

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).

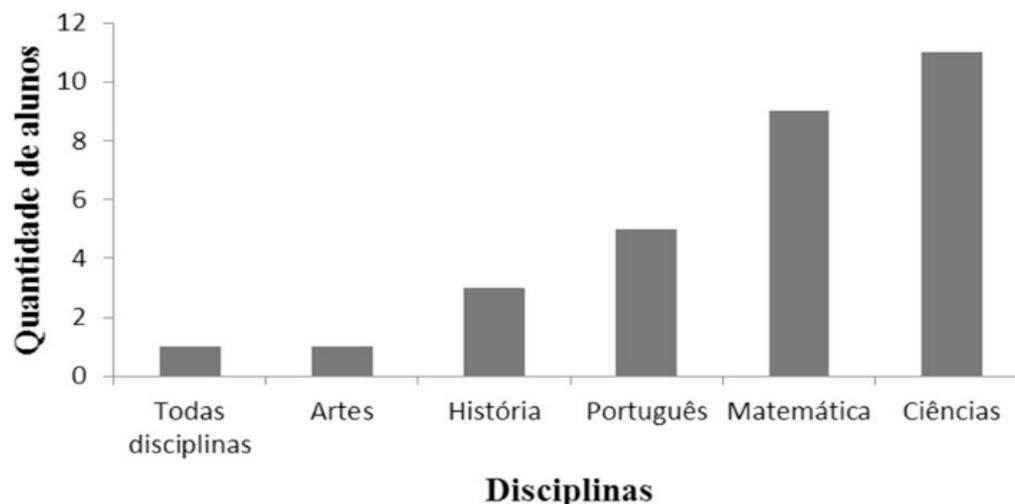


Figura 3. Disciplinas citadas pelos alunos como preferidas.

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).

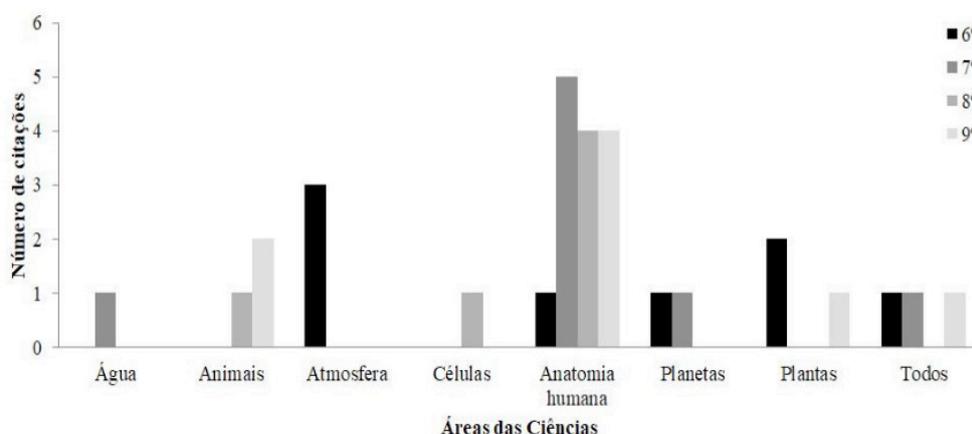


Figura 4. Conteúdos de ciências citados pelos alunos, por cada série, como preferido.

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.

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