANDRADE-LIMA, D. As formações vegetais da bacia do Parnaíba. In: **Bacia do Parnaíba: aspectos fisiográficos**. Lins, R. C. (Ed.). Recife: Instituto de Pesquisas Sociais, 1978, p. 123-135.
- ANDRADE-LIMA, D. The caatinga dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, p. 149-153, 1981.
- ARAÚJO, F. S.; MARTINS, F. R.; SHEPHERD, G. J. Variações estruturais e florísticas do carrasco no Planalto da Ibiapaba, estado do Ceará. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, p. 663-678, 2000.
- ARAÚJO, F. S.; OLIVEIRA, R. F.; LIMA-VERDE, L. W. Composição, espectro biológico e síndromes de dispersão da vegetação de um inselberg no domínio da Caatinga, Ceará. **Rodriguésia**, v. 59, p.

659-671, 2008.

ARAÚJO, F. S.; SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, M. J. N., FIGUEIREDO, M. A. Organização comunitária do Componente lenhoso de três áreas de carrasco em Novo Oriente – CE. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, p. 85-95, 1998.

BARBOSA, M. R. V.; AGRA, M. F.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CUNHA, J.P.C.; ANDRADE, L.A. Diversidade florística na Mata do Pau-Ferro, Areia, Paraíba. In: **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação**. PÔRTO, K. C.; CABRAL, J. P.; TABARELLI, M. (Eds.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente e Universidade Federal de Pernambuco, 2004, p. 111-122.

BARBOSA, M. R. V.; LIMA, I. B.; LIMA, J. R.; CUNHA, J. P.; AGRA, M. F.; THOMAS, W. W. Vegetação e flora no Cariri paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, v. 11, p. 313-322, 2007.

BARTHLOTT, W.; GRÖGER, A.; POREMBSKI, S. Some remarks on the vegetation of tropical Inselbergs: diversity and ecological differentiation. **Biogéographica**, v. 69, p. 105-124, 1993.

BELTRÃO, B. A.; MASCARENHAS, J. C.; SOUZA JUNIOR, L. C.; GALVÃO, M. T. T. G.; PEREIRA, S. N.; MIRANDA, J. L. F. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Ouricuri, estado de Pernambuco**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

BURKE, A. Island-matrix relationships in Nama Karoo inselberg landscapes. Part I: Do inselbergs provide a refuge for matrix species? **Plant Ecology**, v. 160, p. 79-90, 2002.

CARDOSO, D. B. O. S.; QUEIROZ, L. P. Diversidade de Leguminosae nas caatingas de Tucano, BA: implicações para a fitogeografia do semi-árido do Nordeste do Brasil. **Rodriguésia**, v. 58, p. 379-371, 2007.

CLARK, D. B.; PALMER, M. W.; CLARK, D. A. Edaphic factors and the landscape-scale distributions of Tropical Rain Forest trees. **Ecology**, v. 80, p. 2662-2675, 1999.

CONDIT, R.; PITMAN, N.; LEIGH JR. G. E.; CHAVE, J.; TERBORGH, J.; FOSTER, B. R.; NÚÑEZ, V. P.; AGUILAR, S.; VALENCIA, R.; VILLA, G.; MULLER-LANDAU, H. C.; LOSOS, E.; HUBBELL, S. P. Beta-diversity in tropical trees. **Science**, v. 295, 666-669, 2002.

CÓRDULA, E.; QUEIROZ, L. P.; ALVES, M. Diversidade e distribuição de Leguminosae em uma área prioritária para a conservação da caatinga em Pernambuco – Brasil. **Revista Caatinga**, v. 23, p. 33-40, 2010.

DIAS, C. T. V.; KIILL, L. H. P. **Levantamento florístico da reserva legal do Projeto Salitre, Juazeiro-BA**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2008.

FERNANDES, A.; BEZERRA, P. **Estudo fitogeográfico do Brasil**. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1998.

FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 02 nov. 2019.

FRANÇA, F.; MELO, E.; SANTOS, C. C. Flora de inselbergues da região de Milagres, Bahia, Brasil: Caracterização da vegetação e lista de espécies de dois inselbergues. **Sitientibus**, v. 17, p. 163-184, 1997.

FREITAS, A. M. M. **A Flora Fanerogâmica Atual do Arquipélago de Fernando de Noronha – Brasil**. Tese de doutorado em Botânica. 2007, 296 p. Universidade Estadual de Feira de Santana – BA, 2007.

FREITAS, A. M. M., MELO, J. I. M., QUEIROZ, L. P. Boraginaceae A. Juss. do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil. **Iheringia**, v. 63, p. 257-262, 2008.

HENSEN, I.; MÜLLER, C. Experimental and structural investigations of anemochorous dispersal. **Plant Ecology**, v. 133, p. 169-180, 1997.

HUBBELL, S. P.; FOSTER, R. B.; O'BRIEN, S. T.; HARMS, K. E.; CONDIT, R., WECHSLER, B.; WRIGHT, S. J.; LOO DE LAO, S. Ligh-gap disturbances, recruitment limitation, and tree diversity in a neotropical forest. **Science**, v. 283, p. 554-557, 1999.

HUBBELL, S. P. **The united neutral theory of biodiversity and biogeography**. Princeton: Princeton University Press, 2001.

HUBBELL, S. P. Neutral theory and the evolution of ecological equivalence. **Journal of Ecology**, v. 87, p. 1387-1398, 2006.

IBGE. **Mapas digitais**. Disponível em: < <http://geoftp.ibge.gov.br/> >. Acesso em: 27 jan. 2013.

LEMOS, J. R. Composição florística do Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. **Rodriguésia**, v. 55, p. 55-66, 2004.

LEMOS, J. R.; MEGURO, M. Florística e fitogeografia da vegetação decidual da Estação Ecológica de Aiuaba, Ceará, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 8, p. 34-43, 2010.

LOPES, A. A. S. **Diversidade de Euphorbiaceae nas caatingas arenosas da APA Serra Branca, Jeremoabo, Bahia, Brasil**. Dissertação de mestrado em Biodiversidade Vegetal. 2012, 120 p. Universidade do Estado da Bahia – BA, 2012.

MCCUNE, B.; GRACE, J. B. **Analysis of Ecological Communities**. Gleneden Beach: MjM Software Design, 2002.

MEIRA-NETO, J. A. A.; MARTINS, F. R. Composição florística de uma floresta estacional semidecidual montana no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v. 26, p. 437-446, 2002.

MELO, J. I. M. Boraginaceae. In: **Flora de Mirandiba**. ALVES, M.; ARAÚJO, M. F.; MACIEL, J. R.; MARTINS, S. (Eds.). Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2009, p. 89-96.

MELO, J. I. M. Flora do Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco, Brasil: Boraginaceae *sensu lato*. **Biotemas**, v. 25, p. 109-120, 2012.

MELO, J. I. M.; ALVES, M.; SEMIR, J. Padrões de distribuição geográfica das espécies de *Euploca* e *Heliotropium* (Heliotropiaceae) no Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, p. 1025-1036, 2009a.

MELO, J. I. M.; LOPES, C. G. R.; FERRAZ, E.M.N. Boraginaceae A.Juss. *sensu lato* em uma Floresta Estacional de terras baixas em Pernambuco, Brasil. **Revista Caatinga**, v. 22, p. 179-186, 2009b.

MELO, J. I. M.; MOURA, D. C.; PICK, R. Boraginaceae A.Juss. na região de Serra Talhada, Pernambuco. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 336-338, 2007.

MELO, J. I. M.; SALES, M. F. Boraginaceae A.Juss. na região de Xingó: Alagoas e Sergipe. **Hoehnea**, v. 32, p. 369-380, 2005.

MELO, J. I. M.; SEMIR, J. Taxonomia do gênero *Euploca* Nutt. (Heliotropiaceae) no Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, p. 111-132, 2010.

MELO, J. I. M.; SILVA, F. K. G.; GONÇALVES, M. B. R.; LIMA, E. A.; LUCENA, L. A. F.; MACHADO-

FILHO, H. O. Boraginaceae *sensu lato* da Área de Proteção Ambiental (APA) das Onças, São João do Tigre, Paraíba. **Biofar**: Revista de Biologia e Farmácia, v. 5, p. 24-33, 2011.

MMA. Plano de Manejo ESEC do Seridó. Brasília: MMA, 2004.

MOTA, G. C.; D. B. O. S.; QUEIROZ, L. P. CONCEIÇÃO, A. A. Variações locais na riqueza florística em duas ecorregiões de caatinga. **Rodriguésia**, v. 66, n. 3, p. 685-709, 2015.

MORO, M. F.; LUGHADHA, E. N.; FILER, D. L.; ARAÚJO, F. S.; MARTINS, F. R. A catalogue of the vascular plants of the Caatinga Phytogeographical Domain: a synthesis of floristic and phytosociological surveys. **Phytotaxa**, v. 160, p. 1-118, 2014.

MORO, M. F.; ARAÚJO, F. S.; RODAL, M. J. N.; MARTINS, F. R. Síntese dos estudos florísticos e fitossociológicos realizados no semiárido brasileiro. In: Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de caso. Vol. II. EISENLOHR, P. V.; FELFILI, J. M.; MELO, M. M. R. F.; MEIRA NETO, J. A. A. (Orgs.). Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2015, 412-451.

MOURA, A. S.; RAMOS, G. C. C. **Cenários para o Bioma Caatinga**. Recife: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco, 2004.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.

NASCIMENTO, C. E. S.; RODAL, M. J. N.; CAVALCANTI, A. C. Phytosociology of the remaining xerophytic woodland associated to an environmental gradient at the banks of the São Francisco river - Petrolina, Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, p. 271-287, 2003.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 11, p. 1633-1644, 2007.

PENNINGTON, R. T.; PRADO, D. E.; PENDRY, C. A. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. **Journal of Biogeography**, v. 27, p. 261-273, 2000.

PEREIRA, J. R. G. **Um estudo sobre alguns métodos hierárquicos para análise de agrupamentos**. Dissertação de mestrado em Estatística. 1993, 153 p. Universidade Estadual de Campinas – SP, 1993.

PHILLIPS, O. L.; VARGAS, P. N.; MONTEAGUDO, A. L.; CRUZ, A. P.; ZANS, M. C.; SÁNCHEZ, W. G.; YLI-HALLA, M.; ROSE, S. Habitat association among Amazonian tree species: a landscape-scale approach. **Journal of Ecology**, v. 91, p. 757-775, 2003.

POREMBSKI, S. Tropical inselbergs: habitat types, adaptative strategies and diversity patterns. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 20, p. 579-586, 2007.

POREMBSKI, S.; BARTHLOTT, W. **Inselbergs**: biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions. Berlin: Springer-Verlag, 2000.

PRADO, D. E. Seasonally dry forests of tropical South America: from forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 57, p. 437-461, 2000.

PRADO, D. E. As caatingas do Brasil. In: **Ecologia e conservação da caatinga**. LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (Eds.). Recife: Editora da Universidade Federal de Pernambuco, 2003, p. 3-73.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in

Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v. 32, 793-810, 2000.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; JARENKOW, J. A.; RODAL, M. J. N. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. In: **Neotropical savannas and dry forests: Plant diversity, biogeography and conservation**. Pennington, R. T.; Lewis, G. P.; Ratter, J. A. (Eds.). Boca Raton: Taylor & Francis, Crc-Press, 2006, p. 59-192.

QUEIROZ, L. P. 2006. The brazilian caatinga: phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae. In: **Neotropical savannas and dry forests: Plant diversity, biogeography and conservation**. Pennington, R. T.; Lewis, G. P.; Ratter, J. A. (Eds.). Boca Raton: Taylor & Francis, Crc-Press, 2006, p. 121-157.

QUEIROZ, L. P.; CONCEIÇÃO, A. A.; GIULIETTI, A. M. Nordeste semi-árido: caracterização geral e lista das espécies fanerógamas. In: **Diversidade e caracterização das fanerógamas do semi-árido brasileiro**. GIULIETTI, A. M.; CONCEIÇÃO, A. A.; QUEIROZ, L. P. (Eds.). Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2006, p.15-40.

RODAL, M. J. N.; NASCIMENTO, L. M. Levantamento florístico da floresta serrana da Reserva Biológica de Serra Negra, Microrregião de Itaparica, Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, p. 481-500, 2002.

RODAL, M. J. N.; NASCIMENTO, L. M.; MELO, A. L. Composição florística de um trecho de vegetação arbustiva caducifolia, no município de Ibirimir, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 13, p. 15-28, 1999.

ROQUE, A. A.; LOIOLA, M. I. B.; JARDIM, J. G. **Plants of Caatinga of Seridó**. Chicago: The Field Museum, Rapid Color Guides, 2010.

SANTOS, J. C.; LEAL, I. R.; ALMEIDA-CORTEZ, J. S.; FERNANDES, G. W.; TABARELLI, M. Caatinga: The scientific negligence experienced by a dry tropical forest. **Tropical Conservation Science**, v. 4, p. 276-286, 2011.

SÄRKINEN, T.; IGANCI, J. R. V.; LINARES-PALOMINO, R.; SIMON, M. F.; PRADO, D. E. Forgotten forests - issues and prospects in biome mapping using Seasonally Dry Tropical Forests as a case study. **BMC Ecology**, v. 11, p. 1-15, 2011.

SBB. **Rede brasileira de herbários**. Disponível em: <<http://www.botanica.org.br/>>. Acesso em: 03 out. 2013.

SCUDELLER, V. V.; MARTINS, F. R.; SHEPHERD, G. J. Distribution and abundance of arboreal species in the Atlantic Ombrophilous Dense Forest in Southeastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 152, p. 185-199, 2001.

SEI. **Sistema de informações municipais**. Disponível em: <http://www.sei.ba.gov.br/sim/informacoes_municipais.wsp>. Acesso em: 27 jul. 2013.

SHEPHERD, G. J. **Fitopac 1.1** (programa e manual). Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Botânica, 1995.

SILVA, K. A.; ARAÚJO, E. L.; FERRAZ, E. M. N. Estudo florístico do componente herbáceo e relação com solos em áreas de caatinga do embasamento cristalino e bacia sedimentar, Petrolândia, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, p. 100-110, 2009.

SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T. Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade na Caatinga. In: **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. (Eds.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2003, p. 349-374.

SPECIES LINK. **Sistema de informações distribuído para coleções científicas**. Disponível em: <<http://splink.cria.org.br/>>. Acesso em: 04 jul. 2013).

SULCOM. **Cálculo de distância por coordenadas geográficas**. Disponível em: <http://www.sulcom.com.br/c/calculo_de_distancia.shtml> Acesso em: 04 out. 2013.

THIERS, B. [continuously updated]. **Index Herbariorum**: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <<http://sweetgum.nybg.org/ih/>>. Acesso em: 15 jul. 2013.

TUOMISTO, H.; RUOKOLAINEN, K.; YLI-HALLA, M. Dispersal, environment, and floristic variation of western Amazonian Forests. **Science**, v. 299, p. 241-244, 2003.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. Ecorregiões propostas para o bioma Caatinga. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2002.

VIEIRA, D. D.; MELO, J. I. M.; CONCEIÇÃO, A. S. Boraginales Juss. ex Bercht. & J.Presl in the Ecoregion Raso da Catarina, Bahia, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 15, n. 3, p. 1-17, 2015.

ESTUDO FITOQUÍMICO EM *Ipomoea nil* (L.) ROTH (CONVOLVULACEAE)

Data de aceite: 20/02/2020

Data de submissão: 02/12/2019

Haloisio Mozzer Vargas

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

Vitória – ES

<http://lattes.cnpq.br/2079213075223210>

RESUMO: O presente trabalho de estudo fitoquímico revela o isolamento e identificação de um composto fenólico derivado do ácido caféico. Além da presença de um possível composto nitrogenado. A espécie em estudo pertence à família Convolvulaceae, conhecida popularmente como glória da manhã. Plantas desta família possuem caráter tóxico em sua maioria. Em sua composição química apresentam antocianinas aciladas, com um radical ácido, frequentemente produzem alcalóides indólicos, compostos cianogênicos, além de ácido caféico e compostos relacionados. *Ipomoea nil* é uma liana que habita bordas de mata, terrenos baldios e proximidades de cercas. O estudo acerca de seus metabólitos secundários é pouco conhecido e registrado e por isso o atual estudo. Assim foi avaliada a composição do extrato bruto hidrometanólico de suas sementes, principalmente, junto ao fruto seco, a fim de isolar e identificar metabólitos secundários. O isolamento e identificação

do composto ácido-4-*O*-cafeoilquínico se deram por meio de técnicas de cromatografia, ressonância magnética nuclear e comparação com dados da literatura.

PALAVRAS-CHAVE: *Ipomoea nil*, Convolvulaceae, ácido-4-*O*-cafeoilquínico.

PHYTOCHEMICAL STUDY IN *Ipomoea nil* (L.) ROTH (CONVOLVULACEAE)

ABSTRACT: The present phytochemical study reveals the isolation and identification of a phenolic compound derived from caffeic acid. The research also demonstrates the presence of a possible nitrogenous compound. The species observed belongs to the Convolvulaceae family, popularly known as morning glory. Plants of this family are mostly toxic. In their chemical composition they have acylated anthocyanins with an acid radical, which often produce indole alkaloids, cyanogenic compounds, as well as caffeic acid and related compounds. *Ipomoea nil* is a bindweed that inhabits forest edges, wastelands and surrounding fences. The study about its secondary metabolites is little known and registered and therefore the current study. Thus, the composition of the hydromethanolic raw extract of its seeds was analyzed, mainly with the dried fruit, in order to isolate and identify secondary metabolites. Isolation and identification of the 4-*O*-caffeoylquinic acid

compound were achieved by chromatography, nuclear magnetic resonance and comparison with literature data.

KEYWORDS: *Ipomoea nil*, Convolvulaceae, acid-4-*O*-caffeoylquinic.

1 | INTRODUÇÃO

A medicina natural é uma característica marcante em nossa civilização, ao longo de milhares de anos tem se mostrado útil no tratamento de patologias (NEWMAN, 2010). A humanidade utiliza produtos naturais em busca de alívio e cura desde tempos imemoriais e o reino vegetal é a principal fonte de moléculas bioativas, que possibilitam, por vezes, o desenvolvimento e descobrimento de novos fármacos (VIEGAS JR, 2006). Estes compostos possuem diversas origens em órgãos vegetais e sua variedade e complexidade de estruturas ainda é inalcançável por síntese laboratorial. Esta riqueza é uma consequência da relação ecológica planta-ambiente, gerada pelo processo evolutivo, atingindo assim um refinamento elevado de formas de proteção e resistência aos diversos fatores ambientais expostos, gerando adaptação e regulação (MONTANARI, 2001). Representantes da família Convolvulaceae, que em sua maioria são do gênero *Ipomoea* (AUSTIN, 1996), apresentam estruturas moleculares que são utilizados no tratamento de doenças pela medicina natural (MEIRA, 2008; PEREDA-MIRANDA, 2005). E estudos anteriores com o gênero *Ipomoea* revelaram diversas atividades biológicas, tais como: insulinogênica, hipoglicêmica, anticancerígena (KHAN, 1994; CAO, 2005), tratamento para hipertensão (LAMIDI, 2000) e ação contra o vírus Human Immunodeficiency Virus (HIV) (WORADULAYAPINIJ, 2005).

A família Convolvulaceae é um grupo monofilético (STEFANOVIC, 2002) sendo considerado grupo-irmão de Solanaceae. O gênero *Ipomoea*, a partir de estudos detalhados e com diferentes abordagens, foi reconhecido como grupo parafilético (WILKIN, 1999; MANOS, 2001).

Glicoresinas e alcalóides ergolínicos são os principais compostos encontrados em suas extrações (ARGÁEZ, 1997). Os alcalóides representam um grupo de moléculas com expressiva atividade biológica, possuem alto potencial terapêutico e são utilizadas como princípio ativo em diversos fármacos (SINGH, 2012). Foi registrado no extrato das sementes de *I. nil* uma estrutura molecular de alcalóide espermidina, N1, N10-ditigloylspermidine (SCHIMMING, 2005) (figura 1), em uma espécie localizada na Tanzânia. A partir desta espécie também foi isolado um composto fenólico (SAITO, 2005) (figura 2) que apresenta efeitos protetores contra os raios UV-B (MORI, 2005).

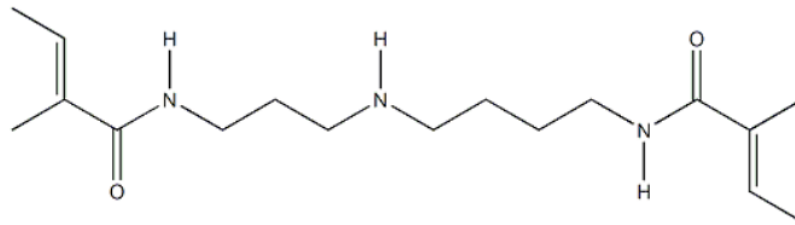


Figura 1. Alcalóide isolado de *I. nil*

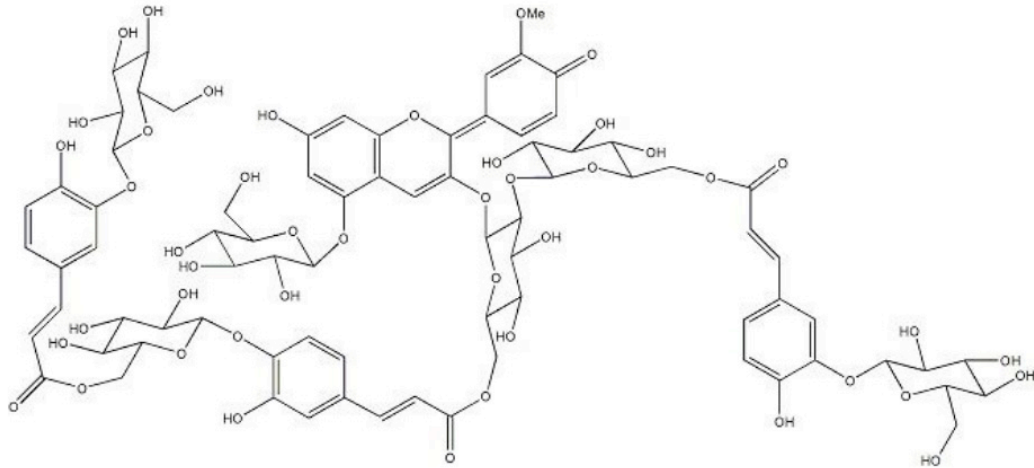


Figura 2. Composto isolado de *I. nil* com efeito protetor contra raios UV-B

Segundo Cronquist (1981, apud DA SILVA, p. 6), “[. . .] em relação aos compostos químicos, as Convolvulaceae apresentam antocianinas aciladas, com um radical ácido, frequentemente produzem alcalóides indólicos (especialmente do subgrupo ergolina), compostos cianogênicos, além de ácido caféico e compostos relacionados, não apresentam iridóides e nem taninos, tanto proantocianinas quanto o ácido elágico e raramente produzem saponinas”.

2 | METODOLOGIA

Foram utilizados em média 500g de frutos secos com sementes, sendo estas trituradas em solução hidrometanólica 70%, depois estas filtradas em filtro de papel e rotaevaporado, e resultando assim num extrato bruto com aproximadamente 37g.

Com 15g do extrato bruto foi feito um procedimento de extração ácido-base para alcalóides. Uma parte deste extrato foi enviada para análise em cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de gás massa.

O restante do extrato bruto foi submetido a partições líquido-líquido, resultando numa partição hexânica e outra partição de acetato de etila. E então foram realizados fracionamentos por técnicas de cromatografia.

3 | RESULTADOS

A fração obtida pelo procedimento de extração ácido-base (figura 3) revelou a presença de um derivado do ácido hexadienóico (figura 4), além da presença de um possível composto nitrogenado (figura 5), apesar de presente, deve estar em uma quantidade muito pequena, juntamente em ácidos graxos, o que impossibilitou seu isolamento.

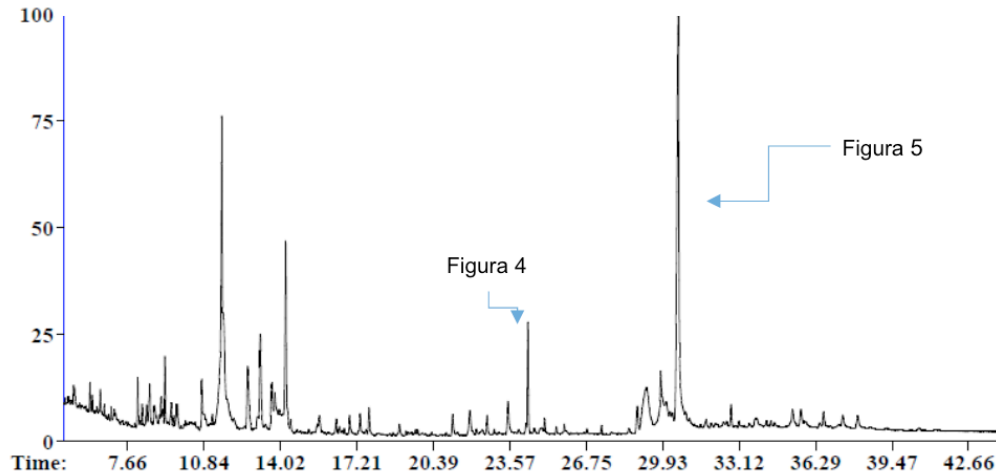


Figura 3. Cromatograma da fração obtida pelo procedimento de extração ácido-base

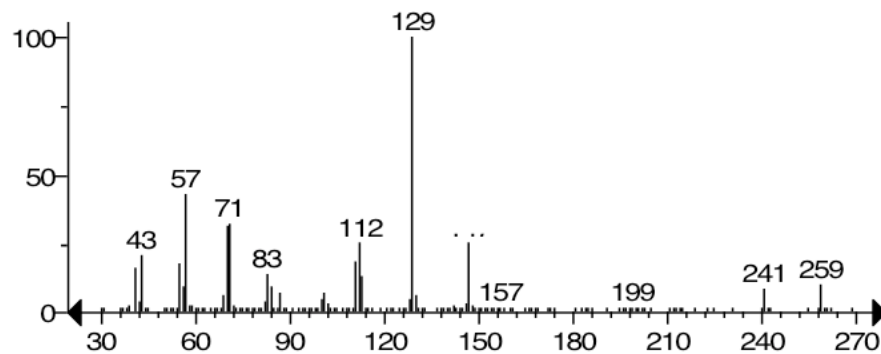


Figura 4. Espectro de massas do derivado do ácido hexadienóico

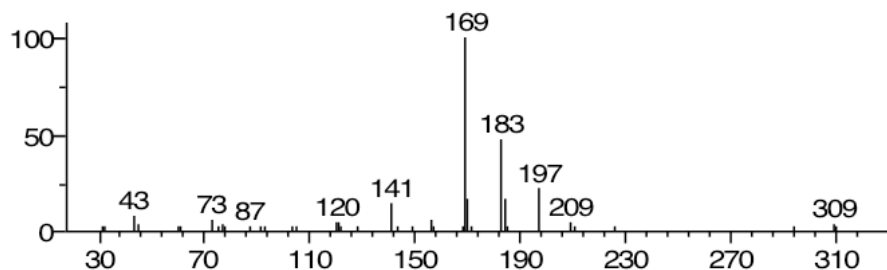


Figura 5. Espectro de massas do possível composto nitrogenado

A fração mais polar obtida pelos procedimentos de separação por técnicas de cromatografia revelou a presença de uma estrutura fenólica derivado do ácido caféico. O isolamento e identificação do composto ácido-4-O-cafeoilquínico (figura 6) foram realizados por meio de técnicas de cromatografia, ressonância magnética

nuclear e comparação com dados da literatura.

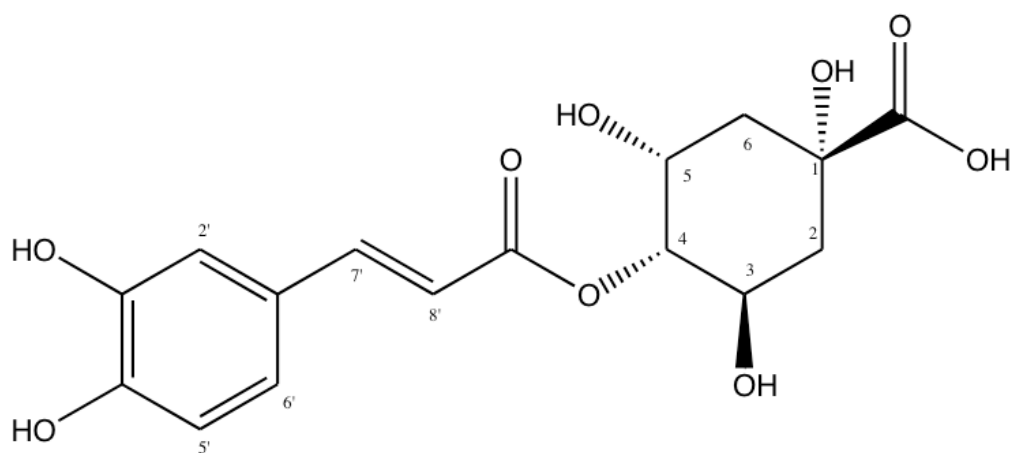


Figura 6. Estrutura química do ácido-4-*O*-cafeoilquínico

Carbono	Ácido-4- <i>O</i> -cafeoilquínico	Iwai et al, 2004.	Meira et al, 2008.
2	2,19 m	2,19	2,30; 2,19
3	4,20 m	4,32	4,00
4	5,32 dd (3,0; 8,9 Hz)	5,04	5,11 dd (3,0; 8,1)
5	3,60 m	4,35	4,30
6	2,22; 2,02 m	2,22 2,02	2,30; 2,19
2'	7,02 d (2,3 Hz)	7,00	7,03 d (2,4)
5'	6,76 d (8,2 Hz)	6,75	6,97 d (8,1)
6'	6,94 dd (8,2; 2,3 Hz)	6,91	6,76 dd (8,1; 2,4)
7'	7,55 d (15,6 Hz)	6,21	7,62 d (15,6)
8'	6,25 d (15,6 Hz)	7,52	6,30 d (15,6)

Tabela 1. Dados de RMN ¹H (400 MHz, CD₃OD) obtidos para o ácido-4-*O*-cafeoilquínico e comparados com dados da literatura.

4 | CONCLUSÃO

O trabalho com a espécie requer uma futura investigação complementar, para continuidade ao registro na literatura científica acerca de seus compostos com possíveis interesses para a sociedade. Visto que *Ipomoea nil* apresenta a produção de compostos com diversas atividades biológicas relatadas na literatura. Dentre os produtos naturais, derivados do ácido cafeoilquínico apresentam importantes atividades, insulinogênica, hipoglicêmica, antioxidante e inibição do replicador do HIV.

REFERÊNCIAS

ARGÁEZ, A.G.; PÉREZ-AMADOR, M.C. **Distribution in the plant of glycoresins and ergoline**

alkaloids in three species of *Ipomoea* (Convolvulaceae). Rev. Int. Bot. Exp., v.60, n.1-2, p.73-76, 1997.

AUSTIN, Daniel F.; HUÁMAN, Zósimo. **A synopsis of *Ipomoea* (Convolvulaceae) in the Americas.** Taxon, p. 3-38, 1996.

CAO, Shugeng et al. **Ipomoeassins AE, Cytotoxic Macrocyclic Glycoresins from the Leaves of *Ipomoea squamosa* from the Suriname Rainforest 1.** Journal of natural products, v. 68, n. 4, p. 487-492, 2005.

DA SILVA, Cintia Vieira; BIANCHINI, Rosangela Simão. **Introdução à Sistemática de Convolvulaceae.**

CRONQUIST, Arthur. **An integrated system of classification of flowering plants.** Columbia University Press, 1981.

IWAI, K, KISHIMOTO, N, KAKINO, Y, MOCHIDA, K, FUJITA, T. **In vitro antioxidative effects and tyrosinase inhibitory activities of seven hydroxycinnamoyl derivatives in green coffee beans.** J. Agric. Food Chem. V. 52, p. 4893-4898, 2004.

KHAN, M. M. et al. **Insulinogenic and hypoglycemic activities of *Ipomoea pescaprae*.** Fitoterapia, v. 65, n. 3, p. 231-234, 1994.

LAMIDI, M. et al. **Constituents of *Ipomoea fistulosa* leaves.** Fitoterapia, v. 71, n. 2, p. 203-204, 2000.

MANOS, P. S., MILLER, R. E. & WILKIN, P. **Phylogenetic Analysis of *Ipomoea*, *Argyreia*, *Stictocardia* and *Turbina* Suggests a Generalized Model of Morphological Evolution in Morning Glories.** Systematic Botany, 26(3): 585-602. 2001.

MEIRA, Marilena et al. **Constituintes químicos de *Ipomoea subincana* Meisn. (Convolvulaceae).** Química Nova, v. 31, n. 4, p. 751-754, 2008.

MONTANARI, Carlos Alberto; BOLZANI, Vanderlan da S. **Planejamento racional de fármacos baseado em produtos naturais.** Química Nova, v. 24, n. 1, p. 105-111, 2001.

MORI, Mihoko et al. **UV-B protective effect of a polyacylated anthocyanin, HBA, in flower petals of the blue morning glory, *Ipomoea tricolor* cv. Heavenly Blue.** Bioorganic & medicinal chemistry, v. 13, n. 6, p. 2015-2020, 2005.

NEWMAN, David J.; CRAGG, Gordon M.; SNADER, Kenneth M. **The influence of natural products upon drug discovery.** Natural product reports, v. 17, n. 3, p. 215-234, 2000.

PEREDA-MIRANDA, Rogelio; ESCALANTE-SÁNCHEZ, Edgar; ESCOBEDO-MARTÍNEZ, Carolina. **Characterization of Lipophilic Pentasaccharides from Beach Morning Glory (*Ipomoea pescaprae*).** Journal of natural products, v. 68, n. 2, p. 226-230, 2005.

SAITO, Norio et al. **Acylated peonidin glycosides from duskish mutant flowers of *Ipomoea nil*.** Phytochemistry, v. 66, n. 15, p. 1852-1860, 2005.

SINGH, B. P.; SINGH, S. **Chemical investigation of seed of *Ipomoea hederacea* and its biological activity.** J. Chem. Pharm. Res, v. 4, p. 1441-1448, 2012.

SCHIMMING, T. et al. **N1, N10-ditigloylspermidine, a novel alkaloid from the seeds of *Ipomoea nil*.** Die Pharmazie, v. 60, n. 12, p. 958-959, 2005.

STEFANOVIC, S., KRUEGER, L., OLMSTEAD, R. G. **Monophyly the Convolvulaceae and circumscription of their major lineages based on DNA sequences of multiple chloroplast loci.** American Journal of Botany, 89(9): 1510-1522. 2002.

VIEGAS JR, Cláudio; BOLZANI, Vanderlan da Silva; BARREIRO, Eliezer J. **Os produtos naturais e a química medicinal moderna.** Química Nova, v. 29, n. 2, p. 326-337, 2006.

WILKIN, P. **A morphological cladistic analysis of the *Ipomoeae* (Convolvulaceae).** Kew Bulletin, 54: 853-876. 1999.

WORADULAYAPINIJ, Warunya; SOONTHORNCHAREONNON, Noppamas; WIWAT, Chanpen. **In vitro HIV type 1 reverse transcriptase inhibitory activities of Thai medicinal plants and *Canna indica* L. rhizomes.** Journal of ethnopharmacology, v. 101, n. 1, p. 84-89, 2005.

O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA POR MEIO DA PESQUISA-AÇÃO EM UMA CLASSE DE EJA

Data de aceite: 20/02/2020

Data de Submissão: 10/12/2019

Rosalina Evangelista dos Santos

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia /
Campus Jequié

Professora da Educação Básica na Rede Estadual
de Ensino

<http://lattes.cnpq.br/6389163142978272>

Guadalupe Edilma Licona de Macedo

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia /
Campus Jequié

Professora no Programa de Pós graduação
Educação Científica e Formação de professores
Campus de Jequié – Bahia

<http://lattes.cnpq.br/6002395856302041>

RESUMO: A maior fonte de transformação das pessoas é a educação, pois normalmente o cidadão elava-se socialmente através dela. Como professora de Biologia em escolas públicas na cidade de Encruzilhada – Ba, pude testemunhar episódios em que demonstram os grandes desafios dos docentes desta disciplina, no tocante à busca de procedimentos que favoreçam uma aprendizagem eficaz nos seus educandos, essencialmente em turmas de jovens e adultos. Foi a partir daí que surgiu a pesquisa procurando avaliar uma proposta de ensino a partir das conjecturas da aprendizagem

significativa de Ausubel, tendo por objetivo avaliar e verificar como ocorre a evolução do conhecimento, depois da aplicação de uma sequência didática, sobre os conteúdos de Botânica apresentados a estudantes das classes de jovens e adultos. O trabalho foi desenvolvido metodologicamente nos moldes da pesquisa qualitativa na modalidade de intervenção. Foi aplicado em uma classe de jovens e adultos do ensino fundamental no segmento II, por meio de uma didática anteriormente debatida com o professor regente numa escola pública municipal localizada no município de Encruzilhada – Ba, na disciplina de ciências e foi conduzida em duas unidades letivas, seguindo as determinações e normas das Diretrizes Curriculares Nacionais do EJA. A produção de dados se deu através de questionários, entrevista semi estruturada e áudio. As salas de aula do EJA têm sido, nas últimas décadas, um campo fértil de exploração científica na área de Educação em Ciências trazendo a interdisciplinaridade, e principalmente a Aprendizagem Significativa em seus referenciais teóricos. Após a intervenção educativa verificou-se que os discentes foram capazes de realizar a aprendizagem significativa do tema de Botânica – plantas. Os alunos utilizaram os subsunçores, conhecimentos prévios armazenados em suas estruturas cognitivas e com as novas informações ampliaram seus conceitos, com

novo significado aos conhecimentos prévios, estabelecendo significado às novas informações modificando a estrutura cognitiva existente.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem significativa, botânica, EJA

THE BOTANIC TEACHING-LERNING PROCESS THROUGH ACTION CLASSES

EJA

ABSTRACT: The greatest source of transformation for people is education, because usually the citizen is socially driven through it. As a biology teacher in public schools in the city of Encruzilhada - Ba, I was able to witness episodes that demonstrate the great challenges of the teachers of this discipline, regarding the search for procedures that favor effective learning in their students, mainly in youth and adult classes. It was from there that the research emerged trying to evaluate a teaching proposal based on Ausubel's meaningful learning conjectures, aiming to evaluate and verify how the evolution of knowledge occurs, after the application of a didactic sequence, about the contents of Botany. presented to students of the youth and adult classes. The work was developed methodologically along the lines of qualitative research in the intervention modality. It was applied in a class of young people and adults of elementary school in segment II, through a didactic previously discussed with the conducting teacher in a municipal public school located in the city of Encruzilhada - Ba, in the discipline of science and was conducted in two teaching units. , following the determinations and standards of the EJA National Curriculum Guidelines. Data were produced through questionnaires, semi-structured interviews and audio. EJA classrooms have been, in the last decades, a fertile field of scientific exploration in the area of Science Education, bringing interdisciplinarity, and especially Meaningful Learning in its theoretical references. After the educational intervention it was found that the students were able to perform significant learning of the theme of botany - plants. The students used the subsumers, previous knowledge stored in their cognitive structures and with the new information expanded their concepts, with new meaning to the previous knowledge, establishing meaning to the new information modifying the existing cognitive structure.

KEYWORDS: Meaningful learning, botany, EJA

1 | INTRODUÇÃO

Com o advento da modernidade, mudanças no campo educacional se fazem necessárias. A EJA, outrora vista meramente como um processo de alfabetização, onde o fato de aprender a ler e escrever era o que importava, traz consigo a compreensão da necessidade que o docente tem de ampliar suas reflexões e métodos sobre o ensinar, buscando a sua realização como um todo. Nesse contexto, é importante retomar junto aos alunos suas variadas histórias de vida, com base na percepção de que existe uma espécie de saber deles que é o saber cotidiano, com pouca valorização no mundo letrado e escolar.

Por outro lado, é frequente o próprio aluno sair a procura da escola, em busca de um lugar que satisfaça sua necessidade de fazer parte da sociedade letrada, pois essa não se permite sua plena participação quando não se domina a escrita e leitura, e esse novo pensar traz para o ambiente escolar questões referentes a toda história do aluno. Por conta disso, é requerido dos professores metodologias mais atuais e usuais, quanto a forma de pensar e agir junto a melhoramentos da técnica, visando uma melhoria no processo de aprendizagem, trazendo cada vez mais significado a ela.

Ausubel (1982), em sua teoria da aprendizagem reconhece os conhecimentos prévios dos alunos, demonstrando a possibilidade da construção de estruturas mentais, por meio da utilização de mapas conceituais, que se desdobram em uma série de possibilidades para descoberta e redescoberta de outros conhecimentos, promovendo uma aprendizagem prazerosa a quem transmite o ensinamento e a quem recebe, com eficácia.

Para o cumprimento da aprendizagem significativa, Ausubel (1982) indica o uso de organizadores prévios como forma de manipular a estrutura cognitiva estrategicamente.

Considerando essas premissas, o presente trabalho tem por objetivo demonstrar o resultado que uma turma de Jovens e Adultos de uma escola pública municipal de Encruzilhada – BA obteve após a aplicação de inovadoras táticas pedagógicas no ensino da botânica, transformando-a em algo mais significativo e contextualizado, tendo como referencial a Teoria da Aprendizagem Significativa.

O mérito desta investigação se dá em dois importantes pontos. Primeiro, na relevância da presença das plantas no dia a dia dos educandos, bem como, o seu entendimento de que homem e natureza são inseparáveis, trazendo a Botânica como a parte da Biologia que estuda todos os aspectos das plantas (CECCANTINI, 2006). Segundo, buscando contribuir com a melhoria da educação básica, principalmente na modalidade EJA, fortalecendo o conhecimento prático aliando a teoria, através do trabalho dos educadores.

2 | DIFICULDADES ENCONTRADAS NO ENSINO DE BOTÂNICA

A etimologia da palavra Botânica é derivada do grego “botáne”: planta, vegetal (MINHOTO, 2002). A Botânica é a área da Biologia que estuda e classifica os vegetais considerando a forma, estrutura e composição, agrupando-os em categorias de acordo com as suas características semelhantes (MINHOTO, 2002). Esta ainda é definida como um dos ramos da Biologia em que se nota uma grande dificuldade no envolvimento dos professores e alunos

“E o que fazer com os professores de Biologia que tem tanto medo de vegetais? (...) Além da falta de aptidão em ensinar sobre as plantas, há pouco material eficiente também para auxiliá-los. O ensino de Botânica pode se tornar agradável, desde que um dos lados, o do docente, motive o outro, o do discente.”(MINHOTO, 2002).

Os autores apontam ainda que tais dificuldades estão vinculadas diretamente aos professores, pois muitas vezes, tratam assuntos tão relevantes de modo raso, ora por não terem tido capacitação suficiente e adequada, ora por ignorar a temática alegando falta de afinidade, não só deles como dos alunos.

A procura de um ensino da Botânica que integre o conhecimento primário dos discentes tem atraído professores na elaboração de táticas didáticas que permitem uma ampla compreensão dos conteúdos pelos alunos. O uso de métodos como o de passeios em jardins, cartilhas, aulas práticas em laboratório, histórias, organização de jardim botânico na escola e oficinas de aprendizagem, ilustram experiências realizadas com sucesso na prática do ensino (GÜLLICH, 2006).

Para que haja eficácia na transmissão de conhecimento entre Jovens e Adultos, a prática de projetos interdisciplinares de ensino, contextualizados com a vivência de cada um e outras estratégias de didáticas se fazem necessárias para demonstrar a aprendizagem significativa. A botânica apresenta várias propostas metodológicas para o nível regular de ensino, entretanto, poucos destes estudos dizem respeito ao ensino na modalidade EJA. Mediante as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), a instrução deve ser baseada na interdisciplinaridade e na contextualização, junto a valorização do raciocínio, contribuindo com a composição da compreensão do assunto ensinado, realizado através da troca de conhecimento pelos agentes envolvidos.

Ceccantini (2006) deu o nome de “Cegueira Botânica” às dificuldades que emergem entre os agentes, professor – aluno, e durante o processo ensino-aprendizagem. O autor discorre a cerca da ausência de vontade em interagir, cuidar e observar as plantas, contudo, a falta de equipamentos adequados corroboram com essa falta de interesse, pois além de não fazerem parte de modo efetivo no ambiente escolar, esse déficit prejudica o desenvolvimento da aprendizagem ativa.

3 | REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A teoria da aprendizagem significativa

Aprendizagem significativa, é aquela que leva em consideração o conhecimento prévio do aluno de acordo com o que será ensinado. Isso não significa que qualquer conhecimento precedente deve ser levado em conta, somente os conhecimentos especificamente relevantes que são, pois esses que darão um significado completo a um novo conhecimento que é apresentado ao aluno ou por ele descoberto. Segundo,

David Ausubel (2002), tanto por recepção como por descobrimento, atribuição de significados a novos conhecimentos depende que tenha algum tipo de conhecimento prévio especificamente relevante e de interação com eles.

3.1.1 Tipos de aprendizagem significativa

A aprendizagem significativa se divide em três tipos: a aprendizagem representacional, de conceitos e proposicional.

A aprendizagem representacional se resume a uma associação simbólica primária, atribuindo significados a símbolos como por exemplo valores sonoros vocais a caracteres linguísticos. Nesse tipo de aprendizagem o educando relaciona o símbolo e o objeto que o representa. Ela é a que mais se aproxima da aprendizagem mecânica pois símbolos aleatórios passam a ter significados concretos (MOREIRA, 2011).

A aprendizagem de conceitos é uma ampliação da representacional, porém num nível mais abrangente e abstrato, como o significado de um palavra por exemplo. Esse tipo de aprendizagem é caracterizada por meio de critérios estabelecidos, as ideias pré-existentes e a conexão dos mesmos. Ausubel (1968) distingue a forma de absorção dos conceitos em duas maneiras: pela assimilação e pela formação.

A aprendizagem proposicional é o contrario da representacional. Também é preciso um conhecimento prévio dos conceitos e símbolos mas sua intenção é proporcionar um entendimento sobre uma proposição através da soma de conceitos mais ou menos abstratos. Por exemplo o entendimento sobre algum aspecto social.

Sobre a aprendizagem significativa de Rogers, afirma-se que “a sugestão rogeriana não tem a ver com metodologias, mas sim com atitudes do professor.”, (GOULART, 2000).

O próprio Rogers entende que:

“uma aprendizagem deve ser significativa, isto é, deve ser algo significante, pleno de sentido, experiencial, para a pessoa que aprende. [...] Rogers caracterizou a aprendizagem significativa como auto-iniciada, penetrante, avaliada pelo educando e marcada pelo desenvolvimento pessoal.” (GOULART, 2000)

3.2 Educação de jovens e adultos no brasil

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino complexa pois tem questões de dimensões que vão além da questão educacional. Até pouco tempo atrás, ela se resumia à alfabetização, o puro processo de aprender a ler e escrever. O docente que se apresenta a ensina adultos precisa pensar criticamente a respeito de seus atos, tendo uma visão ampla sobre a sala de aula, e sobre a escola em que vai lecionar. Tem que dilatar suas reflexões sobre o ensinar, com o pensamento em sua técnica como um todo. Ele precisa buscar com os alunos as

suas histórias de vida, sabendo que há uma espécie de saber desses alunos que é o saber diário, uma espécie de saber das ruas, pouco reconhecido no mundo letrado e escolar.

Normalmente o próprio aluno procura a escola a fim de ter um local para realizar suas necessidades particulares, para fazer parte da comunidade letrada, da qual não pode participar ativamente quando não domina a leitura e a escrita. Um novo refletir a respeito do ensino a jovens e adultos traz para a esfera escolar questões inerentes ao processo histórico do aluno. Motivos não faltam para que esses adultos sejam levados a estudar, tais como, exigências econômicas, tecnológicas e competitividade do mercado de trabalho.

Recentemente há um encorajamento para que os hábitos educacionais da EJA ofereçam um amplo ensino, com qualidade, atento as novas necessidades da sociedade, com o intuito de preparar o ser humano, capacitando-o de condições igualitárias de acesso ao emprego e de dar continuidade com seus estudos.

Através da análise das políticas públicas em vigor nos últimos dez anos, entende-se que a EJA vem tomando uma nova identidade, determinada pela competência profissional, em alguns casos, pela oferta de cursos abreviados, de curta duração e concentrados nos segmentos mais prejudicados pelo atual modelo de acumulação do capital (DI PIERRO, 2005). Essa modelagem nos leva a saber da trajetória da EJA no Brasil com avanços e recuos no processo de diferenças da sociedade capitalista, envolvido pelas marcas da dualidade estrutural.

Para que o docente trabalhe com Jovens e Adultos é de suma importância que sua formação e especialidade seja específica e direcionada à esse público. O contato com as diretrizes curriculares são o que determina suas funções: reparadora, equalizadora e qualificadora, e entende a utilidade de contextualização do currículo e dos métodos pedagógicos, além de conceder ao docente uma orientação da prática pedagógica para atender essa turma, levando em consideração suas fraquezas e forças.

4 | METODOLOGIA

Os dados foram analisados segundo o critério da pesquisa qualitativa. Ela se caracteriza assim por ser uma parte que é convertida a texto, através da transcrição, por todos os materiais extraídos, como audios, entrevistas, observações, pois ela se dá na alteração dos dados não textuais, em textuais, conforme Johnson e Christensen (2012). A partir dessa reprodução, foi realizada uma análise transversal dos dados. Pois só assim foi possível analisar as unidades significativas através dos códigos (JOHNSON; CHRISTENSEN, 2012). Ao finalizar o processo, ocorreu a categorização das informações por meio de uma série de palavras pertinentes ao estudo, isto é, a

classificação destes.

Bardin (2009) define análise de conteúdo enquanto método, por um conjunto de técnicas para análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. Metodologia de interpretação é qualquer técnica utilizada na análise de dados. Entretanto, através das diferentes estratégias analíticas os processos e os termos se diferenciam, e a análise de conteúdo também apresenta características particulares.

A análise de conteúdo segundo Bardin (2009) é um método que precisa ser ordenado de acordo com as três fases que o formam: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A pesquisa foi realizada numa escola pública da Rede Municipal de Ensino, localizada em Encruzilhada-Bahia. O projeto foi aplicado em uma turma de Educação de Jovens e adultos (EJA/II), no turno noturno, no período compreendido entre março a agosto de 2015, ao longo das I e II Unidades.

As aulas de Ciências obedecem às normas curriculares da EJA, sendo três aulas semanais de 50 minutos. No entanto, no caso do turno noturno na cidade de Encruzilhada, essas aulas ocorrem em 40 minutos.

5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados alcançados pelos alunos ao longo do processo da sequência didática planejada através das atividades, conversas e questionários que foram aplicados com o intuito de saber qual o nível de conhecimento prévio que aquela turma tinha, buscando captar informações sobre os conceitos de Botânica, plantas, órgãos que compoem a mesma e plantas medicinais.

O que se pode analisar nas respostas prévias dos discentes sobre os conceitos de Botânica, obtidos no questionário inicial serão demonstrados nas tabelas abaixo.

Respostas	Número de alunos
Ser vivo	10
Vegetal	4
Maravilha da natureza	01
Não responderam	05

Tabela 1 - Quantitativo por categoria o que é planta.

Fonte: Pesquisa de campo, 2015

As respostas acima revelam uma concepção correta do termo planta. O significado do termo planta é de conhecimento social, uma vez que foi adquirido em outro momento da vida desses alunos.

Por mais que boa parte da turma entenda planta como um ser vivo, um número expressivo informou não saber o que é “planta”, demonstrando assim uma certa carência no ensino de ciências nas séries primárias, inclusive na modalidade EJA. E por serem em sua maioria trabalhadores de campo, plantas fazem parte do cotidiano dos mesmo.

O modelo clássico de ensino onde o professor detem o conhecimento e o transmite por meio de aulas expositivas, lineares e muitas vezes, descontextualizadas, que não fazem com que os discentes procurem novos desafios e construam seu futuro (BIZZO, 2001; KRASILCHIK, 2011).

Na tabela 2 mostra as concepções dos alunos sobre o termo Botânica e o lugar onde eles haviam escutado.

Respostas	Número de alunos
TV	01
Escola	02
Não me lembro	04
Não responderam	13

Tabela 2 - Quantitativo por categoria de onde ouviu falar do termo Botânica

Fonte: Pesquisa de campo, 2015

Conforme resultado da pesquisa, percebe-se que o termo Botânica ainda não é muito conhecido pelos alunos, embora seja assunto da base curricular da matéria de ciências em séries fundamentais, e que existam várias fontes de informação como televisão, revistas, livros verificou-se o termo não é de amplo conhecimento de todos.

Ao ser indagado sobre a importância das plantas foram obtidas respostas representadas na tabela 3

Respostas	Número de alunos
Processos vitais	10
Uso medicinal	04
Afetividade	04
Nenhuma	02

Tabela 3 - Quantitativo por categoria da importância da planta na vida cotidiana

Fonte: Pesquisa de campo, 2015 (Questionário inicial - Apêndice B)

Essa pergunta busca saber se os alunos compreendiam as plantas além das necessidades humanas, entendendo que elas estão na base das cadeias alimentares e sua fundamental importância para a manutenção da vida. Constatou-se que a boa parte dos alunos, segundo Bizzo (2001) tem uma visão utilitarista antropocêntrica

para que servem as plantas, pois as veem somente como parte dos processos vitais como nutrição e respiração, por conta da produção de oxigênio que elas fazem, o que não deixa de ser verdade.

Quando questionados acerca do processo reprodutivo das plantas, ver-se que os alunos pouco conhecem sobre isso, pois dos 20 alunos interrogados, 15 não responderam, conforme tabela abaixo.

Respostas	Número de alunos
Polinização	03
Semente	02
Não responderam	15

Tabela 4- Resposta sobre a reprodução das plantas

Fonte: Pesquisa de campo, 2015

Por meio das respostas apresentadas para esta questão, compreende-se que alguns dos alunos fizeram uma ligação da reprodução das plantas à polinização e semente. Fica evidente o pouco conhecimento por parte dos alunos dos processos reprodutivos desses seres vivos, tomando como embasamento o fato de que a maioria deles não respondeu ao questionamento.

Quando questionados acerca do conhecimento sobre as partes que compõem uma planta completa, a resposta foi pouco satisfatória, pois os alunos não tinham conhecimento de que uma angiosperma contém: raiz, caule, folha, flor, fruto e semente, diante das respostas apresentadas. Nenhum aluno respondeu corretamente a este questionamento. Sete (7) alunos disseram que uma planta completa contém: raiz, folha, flor, fruto e semente; Quatro (4) responderam raiz, caule e folha; três (3) responderam raiz, caule, folha, flor e semente; Três (3) disseram raiz, broto e semente; Três (3) disseram que não lembram.

Para sistematizarmos os resultados dos desempenhos gerais, foi feita uma análise comparativa do desempenho dos estudantes a partir das respostas apresentadas. Dessa forma, verifica-se que os alunos apresentaram melhor desempenho no QF e expressamos esses resultados por meio de gráficos.

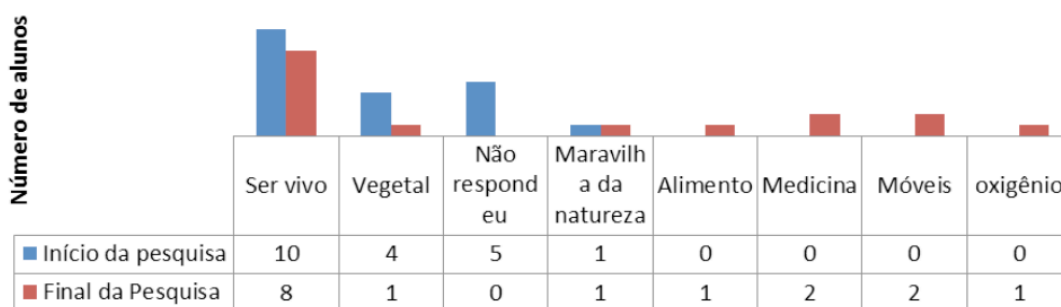


Gráfico 1 - Definição do termo planta

Fonte: Pesquisa de campo, 2015

Para o primeiro questionamento, os novos termos apresentados foram: alimentação, medicina, móveis, purificadores de ar. Dessa forma percebe-se indícios da inclusão dos conceitos científicos que estes alunos tiveram em relação ao conceito de plantas e como os conhecimentos prévios foram fundamentais para essa aquisição. A aprendizagem significativa é aquela que se relaciona, interliga as aprendizagens realizadas, a conteúdos pré-existentes nos sujeitos (AUSUBEL, 2000). Conforme resultados, pressupo-se que ocorreu para esses a aprendizagem significativa do tipo subordinada, que é o tipo mais comum de aprendizagem significativa e da qual os outros tipos se subordinam.

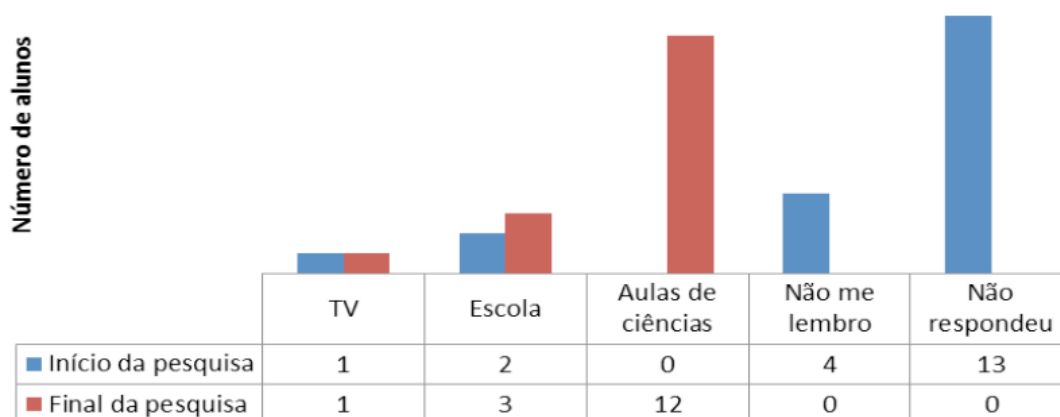


Gráfico 2 - Conhecimento do termo Botânica

Fonte: Pesquisa de campo, 2015

O evidente resultado dessa comparação demonstra que a escola é de fato onde há produção de conteúdo e sistematização de conhecimentos. Hoje, várias são as fontes de informação acerca dos mais variados temas. Contudo, ainda é dado a escola esse papel de construção de conhecimento e produção. Krasilchik (2011), destaca o espaço escolar como um dos espaços mais relevantes para a ampliação dos conhecimentos dos alunos sobre ciências e o considera como lugar de formação do cidadão e desenvolvimento da criatividade.

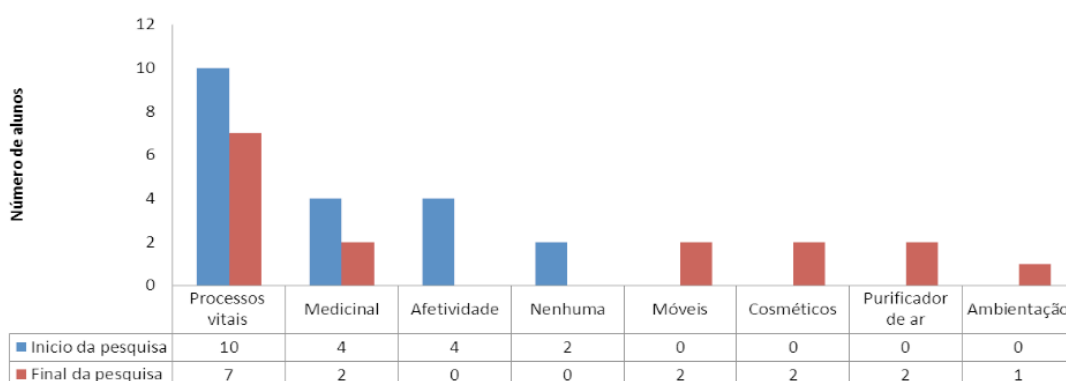


Gráfico 3 - Importância das plantas para a vida cotidiana

Fonte: Pesquisa de campo, 2015

Quando se compara as respostas do questionário inicial e final para esta pergunta, percebe-se o quanto as estratégias foram bem utilizadas, pois permitiram que os discentes notassem que as plantas têm uma diversidade de utilidade para o ser humano e que a sua manutenção no planeta só é possível devido a constante troca entre ambos (MINHOTO, 2002). Para esta questão continuou se observando a marcante presença da visão antropocêntrica, pois o homem ainda vê as plantas como seres que atendem às suas necessidades vitais: respiração, nutrição, produção de móveis, produção de produtos de beleza, remédios. E foi observado que, ao final da pesquisa, 02 alunos relacionaram as plantas a seres purificadores de ar,

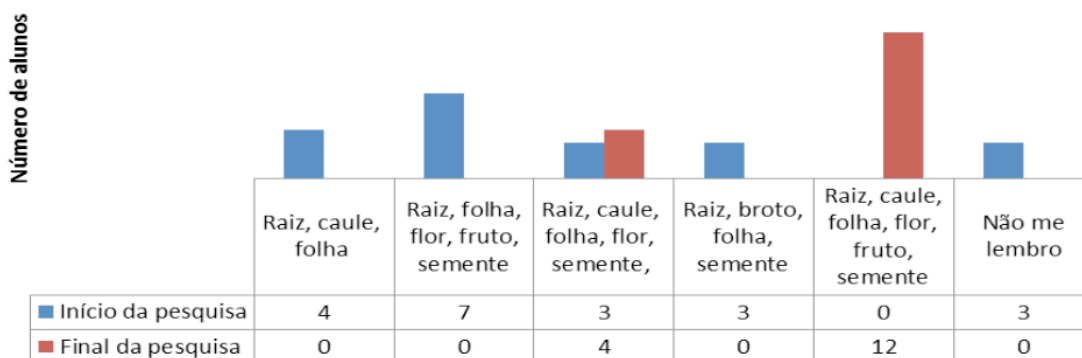


Gráfico 4 - Os órgãos que compõem uma angiosperma

Fonte: Pesquisa de campo, 2015

Sobre o conhecimento re-contruído apresentado sobre as partes que compoem uma planta angiosperma ficou claro que se houve a compreensão quando comparado ao questionário inicial. A maioria dos alunos não tiveram dúvida que raiz, caule, folha, flor, fruto e semente são as estruturas que fazem parte da composição de uma angiosperma, planta completa.

Através da análise da quantidade de erros e acertos que os alunos obtiveram antes e depois da intervenção, possibilitou identificar um aprimoramento expressamente quantitativo dos conceitos de botânica, no que diz respeito ao conteúdo orgaos vegetais, e demonstra que isso se deu por conta do confronto de conhecimentos dado em sala de aula, onde demonstra que os assuntos científicos atrelados ao senso comum são de maior compreensão, conforme a intenção dessa intervenção.

O resultado final revela que houve aprendizagem subordinada por parte dos envolvidos, que acontece quando uma nova informação relaciona-se com ideias subordinadas específicas da estrutura cognitiva existente ou com um vasto conjunto de ideias prévias que sejam relevantes. Novos conhecimentos sobre as plantas foram associados aos conhecimentos preexistentes dos alunos. Conforme Ausubel (1980) quando se há transformação nos conceitos relevantes com a junção de novos

conhecimentos, modificando-o de forma a ampliá-lo, acontece a aprendizagem significativa subordinada correlativa. Novas aprendizagens significativas trazem significados suplementares aos signos e símbolos preexistentes, bem como novas relações.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sociedade atual se caracteriza através da utilização de novas tecnologias, por meio da rapidez com que as informações são divulgadas, pela globalização e constante evolução. A educação precisa evoluir, por conta disso não é aceitável que o docente mantenha suas desatualizadas práticas pedagógicas que permitem o aluno a sentar em uma sala de aula e ouvir o que ele tem a dizer, memorizar o que ele disse sem fazer os devidos questionamentos e responder mecanicamente à avaliações que diz apenas o que relevante para o professor. Isso acontece pois quando o aluno memoriza assuntos que não fazem sentido para ele, logo após a prova, ele esquece, pois não passou de fato por um aprendizado. Uma ponderação por parte dos professores leva a descobrir novas didáticas apropriada aos resultados que pretende obter, elege e ordenar conteúdos que sejam importantes e comprometer-se com seu trabalho.

O ensino de Botânica que possui sua vertente no desenvolvimento de competências e habilidades que permitam ao aluno absorver informações, entendê-las, reconstruí-las e empregar-las na vida e no seu trabalho aprofunda e fortalece o aprendizado.

A aplicação da teoria de Ausubel nas aulas de Botânica dão auxílio ao aluno e o ajudam a dar significado a conceitos científicos, formulação e resolução de questões, diagnósticos e soluções para situações reais com baseados nos elementos da Botânica, colocando em prática conceitos, métodos e atitudes para uma construção do conhecimento fortalecida.

Para tanto, a preparação das aulas precisa de um rumo para que o discente dê o real significado e isso requer do professor uma elaboração cuidadosa das aulas com seleção de conteúdos relevantes e atividades motivadoras, pesquisa, estudo, conhecimento teórico e dedicação.

As orientações teóricas para uma prática pedagógica são muito pertinentes mas é necessário que o professor mude sua postura buscando transformar e adequar e sua prática pedagógica a serviço do aprendizado. Assim, cabe a escola proporcionar situações em que o aluno se sinta como parte de um contexto de aprendizagem .

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D.P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York, Holt, Rinehart, and Winston. 1968.
- AUSUBEL, D.P. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro, Interamericana. Tradução para português, de Eva Nick et al., da segunda edição de Educational psychology: a cognitive view, 1980.
- AUSUBEL, D. P. **A Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo, Moraes, 1982.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís A. Reto e Augusto Pinheiro. 5ed. Lisboa: Edições 70, 2009.
- BITENCOURT, I.M.A; MACEDO, G.E.L. **As plantas na percepção dos alunos do Ensino Fundamental no município de Jequié – BA**. UESB/Jequié, (monografia de graduação).2008.
- BIZZO, Nélío. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 2001.
- 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, 1998.
- CECCANTINI, G. **Os tecidos vegetais têm três dimensões**. Revista. Brasileira. Botânica, São Paulo, v. 29, n.2. p.335-337, 2006.
- DI PIERRO, Maria Clara. **Notas sobre a redefinição da identidade e das políticas públicas de educação de jovens e adultos no Brasil**. **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 26, n. 92, p. 1115-1139, out. 2005.
- GOULART, Iris B. **Psicologia da Educação: Fundamentos teóricos. Aplicações à prática pedagógica**. 7ª edição. Petrópolis: Ed. Vozes, 2000
- GULLICH, R. I. C. **As práticas de ensino de Botânica e a SBB**. In: MARIATH, J. E.A.; SANTOS, R. P. Os avanços da Botânica no início do século XXI. Porto Alegre: Imagine, 2006. p.695-699.
- JOHNSON, B.; CHRISTENSEN, L. **Educational research: quantitative, qualitative and mixed approaches**. Thousand Oaks: Sage, 2012.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.
- MINHOTO, M. J. **Breve histórico sobre Botânica**, 2002.
- MOREIRA, M.A. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo. Livraria da Física, 2011a.

PERCEPÇÕES DOS DISCENTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS ACERCA DA ESTRUTURA CURRICULAR DA BOTÂNICA

Data de aceite: 20/02/2020

Data de submissão: 02/12/2019

Márcia Martins Ornelas

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Programa de Pós-graduação em Educação
Científica e Formação de Professores
Jequié-Bahia
<http://lattes.cnpq.br/9459364033176893>

Guadalupe Edilma Licona de Macedo

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Programa de Pós-graduação em Educação
Científica e Formação de Professores
Jequié-Bahia
<http://lattes.cnpq.br/6002395856302041>

RESUMO: O artigo visa apresentar as percepções dos discentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus Jequié, acerca da estrutura curricular da Botânica. O ensino de Botânica tem sido alvo de muitas críticas, estudos de longas datas vislumbram novas metodologias de ensino que descaracteriza aquele ensino tradicional questionado e apontado pela literatura. Contudo, é válido destacar que a Botânica apresenta peculiaridades que justificam uma análise mais cuidadosa e específica ao caracterizar o processo de ensino aprendizagem. A pesquisa

é de cunho qualitativo. Os dados foram obtidos por meio de um questionário *online*, utilizando Formulários Google. Participaram da pesquisa, licenciados e discentes que já cursaram as disciplinas de Botânica no curso. Os resultados apontam que, para a maioria dos envolvidos, a atual estrutura curricular do curso é boa ou satisfatória. Entretanto, alguns pontos foram levantados pelos pesquisados os quais requerem atenção por parte das instituições: 1) Para alguns, as disciplinas com abordagens conjugadas poderiam ser separadas. Para outros, se apresentadas com os assuntos conjugados é possível aprender ou ter conhecimentos de todos os assuntos propostos de forma articulada; 2) A disposição das disciplinas no fluxograma é considerada como inadequada por serem extensas e não compatíveis com a carga horária de aulas teóricas e práticas; 3) A maneira como são abordados os conteúdos, fragmentados, sem conexão entre as subáreas, fazem com que os conteúdos da própria Botânica sejam trabalhados de forma desvinculada. O contexto no qual o professor atualmente está inserido no Ensino Superior, em que a estrutura curricular é estabelecida em blocos de conhecimento permite entender a dificuldade de contextualizar os conteúdos. Neste sentido, percebemos a necessidade de fazer com que a abordagem didática dos conteúdos de Botânica na formação

do licenciado em Ciências Biológicas seja voltada para o “como fazer o ensino de botânica” no “ensino de ciências e biologia” com seus conteúdos contextualizados e de forma integrada.

PALAVRAS-CHAVE: Currículo; Ensino de Botânica; Formação de professores.

PERCEPTIONS OF LICENSING COURSE STUDENTS IN BIOLOGICAL SCIENCES ABOUT BOTANICAL CURRICULAR STRUCTURE

ABSTRACT: The article aims to present the perceptions of the students of the Degree in Biological Sciences of the State University of Southwest Bahia, Jequié campus, about the curricular structure of Botany. Botany teaching has been the target of much criticism, long-term studies envision new teaching methodologies that misrepresent that traditional teaching questioned and pointed by the literature. However, it is worth noting that Botany has peculiarities that justify a more careful and specific analysis in characterizing the teaching-learning process. The research is qualitative in nature. Data were obtained through an online questionnaire using Google Forms. Participated in the research, students who have attended the courses of botany in the course and graduates. Participated in the research, graduates and students who have already attended the botany courses in the course. The results indicate that, for most involved, the current curricular structure of the course is good or satisfactory. However, some points were raised by respondents which require attention from institutions: 1) For some, disciplines with combined approaches could be separated. For others, if presented with the combined subjects it is possible to learn or have knowledge of all the proposed subjects in an articulated manner; 2) The arrangement of subjects in the flowchart is considered to be inadequate because they are extensive and not compatible with the workload of theoretical and practical classes; 3) The way the contents are approached, fragmented, without connection between the subareas, make the contents of Botany itself work in a detached way. The context in which the teacher is currently inserted in higher education, in which the curricular structure is established in blocks of knowledge, allows us to understand the difficulty of contextualizing the contents. In this sense, we realize the need to make the didactic approach of the contents of Botany in the formation of the graduate in Biological Sciences be focused on the “how to do the teaching of botany” in the “teaching of science and biology” with its contextualized contents and integrated form.

KEYWORDS: Curriculum; Botany teaching; Teacher training.

1 | INTRODUÇÃO

A elaboração perceptiva das pessoas está vinculada ao interpretar e compreender através do psíquico, os sinais mediados pelo objeto e diversos ambientes nos quais vivem e se relacionam. A temática da percepção é discutida por Zabalza (2004, p. 205) como “o meio como os estudantes concebem o trabalho

e seu sentido não depende apenas deles; é de fato, o resultado de má ação combinada entre a intervenção do professor e as capacidades e experiências prévias de aprendizagem dos alunos”. É simplesmente compreendida pelo meio da interpretação provisória do objeto (NÓBREGA, 2008).

Ao pensar o ensino de Botânica no Brasil, muitas discussões têm sido levantadas para verificar como vem acontecendo o embasamento curricular, as abordagens metodológicas e a aprendizagem dos estudantes para com os conteúdos da Botânica. Muitas metodologias diferenciadas, atividades lúdicas, por exemplo, têm corroborado no processo de ensino aprendizagem no ensino básico e superior. Entretanto, de acordo com Arrais (2014), os conteúdos e o ensino de botânica são apontados por problemas, que estão vinculados à prática docente e ainda, a falta de interesse dos discentes para com os conteúdos.

O desinteresse pode estar relacionado ao que caracterizam Katon et al. (2013); Wandersee e Schussler (2001) de “cegueira botânica” considerando que as pessoas não percebem as plantas ao seu redor e ao enxergá-las entendem apenas como cenário para vida de outros seres vivos e desconhecem a importância das mesmas para a vida, demonstrando uma visão equivocada do mundo vegetal. Segundo esses mesmos autores (2001), as pessoas com “cegueira botânica” podem apresentar dificuldade de perceber as plantas no seu cotidiano; não compreende que as plantas têm necessidades vitais, além de ignorar a importância das plantas nas atividades diárias. Apesar disso, e ao pensar que a botânica encontra-se evidentemente em nosso dia a dia, esta área poderia ter maior compreensão e aceitação dos alunos, visto a proximidade do homem com o meio ambiente, mas, não é isto que observamos. Entretanto, é importante salientar que vários fatores podem influenciar no processo de aprendizagem e reconhecimento dos vegetais no cotidiano. Para Silva (2015) essa não familiaridade com as plantas e os conteúdos, provavelmente acontece pela maneira como são abordados esses conteúdos não articulando com a realidade do aluno.

Infelizmente, segundo Santos e Ceccantini (2004) o ensino de Botânica em sala de aula torna-se tardio demonstrando que os professores nas aulas de Ciências e Biologia não dão prioridade e fogem dos conteúdos em suas aulas, encontrando dificuldades em desenvolver atividades que despertem a curiosidade dos alunos, impedindo que os mesmos percebam a relação e aplicação direta desses conhecimentos no seu cotidiano. Silva, Cavassan e Seniciato (2009) relatam que, desde as séries iniciais o ensino de botânica é abordado como memorístico por meio de nomes científicos e com um vocabulário desconhecido, isolado da realidade dos alunos que dificulta a compreensão dos conteúdos. No ensino superior não é diferente, é notória muita insatisfação quanto ao ensino de botânica, infelizmente, ainda são utilizadas metodologias enraizadas no modelo tradicional de ensino,

sendo muito teórico e conceitual, com aulas muito técnicas, pouco motivadoras, não despertando gosto pela área (BITTENCOURT; MACEDO, 2013; ORNELAS; MACEDO, 2018).

A literatura descreve que existe uma grande aversão dos professores e alunos quanto ao ensino de Botânica, principalmente pela falta de interesse pela natureza (ORNELAS; MARCEDO, 2017; BITTENCOURT; MACEDO, 2013; AMARAL, 2003). Conforme cita Kinoshita e colaboradores (2006) o ensino de botânica é caracterizado como muito teórico e desestimulante para os alunos, tornando o processo de ensino aprendizagem um peso na sua formação acadêmica e evidenciando apatia pela área. Segundo Bittencourt e Macedo (2013), um fator para o desinteresse e desmotivação dos alunos são as disciplinas de Botânica ser consideradas como decoreba.

Diante desse cenário, esse estudo teve como objetivo identificar as percepções dos alunos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus Jequié, acerca do ensino de botânica durante sua formação como professor.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Contexto Histórico

Desde o início do século XX, a Botânica passou a ter evidência nos cursos de Ciências Naturais, porém, nessa mesma época iniciaram os apontamentos de que esse ensino era muito enfadonho (LUCAS, 2014). A preocupação com o ensino de Botânica também é antiga. Em 1937, Rawitscher já estudava e alertava para o desafio de tornar a Botânica menos enfadonha.

No início da década de 1950, relatos desse mesmo cunho apareceram no 3º Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Botânica (BARRADAS; NOGUEIRA, 2000). Depois, em 1996, Hershey alegou em seus estudos o desafio de fazer com que a Botânica seja uma disciplina mais atraente e interessante para os estudantes está em torná-la relevante (HERSHEY, 1996 apud URSI, 2017).

Atualmente, esse dilema problemático no ensino continua como alvo de preocupação. Para Kinoshita, et al. (2006) o ensino de botânica é caracterizado como muito teórico e desestimulante para os alunos. Segundo o mesmo autor, sua abordagem nos diversos níveis de ensino, na maioria das vezes, é tradicionalmente descontextualizada, excessivamente teórica e descritiva, corroborando para o baixo interesse e desmotivação por parte dos estudantes.

Segundo Silva e Moraes (2011) o grau de dificuldade no processo de ensino aprendizagem da Botânica é a exigência de memorização da taxonomia e das estruturas morfológicas e ainda, quando trabalhados de forma tradicional. Esse fato tem possibilitado aluno e professor a desenvolver uma relação apática com a

Botânica.

Portanto, “as dificuldades enfrentadas pelos alunos no processo de ensino aprendizagem podem estar relacionadas a diversas situações” (MELO, et al. 2012, p.02) sendo um grande desafio estimular esse processo, quando a proposta de ensino do professor seja constituída apenas de métodos convencionais, não atendendo a realidade na qual o estudante está inserido (MELO, et al. 2012).

A Botânica é uma das áreas da Biologia que apresentam dificuldades de assimilação dos conteúdos por parte dos estudantes. Em virtude dos conteúdos serem abordados de forma superficial ou ignorando-os pela falta de afinidade do professor com os mesmos (AMARAL, 2003).

2.2 O Currículo da Botânica

Estudos de Arruda e Laburú (1996) relatam que os professores acabam ignorando o currículo da Botânica no ensino básico, trabalhando seus conteúdos de maneira descontextualizada, sem ao menos reconhecer os conhecimentos prévios dos discentes ocasionando, assim, dificuldades na aprendizagem. A dificuldade na compreensão dos conteúdos de Botânica predomina no ensino básico sendo abordado como memorístico por meio de nomes científicos e isolado da realidade (SILVA; CAVASSAN; SENICIATO, 2009).

Conforme afirmam Santos e Ceccantini (2004) o ensino de botânica é considerado como tardio, conseqüentemente encontrando dificuldades no processo de ensino aprendizagem e na curiosidade dos alunos, favorecendo a não percepção da relação homem/natureza e aplicação direta desses conhecimentos no seu cotidiano. Além disso, a falta de preparo dos professores em relacionar os conteúdos com a realidade do aluno, na carência de formação e falta de recursos, limita o ensino e muitos alunos não demonstram interesse pela área, dificultando a mediação dos conteúdos básicos e a aprendizagem dos alunos (SILVA, 2013).

Reafirmando esses dados, estudos apontam que os conteúdos e ensino de botânica são apontados por problemas, que estão vinculados à prática docente e ainda, a falta de interesse dos discentes (KINOSHITA, et al. 2006; ARRAIS, 2014), fato vem desde a educação básica apontando necessidade de melhoria. (KINOSHITA, et al. 2006; BITTENCOURT; MACEDO, 2013).

No ensino de Ciências e Biologia no ensino básico, há uma constatação de desvalorização no currículo da Botânica, esse é um dos reflexos que os graduandos transmitem na Licenciatura em Ciências Biológicas durante sua formação. Entretanto, vários questionamentos são levantados a cerca da apatia com a área, discentes relatam que a maneira como os conteúdos botânicos são apresentados durante sua formação leva o professor da educação básica a depreciar a Botânica, não abordando

esses conteúdos durante as séries iniciais. Para Serra e colaboradores (2012) o professor passa a ter medo de ensinar Botânica e conseqüentemente não aprimora suas metodologias de ensino. Com isso, Carvalho et al, (2015) afirmam a influência desse professor fazer do livro didático como único instrumento de ensino, sendo este utilizado constantemente durante as aulas de Ciências. Outra preocupação citada pelos mesmos autores é dos professores, ignorarem o currículo, deixam os conteúdos botânicos para serem trabalhados no final do ano letivo, quando muitas vezes não dá tempo de trabalhar os conteúdos. Além disso, pesquisa de Carmo-Oliveira e Carvalho (2015) relatam que os professores ensinam apenas os possíveis conteúdos exigidos no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e vestibulares relacionados à Botânica.

A literatura acusa também, outro agravante nos currículos da Botânica das Licenciaturas em Ciências Biológicas por apresentar um caráter mnemônico, rico em pormenores e classificações (SILVA; SANO, 2011; SILVA, 2013). O conteudismo e a falta de contextualização, nas subáreas da Botânica, como: a Fisiologia, a Anatomia e a Sistemática Vegetal; que têm caráter científico, o ensino é voltado para as questões técnicas, centralizando à formação do biólogo e não do professor (GULLICH e ARAÚJO, 2002; SILVA, 2013; SANTOS et al, 2015).

Outro entrave discutido pelos autores Figueiredo; Coutinho; Amaral (2012); Silva (2013) é a forma como ocorre a abordagem da prática docente nos cursos de licenciatura, pois na maioria das vezes os profissionais valorizam a formação do profissional biólogo em detrimento da formação de professores. Isso pode estar vinculado à metodologia utilizada por parte dos professores dando um enfoque somente aos conteúdos específicos, não os relacionando com a futura prática do profissional que está sendo formado. Além disso, acredito que a maneira como é conduzida a abordagem dos conteúdos e das metodologias utilizadas, podem estar pautadas nas exigências dos planos de cursos e ementas das disciplinas dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, que não aponta especificidade para a formação do professor dentro da Botânica.

Outro fator citado por Figueiredo (2009) é a maneira como os conteúdos têm sido trabalhados dentro do currículo, fragmentada, sem conexão com as subáreas, desvinculados os conteúdos da própria Botânica. Essas são algumas das questões apontadas na literatura que podem evidenciar o pouco gosto pela área e ao mesmo tempo justificar as dificuldades de aprendizagem dos conhecimentos específicos da Botânica pelos discentes dos cursos.

Frente ao exposto, é importante salientar que conhecer não só as problemáticas como também as possibilidades para o ensino e aprendizagem da Botânica na formação inicial de professores em Ciências Biológicas permite vislumbrar possíveis caminhos ao promover à melhoria desse ensino, refletindo na perspectiva da prática

reflexiva e crítica atrelada a construção do conhecimento.

3 | METODOLOGIA

Para diagnosticar os fatores que interferem no ensino de botânica, na percepção dos alunos do ensino superior, foi realizada uma pesquisa de caráter qualitativo segundo Bogdan & Biklen (1994) esta abordagem tem o ambiente natural como fonte direta de obtenção de dados e refere-se ao contato direto do pesquisador com o ambiente e o problema investigado. Os resultados obtidos da investigação são utilizados por meio de citações feitas com base nos dados com o objetivo de ilustrar e substanciar a apresentação.

Todo o material obtido na pesquisa são informações importantes sobre as circunstâncias e situações que consiste de dados para compreender o problema que está sendo estudado. O interesse do pesquisador em verificar como o problema manifesta nas atividades cotidianas o incentiva a investigar problemáticas que o cercam (LÜDKE & ANDRÉ, 2015). Com esta pesquisa nos propomos verificar a percepção dos graduados e graduandos quanto às dificuldades e contribuições encontradas no processo de ensino aprendizagem em botânica no curso superior de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Jequié.

O público alvo desta pesquisa foram os graduados e discentes que tenham cursado as disciplinas de Botânica do curso de licenciatura de Ciências Biológicas da UESB/Jequié. Como instrumento de coleta de dados, utilizamos um questionário estruturado *online* composto de questões abertas e fechadas possibilitando aos participantes discorrerem suas concepções sobre o tema em questão (MINAYO, 2007) respondido individualmente. O uso desse instrumento é vantajoso por vários fatores, como economia de tempo, grande número de dados coletados, resposta mais rápidas e diretas, menos risco de distorção, destinado tempo para o entrevistado responder, além existir uma maior uniformidade na avaliação (MICHEL, 2009).

O questionário online foi elaborado no site Formulários Google (<https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>) no intuito de verificar as metodologias adotadas, abordagem e cumprimento dos conteúdos abordados pelos professores de Botânica, bem como as dificuldades encontradas, discutindo essa temática dentro da universidade em um curso que se propõe a formar futuros docentes. Inicialmente, foi enviado um e-mail a todos os alunos egressos e matriculados no curso de licenciatura em Ciências Biológicas convidando-os a participar da pesquisa. Essas informações foram fornecidas pela Secretaria de Cursos da instituição. Os questionários foram enviados apenas para aqueles que aceitaram participar da pesquisa.

Os resultados obtidos desse questionário foram organizados em gráficos para

melhor interpretação e discussão a respeito do tema. A análise dos dados foi por meio dos questionários respondidos e as respostas foram categorizadas a partir de critérios estabelecidos por (MINAYO, 2007), fazendo descrições dos resultados das categorias. Segundo os mesmos autores, as categorias são empregadas para se estabelecer classificações, garantindo que as categorias utilizadas sejam homogêneas, agrupando elementos, ideias ou expressões em torno de um conceito.

Para exemplificar com as falas, os participantes são representados neste texto com a letra “P” seguido de um número. O número indica o participante na ordem em que as respostas foram recebidas.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados discorrem as percepções dos licenciandos e licenciados em Ciências Biológicas quanto à grade curricular do curso, demonstradas pelas falas a seguir. A maioria dos participantes consideram a atual estrutura curricular como boa:

(P2) “Sim, são suficientes, as disciplinas foram distribuídas de forma que favoreceu a construção de conhecimento para uma boa base para o ensino de Ciências e Biologia”.

(P13) “Acho que a quantidade de disciplinas são boas. Poderia ter conteúdos e disciplinas sobre agroecologia. Não sei o que mudou desde que eu saí da UESB, tem um tempo também. De repente a sugestão que eu fiz nem se adequa mais”.

(P26) “Sim e não... Falta, talvez, mais práticas relacionadas ao cotidiano que o futuro professor deve saber. Alunos são curiosos e, de certa forma, o professor tem que estar preparado. Porém são suficientes porque o conteúdo é passado com maestria pelos professores regentes da UESB que facilitam a compreensão dos estudantes. E no semestre passado (2016.2) tivemos uma prática interessante que, efetivamente, relacionou a botânica com o ENSINO de botânica, ou seja, uma prática voltada para o futuro professor, o licenciado. O que é fundamental, visto que a disciplina é tanto para bacharéis como para licenciados”.

É interessante destacar entre as respostas dos participantes a do P9:

(P9) “Não. Acredito que além dos problemas de aprendizagem, também falta uma interface das disciplinas com a questão da docência. De como esse conteúdo chegará na educação básica, não vejo ligação das disciplinas com a licenciatura em Biologia. Sei que existem as disciplinas específicas da educação, porém, a docência deveria perpassar por todo o curso, e isso não é um problema da botânica, mas de quase todas as disciplinas da biologia em si. Poucas vezes algum professor trabalhou os conteúdos e os relacionou com nossa futura profissão, é como se o aprendizado dos conteúdos fosse alheio à formação docente. Tem aulas pra aprender biologia e aulas pra aprender a ser professor. Quando na verdade, a identidade docente deveria ser trabalhada na totalidade do curso. Isso contribui para que muitos licenciando cheguem ao fim do curso sem se reconhecerem como professores”.

Observe-se que na mesma o participante destaca a importância da falta de

conexão com aspectos da docência, da forma como o mesmo pode ser abordado na educação básica. Neste sentido fica claro que se faz necessário que a abordagem didática de “como fazer o ensino de ciências” incluso, portanto “o ensino de botânica” perpassa por todo o curso de formação do licenciado.

A respeito Silva, Alquini, Cavallet (2006) citado por Silva (2007) afirmam:

Uma análise do papel do professor, do aluno e do conteúdo no ensino de Botânica na graduação revelou que, de modo geral, muitos professores, provavelmente por se manterem restritos ao território da especialização, pensam estar fazendo o melhor. Esses professores, ao entenderem “melhoria do ensino” apenas no sentido da inserção/melhoria das metodologias específicas da área ou de recursos didáticos, relegam as condições de ensino, indispensáveis à formação emancipatória do aluno (SILVA, 2007, p. 245).

A maioria das instituições de ensino superior apresenta um modelo curricular que dificulta uma atuação dirigida a uma formação para “saber pensar” refletir a realidade criticamente, não impedindo que o professor encontre alternativas para melhorar sua prática. (Silva, 2007).

A interação dos conteúdos depende da perspectiva da disciplina, dos alunos e condições do processo de ensino-aprendizagem para acontecer (Silva, 2015). Para o mesmo autor, diante do contexto que o professor esta inserido, ensino superior, em uma estrutura curricular estabelecida em blocos de conhecimento, entende-se a dificuldade de contextualizar os conteúdos.

O professor tem um papel evidente no processo de ensino-aprendizagem e seus métodos tem origem num método próprio que seleciona conteúdos, procedimentos, entre outros. Com isso, é administrada ao professor tamanha responsabilidade nas disciplinas (SILVA, 2007). Segundo o mesmo autor “O papel de professor que repassa/reproduz o conhecimento científico para os alunos sem possibilitar uma aprendizagem contextualizada e inviabilizando que o aluno seja sujeito da aprendizagem não é só um reflexo do sistema universitário, mas também de uma postura/decisão pessoal do professor” (SILVA, 2007, p. 246).

Quanto à disposição da disciplina de Botânica dentro do fluxograma do curso há uma diversidade nas respostas. Para alguns as disciplinas com abordagens conjugadas poderiam ser separadas:

(P1) “Principalmente a disciplina de Morfotaxonomia, acredito que deveriam viabilizar a separação das subáreas e colocar em prática para perceber se realmente é eficaz sua separação”.

(P3) “Acredito que deveria sofrer algumas modificações, como separar a disciplina anatofisiologia em duas, anatomia e em outro semestre fisiologia”.

(P12) “Confusa. As aulas de anatomia e fisiologia poderiam ser separadas. A parte de taxonomia e sistemática deveria ser uma disciplina a parte. Assim na disciplina

de Fisiologia seria revisto a base de anatomia e a parte de morfologia”.

Os conteúdos de Botânica têm sido trabalhados de maneira fragmentada, sem conexão com as subáreas, sendo desvinculados os conteúdos da própria Botânica (Figueiredo, 2009).

Quanto a organização dos conteúdos Cappelletti (1992) citado por Silva (2013) “indicam que a organização curricular sugere a utilização de uma única fonte: a ciência transformada em matéria de ensino. Desse modo, não se pode perder de foco a prática de vida dos estudantes, o mundo do trabalho e cidadania, muito menos a contribuição específica da própria matérias para a formação profissional”.

Para outros participantes, a mesma é apresentada ainda com os assuntos conjugados, é possível aprender ou ter conhecimentos de todos os assuntos propostos e de forma bem articulada. Vejamos a resposta de P19 e P20:

(P6) “é satisfatório, no entanto a disciplina de microtécnica vegetal deveria fazer parte da grade por apresentar conteúdo de cunho didático voltado para o ensino”.

(P19)“Essa pergunta irei responder com base na grade antiga, pois não sei como ficou a grade de Botânica atual. Era uma grade muito fechada em critérios e submissões, e Botânica não ficava de fora. As disciplinas ofertadas são relevantes para nossa formação, ao passo que eu, uma experiência como ex-discente do curso, tive a oportunidade de estudar todos os tópicos sobre Botânica (anatomia, fisiologia, morfologia, sistemática e taxonomia) todos eles MUITO BEM ABORDADOS (desculpe as letras maiúsculas, mas é uma ênfase positiva) pelos respectivos professores(as)”.

(P20)“As disciplinas se somam, elas estão muito bem articuladas”.

(P21) “Há uma discrepância nas metodologias, mas a grade segue uma linha lógica e o ensino se dar de forma gradual”.

(P26) “É uma boa grade, que divide bem os conteúdos, justamente por serem extensos”.

(P28) “Muito boa, aliás, percebo que todos os professores do curso de Ciências Biológicas são bons e competentes, e contribuem muito”.

No entanto, observa-se também que existem aqueles para os quais a distribuição das disciplinas é inadequada ao igual que a carga horária de aulas teóricas e práticas:

(P7) “Muito extensa”.

(P9) “Não acho que a grade seja ruim. Mas os horários são mal distribuídos... Ou pelo menos, eram. Na minha época”.

(P21) “Mal dividida e articulada. Simplificam demais na primeira disciplina, os alunos se encantam e depois detonam nas ultimas e os alunos desestimulam”.

(P29) “Desproporcional ao que se refere a distribuição da carga horária teórica-prática”.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises dos questionários, foi possível perceber que existem relações conflituosas no ensino de Botânica. Há uma série de fatores aqui discutidos que influenciam diretamente na aprendizagem, entretanto a aversão para com a Botânica vem desde o ensino básico e o mostrado pelos participantes que a metodologia do professor, é relevante e tem um grande impacto no despertar e gosto pela área.

Neste sentido, percebemos a necessidade de fazer com que a abordagem didática dos conteúdos de Botânica na formação do licenciado em Ciências Biológicas seja voltada para o “como fazer o ensino de botânica” no “ensino de ciências e biologia” com seus conteúdos contextualizados e de forma integrada.

Tornam-se necessárias discussões e reflexões acerca das dificuldades relatadas pelos envolvidos nesta pesquisa que limitam a aprendizagem, bem como as práticas docentes desenvolvidas em especial, no ensino de botânica, a fim de contribuir no processo de formação dos futuros professores de Biologia.

Deste modo, espera-se que este trabalho contribua promovendo uma reflexão crítica quanto à aversão dos discentes e atuação docente no processo de ensino-aprendizagem de Botânica, assim como na carga horária e distribuição das disciplinas na estrutura curricular no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UESB, campus Jequié.

REFERÊNCIAS

AMARAL, R. A. Problemas e limitações enfrentadas pelo corpo docente do Ensino médio, da área de biologia, com relação ao ensino de botânica em Jequié – BA. **Monografia** (Trabalho de Conclusão de Curso), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Jequié, 2003.

ARRAIS, M. das G. M.; SOUZA, G. M.; MASRUA, M. L. de A. O ensino de botânica: investigando dificuldades na prática docente. **Revista SBEnBio**, v.7, p.5409-5418, out. 2014.

BARRADAS, M. M.; NOGUEIRA, E. **Trajetória da Sociedade Botânica do Brasil em 50 anos**. Brasília: Sociedade Brasileira de Botânica, 2000.

CARMO-OLIVEIRA, R.; CARVALHO, D.F. Planejando aulas de botânica a partir de uma provocação. **Revista Bras. de Ensino de C&T**, v. 8, p. 208-220, 2015.

CARVALHO, F.V. M. et al. Aulas práticas como estratégia para o ensino de Botânica: contribuições formativas do estágio supervisionado. In: VI ENFORSUP, 2015, Brasília. **Anais...** (s/n), 2015.

BITTENCOURT, I. M. A; MACEDO, G. E. L. Botânica no ensino médio: análise de uma proposta didática baseada na abordagem CTS, 2013, **Dissertação** (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professor). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Jequié, 2013.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto – Portugal. Porto Editora, 1994.

FIGUEIREDO, J. A. ; COUTINHO, F.A.; AMARAL, F.C.. O Ensino de Botânica em uma abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Anais... II Seminário Hispano Brasileiro - CTS**, p. 488-498, 2012.

GULLICH, R.I.C.; ARAÚJO, M.C.P. Aspectos do ensino de Botânica no currículo esboçado pela SBB. **Anais... XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.**

HERSHEY, D. R. A historical perspective on problems in botany teaching. *American Biology Teacher*, v. 58, n. 6, 340-347, sep. 1996 apud URSI, S. **Recursos e Estratégias para o Ensino de Botânica**, 2017).

KATON, G. F.; TOWATA, N.; SAITO, L. C. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica. In: LOPEZ, A. M. et al. (Org.) **III Botânica no Inverno 2013**. São Paulo, p.183, 2013.

KINOSHITA, L.S.; et al. **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora**. Rima. São Carlos, 2006.

LÜDKE, M. & ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**.2ª ed. Reimpr. Rio de Janeiro: E.P.U., 2015.

LUCAS, M. C. Formação de professores de Ciências e Biologia nas décadas de 1960/1970: entre tradições e inovações curriculares. **Dissertação (Mestrado em Educação)** - Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 136, 2014.

MINAYO, M. C. de S. Pesquisa Social: teoria, método e criatividade: Trabalho de campo: contexto de observação, interação e descoberta. In: _____. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**.25ª ed. Petrópolis: Vozes, 2007. cap.3, p.61-77.

MICHEL, M. H. **Metodologia e pesquisa científica em Ciências Sociais**. -2. ed. – São Paulo: Atlas, 204 p. 2009.

NÓBREGA, T. P. Corpo, percepção e conhecimento em Merleau-Ponty. **Rev. Estudos de Psicologia**. v.13(2) p.141-148, 2008.

ORNELAS, M. M., MACEDO, G. E. L. Percepção do Ensino de Botânica na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB/Campus de Jequié. **Anais... XIX Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - ENDIPE**, Salvador, 2018.

SANTOS, D. Y. A. C.; CECCANTINI, G. **Propostas para o ensino de botânica: Manual do curso para atualização de professores dos ensinos fundamental e médio**. São Paulo, p.04, 2004.

SILVA, J. R. S.; SANO, P. T. O ensino de Botânica na visão dos estudantes de Ciências Biológicas. In: Atas do VIII ENPEC., 2011, Belo Horizonte. **Atas**. Belo Horizonte: ABRAPEC, Resumo dos trabalhos. Belo Horizonte: [s.n.], 2011.

SILVA, J.R.S. Concepções de professores de botânica sobre ensino e formação de professores. São Paulo, 2013, 219p. **Tese** (Doutorado em Ciências na área de Botânica) - Instituto de Biociências da USP. São Paulo, 2013.

SANTOS, M. L. et al. O Ensino de Botânica na Formação Inicial de Professores em Instituições de Ensino Superior Públicas no Estado de Goiás, X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências ENPEC, **Anais... Águas de Lindóia: ABRAPEC**, p. 1- 8, 2015.

SERRA, R. M. M. et al. Integrando a Botânica ao cotidiano de estudantes do Ensino Médio. In: I Congresso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales, Chile. **Anais...** (s/n), 2012.

SILVA, L. M.; ALQUINI, Y.; CAVALLET, V. J. **O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de Botânica**. Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 67-80, 2006.

SILVA, P. G. P.; CAVASSAN, O.; SENICIATO, T. Os ambientes naturais e a didática das Ciências Biológicas. In: CALDEIRA, A. M. A.; NABUCO, E. S. N. (Org). **Introdução a didática**. São Paulo: Escrituras. 2009. p 289-303.

SILVA, T. S. da. **A Botânica na educação básica: concepções dos alunos de quatro Escolas públicas estaduais em João Pessoa sobre o ensino de Botânica**. 2015. S586b. Monografia - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

ZABALZA, M. A. **O ensino universitário: seus cenários e seus protagonistas**. Artmed, Porto Alegre, RS: 2004.p.205.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, n. 1, 2001.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco – UPE (2009), Mestre em Agronomia – Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí – UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba -UFP (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato:raissasalustriano@yahoo.com.br; raissa.matos@ufma.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

Edson Dias de Oliveira Neto: Graduado em agronomia pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA (2018) com bolsa PIBIC, atualmente é Mestrando em Agronomia/ Agricultura Tropical na Universidade Federal do Piauí – UFPI com bolsa CAPES. Tem experiência em agronomia com ênfase em fertilidade do solo, propagação vegetativa, substratos alternativos e fruticultura. Atua principalmente com irrigação, fertirrigação e polímeros hidrorretentores. E-mail para contato: edson_neto@live.com; edsonneto318@gmail.com Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0352200936030311>

Geisa Mayana Miranda de Souza: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco (2010). Foi bolsista da FACEPE na modalidade de Iniciação Científica (2009-2010) e do CNPq na modalidade de DTI (2010-2011) atuando na área de Entomologia Aplicada com ênfase em Manejo Integrado de Pragas da Videira e Produção Integrada de Frutas. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba, na área de concentração em Agricultura Tropical, linha de pesquisa em Biotecnologia, Melhoramento e Proteção de Plantas Cultivadas. Possui experiência na área de controle de insetos sugadores através de joaninhas predadoras. E-mail para contato: geisamayanas@gmail.com Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5484806095467611>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido-4-*O*-cafeoilquínico 46
Análise de agrupamento 23, 28, 35
Anatomia vegetal 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16
Aprendizagem significativa 14, 49, 50, 51, 52, 53, 58, 61
Aula prática 1

B

Banco ativo de germoplasma 17, 19, 20
Boraginales 23, 25, 29, 32, 34, 36, 41
Botânica 1, 2, 3, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 36, 37, 39, 40, 49, 50, 51, 52, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74

C

Caatinga 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41
Cambuí 18, 19, 20
Caracterização morfológica 17
Conservação 17, 18, 19, 20, 21, 22, 37, 39, 40
Convolvulaceae 42, 43, 44, 47, 48
Currículo 54, 63, 66, 67, 73

D

Deficientes visuais 1, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15
Discentes 5, 7, 9, 10, 11, 49, 52, 55, 56, 59, 62, 64, 66, 67, 68, 72

E

Educação inclusiva 2, 3
EJA 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56
Ensino 2, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74
Ensino-aprendizagem 3, 13, 15, 49, 52, 70, 72
Estrutura curricular 62, 69, 70, 72
Estudo fitoquímico 42

F

Ferramenta didática 2
Florística 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40
Formação de professores 62, 63, 67, 73

I

Ipomoea nil 42, 43, 46, 47

L

Licenciatura em ciências biológicas 5, 62, 66, 72

M

Modelos tridimensionais 1, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 14

Myrciaria floribunda 17, 18, 21

Myrtaceae 18, 22, 33

P

Percepções 62, 65, 69

Pesquisa-ação 49

R

Recursos didáticos 1, 2, 3, 11, 12, 14, 15, 70

S

Semiárido brasileiro 23, 25, 39

 **Atena**
Editora

2 0 2 0