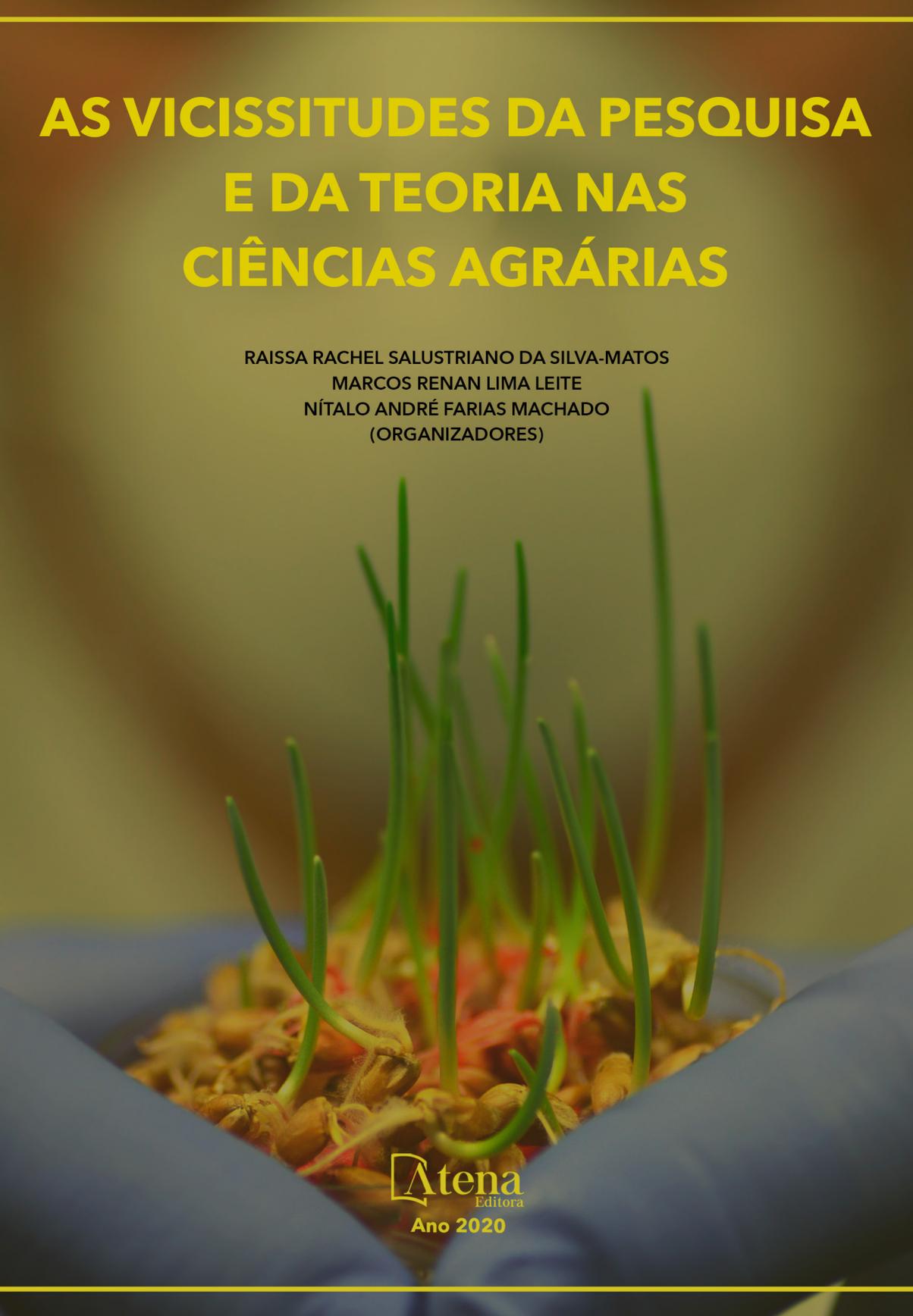


AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
MARCOS RENAN LIMA LEITE
NÍTALO ANDRÉ FARIAS MACHADO
(ORGANIZADORES)



Atena
Editora
Ano 2020

AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
MARCOS RENAN LIMA LEITE
NÍTALO ANDRÉ FARIAS MACHADO
(ORGANIZADORES)

Atena
Editora

Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

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

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

- Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. 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 Pietrobom – 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 Alborno – 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 Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

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

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

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

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

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

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

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

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

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

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

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

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

As vicissitudes da pesquisa e da teoria nas ciências agrárias

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremona
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Marcos Renan Lima Leite
Nítalo André Farias Machado

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V635 As vicissitudes da pesquisa e da teoria nas ciências agrárias
/ Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-
Matos, Marcos Renan Lima Leite, Nítalo André Farias
Machado. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-552-5

DOI 10.22533/at.ed.525200411

1. Ciências Agrárias. 2. Pesquisa. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Leite, Marcos Renan Lima (Organizador). III. Machado, Nítalo André Farias (Organizador). IV. Título.

CDD 338.1

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

No cenário atual, as interrelações entre população, recursos naturais e desenvolvimento, têm ocupado espaço de grande evidência no mundo, principalmente em função da necessidade do aumento na produção de alimentos aliada a preservação do meio ambiente. Nesse aspecto, as Ciências Agrárias que possui caráter multidisciplinar, e abrange diversas áreas do conhecimento, tem como principais objetivos contribuir com o desenvolvimento das cadeias produtivas tanto agrícola quanto pecuária, considerando sua inserção nos vários níveis de mercado, além de inserir o conceito de sustentabilidade nos múltiplos processos de produção.

A obra “As Vicissitudes da Pesquisa e da Teoria nas Ciências Agrárias”, em seus volumes 1 e 2, reúne em seus 35 capítulos textos que abordam temas como o aproveitamento de resíduos, conservação dos recursos genéticos, manejo e conservação do solo e água, produção e qualidade de grãos, produção de mudas e bovinocultura de corte e leite. Esse compilado de informações traz à luz questões atuais e de importância global, perante os desafios impostos para atender as demandas complexas dos sistemas de produção.

Vale ressaltar o empenho dos autores dos diversos capítulos, que possibilitaram a produção desse material, que retrata os avanços técnico-científicos nas Ciências Agrárias, pelo qual agradecemos profundamente.

Dessa maneira, espera-se que a presente obra possibilite ao leitor ampliar seu conhecimento sobre o avanço das pesquisas no ramo das Ciências Agrárias, bem como incentivar o desenvolvimento de estudos que promovam a inovação tecnológica e científica, o manejo e conservação dos recursos genéticos, que culminem em incremento na produção de alimentos de maneira sustentável.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Marcos Renan Lima Leite

Nítalo André Farias Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

APROVEITAMENTO E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS NA FILETAGEM DE TILÁPIA

Marcos Antonio Matiucci
Giovanna Caputo dos Anjos Alemida
Jiuliane Martins da Silva
Kamila de Cássia Spacki
Ana Paula Sartório Chambo
Elder dos Santos Araujo
Beatriz de Souza Gonçalves Proença
Angélica Marquetotti Salcedo Vieira

DOI 10.22533/at.ed.5252004111

CAPÍTULO 2..... 15

AVALIAÇÃO DAS PERDAS DE GRÃOS NA CULTURA DA CANOLA (*Brassica napus*) EM UMA PROPRIEDADE RURAL, NO MUNICÍPIO DE TUPARENDI - RS, 2018

Fernanda Grings
Gabriel Rossi Padoin
Laís Ciekorski
Maicon Mangini
Valberto Muller

DOI 10.22533/at.ed.5252004112

CAPÍTULO 3..... 22

BACURIZEIRO

Edvan Costa da Silva
Nei Peixoto
Léo Vieira Leonel
Michel Anderson Masiero
Wagner Menechini
Luciana Sabini da Silva

DOI 10.22533/at.ed.5252004113

CAPÍTULO 4..... 33

PIMENTAS *CAPSICUM* L.: ASPECTOS BOTÂNICOS, CENTRO DE ORIGEM, DIVERSIFICAÇÃO E DOMESTICAÇÃO, IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA E PROPRIEDADES TERAPÊUTICAS (PARTE I)

Breno Machado de Almeida
Verônica Brito da Silva
Ângela Celis de Almeida Lopes
Regina Lúcia Ferreira Gomes
Lívia do Vale Martins
Sérgio Emílio dos Santos Valente
Ana Paula Peron
Lidiane de Lima Feitoza

CAPÍTULO 5..... 48

PIMENTAS *Capsicum* L.: CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS GENÉTICOS, CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E CITOGENÉTICA E SEQUENCIAMENTO GENÔMICO (PARTE II)

Breno Machado de Almeida
Ângela Celis de Almeida Lopes
Regina Lúcia Ferreira Gomes
Lívia do Vale Martins
Sérgio Emílio dos Santos Valente
Ana Paula Peron
Verônica Brito da Silva
Lidiane de Lima Feitoza

DOI 10.22533/at.ed.5252004115

CAPÍTULO 6..... 62

CONSERVAÇÃO DE BATATA DOCE MINIMAMENTE PROCESSADA COM O USO DE ANTIOXIDANTES

Daniel César Sausen
Júlio Cezar Minetto Brum
Marcos Joel Koscheck
Ana Paula Cecatto
Claudinei Márcio Schmidt

DOI 10.22533/at.ed.5252004116

CAPÍTULO 7..... 71

CORRELAÇÃO ENTRE ELEMENTOS METEOROLÓGICOS E TEOR DE UMIDADE DO SOLO EM PLANTIO DE AÇAIZEIRO EM CASTANHAL, PARÁ

Matheus Yan Freitas Silva
Matheus Lima Rua
Carmen Grasiela Dias Martins
Deborah Luciany Pires Costa
Denilson Barreto da Luz
Bruno Gama Ferreira
Bianca Nunes dos Santos
Maria de Lourdes Alcântara Velame
Vandeilson Belfort Moura
Hildo Giuseppe Garcia Caldas Nunes
Augusto José Silva Pedroso
Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza

DOI 10.22533/at.ed.5252004117

CAPÍTULO 8..... 81

INOVAÇÃO AGRONÔMICA NO PLANTIO DE SOJA PRECOCE, GENETICAMENTE MODIFICADA EM DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS

Joaquim Júlio Almeida Júnior
Katya Bonfim Ataides Smiljanic

Alexandre Caetano Perozini
Armando Falcão Mendonça
Edson Lazarini
Gustavo André Simon
Suleiman Leiser Araújo
Winston Thierry Resende Silva
Ricardo Gomes Tomáz
Vilmar Neves de Rezende Júnior
Victor Júlio Almeida Silva
Beatriz Campos Miranda
Adriel Rodrigues da Silva

DOI 10.22533/at.ed.5252004118

CAPÍTULO 9..... 99

MANEJO DE ADUBAÇÃO COM NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO SOBRE O TEOR FOLIAR DE NITROGÊNIO NA CULTURA DA CRAMBE

Andressa Caroline Zang
Alfredo Richart
Bruna Guedes de Oliveira
Bruna de Paula Souza

DOI 10.22533/at.ed.5252004119

CAPÍTULO 10..... 108

REDUÇÃO DE CUSTOS NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS CONFINADOS POR MEIO DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS E SUBPRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA DO BIODIESEL

Wander Matos de Aguiar
Luís Carlos Vinhas Ítavo
Eduardo Souza Leal
Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo
Alexandre Menezes Dias

DOI 10.22533/at.ed.52520041110

CAPÍTULO 11..... 122

TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO E A SUA CORRELAÇÃO COM O POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SOJA

Thaís Cavalieri Matera
Lucas Caiubi Pereira
Alessandro Lucca Braccini
Francisco Carlos Krzyzanowski
Larissa Vinis Correia
Rayssa Fernanda dos Santos
Renata Cristiane Pereira

DOI 10.22533/at.ed.52520041111

CAPÍTULO 12..... 134

USO DE ARAÇÁ NO COMBATE AO NEMATOIDE DAS GALHAS DAS

GOIABEIRAS NO PROJETO PÚBLICO DE IRRIGAÇÃO (PPI) DE BEBEDOURO

Elijalma Augusto Beserra

Maria Helena Maia e Souza

Maria Augusta Maia e Souza Beserra

DOI 10.22533/at.ed.52520041112

CAPÍTULO 13..... 148

VALORES BIOMÉTRICOS NA MODALIDADE DE SEMEADURA EM CONSORCIAÇÃO DE MILHO COM FORRAGEIRAS E FEIJOEIRO EM SUCESSÃO

Joaquim Júlio Almeida Júnior

Katya Bonfim Ataides Smiljanic

Alexandre Caetano Perozini

Armando Falcão Mendonça

Edson Lazarini

Gustavo André Simon

Suleiman Leiser Araújo

Winston Thierry Resende Silva

Ricardo Gomes Tomáz

Vilmar Neves de Rezende Júnior

Victor Júlio Almeida Silva

Beatriz Campos Miranda

Adriel Rodrigues da Silva

DOI 10.22533/at.ed.52520041113

CAPÍTULO 14..... 164

VARIABILIDADE DE FLUXO DE CALOR NO SOLO EM UM PLANTIO COMERCIAL DE AÇAIZEIRO, CASTANHAL-PA

Deborah Luciany Pires Costa

Carmen Grasiela Dias Martins

Bruno Gama Ferreira

Erika de Oliveira Teixeira

Igor Cristian de Oliveira Vieira

Matheus Yan Freitas Silva

João Vitor de Nóvoa Pinto

Hildo Giuseppe Garcia Caldas Nunes

Vivian Dielly da Silva Farias

Whesley Thiago dos Santos Lobato

Denis de Pinho Sousa

Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza

DOI 10.22533/at.ed.52520041114

CAPÍTULO 15..... 175

EFEITO DA VELOCIDADE E SENTIDO DA SEMEADURA NA DISTRIBUIÇÃO DE ADUBO E SEMENTES FORRAGEIRAS

Maurício Renan Huber

Valberto Müller

DOI 10.22533/at.ed.52520041115

CAPÍTULO 16..... 189

EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE UMA UNIDADE DIDÁTICA DE BOVINOCULTURA LEITEIRA

Gabriel Vinicius Bet Flores
Igor Gabriel Modesto Dalgallo
Willian Daniel Pavan
Carla Fredrichsen Moya

DOI 10.22533/at.ed.52520041116

CAPÍTULO 17..... 199

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MILHO TRADICIONAL

Claudete Rosa da Silva
Daniel Vítor Mesquita da Costa
Eline Gomes Almeida
Crissogno Mesquita dos Santos
Leomara Pessoa Brito
Anna Thereza Santos Morais
Daylon Aires Fernandes
Gislayne Farias Valente
Tiago de Souza Santiago
Kessy Jhonnes Soares da Silva

DOI 10.22533/at.ed.52520041117

SOBRE OS ORGANIZADORES211

ÍNDICE REMISSÍVO..... 212

TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO E A SUA CORRELAÇÃO COM O POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SOJA

Data de aceite: 03/11/2020

Data de submissão: 03/08/2020

Thaísa Cavalieri Matera

Universidade Estadual de Maringá- UEM
Maringá-PR
<http://lattes.cnpq.br/3449439891065427>

Lucas Caiubi Pereira

Universidade Estadual de Maringá- UEM
Maringá-PR
<http://lattes.cnpq.br/0504219959500764>

Alessandro Lucca Braccini

Universidade Estadual de Maringá- UEM
Maringá-PR
<http://lattes.cnpq.br/5125058490936708>

Francisco Carlos Krzyzanowski

EMBRAPA SOJA
Londrina-PR
<http://lattes.cnpq.br/8862568191438104>

Larissa Vinis Correia

Universidade Estadual de Maringá- UEM
Maringá-PR
<http://lattes.cnpq.br/9576828841695008>

Rayssa Fernanda dos Santos

Universidade Estadual de Maringá- UEM
Maringá-PR
<http://lattes.cnpq.br/4267284965390517>

Renata Cristiane Pereira

Universidade Estadual de Maringá- UEM
Maringá-PR
<http://lattes.cnpq.br/7767498241135709>

RESUMO: O teste de envelhecimento acelerado é um dos mais empregados na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja, todavia, são escassos os trabalhos que o relacionam com outros testes fisiológicos empregados na cultura. Desta forma, o objetivo neste trabalho foi investigar a correlação entre os resultados do teste de envelhecimento acelerado, conduzido à 41°C por 24 horas, com o desempenho fisiológico das sementes nos principais testes de vigor aplicados as sementes de soja (germinação, primeira contagem da germinação, classificação do vigor da plântula, envelhecimento acelerado, condutividade elétrica e emergência em campo) O experimento foi conduzido com sementes apresentando distintos níveis de vigor, adotando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de correlação simples de Pearson (r) a 1% e 5% de probabilidade. Os resultados demonstraram que o teste de classificação do vigor da plântula ($r = 0,9160$) e de emergência em campo ($r = 0,9198$) foram aqueles que se correlacionaram em maior grau com o envelhecimento acelerado, seguidos pela germinação ($r = 0,8690$), primeira contagem de germinação ($r = 0,8460$) e condutividade elétrica ($r = 0,8912$).

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*, vigor, germinação, emergência, correlação de Pearson.

ACCELERATED AGING TEST AND ITS CORRELATION WITH THE PHYSIOLOGICAL POTENTIAL OF SOYBEAN SEEDS

ABSTRACT: The accelerated aging is one of the most used test in the evaluation of physiological seed quality of soybean, however, few studies that relate it to other physiological tests used in the culture. Thus, the objective of this work was to investigate the correlation of accelerated aging with the results of physiological performance obtained in the most frequently used vigor tests in the soybean quality control system (germination, first germination count, seedlings vigor classification, accelerated aging, electrical conductivity, final emergence in sand seedbed and field emergence). The experiment was conducted with seeds presenting different vigor levels, with a completely randomized experimental design with four replications. The data were submitted to Pearson's simple correlation analysis (r) at both 1% and 5% probability. The results showed that the seedling vigor classification ($r = 0.9160$) and field emergence test ($r = 0.9198$) were those that correlated better with accelerated aging, followed by germination ($r = 0.8690$), first germination count ($r = 0.8460$) and electrical conductivity ($r = 0.8912$)

KEYWORDS: *Glycine max*, vigor, germination, emergence, Pearson correlation.

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil destaca-se por ser o maior produtor de soja a nível mundial. Na safra 2019/20, produziu-se 124 milhões de toneladas, com rendimento médio de 3.370 kg ha⁻¹ (USDA, 2020). A obtenção de altas produtividades está relacionada ao uso de sementes de qualidade com potencial fisiológico elevado. Por viabilizar plântulas vigorosas e, portanto, mais tolerantes às adversidades edafoclimáticas. Desta forma, o uso de sementes de alta qualidade é um pré-requisito determinante para o sucesso da produção de grãos.

As sementes de soja, para serem consideradas de alta qualidade, precisam de excelentes características fisiológicas e sanitárias, tais como altas taxas de vigor, germinação (viabilidade) e sanidade, assim como pureza física e varietal. Esses fatores estão relacionados à resposta das sementes do campo, estabelecendo uma população de plantas requerida pela variedade, que é um aspecto fundamental para alcançar altos níveis de produtividade. (FRANÇA NETO et al., 2010).

Para Marcos Filho e França Neto (2017), a interação das características que determinam seu potencial de desempenho e, conseqüentemente, o valor para semeadura, resulta em um lote de qualidade de sementes. Segundo a ISTA e a AOSA, o vigor pode ser definido como “o conjunto de características que determinam o potencial para a emergência rápida e uniforme de plântulas normais, sob ampla diversidade de condições de ambiente”.

Os procedimentos fundamentais para a produção de sementes de qualidade incluem: i) escolha da região produtora, considerando aspectos agrônômicos,

estruturais e comerciais; ii) a seleção das áreas destinadas à produção; iii) estabelecimento de plano de sucessão de culturas; iv) origem e a qualidade das sementes básicas; v) o manejo da área (sistema de preparo do solo, época e cuidados durante a semeadura, bem como adequação dos tratos culturais); vi) as inspeções e erradicação de plantas indesejáveis; vii) o controle de insetos e doenças; viii) a colheita, a secagem e o beneficiamento; ix) as condições de armazenamento e transporte do produto e x) o estabelecimento de programa integrado de controle de qualidade durante todas as etapas da produção (Marcos Filho, 2015a).

As empresas produtoras de sementes para comparar lotes e estabelecer políticas de armazenamento, comercialização e controle de qualidade, tanto interno quanto externo, de sementes de soja, utilizam resultados de testes fisiológicos (Martins et al., 2016). O mais empregado é o teste de germinação, cujos resultados servem como parâmetro de comercialização de sementes e norteiam a densidade de semeadura na instalação da lavoura (Fina et al., 2016). Pelo fato de ser um teste padronizado e conduzido em condições ideais para o estabelecimento da plântula, o teste de germinação é inquestionavelmente uma ótima ferramenta para se comparar o potencial germinativo de diferentes lotes. No entanto, pelas suas limitações, principalmente por ser conduzido em condições ideais, pode apresentar uma menor sensibilidade para a diferenciação da qualidade fisiológica de lotes, gerando com frequência, resultados discrepantes daqueles observados na emergência das plântulas em campo. Por esta razão, é de suma importância o emprego simultâneo de outros testes no controle, para avaliação da qualidade fisiológica das sementes.

Os testes convencionais mais aplicados para avaliação do vigor das sementes para a cultura da soja são: emergência de plântulas em campo, condutividade elétrica, envelhecimento acelerado e tetrazólio. Para Popinigis (1985), o teste de envelhecimento acelerado tem se mostrado eficiente ferramenta na seleção de lotes para a semeadura da soja com base no potencial de desempenho da semente em condições de campo e na avaliação da capacidade de potencial de armazenamento, podendo fornecer informações com alto grau de consistência, de acordo com Tekrony (1995).

Atualmente, para a condução do teste em sementes de soja, especifica o uso de amostras de 40 g (sementes “pequenas”) a 45 g (sementes “grandes”), distribuídas sobre superfície da tela metálica colocada no interior da caixa plástica (câmara interna) utilizada para o teste (Tomes et al., 1988). Essa especificação tem como objetivo assegurar uma camada única de sementes distribuída sobre a tela metálica, para garantir a exposição uniforme das amostras às condições de temperatura e umidade relativa estabelecidas para o teste.

O teste é realizado a 41°C, temperatura máxima tolerada por proteínas hidratadas (teor de água de 26% a 30% nas sementes de soja). Em condições de

temperaturas mais elevadas, em vez de causarem estresse, podem promover a desnaturação de proteínas e a morte de sementes, de modo que o uso de temperaturas entre 43°C e 45°C, à uma umidade relativa de 100% para o envelhecimento das sementes, geralmente causa inativação metabólica completa, principalmente em sementes menos vigorosas de algumas espécies.

Em princípio, lotes de sementes de alto vigor mantém sua viabilidade, quando submetidos, durante curtos períodos de tempo, a condições severas e adversas de temperatura e umidade relativa do ar (Delouche e Baskin, 1973). Assim, foi desenvolvido com a finalidade de estimar o potencial de armazenamento das sementes e igualmente capaz de fornecer informações sobre o potencial de emergência das plântulas em campo.

Para este trabalho o objetivo foi investigar a correlação entre os resultados do teste de envelhecimento acelerado, conduzido à 41°C por 24 horas, com o desempenho fisiológico das sementes nos principais testes de vigor aplicados as sementes de soja.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

As avaliações da qualidade fisiológica foram conduzidas no Laboratório de Tecnologia de Sementes do Núcleo de Pesquisa Aplicada à Agricultura (Nupagri), pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá (UEM), no município de Maringá, em parceria com o Laboratório de Fisiologia do Núcleo de Tecnologia de Sementes e Grãos da Embrapa Soja, município de Londrina, ambos localizados na região norte central do Estado do Paraná.

Para o presente trabalho foram utilizadas sementes de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] provenientes de lotes comerciais com distintos níveis de vigor (alto, médio e baixo), segundo a classificação de França-Neto et al. (1998) para o teste de tetrazólio, das cultivares BMX Potência RR, 6563 RSF IPRO, 6663 RSF, M6410 IPRO e M6210 IPRO. Após a classificação pelo teste de tetrazólio, as sementes foram submetidas ao teste de envelhecimento acelerado por 24 horas à 41°C, cujos resultados constituíram os tratamentos deste trabalho experimental, conforme a Tabela 1. A condição do teste com relação ao tempo de exposição foi devido as sementes terem sido obtidas na época de comercialização, o que tornaria muito drástico para as sementes a temperatura de 41°C por 48 horas, como recomendado pela literatura (COSTA et al., 1984). A fim de minimizar o processo de deterioração no decorrer do trabalho, as sementes foram mantidas em câmara fria e seca à uma temperatura de 10 °C e 50% de umidade relativa do ar.

Tratamentos	Cultivar	E.A. 24h/41°C (%)
1	6663 RSF	97,50
2	6563 RSF IPRO	91,50
3	BMX Potência RR	91,50
4	M6210 IPRO	89,50
5	BMX Potência RR	87,00
6	M6410 IPRO	73,50
7	BMX Potência RR	73,00
8	6563 RSF IPRO	74,00
9	M6210 IPRO	67,00
10	M6210 IPRO	64,00
11	M6410 IPRO	63,00
12	6563 RSF IPRO	61,00
13	M6210 IPRO	46,00
14	M6410 IPRO	37,00
15	6563 RSF IPRO	20,50

Tabela 1. Esquema detalhado dos tratamentos com suas respectivas porcentagens de plântulas normais no teste de envelhecimento acelerado 24h/41°C.

A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada por meio dos seguintes testes:

Teste de germinação (GER.): foi conduzido com quatro subamostras de 50 sementes, para cada tratamento e repetição analítica. As sementes foram colocadas para germinar entre três folhas de papel “Germitest” e umedecidas com água destilada utilizando-se a proporção de 2,5 vezes o peso do substrato seco. Foram confeccionados rolos, os quais foram levados para germinar em germinador do tipo “Mangelsdorf”, regulado para manter a temperatura constante de 25 ± 1 °C. A porcentagem de plântulas normais foi avaliada no quinto dia (primeira contagem), após o início do teste, segundo os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

Primeira contagem de germinação (P.C.G.): foi realizada em conjunto com o procedimento anterior, utilizando-se a mesma metodologia, com quatro subamostras de 50 sementes por repetição e tratamento. Os procedimentos para a realização seguiram a metodologia descrita por Nakagawa (1999), registrando-se a porcentagem de plântulas normais maiores que 3,75 cm, obtidas ao terceiro dia da semeadura. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

Classificação do vigor da plântula (C.V.): o teste foi conduzido de acordo com a metodologia do teste de germinação, em que foram utilizadas quatro subamostras de 50 sementes por repetição e por tratamento. A avaliação foi realizada no quinto dia após a semeadura, segundo as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). As plântulas normais foram classificadas como “fortes” ou “fracas”, de acordo com Nakagawa (1999). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais “fortes”.

Teste de envelhecimento acelerado (E.A.): realizado adotando-se o método do gerbox. As sementes foram distribuídas em camada única dispostas sobre tela de aço inox, inserida no interior de caixas plásticas (tipo “gerbox”), contendo 40 mL de água destilada (Krzyzanowski et al., 1991). Em seguida os gerbox foram tampados e levados a uma câmara jaquetada de água (modelo 3015, marca VWR/USA), regulada a 41 ± 1 °C por 24 horas (Costa et al., 1984). Posteriormente, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, conforme descrito anteriormente, com quatro subamostras de 50 sementes por tratamento e repetição. A avaliação foi realizada no quinto dia após a semeadura, computando-se as plântulas consideradas normais (Brasil, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais (Marcos-Filho, 1999).

Condutividade elétrica (C.E.): avaliada utilizando-se o método de massa (Vieira e Krzyzanowski, 1999). Foram utilizadas oito subamostras de 25 sementes por repetição e por tratamento. As sementes foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g e imersas em 75 mL de água deionizada, em copos descartáveis de plástico (capacidade de 200 mL). Estes foram, então, mantidos em câmara de germinação a 25 °C por 24 horas. Após o período de embebição das sementes, foi medida a condutividade elétrica das soluções de embebição, por meio de condutímetro Digimed DM-32. Os resultados obtidos foram divididos pelo peso de cada subamostra, sendo expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$.

Emergência em campo (E.C.): realizada com quatro subamostras de 100 sementes por repetição e por tratamento, sendo cada subamostra de 100 sementes tratada e distribuída em sulcos de dois metros de comprimento, com cinco centímetro de profundidade. A contagem foi realizada aos 15 dias após a semeadura e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais, conforme descrito por Nakagawa (1994).

O experimento foi instalado adotando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições, exceto para a variável emergência em campo, para a qual foi adotado o delineamento em blocos completos com tratamentos casualizados, igualmente com quatro repetições. Os dados das variáveis resposta foram submetidos à análise de variância, mediante o atendimento das pressuposições básicas.

As variáveis que caracterizaram a qualidade fisiológica das sementes foram submetidas à análise de variância ($p < 0,05$ e $p < 0,01$), utilizando-se o sistema para análise estatística Sisvar (Ferreira, 2000). Posteriormente submetidos à análise de correlação simples de Pearson (r) a 1% e 5% de probabilidade pelo software SAS System.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes de correlação do teste de envelhecimento com as demais variáveis testadas, além de positivos, foram significativos a 1% e 5% de probabilidade pelo teste t. Fugiram a esta regra a emergência final em substrato de areia que não apresentou significância a essas probabilidades, bem como o valor negativo de correlação de Pearson encontrado entre o envelhecimento acelerado e a condutividade elétrica. Valores negativos foram igualmente observados nas correlações entre a condutividade elétrica com os demais testes.

Diniz et al. (2013), Schuab et al. (2006) e Santorum (2011) de modo similar ao observado neste trabalho, também registraram valores negativos para correlação de Pearson entre as variáveis de qualidade fisiológica com o teste de condutividade elétrica em sementes de soja, indicando que na associação linear simples com esta variável, valores crescentes de uma variável estão associados a valores decrescentes da outra. Pode-se creditar este comportamento à própria natureza do teste de condutividade elétrica, cuja essência é avaliar o potencial fisiológico com base na quantidade de lixiviados encontrada na solução de embebição. Portanto, quanto menor a quantidade de lixiviados, menor serão os valores da condutividade elétrica e maior será o vigor da semente.

O coeficiente de correlação linear de Pearson (r) assume um valor entre -1 e 1, portanto, um valor igual a 1 significa que a equação linear descreve perfeitamente a relação entre as duas variáveis, quanto mais próxima for a correlação com -1 ou 1, mais forte é o grau de correlação entre as variáveis. Na área de tecnologia e qualidade de sementes, a interpretação dos coeficientes de correlação linear de Pearson é de elevada complexidade, uma vez que são inexistentes valores de referência pré-definidos entre os diferentes testes, de forma que o exame dos dados demanda uma *análise subjetiva dos autores para um determinado conjunto amostral*.

A este respeito, baseando-se no exposto por Figueiredo Filho e Silva Junior (2009), Gonçalves et al. (2017) que susgetionam em análises fisiológicas de sementes de cebola um coeficiente de correlação, em valores absolutos, de 0,1 a 0,39 pode ser considerado fraco, de 0,4 a 0,69, moderado e acima de 0,7, forte. Para fins de comparação dos resultados obtidos no presente estudo, empregou-se a escala proposta Gonçalves et al. (2017); todavia, considerando muito fortes,

resultados acima de 0,9, conforme adotado em Santorum (2011).

Com base nas interpretações do grau de associação linear, valores de correlação classificados como muito fortes foram obtidos entre o teste de envelhecimento acelerado e a variável classificação do vigor da plântula ($r = 0,9160$) e a porcentagem de emergência em campo ($r = 0,9198$). Para as variáveis germinação ($r = 0,8690$), primeira contagem de germinação ($r = 0,8463$) e condutividade elétrica ($r = -0,8912$), a associação linear com o envelhecimento acelerado foi de grau de correlação forte.

Schuab et al. (2006) avaliando a qualidade fisiológica de genótipos de soja, também apontaram valores superiores de correlação entre o envelhecimento acelerado e os testes de porcentagem de emergência em campo, condutividade elétrica, germinação e na primeira contagem de germinação. Do mesmo modo, para a cultura da soja, Carvalho et al. (2009) e Barbieri et al. (2013) relataram valores mais elevados de correlação simples entre a condutividade elétrica e o envelhecimento acelerado, ao passo que para Santorum (2011), a correlação dessas variáveis foi, em geral, de intensidade intermediária para aquele conjunto de dados.

Em outras culturas de interesse agrícola, Contreras e Barros (2005), Braz e Rosseto (2009) e Bertolin et al. (2011) observaram valores superiores de correlação simples positiva entre o teste de envelhecimento acelerado e a emergência das plântulas em campo para sementes de alface, girassol e feijão, respectivamente.

	P.C.G.	GER.	C.V.	C.E.	E.F.A.	P.E.C.
E.A.	0,8463**	0,8690**	0,9160**	-0,8912**	0,3291 ^{ns}	0,9198**
P.C.G.	-	0,8085**	0,7722**	-0,8220**	0,2964 ^{ns}	0,7857**
GER.	-	-	0,8708**	-0,7812**	0,4820**	0,8194**
C.V.	-	-	-	-0,8757**	0,3895**	0,9302**
C.E.	-	-	-	-	-0,3939**	-0,8437**
E.F.A.	-	-	-	-	-	0,3482**

*: significativo a 5% de probabilidade pelo teste t;

^{NS}: não significativo a 5% de probabilidade pelo teste t;

** : Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t;

^{ns}: não significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.

Tabela 2 - Coeficientes estimados de correlação linear de Pearson (r) entre as variáveis respostas: envelhecimento acelerado (E.A.), primeira contagem de germinação (P.C.G.), germinação (GER.), classificação do vigor (C.V.), condutividade elétrica (C.E.), emergência final em substrato de areia (E.F.A.) e porcentagem de emergência em campo (P.E.C.).

Tomando a amplitude como medida de dispersão, no teste de emergência em areia do presente estudo obteve-se uma variação da ordem 6,13% entre os tratamentos com maior (99,5%) e menor (93,37%) média percentual de plântulas normais. Por outro lado, amplitudes sensivelmente superiores foram encontradas no teste envelhecimento acelerado e na porcentagem de emergência em campo, que apresentaram valores de 77 e 23,25%, respectivamente. Esses valores vão de encontro aos encontrados por Braccini et al. (1994), Schuab et al. (2006), Marcos Filho et al. (2009), Krzyzanowski et al. (2014) e Brzezinski et al. (2017), que também verificaram menor amplitude no percentual de plântulas normais em lotes não tratados ou em lotes de alto vigor analisados imediatamente após o tratamento.

Dependendo das condições de temperatura do ambiente e da umidade das caixas de areia, o teste de emergência em areia tende a ser um teste apenas de germinação em areia, aspecto que pode ter contribuído para a fraca correlação observada com o teste de envelhecimento acelerado. Conforme Brzezinski et al. (2017) confirmam que, para sementes tratadas e submetidas ao armazenamento, o teste contribui para o ranqueamento do vigor dos lotes. Para França Neto e Henning (1992), o emprego deste teste na cultura da soja, ainda que em sementes de alto vigor, se justifica pelo fato dele evitar a reprovação de lotes que apresentem baixa germinação (em substrato de papel), causada por infecção por fungos de tegumento (*Phomopsis* spp. e/ou *Fusarium* spp.), uma vez que nas condições do teste as plântulas em desenvolvimento não têm contato com o tegumento da semente que a principal estrutura de infecção no teste de germinação, devido a proximidade das plântulas com os tegumentos de suas sementes de origem.

Por fim, com exceção do teste emergência final em substrato de areia, que apresentaram baixa precisão na distinção de vigor, observou-se que o teste de envelhecimento acelerado se correlacionou de maneira satisfatória com os demais testes conduzidos, com destaque superior para a sua associação com a análise de classificação do vigor e com o teste de emergência em campo, este último, considerado um parâmetro fundamental do estabelecimento da cultura (estande) e, conseqüentemente, na produtividade de grãos.

4 | CONCLUSÕES

Os testes que estão intensamente, linearmente e positivamente correlacionados ao teste de envelhecimento acelerado são os testes classificação do vigor de plântula e o teste de emergência em campo. Em menor grau, porém, ainda de forma elevada, a germinação, a primeira contagem de germinação e a condutividade elétrica também se correlacionaram com o referido teste.

REFERÊNCIAS

- BARBIERI, A. P. P.; MATTIONI, N. M.; HAESBAERT, F. M.; ANDRADE, F. F.; CABRERA, I. C.; MERTZ, L. M. Teste de condutividade elétrica individual em sementes de soja e a relação com emergência de plântulas a campo. **Interciencia**, v. 38, p. 310-316, 2013.
- BERTOLIN, D. C.; DE SÁ, M. E.; MOREIRA, E. R. Parâmetros do teste de envelhecimento acelerado para determinação do vigor de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 1, p. 104-112, 2011.
- BRACCINI, A. L.; REIS, M. S.; SEDIYAMA, C. S.; SEDIYAMA, T. Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária da semente de genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) com diferentes graus de impermeabilidade do tegumento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 16, n. 2, p. 195-200, 1994.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 395 p.
- BRAZ, M.R.S; ROSSETTO, C.A.V. Correlação entre testes para avaliação da qualidade de sementes de girassol e emergência das plântulas em campo. **Ciência Rural**, v. 39, n. 7, p. 2004-2009, 2009. <https://www.scielo.br/pdf/cr/v39n7/a283cr891.pdf>
- BRZEZINSKI, C. R.; ABATI, J.; HENNING, F. A.; HENNING, A. A.; FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; ZUCARELI, C. Spray volumes in the industrial treatment on the physiological quality of soybean seeds with different levels of vigor. **Journal of Seed Science**, v. 39, n. 2, p. 174-181, 2017.
- CARVALHO, L. F.; SEDIYAMA, C. S.; DIAS, D. C. F. S.; REIS, M. S.; MOREIRA, M. A. Teste rápido de condutividade elétrica e correlação com outros testes de vigor. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p. 239-248, 2009.
- CONTRERAS, S.; BARROS, M. Pruebas de vigor em semillas de Lechuga y su correlación com emergencia. **Ciencia y Investigacion Agraria**, v. 32, n. 1, p. 3-11, 2005.
- COSTA, N. P.; PEREIRA, L. A. G.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; BARRETO, J. N.; PRADERI, E. V. Padronização do teste de envelhecimento precoce. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1983/84**. Londrina, 1984. p. 119-120.
- DELOUCHE, J. C.; BASKIN, C. C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science and Technology**, v. 1, n. 2, p. 427-452, 1973. <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/5q47rn72z?locale=en>.
- DINIZ, F. O.; REIS, M. S.; DIAS, L. A. S.; ARAÚJO, E. F.; SEDIYAMA, T.; SEDIYAMA, C. A. Physiological quality of soybean seeds of cultivars submitted to harvesting delay and its association with seedling emergence in the field. **Journal of Seed Science**, v. 35, n. 2, p. 147-152, 2013.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

- FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JUNIOR, J. A. Desvendando os mistérios do coeficiente de correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**, v. 18, n. 1, p. 115-146, 2009.
- FINA, B. L.; LUPO, M.; DRI, N.; LOMBARTE, M., RIGALLI, A. Comparison of fluoride effects on germination and growth of *Zea mays*, *Glycine max* and *Sorghum vulgare*. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 96, n. 11, p. 3679–3687, 2016.
- FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A. A. **DIACOM: Diagnóstico Completo da Qualidade da Semente de Soja**. Londrina: Embrapa/CNPSo, 1992. 22 p. (Circular Técnica, 10).
- FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. A importância do uso de sementes de soja de alta qualidade. **Informativo Abrates**, v. 20, n. 1-2, p. 37-38, 2010.
- GONÇALVES, N. R.; CICERO, S. M.; ABUD, H. F. Seedling image analysis and traditional tests to evaluate onion seed vigor. **Journal of Seed Science**, v. 39, n. 3, p. 216-223, 2017.
- KRYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; HENNING, F. A.; FRANÇA-NETO, J. B.; LORINI, I. Influência do volume de calda e da combinação de produtos usados no tratamento da semente de soja sobre o seu desempenho fisiológico. **Resumos expandidos da XXXIV Reunião de Pesquisa de Soja**, 2014.
- KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A. A. Relato dos testes de vigor disponíveis para as grandes culturas. **Informativo ABRATES**, v. 1, n. 2, p. 15-53, 1991.
- MARCOS FILHO, J. Seed vigor testing: an overview of the past, present and future perspective. **Scientia Agricola**, v. 72, n. 4, p. 363-374, 2015a.
- MARCOS FILHO, J.; FRANÇA NETO, J. B. Vigor de sementes: um componente de qualidade em permanente evolução. **SEDD News**, v. 21, n. 5, p. 42-49, 2017.
- MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, A. L. P.; LIMA, L. B. Métodos para avaliação do vigor de sementes de soja, incluindo a análise computadorizada de imagens. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p. 102-112, 2009.
- MARCOS-FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. Cap. 3. p. 1-24.
- MARTINS, C. C.; UNÊDA-TREVISOLI, S. H.; MÔRO, G. V.; VIERIRA, R. D. Metodologia para seleção de linhagens de soja visando germinação, vigor e emergência em campo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 3, p. 455-461, 2016.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R. D., CARVALHO, N. M. (Ed.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 49-85.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. Cap. 2. p. 1-21.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289 p.

SANTORUM, M. **Comparison of tests for analysis of soybean seed vigor and its relationship to field emergence**. 113 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2011.

SCHUAB, S. R. P.; BRACCINI, A. L.; FRANÇA NETO, J. B.; SCAPIM, C. A.; MESCHEDE, D. K. Potencial fisiológico de sementes de soja e sua relação com a emergência das plântulas em campo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 28, n. 4, p. 553-561, 2006.

TEKRONY, D. M. Accelerated ageing test. In: VAN DE VENTER, H. A. (Ed.). **Seed Vigour Testing Seminar**. Copenhagen: ISTA, 1995. p. 53-72.

TOMES, L. J.; TEKRONY, D. M.; EGLI, D. B. Factors influencing the tray accelerated aging test for soybean seed. **Journal of Seed Technology**, v. 12, p. 24-35, 1988.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Market and trade data**. Washington, Circular Series, WAP 5-20, May 2020.

VIEIRA, R. D.; KRZYZANOWSKI, F. C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. Cap. 4. p. 1-26.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açaizeiro 71, 72, 73, 74, 76, 77, 79, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 173
Acidez 8, 62, 65, 67, 101
Aclive 175, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 185, 186
Agroindústria 32, 65, 69, 108, 110, 117
Água no solo 71, 72, 73, 77, 78, 79, 182
Antioxidantes 43, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69
Araçá 134, 135, 136, 140, 141, 145, 146, 179, 182
Arranjos de plantio 82
Arranjos espaciais 81, 82, 84
Árvore 22, 208
Aspectos botânicos 30, 33, 35, 36

B

Bacurizeiro 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32
Bancos de germoplasma 48, 49, 50, 52, 53, 54
Batata doce 62, 65, 66, 67
Batatas 62, 63, 65, 67, 68, 69, 70
Bebedouro 111, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 142, 143, 146
Biodiesel 17, 106, 107, 108, 109, 110, 117, 118, 119, 120
Bovinocultura leiteira 189
Brassica napus 15, 17, 101
Brix 62, 63

C

Canola 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 101
Capsicum 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 147
Caracterização morfológica 48, 50, 53
Citogenética 48, 49, 50, 54, 55
Colheita 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 29, 42, 53, 62, 65, 69, 87, 92, 100, 124, 157, 160, 208
Concentração foliar de N 99
Co-produto 2

Crambe 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119

Crambe abyssinica Hochst 99, 100, 119

D

Declive 17, 175, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 185, 186

Densidade de plantas 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 102, 175

Desempenho econômico 108, 117

Diversidade genética 33, 48, 52, 53, 58

Domesticação 33, 34, 35, 38, 173

E

Eficiência reprodutiva 189, 190, 191, 194, 197, 198

Emergência 102, 104, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 153, 156, 200, 201, 202, 203, 204, 207, 208

Euterpe oleracea 78, 165, 173

F

Feijão 53, 97, 129, 131, 148, 149, 151, 152, 156, 157, 161, 162, 206, 210

Filetagem 1, 3, 4, 6, 7, 8, 13, 14

Fluxo de calor 164, 165, 166, 168, 170, 171, 173

Forrageira 156, 160, 175

Fósforo 24, 99, 106

G

Genômica 49, 57

Germinação 26, 27, 30, 85, 91, 101, 122, 123, 124, 126, 127, 129, 130, 132, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 207

Glycine max 122, 123, 125, 131, 132

Grãos 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 83, 87, 88, 89, 94, 95, 96, 100, 101, 104, 105, 123, 125, 130, 149, 150, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 204, 208

I

Ipomoea 62, 63, 69, 70

L

Latossolo amarelo 74, 165, 166

Leite 2, 34, 40, 45, 175, 176, 189, 191, 192, 196, 197, 211

M

Microclima 72, 165

Milho 17, 97, 106, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 173, 177, 187, 191, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209

N

Nativa 22, 26, 72, 165

Nematoide 134, 136, 144, 145, 146

Nitrogênio 99, 100, 107, 154

Nível 37, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 105, 110, 114, 123, 143, 175, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 185, 186, 199, 203, 205, 206

O

Operação de semeadura 175, 176

Oreochromis niloticus 2, 4, 11, 13

P

Perdas 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 29, 73, 92, 143, 182, 187, 205

Pimenta 34, 35, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 49, 57

Plantio comercial 73, 74, 76, 77, 78, 164, 166, 173

Platonia insignis Mart 22, 23, 24, 25, 28, 30, 31, 32

Pós-colheita 29, 62, 65, 69

Potássio 99, 101, 102, 104, 107

Potencial 1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 15, 20, 22, 31, 49, 50, 53, 75, 85, 94, 95, 99, 100, 110, 115, 116, 118, 122, 123, 124, 125, 128, 133, 139, 140, 155, 163, 190, 200, 205, 207

Processamento mínimo 62, 64, 65, 67, 68, 69, 70

Produção 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 26, 27, 29, 31, 41, 42, 43, 62, 63, 64, 67, 70, 82, 83, 84, 85, 88, 90, 91, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 104, 106, 107, 109, 110, 116, 118, 119, 120, 123, 124, 135, 136, 141, 142, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 159, 160, 161, 162, 163, 166, 175, 177, 182, 187, 189, 191, 192, 194, 195, 196, 200, 211

Produção de palha 148, 149, 163

Produtividade 15, 42, 53, 72, 73, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 97, 98, 100, 101, 104, 106, 123, 130, 134, 137, 141, 142, 145, 149, 150, 153, 155, 156, 157, 160, 161, 162, 163, 166, 176, 182, 187, 188, 192, 203

Q

Qualidade fisiológica 122, 124, 125, 126, 128, 129, 131, 199, 200, 201, 205, 207, 208, 209, 210

R

Rapidez de deslocamento 175

Recursos genéticos 33, 34, 44, 48, 49, 50, 51, 53, 58, 209

Reprodução 22, 26, 28, 146, 189, 190, 191, 196

Resíduos 1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 18, 108, 109, 110, 117, 154, 211

Rotação de cultura 149

S

Semeadora para plantio direto 149

Semeadura simultânea 149

Semente 19, 31, 36, 83, 91, 110, 124, 128, 130, 131, 132, 156, 157, 178, 179, 181, 183, 185, 200, 202, 203, 204, 206, 207

Sequenciamento genômico 48, 57

Soja 16, 17, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 94, 97, 98, 106, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 119, 122, 123, 124, 125, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 160, 162, 187, 188, 209

Subproduto 2, 4, 7, 10, 11, 110, 114, 116

T

Tecido vegetal 99, 105

Tensiometria 72

Teste de envelhecimento 122, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132

Tilápia 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

U

Umidade do solo 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 176

Unidade didática 189, 191

V

Vigor 50, 51, 94, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 144, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210

Z

Zea mays 132, 160, 162, 163, 199, 200, 205, 208, 209

AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

