

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 6

Júlio César Ribeiro
(Organizador)



Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 6

Júlio César Ribeiro
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos autores.



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

- Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

- Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

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

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

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

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

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

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

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

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

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

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Júlio César Ribeiro

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

A946 Avanços científicos e tecnológicos nas ciências agrárias 6
 [recurso eletrônico] / Organizador Júlio César Ribeiro.
 – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-432-0

DOI 10.22533/at.ed.320202909

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa
 agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias” é composta pelos volumes 3, 4, 5 e 6, nos quais são abordados assuntos extremamente relevantes para as Ciências Agrárias.

Cada volume apresenta capítulos que foram organizados e ordenados de acordo com áreas predominantes contemplando temas voltados à produção agropecuária, processamento de alimentos, aplicação de tecnologia, e educação no campo.

Na primeira parte, são abordados estudos relacionados à qualidade do solo, germinação de sementes, controle de fitopatógenos, bem estar animal, entre outros assuntos.

Na segunda parte são apresentados trabalhos a cerca da produção de alimentos a partir de resíduos agroindustriais, e qualidade de produtos alimentícios após diferentes processamentos.

Na terceira parte são expostos estudos relacionados ao uso de diferentes tecnologias no meio agropecuário e agroindustrial.

Na quarta e última parte são contemplados trabalhos envolvendo o desenvolvimento rural sustentável, educação ambiental, cooperativismo, e produção agroecológica.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores dos diversos capítulos por compartilhar seus estudos de qualidade e consistência, os quais viabilizaram a presente obra.

Por fim, desejamos uma leitura proveitosa e repleta de reflexões significativas que possam estimular e fortalecer novas pesquisas que contribuam com os avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias.

Júlio César Ribeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ADUBAÇÃO FOLIAR COM MICRONUTRIENTES NA CULTURA DA CANA DE AÇÚCAR (*Saccharum officinarum*)

Elton Augusto dos Santos Cardoso

Gilson Barbara

Ivan Carlos Sanches de Souza

Dagmar Aparecida de Marco Ferro

DOI 10.22533/at.ed.3202029091

CAPÍTULO 2..... 12

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE TOMATEIRO TIPO CEREJA SUBMETIDAS A DIFERENTES DILUIÇÕES DE MANIPUEIRA

Ana Paula Souza Alves

Sirlene Lopes de Oliveira

Sérgio Ferreira Alcântara

Aroldo Gomes Filho

Pedro Ivo Prudêncio Castro

Ana Luíza Medrado Monteiro

Valéria Ferreira da Silva

Adailton Júnior Nunes de Jesus

DOI 10.22533/at.ed.3202029092

CAPÍTULO 3..... 24

COMERCIALIZAÇÃO DE BANANAS NO MUNICÍPIO DE ITAGUARU-GO

Luís Sérgio Rodrigues Vale

Manoel Rodrigues Fraga Neto

Ana Rita da Silva Winder

Helber Souto Morgado

Welcio Rodrigues da Silva

Alyne Chaveiro Santos

DOI 10.22533/at.ed.3202029093

CAPÍTULO 4..... 35

PRODUÇÃO DE SEMENTES DE CEBOLA EM CONDIÇÕES SEMIÁRIDAS

Jarbas Florentino de Carvalho

Rennan Fernandes Pereira

Andréa Nunes Moreira

DOI 10.22533/at.ed.3202029094

CAPÍTULO 5..... 53

QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Adenanthera pavonina*

Mariana Sacht Nunes

Hellen Silva Serigiolli

João Pedro Zagui Smerman

Lucas Gabriel Morais de Souza

Maria Eduarda Pereira da Luz
Melissa Gabriéla Tonsak
Rodrigo Lemos Gil

DOI 10.22533/at.ed.3202029095

CAPÍTULO 6..... 66

COMBINAÇÕES QUÍMICAS DE FUNGICIDAS SISTÊMICOS E DE CONTATO E SEU IMPACTO SOBRE PARÂMETROS DE RESISTÊNCIA DA FERRUGEM ASIÁTICA (*Phakopsora pachyrhizi*) DA SOJA (*Glycine max*)

Milton Luiz da Paz Lima
Marciel José Peixoto
Giovani Moreira Rezende
Cleberly Evangelista dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.3202029096

CAPÍTULO 7..... 80

O TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA NA AGROINDÚSTRIA FAMILIAR DE DERIVADOS DO LEITE DE OVELHA

Jefferson Luiz Gomides
Verônica Soares de Paula Morais
Amanda Soriano Araújo Barezani

DOI 10.22533/at.ed.3202029097

CAPÍTULO 8..... 89

PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE DE UM REBANHO BOVINO MANEJADO EM SISTEMAS SEMI-INTENSIVO E INTENSIVO

Aécio Silveira Raymundy
Leonardo José Rennó Siqueira
Danilo Antônio Massafera
Michel Ruan dos Santos Nogueira
Gabriel Carvalho Carneiro
Ana Júlia Ramos Capucho
Giovane Rafael Gonçalves Ribeiro
Luiz Pedro Torres Costa

DOI 10.22533/at.ed.3202029098

CAPÍTULO 9..... 101

EFICIÊNCIA DA HIGIENIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE ORDENHA DE UMA PROPRIEDADE DO SUL DE MINAS GERAIS

Aécio Silveira Raymundy
Leonardo José Rennó Siqueira
Danilo Antônio Massafera
Michel Ruan dos Santos Nogueira
Luiz Pedro Torres Costa
Ana Júlia Ramos Capucho
Gabriel Carvalho Carneiro
Giovane Rafael Gonçalves Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.3202029099

CAPÍTULO 10.....113

INCIDÊNCIA DO CONSUMO DE LEITE NÃO PASTEURIZADO PELOS HABITANTES DO PERÍMETRO URBANO DE ITAJUBÁ-MG

Aécio Silveira Raymundy
Leonardo José Rennó Siqueira
Danilo Antônio Massafra
Michel Ruan dos Santos Nogueira
Ana Júlia Ramos Capucho
Gabriel Carvalho Carneiro
Giovane Rafael Gonçalves Ribeiro
Luiz Pedro Torres Costa

DOI 10.22533/at.ed.32020290910

CAPÍTULO 11 126

O PROCESSO DE MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA E AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO ESCRITÓRIO DE DESENVOLVIMENTO RURAL (EDR) DE OURINHOS-SP

Reinaldo Luiz Selani

DOI 10.22533/at.ed.32020290911

CAPÍTULO 12..... 146

SUBSTÂNCIAS INIBIDORAS DO ESCURECIMENTO E RETARDAMENTO DO PROCESSO DE DETERIORAÇÃO DO FEIJÃO CARIOCA ATRAVÉS DA COCÇÃO COM A BETERRABA VERMELHA

Heloisa Cecília Alves de Moraes
Adilson Jayme-Oliveira
Edilsa Rosa Silva

DOI 10.22533/at.ed.32020290912

CAPÍTULO 13..... 156

PERCEPÇÃO DE AGREGAÇÃO DE VALOR DAS AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES: ESTUDO DO CASO DO MUNICÍPIO DE GUARANIAÇU-PR

Deisi Graziela de Lima Martins
Ana Paula de Lima da Silva
Cristiani Belmonte
Liane Piacentini
Tatiane Dinca
Marlowa Zachow
Evandro Mendes de Aguiar
Geysler Rogis Flores Bertolini
Luciana Oliveira de Fariña

DOI 10.22533/at.ed.32020290913

CAPÍTULO 14..... 177

CAFÉZIN: ELABORAÇÃO DE EMBALAGEM INOVADORA

Amanda de Jesus Mota
Patrícia Oliveira Campos
Pedro Henrique Dias Pinéo

Abiah Narumy Ido de Abreu e Nery

DOI 10.22533/at.ed.32020290914

CAPÍTULO 15..... 183

**CIRCUITOS CURTOS DE COMERCIALIZAÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR:
ESTUDO DE CAMPO DE UMA COOPERATIVA INTERMEDIADORA**

Erica Rodrigues

Jessica Schwanke

Vinicius Mattia

Sandra Maria Coltre

Aldi Feiden

Clério Plein

DOI 10.22533/at.ed.32020290915

CAPÍTULO 16..... 200

**DIÁLOGOS SOBRE AGROECOLOGIA E CRIAÇÃO DE AVES CAIPIRA COM A
ETNIA POTIGUARA, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL**

Túlio Melo de Luna

Sebastião André Barbosa Junior

Rhaysa Allayde Silva Oliveira

Tayse Michelle Campos da Silva

Yuri Vasconcelos da Silva

DOI 10.22533/at.ed.32020290916

CAPÍTULO 17..... 212

TURISMO RURAL DA AGRICULTURA FAMILIAR

Flávia Piccinin Paz Gubert

Clara Heinzmann

Crislaine Ferreira

Cleverson Marques

Edirce Vogt

Marcia Hanzen

Marcelo Wordell Gubert

Marcelo Manetti

Neron Alipio Cortes Berghauser

Jonas Felipe Recalcatti

Paula Piccinin Paz Engelmann

Wilson Joao Zonin

DOI 10.22533/at.ed.32020290917

CAPÍTULO 18..... 224

**PROTÓTIPOS DE MICRORGANISMOS COMO MODELO DIDÁTICO TÁTIL NO
ENSINO DE FITOPATOLOGIA**

Cláudio Belmino Maia

Vitória Karla de Oliveira Silva

Claudia Sponholz Belmino

Thais Roseli Corrêa

Maria Izadora Silva Oliveira

Rafael Jose Pinto de Carvalho
Clenya Carla Leandro de Oliveira
Gabriel Silva Dias
Karlene Fernandes de Almeida
Aurian Reis da Silva
Edson Pimenta Moreira

DOI 10.22533/at.ed.32020290918

SOBRE O ORGANIZADOR.....	236
ÍNDICE REMISSIVO.....	237

CAPÍTULO 18

PROTÓTIPOS DE MICRORGANISMOS COMO MODELO DIDÁTICO TÁTIL NO ENSINO DE FITOPATOLOGIA

Data de aceite: 21/09/2020

Data de submissão: 07/07/2020

Cláudio Belmino Maia

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/026119386438858>

Vitória Karla de Oliveira Silva

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/5295042120896737>

Claudia Sponholz Belmino

Fiscal Federal Agropecuária do Ministério da
Agricultura
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/5429161401132335>

Thais Roseli Corrêa

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/3415407798108175>

Maria Izadora Silva Oliveira

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/0646316361399773>

Rafael Jose Pinto de Carvalho

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/9021079151628483>

Clenya Carla Leandro de Oliveira

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/8057048161048541>

Gabriel Silva Dias

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/6137538040793705>

Karlene Fernandes de Almeida

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/2143169528858079>

Aurian Reis da Silva

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/7921422032722539>

Edson Pimenta Moreira

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/2776221701207073>

RESUMO: Modelos didáticos são instrumentos ou brinquedos educacionais criados com a finalidade de demonstrar conceitos científicos, de uma forma que o aluno se aproxime da realidade do conteúdo que está sendo abordado em sala. Hoje em dia o grande obstáculo no processo de ensino é aliar a teoria à prática, assim diversas questões são levantadas quanto a essa problemática. Com isso, o objetivo do presente trabalho foi desenvolver protótipos de microrganismos para serem utilizados como ferramenta pedagógica na disciplina de Fitopatologia Aplicada. Para a produção dos protótipos foi feita uma pesquisa de literatura sobre os fungos (*Curvularia lunata*, *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum*), nematóides (macho e fêmea: *Meloidogyne* ssp.) e vírus para

conhecer suas características gerais, como, por exemplo, tamanho, forma, cor. Após isso, foram feitas transformações de unidades, para se conseguir chegar ao tamanho ampliado do microrganismo, para, em seguida, ser confeccionado. Os protótipos de *Curvularia lunata*, *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum* e *Meloidogyne* ssp. e vírus foram construídos respeitando as proporcionalidades e demonstrando suas características. Porém, a análise do modelo didático está centrada nos limites e nas possibilidades para a sua aplicação na prática escolar. Dessa forma, há um desafio a ser superado para se ensinar a fitopatologia aplicada e torná-la atrativa para os estudantes. O foco principal, é que o estudante participe de atividades lúdicas e se envolva com o desenvolvimento do conteúdo de uma forma interativa. Apesar das limitações existentes nos modelos didáticos, os materiais elaborados constituíram-se como importantes ferramentas para auxiliar o ensino-aprendizado da Fitopatologia, pois através dos sentidos como, tato e visão os estudantes conseguirão assimilar melhor o conteúdo abordado em sala. Vale ressaltar, ainda, que os modelos englobarão a educação inclusiva, pois beneficiará pessoas com deficiência visual, e esses recursos possibilitarão a construção de novos saberes a partir da prática lúdica, prazerosa e interativa.

PALAVRAS-CHAVE: Protótipo, fitopatologia, ensino.

PROTOTYPE OF MICROORGANISMS AS A TACTILE DIDACTIC MODEL IN PHYTOPATHOLOGY TEACHING

ABSTRACT: Didactic models are instruments or educational toys created with the purpose of demonstrating scientific concepts, in a way that the student gets closer to the reality of the content that is being approached in the classroom. Nowadays the biggest obstacle in the teaching process is to combine theory with practice, so several questions are raised regarding this issue. The objective of the work was to develop prototypes of microorganisms to be used as a pedagogical tool in the discipline of Phytopathology. For the production of the prototypes, a literature search was carried out on fungi (*Curvularia lunata*, *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum*), nematodes (*Meloidogyne* ssp.) And viruses to know their general characteristics, such as size, shape, color. After that, transformations of units were made, in order to reach the enlarged size of the microorganism, and then to be made. The prototypes of *C. lunata*, *A. alternata*, *F. oxysporum* and *Meloidogyne* ssp. and viruses were built respecting proportionality and demonstrating their characteristics. However, the analysis of the didactic model is centered on the limits and possibilities for its application in school practice. Thus, there is a challenge to be overcome in order to teach phytopathology and make it attractive to students. The main focus is that the student participates in playful activities and gets involved with the development of the content in an interactive way. The materials developed were constituted as important tools to assist the teaching-learning of Phytopathology, because through the senses like, touch and vision, students will be able to better assimilate the content covered in the classroom. It is also worth mentioning that the models will include inclusive education, as it will benefit people with visual impairments, and these resources will enable the construction of new knowledge based on playful, enjoyable and interactive practice.

KEYWORDS: Prototype; phytopathology, teaching.

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente, o desafio dos professores é ministrar o conteúdo em sala de aula de forma dinâmica, clara, objetiva e, muitas vezes, de forma lúdica. Para isso, muitos recorrem a práticas pedagógicas que os auxiliam a melhor difundir o conhecimento, ou, até mesmo, a criarem modelos pedagógicos que facilitem mais o processo de ensino-aprendizagem.

Ao analisar o ensino-aprendizagem, Nascimento e Souza (2009), chamam a atenção justamente para esse grande obstáculo presente nesse processo, que é aliar a teoria à prática, e que diversas questões são levantadas quanto a essa problemática, pois os professores têm o desafio de desenvolver modelos didáticos para melhor aflorar a paixão dos alunos pela ciência, além de facilitar a visão destes, não só no âmbito das escolas, mas também nas universidades.

Modelos didáticos são instrumentos ou brinquedos educacionais criados com a finalidade de demonstrar conceitos científicos, de uma forma que o aluno se aproxime da realidade do conteúdo que está sendo abordado em sala.

Os modelos didáticos permitem a experimentação, o que, por sua vez, propiciará condições para a compreensão dos conceitos, do desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes, contribuindo, também, para reflexões sobre o mundo em que vivem (CAVALCANTE e SILVA, 2008).

A fitopatologia é a ciência que estuda as doenças de plantas em todos os seus aspectos: diagnose, epidemiologia, etiologia, controle (AMORIM, et al., 2018). Para o conhecimento completo das doenças das plantas é essencial que se conheça e memorize diversos fungos, bactérias, nematoides e vírus, além do conhecimento de suas estruturas e características em comum. Diante disto, faz-se necessário a construção de protótipos para facilitar a compreensão do aluno e a fixação do conteúdo.

A atual proposta é confeccionar modelos didáticos de microrganismos utilizando como matéria-prima a massa de modelar biscuit, com o objetivo de utilizar esses modelos como ferramenta pedagógica na disciplina de Fitopatologia Aplicada. Diante do exposto, este trabalho teve por objetivos desenvolver protótipos de microrganismos (fungos, vírus, nematoides), a partir de massa de modelar biscuit para serem utilizados como ferramenta pedagógica na disciplina Fitopatologia Aplicada no curso de agronomia.

2 | METODOLOGIA

Os modelos didáticos foram confeccionados na Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, no laboratório de Fitopatologia. Inicialmente, foi feita uma pesquisa na literatura sobre os fungos (*Curvularia lunata*, *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum*), nematoides (macho e fêmea: *Meloidogyne* spp.) e vírus para conhecer suas características gerais, como por exemplo, tamanho, forma, cor (Figura 1).

Segundo Furtado et al. (2006), os conidióforos de *Curvularia lunata* apresentam-se escuros, curvo, quatro células, sendo uma delas maior e com um lado mais desenvolvido, apresentando curvatura nos conídios, medindo $33,20\text{-}24,9\mu\text{m} \times 18,26\text{-}14,9\mu\text{m}$ ($X=29,88 \times 16,73\mu\text{m}$).

De acordo com Vasconcelos et al. (2014), os conídios da *Alternaria alternata* apresentam dimensões de $19,7\text{-}45,4 \times 8,5\text{-}18,6 \mu\text{m}$ ($28,3 \times 12,5 \mu\text{m}$) e formato de pera invertida, com coloração marrom clara e 2-6 (4) septos transversais e 1-5 (2) longitudinais, e as dimensões dos bicos dos conídios foram de $2,6\text{-}11,9 \mu\text{m}$ ($4,4 \mu\text{m}$).

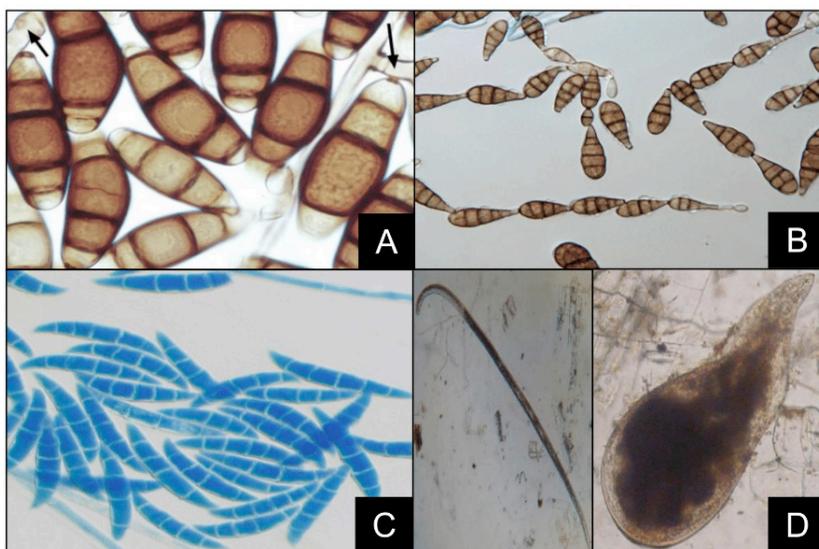


Figura 1. Características morfológica de fungos e nematoides. (A) *Curvularia lunata*; (B) *Alternaria alternata*; (C) *Fusarium oxysporum*; (D) Nematóide: macho e fêmea.

Fonte: Silva, 2019.

Os macroconídios do *Fusarium oxysporum* são filiados a quase retos, de paredes finas, medindo $12 \mu\text{m} - 44 \mu\text{m} \times 4 \mu\text{m} - 8 \mu\text{m}$, com a célula apical terminando em gancho e a basal em forma de pé. O número de septos varia de 3 a 7, sendo

mais frequente encontrar macroconídios com 4 septos. Os microconídios, formados em falsas cabeças e em monofiálides sobre hifas curtas e não ramificadas, são unicelulares, ovais a elípticos e medem 3,6 11m - 9,6 11m x 2,4 11m - 6,0 11m (DUARTE et al., 1999).

As fêmeas adultas sedentárias do gênero *Meloidogyne* apresentam coloração clara, corpo piriforme e comprimento médio entre 0,44-1,30 mm e largura de 0,325-0,700 mm. Em várias espécies, o corpo é simétrico com pescoço e região perineal (vulva-ânus) em linha reta. Os machos são vermiformes, não sedentários e muito variáveis no comprimento do corpo medindo de 700 a 2000 μm (EISENBACK, 1985b).

Para o desenvolvimento dos protótipos dos microrganismos (fungos, nematoides e vírus), com 20cm de altura (máximo), foram feitas transformações de unidades de micrometros (μm) ou milímetros (mm) para centímetro (cm) respeitando a proporcionalidade da escala para cada estrutura. Assim, para cada 1 μm ou 1mm adicionava 0,1cm na peça real.

Após isso, com materiais em mãos (Tabela 1), a massa de biscuit foi sovada, tingida e dividida nas proporções adequadas de cada estrutura, e os protótipos foram confeccionados.

Materiais	
<ul style="list-style-type: none">• Massa de biscuit• Base isopor• Asteca• Arame• Tinta• Pincéis	<ul style="list-style-type: none">• Régua• Óleo• Cola branca

Tabela 1. Materiais utilizados na confecção dos modelos didáticos, no laboratório de fitopatologia-UEMA, 2018.

Após a confecção dos protótipos, conduziu-se uma pesquisa junto aos alunos da Disciplina Fitopatologia Aplicada com o objetivo de mensurar considerações quanto as perceptibilidade e efetividade dos protótipos ao processo de aprendizagem, através da aplicação de um questionário aos alunos após terem tido aulas práticas de visualização de lâminas de microrganismos e simultaneamente contato e visualização dos protótipos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os protótipos de *Curvularia lunata*, *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum* e *Meloidogyne* ssp. e vírus foram confeccionados respeitando as proporcionalidades

e demonstrando suas características morfológicas (Figura 2). Não obstante, a análise do modelo didático está centrada nos limites e nas possibilidades para a sua aplicação na prática escolar, pois o ensino da Fitopatologia aplicada é focado na identificação de microrganismos fitopatogênicos, e para tal se faz necessário a memorização e repetição de nomes científicos de fungos, bactérias, nematóides e vírus, além do conhecimento de suas estruturas, propágulos, ciclo de vida e características em comum, levando muitas vezes a dificuldade no ensino-aprendizagem dos estudantes.

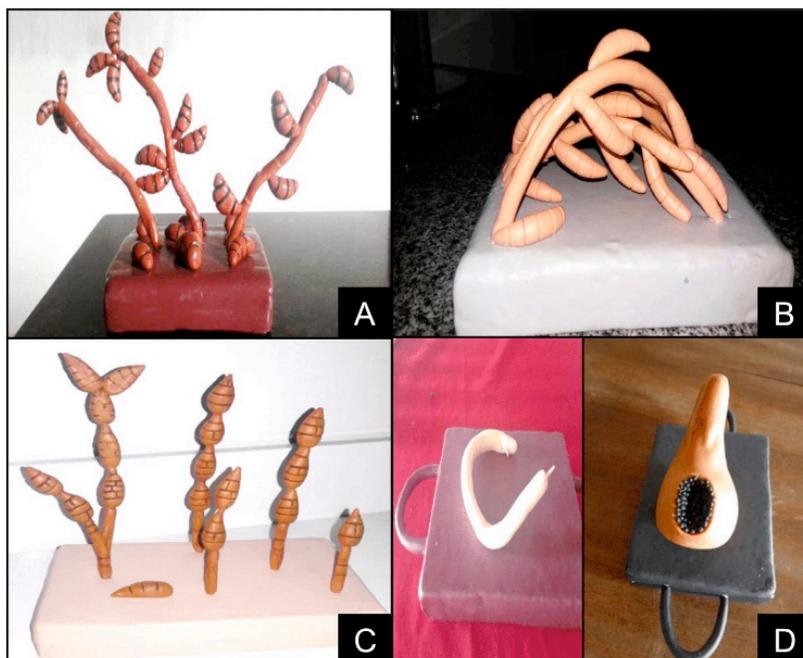


Figura 2. Modelos didáticos de microrganismos. (A) *Curvularia luneta*; (B) *Alternaria alternata*; (C) *Fusarium oxysporum*; (D) Nematóide: macho e fêmea.

Fonte: Silva, 2019.

Uma das razões para as incompreensões e dificuldades de memorização e aprendizado de microrganismos pode estar relacionado, de como os livros didáticos abordam o conceito, pois trazem figuras bidimensionais. Os livros são considerados um dos mais importantes instrumentos didáticos utilizados nas escolas (LOPES, 1992), com consequente efeito nas relações de ensino e aprendizagem, já que a maioria dos professores tem no livro didático um referencial para a elaboração de suas estratégias de ensino, as limitações dos livros didáticos, tanto na conceituação, quanto na abordagem de ilustrações, pode ser um desafio a ser superado.

Assim, por sua vez, a disciplina de fitopatologia aplicada, torna-se muitas vezes maçante e monótona, fazendo com que os próprios estudantes questionem o motivo pelo qual é necessário memorização de nomes científicos e o reconhecimento de estruturas. Por outro lado, quando o estudo da fitopatologia é apresentado de forma dinâmica e interativa há um interesse maior dos estudantes pelo assunto.

Uma das maiores dificuldades enfrentadas na disciplina é que o estudante precisa trazer consigo aprendizado de outras disciplinas como Fisiologia, Fitopatologia Geral dentre outras áreas correlacionadas. Ademais, muitas vezes essas disciplinas tendem a ser ministrada de forma irregular ou até mesmo sem práticas em laboratório, o que dificulta o reconhecimento dos microrganismos e acarreta problemas para a disciplina de fitopatologia aplicada.

Dessa forma, há um desafio a ser superado para se ensinar a fitopatologia aplicada e torná-la atrativa para os estudantes, uma ideia é fazer com que o estudante participe de atividades lúdicas e se envolva com o desenvolvimento do conteúdo de uma forma interativa, pois segundo Miranda (2002), as atividades lúdicas promovem um maior aprendizado, devido à motivação dos alunos observada numa prática entusiasmante e nova.

Desse modo, os modelos elaborados podem ser usados para demonstrar microrganismos, e conseqüentemente facilitar a compreensão do conteúdo e da sua importância na formação profissional do estudante.

Vinholi Junior (2011), afirma que o aprendizado é fruto também do esforço pessoal dos educandos, ancorado aos conhecimentos prévios dos mesmos. O mesmo autor afirma também que ideias e conceitos já existentes entre os alunos são importantes para a construção de significados, contribuindo na assimilação de uma nova informação.

Vale ressaltar que os modelos didáticos são representações teóricas da realidade, confeccionadas a partir de material concreto que representem processos e estruturas biológicas (MATOS et al., 2009).

Um dos grandes desafios e limitações da utilização dos modelos didáticos seria mostrar aos estudantes o quanto o modelo científico difere do processo biológico real e que nenhum modelo é uma representação perfeita da realidade. A partir daí, poderiam surgir interpretações errôneas dos processos, comprometendo o aprendizado. Melo e Neto (2013) afirmam que o articulador ou professor deve promover discussões com os estudantes sobre essas diferenças para que o aprendizado se torne mais efetivo.

O momento de avaliação coletiva pela aplicação dos questionários a partir do contato dos estudantes com os protótipos foi considerado relevante, se caracterizando em momentos de discussão e reflexão sobre cada conteúdo e cada recurso de ensino, pois em conformidade com Oliveira (2005) assume-se que, quanto

mais cedo o aluno confrontar a teoria com a prática, tanto maior será o sucesso do processo de aprendizagem. E ainda, à medida que, maior for o espaço para que os alunos compartilhem suas ideias com os colegas, maior será sua oportunidade de refletir o conteúdo ministrado sob diferentes pontos de vista.

Quanto a avaliação dos protótipos pelos alunos, 56% dos alunos consideram ótimo e 37% bom, o que leva a crer que os microrganismos foram bem representados, apenas 6% assinalaram regular (Figura 3).

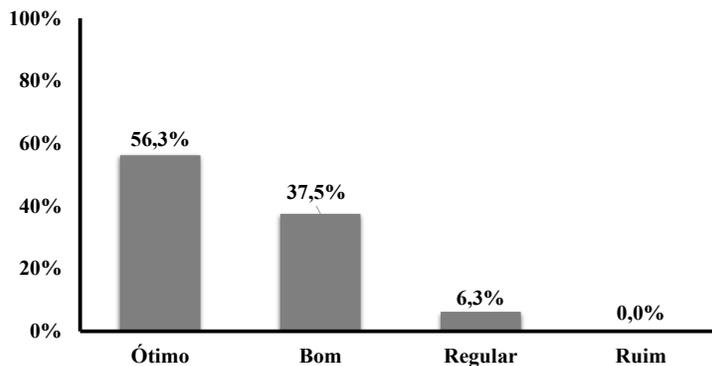


Figura 3. Avaliação sobre os protótipos.

Observa-se que 13% dos alunos afirmaram que os protótipos expandiram seus conhecimentos sobre fitopatologia justificado pela interligação da teoria e prática (Cavalcante; Silva, 2008), 2% acha que talvez tenha ajudado (Figura 4).

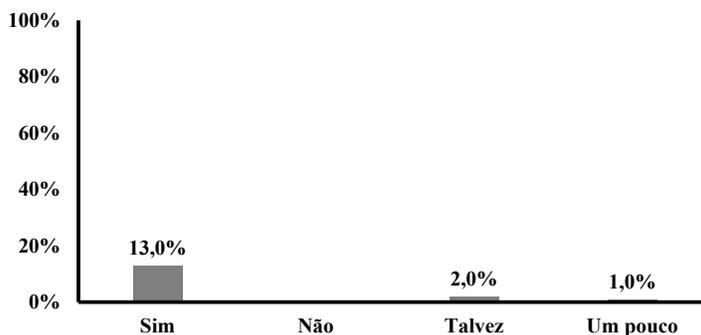


Figura 4. Ampliação dos conhecimentos sobre a disciplina de fitopatologia por meio dos protótipos.

A experiência em sala de aula demonstra que, como consequência da falta dessa interligação, o aluno apresenta dificuldade em estabelecer relações entre o que ele observa no microscópio e o real, já que para ele o real é “abstrato” tendo em vista que os microrganismos em sua grande maioria não são vistos a “olho nu”, o modelo didático traz para o aluno essa percepção real e tátil dos microrganismos, facilitando o aprendizado.

De acordo com a Figura 5, 94% dos alunos apontaram que reconheceram os fungos, vírus e nematoides representados nos protótipos, o que demonstra que os protótipos atingiram a sua finalidade, que é a representação o mais perto possível da realidade. Essa abordagem pode reforçar o aprendizado já que os microrganismos a primeiro momento trazem para o aluno o questionamento de como acreditar em algo que não posso sentir e nem ver. Tais modelos têm como base trazer um realismo aproximado ao estudante.

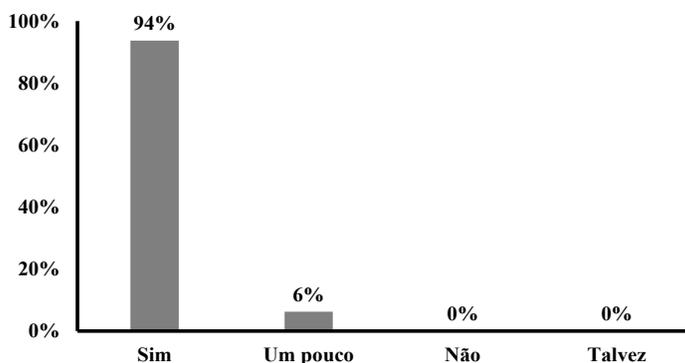


Figura 5. Reconhecimento dos organismos (fungos, vírus e nematoide) representado pelos protótipos.

Na Figura 6, 87% dos alunos reconheceram as estruturas dos organismos representados, quando eles associam o protótipo com a lamina vista através do microscópio, muito relevante para o estudo da fitopatologia, por exemplo alguns fungos possuem conídios ao longo do conidióforo, uma estrutura de propagação e reprodução dos fungos (assexuada) como é o caso da *Alternaria alternata* (Muniz et al., 2018), além das cores e os formatos, por isso faz-se necessário o reconhecimento em sala para auxiliar posteriormente o profissional do campo que atua em laboratório. Os alunos precisam perceber que os modelos são construções provisórias e suscetíveis de aperfeiçoamento e cada vez mais se tornam mais abrangentes e úteis para explicar a realidade ao longo da história da ciência.

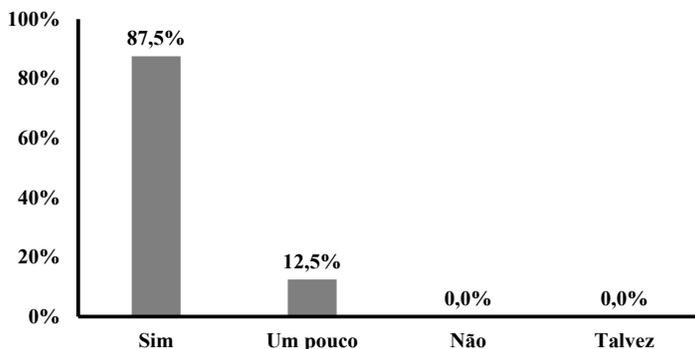


Figura 6. Reconhecimento das estruturas dos organismos nos protótipos.

Na Figura 7, observa-se que 62% dos entrevistados acreditam que deficientes visuais conseguiriam ser melhor atendidos com protótipos, até que em parte suplantaria a deficiência visual, pois permite que os mesmos utilizem outro órgão do sentido, o tátil. Além disso, promove a inclusão desses alunos com necessidades especiais, pois por meio dos sentidos (visão e tato) o ensino fica descomplicado. Dessa forma, o professor poderá estabelecer estratégias que tornem possível a ampliação da visão macroscópica para do mundo “invisível” do microscópio, construído na mente do estudante para o visível aos olhos. O modelo passa a agir como um provocador ao senso crítico do aluno.

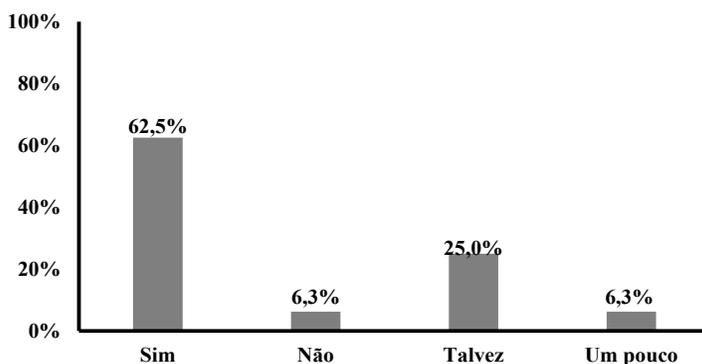


Figura 7. Atendimento de pessoas com deficiência visual por meio dos protótipos.

A ideia de que para haver uma aprendizagem eficaz é necessário que o sujeito se interesse, observe, faça, vivencie, reflita, expresse seu entendimento sobre o objeto em estudo, isto é, interaja com o objeto a ser apreendido. Ao assumir tal compreensão, coaduna-se com a ideia de Charlot (2002).

Os dados se destacam principalmente nos aspectos do processo de ensino e de aprendizagem que procuram envolver com a estratégia escolhida, como o uso de modelos que visou “abranger” a capacidade do aluno de observar, interpretar, analisar e pensar cientificamente identificando novas possibilidades de refletir sobre o que está sendo mostrado através de materiais simples e de baixo custo, motivando-os para o interesse da Ciência. Neste sentido o modelo didático enfatiza em seus objetivos principalmente a etapa de construção do conhecimento, mas também a etapa de mobilização.

4 | CONCLUSÃO

Apesar das limitações existentes nos modelos didáticos, os materiais elaborados constituíram-se como importantes ferramentas para auxiliar o ensino-aprendizado na Fitopatologia, pois através dos sentidos como, tato e visão associado a observação microscópica de lâminas, os estudantes conseguiram assimilar melhor o conteúdo abordado em sala.

É notório que um modelo didático dificilmente irá representar assiduamente o real, no entanto o fato do modelo proporcionar ao estudante a capacidade de pegar e observar a “olho nu” a estrutura do microrganismo e os seus detalhes, embora seja um pouco longe do real, desperta no estudante a curiosidade e o senso crítico ao analisar novamente o mesmo organismo que ele apresentou dificuldade em observa-lo no microscópio na primeira vez.

A experiência preliminar de uso dos modelos didáticos nos permitiu observar que a motivação para o conhecimento em sala de aula, além das características do sujeito, está relacionada ao *assunto* a ser tratado, a *forma* como é trabalhado; relações interpessoais (professor-aluno, aluno-aluno). Isto significa que, na sala de aula, a motivação é um complexo e dinâmico processo de interações entre o professor-aluno, aluno-professor, aluno-aluno, etc., os temas, assuntos e objetos, e a realidade que estão inseridos.

A estratégia da produção e uso de modelos didáticos possibilita também instrumentalizar o futuro professor, uma vez que a partir da análise dos dados, foi possível perceber a argumentação em torno dos dois eixos propostos para o desenvolvimento dos protótipos, o de divulgação científica e o de ensino. Além disso, proporciona ao professor fazer questionamentos e discussões mais avançadas com os alunos já que a compreensão dos mesmos se faz mais rápida e profunda.

Vale ressaltar que os modelos englobarão a educação inclusiva, pois beneficiará pessoas com deficiência visual, e esses recursos possibilitarão a construção de novos saberes a partir da prática lúdica, prazerosa e interativa.

REFERÊNCIAS

- CAVALCANTE, D.; SILVA, A. **Modelos didáticos e professores: Concepções de ensino-aprendizagem e experimentações.** In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, Curitiba, UFRP, 2008.
- CHARLOT, B. **Formação de professores: a pesquisa e a política educacional.** In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (orgs). **Professor reflexivo no Brasil – gênese e crítica de um conceito.** 5ed. São Paulo: Cortez, p. 89-108, 2002.
- DUARTE, M. L. R.; ALBUQUERQUE, F. C.; HAMADA, M.; COSTA, A. P. **Murcha causada por *Fusarium oxysporum*, uma nova doença da pimenta-da-reino no Estado do Pará.** Fitopatologia Brasileira, v. 24, n. 2, p. 178-181, 1999.
- EISENBACK, J. D. **Detailed morphology and anatomy of second-stage juveniles, males and females of the genus *Meloidogyne* (root-knot nematodes).** In: Carter, C.C., Sasser, J. N.(eds). An advanced treatise on Meloidogyne. Biology and control, North Carolina State University. Graphics, Raleigh. v. 1, p. 47-77, 1985.
- FURTADO, D.; AMORIM, E.; GALVÃO, A.; CARNAÚBA, J.; OLIVEIRA, M. **Ocorrência de *Curvularia lunata* e *Curvularia eragrostidis* em *Tapeinochilus ananassae* no estado de Alagoas.** Summa phytopathol. Botucatu, v. 33, n. 2, p. 201, 2007.
- L. AMORIM, A.; BERGAMIN F.; JORGE, A. M. REZENDE. **Manual de Fitopatologia.** Vol. 01. Princípios e conceitos. São Paulo, Ceres. 5ª ed. 2018.
- NASCIMENTO JUNIOR., A. F.; SOUZA, D. C. **A confecção e a apresentação de material didático-pedagógico na formação de professores de biologia: o que diz a produção escrita?** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009. Atas... Florianópolis, 2009.
- LOPES, A. R. C. **Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da ciência química.** Química Nova, v. 15, n. 3, p. 254-261, 1992.
- MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F.; SANTOS, M. P. F.; FERRAZ, C. S. **Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia.** Revista de biologia e ciências da terra, v. 9, n. 1, 2009.
- MELO, M. R.; NETO, E. G. L.; **Dificuldades de ensino e aprendizagem dos modelos atômicos em química.** Pesquisa no ensino de química. v. 35, n. 2, p. 112-122, 2013.
- MIRANDA, S. **No Fascínio do jogo, a alegria de aprender.** Ciência Hoje, Brasília, v. 8, n. 14, p. 21-34, 2002.
- OLIVEIRA, S. S. de. **Concepções alternativas e ensino de biologia: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados.** Educar, Curitiba, n. 26, p. 233-250, 2005.
- VASCONCELOS, C. V.; SILVA, D. C. da; CARVALHO, D. D. C. **Ocorrência de *Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissl. em tubérculos de batata, no Brasil.** Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 44, n. 2, p. 219-222, 2014.
- VINHOLI JUNIOR, A. J. **Contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa para a aprendizagem de conceitos em botânica.** Acta Scientiarum. Maringá, v. 33, n. 2, p. 281-288, 2011.

SOBRE O ORGANIZADOR

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO - Doutor em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Engenheiro-Agrônomo pela Universidade de Taubaté-SP (UNITAU); Técnico Agrícola pelo Centro Educacional Limassis (Fundação ROGE). Possui experiência na área de Agronomia com ênfase em ciclagem de nutrientes, nutrição mineral de plantas, cultivos em sistemas hidropônicos, fertilidade e poluição do solo, e tecnologia ambiental voltada para o aproveitamento de resíduos da indústria de energia na agricultura. E-mail para contato: jcragronomo@gmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adubação foliar 1, 2, 4, 5, 10

Agregação de valor 103, 156, 157, 158, 160, 161, 163, 165, 166, 167, 173, 174, 175, 176, 192

Agricultura familiar 39, 51, 80, 82, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 174, 175, 176, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 218, 220, 221

Agroecologia 197, 198, 200, 203, 204, 207, 208, 210, 211, 222

Agroindústria 10, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 126, 135, 138, 139, 140, 144, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 183, 185, 190, 191, 192, 193, 199

Agroindústria familiar 80, 81, 82, 83, 86, 87, 88, 156, 157, 158, 159, 162, 163, 164, 165, 166, 173, 174, 175, 176, 183, 185, 191, 193, 199

Agroindústrias 12, 80, 82, 83, 134, 138, 139, 141, 142, 145, 156, 157, 158, 159, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 169, 173, 174, 175, 176, 192, 198

Alimentos 2, 10, 36, 81, 83, 87, 91, 102, 111, 139, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 154, 160, 161, 162, 165, 166, 170, 174, 176, 178, 182, 184, 188, 189, 190, 191, 194, 197, 202, 207, 208, 215

B

Banana 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34

Beterraba 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155

Biofertilizante 13, 18

C

Café 132, 133, 134, 138, 140, 142, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 216, 217

Cebola 23, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 47, 48, 49, 50, 51

Ciclo de produção 35

Confinamento 90, 92, 93, 98

Cooperação 86, 183, 187, 191, 221

D

Desenvolvimento de mudas 12, 13

Desenvolvimento rural 126, 127, 128, 129, 130, 131, 134, 136, 137, 138, 140, 141, 144, 145, 156, 159, 161, 175, 183, 185, 187, 189, 197, 198, 212, 214, 219, 221, 222

Dormência de sementes 53, 54, 58, 61, 62, 63, 64, 65

E

Embalagem 24, 27, 29, 30, 32, 47, 48, 161, 167, 168, 170, 171, 177, 178, 179, 180, 181, 191, 204

Escarificação 53, 54, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 64

F

Feijão 129, 132, 133, 134, 138, 141, 142, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154

Ferrugem asiática 66, 78

Fitopatologia 77, 78, 79, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 234, 235

Fungicidas sistêmicos 66, 69, 78

G

Germinação 15, 20, 35, 37, 47, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64

L

Laticínio 82, 84

Leite de ovelha 80, 82, 83, 85

M

Manipueira 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

Microbiologia do leite 102

Micronutrientes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 18, 45

O

Ordenha 81, 83, 84, 91, 93, 98, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 116

Ordanhadeira 102, 106

Ovinocultura 80, 82, 83, 84, 86, 87, 88

P

Pasteurização 84, 85, 113, 114, 115, 116, 122

Produção agrícola 3, 23, 35, 37, 126, 129, 132, 133, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 162, 165, 166, 183, 189, 206

Produção de leite 81, 83, 90, 92, 94, 95, 98, 100, 111, 217

Produção de mudas 13, 20, 22, 36, 50, 56, 63

Produção de sementes 35, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 48, 49, 50, 51, 64

Q

Qualidade do leite 81, 83, 89, 91, 92, 98, 99, 107, 111, 112, 125

Quebra de dormência 53, 54, 56, 57, 59, 60, 61, 63, 64

R

Rebanho bovino 89

Resíduos orgânicos 13

S

Sacarose 1, 2, 3, 6, 7, 8

Saúde pública 50, 113, 114, 116, 118, 123, 125, 148, 182, 203, 209

Sementes 15, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 70, 184, 217

Sistema intensivo 90, 93

T

Tomate 12, 13, 14, 15, 21, 22, 36

Turismo rural 160, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 6

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 6

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020