



DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL

DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3

Júlio César Ribeiro
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2020



DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL

DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3

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 Cremo

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. 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 Cremona
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)

D451 Desenvolvimento social e sustentável das ciências agrárias
3 / 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 978-65-5706-472-6

DOI 10.22533/at.ed.726201410

1. Ciências agrárias. 2. Agronomia. 3.
Desenvolvimento. 4. Sustentabilidade. I. Ribeiro, Júlio César
(Organizador). II. Título.

CDD 630

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

O desenvolvimento sustentável das Ciências Agrárias assegura um crescimento socioeconômico satisfatório reduzindo potenciais impactos ambientais, ou seja, proporciona melhores condições de vida e bem estar sem comprometer os recursos naturais.

Neste contexto, a obra “Desenvolvimento Social e Sustentável das Ciências Agrárias” em seus 3 volumes traz à luz, estudos relacionados a essa temática.

Primeiramente são apresentados trabalhos a cerca da produção agropecuária, envolvendo questões agroecológicas, qualidade do solo sob diferentes manejos, germinação de sementes, controle de doenças em plantas, desempenho de animais em distintos sistemas de criação, e funcionalidades nutricionais em animais, dentre outros assuntos.

Em seguida são contemplados estudos relacionados a questões florestais, como características físicas e químicas da madeira, processos de secagem, diferentes utilizações de resíduos madeireiros, e levantamentos florestais.

Na sequência são expostos trabalhos voltados à educação agrícola, envolvendo questões socioeconômicas e de inclusão rural.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores por compartilharem seus estudos tornando possível a elaboração deste e-book.

Esperamos que a presente obra possa contribuir para novos conhecimentos que proporcionem o desenvolvimento social e sustentável das Ciências Agrárias.

Boa leitura!

Júlio César Ribeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AGROECOLOGIA NA PERCEPÇÃO DA AGRICULTORA DO ASSENTAMENTO SUMARÉ II

Lucilene Cruz da Silva

DOI 10.22533/at.ed.7262014101

CAPÍTULO 2..... 14

***Metarhizium anisopliae*: POTENCIAL DE USO NO BRASIL, MERCADO E PERSPECTIVAS**

Mizael Cardoso da Silva

Diego Lemos Alves

Lucas Faro Bastos

Alessandra Jackeline Guedes de Moraes

Alice de Paula de Sousa Cavalcante

Ana Paula Magno do Amaral

Fernanda Valente Penner

Gisele Barata da Silva

Gledson Luiz Salgado de Castro

Gleiciane Rodrigues dos Santos

Josiane Pacheco Alfaia

Telma Fátima Vieira Batista

DOI 10.22533/at.ed.7262014102

CAPÍTULO 3..... 27

PERSISTÊNCIA DE *Bacillus thuringiensis* VISANDO O CONTROLE MICROBIANO DE *Phyllocnistis citrella*

David Jossue López Espinosa

Rogério Teixeira Duarte

Silvia Islas Rivera

Alejandro Gregorio Flores Ricardez

Manuel de Jesús Morales González

Luis Arturo Solis Gordillo

Isac Carlos Rivas Jacobo

DOI 10.22533/at.ed.7262014103

CAPÍTULO 4..... 35

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DAS SEMENTES DE GIRASSOL ORIUNDAS DE DIFERENTES LOCALIDADES

Aline de Oliveira Silva

Luís Paulo Firmino Romão da Silva

Moisés Sesion de Medeiros Neto

Mailson Gonçalves Gregório

Erivan de Sousa Abreu

George Martins Gomes

Larissa Monique de Sousa Rodrigues

Marizânia Sena Pereira

DOI 10.22533/at.ed.7262014104

CAPÍTULO 5..... 45

SELEÇÃO DE MANDIOCA DE MESA NAS ENCOSTAS DA SERRA CATARINENSE

Sirlei de Lima Vieira
Darlan Rodrigo Marchesi
Fabiano Alberton

DOI 10.22533/at.ed.7262014105

CAPÍTULO 6..... 53

RESPOSTAS DE GENÓTIPOS DE CANA-ENERGIA À ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Tamara Rocha dos Santos
Eliana Paula Fernandes Brasil
Wilson Mozena Leandro
Gislene Auxiliadora Ferreira
Vanderli Luciano da Silva
Aline Assis Cardoso
Raiane Ferreira de Miranda
Mariely Moreira Borges
Nívia Soares de Paiva Bonavigo
Randro dos Reis Faria

DOI 10.22533/at.ed.7262014106

CAPÍTULO 7..... 61

PARÂMETROS GENÉTICOS DE CARACTERES MORFOLÓGICOS EM GENÓTIPOS DE *Capsicum annuum* L.

Maria Eduarda da Silva Guimarães
Ana Carolina Ribeiro de Oliveira
Ana Izabella Freire
Ariana Mota Pereira
Dreice Nascimento Gonçalves
Françoise Dalprá Dariva
Paula Cristina Carvalho Lima
Abelardo Barreto de Mendonça Neto
Renata Ranielly Pedroza Cruz
Mateus de Paula Gomes
Luciana Gomes Soares
Fernando Luiz Finger

DOI 10.22533/at.ed.7262014107

CAPÍTULO 8..... 69

TENDÊNCIAS CLIMÁTICAS NAS SÉRIES TEMPORAIS DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA-RS

Izabele Brandão Kruel
Sandro Luis Petter Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.7262014108

CAPÍTULO 9..... 81

PÓLEN E ATIVIDADE POLINIZADORA DE ABELHAS SEM FERRÃO EM ÁREAS URBANAS, PERIURBANAS E REFLORESTADAS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Ortrud Monika Barth
Alex da Silva de Freitas
Bart Vanderborght
Cristiane dos Santos Rio Branco

DOI 10.22533/at.ed.7262014109

CAPÍTULO 10..... 93

A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA PROPRIEDADE INTELECTUAL PARA A BIOTECNOLOGIA: UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO (2013 – 2018) E DA EXPORTAÇÃO AGROPECUÁRIA (2015 – 2019)

Epaminondas da Silva Dourado

DOI 10.22533/at.ed.72620141010

CAPÍTULO 11..... 108

PLANEJAMENTO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO PARA A CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO EM COOPERATIVA AGRÍCOLA

Flávio Aparecido Pontes
Cleis Meire Veiga
Luiz Egidio Costa Cunha

DOI 10.22533/at.ed.72620141011

CAPÍTULO 12..... 132

CARACTERIZAÇÃO ÓPTICAS E MORFOLÓGICAS DE FILMES BIODEGRADÁVEIS COMPOSTOS POR FÉCULA DE BATATA, GELATINA BOVINA E QUITOSANA

Francielle Cristine Pereira Gonçalves
Kristy Emanuel Silva Fontes
Mariza Cláudia Pinheiro de Assis
Anne Priscila de Castro Bezerra Barbalho
Bárbara Jéssica Pinto Costa
Dyana Alves de Oliveira
Richelly Nayhene de Lima
Ricardo Alan da Silva Vieira
Juciane Vieira de Assis
Francisco Leonardo Gomes de Menezes
Magda Jordana Fernandes
Liliane Ferreira Araújo de Almada
Diogo Silva de Aguiar Nobre

DOI 10.22533/at.ed.72620141012

CAPÍTULO 13..... 145

PRODUÇÃO DE QUEIJOS FRESCAIS ELABORADOS COM LEITE DE CABRAS CRIADAS EM SISTEMA INTENSIVO DE PRODUÇÃO

Élice Brunelle Lessa dos Santos

Steyce Neves Barbosa
Carina de Castro Santos Melo
Ana Laura Alencar Miranda
Maria Tamires Silva de Sá
André Araújo Moraes
Daniel Ribeiro Menezes

DOI 10.22533/at.ed.72620141013

CAPÍTULO 14..... 152

MELANOMA PERINEAL EM UM CAPRINO

Caroline Gomes da Silva
Amanda de Carvalho Gurgel
Diego Rubens Santos Garcia
Hodias Sousa de Oliveira Filho
Roberta Azevedo Beltrão
Mariana Lumack do Monte Barretto
Natália Ingrid Souto da Silva
Francisco Jocélio Cavalcante Souza
Laynaslan Abreu Soares
Isabela Calixto Matias
Glauco José Nogueira de Galiza
Lisanka Ângelo Maia

DOI 10.22533/at.ed.72620141014

CAPÍTULO 15..... 158

RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃES: SUTURA DE TÉCNICA EXTRACAPSULAR DE IMBRICAÇÃO EMPREGADA EM AVE

Luana Coleraus dos Santos
Cassiano Loesch
Ariel Gasparin Nunes
Rodrigo Crippa
Alan Eduardo Bazzan
Bárbara Thaisi Zago
Flávia Serena da Luz

DOI 10.22533/at.ed.72620141015

CAPÍTULO 16..... 172

AVALIAÇÃO DO PERFIL PEPTÍDICO DOS HIDROLISADOS PROTEICOS OBTIDOS DE *Paralonchurus brasiliensis* ORIUNDOS DA FAUNA ACOMPANHANTE

Artur Ascenso Hermani
Tavani Rocha Camargo
Gabriella Cavazzini Pavarina
Luiz Flávio José dos Santos
Wagner Cotroni Valenti
João Martins Pizauro Junior

DOI 10.22533/at.ed.72620141016

CAPÍTULO 17..... 183

ESTUDO DE CASO COM ESTATÍSTICA NÃO PARAMÉTRICA NO AGRESTE PERNAMBUCANO/BRASIL: VALORES EXTREMOS DE PRECIPITAÇÃO E PRODUÇÃO DE LEITE

Moacyr Cunha Filho
Andréa Renilda Silva Soares
Daniel de Souza Santos
Danielly Roberta da Silva
Luany Emanuella Araujo Marciano
Izaquiel de Queiroz Ferreira
Catiane da Silva Barros Ferreira
José Antonio Aleixo da Silva
Rômulo Simões Cezar Menezes
Ana Patrícia Siqueira Tavares Falcão
Giselly de Oliveira Silva
Ana Luíza Xavier Cunha

DOI 10.22533/at.ed.72620141017

CAPÍTULO 18..... 194

ANÁLISE E DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA EM MADEIRA *Manilkara spp*

Ada Lorena de Lemos Bandeira
Leandro Freire Ficagna
Claudio Dornelis de Freitas Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.72620141018

CAPÍTULO 19..... 200

PROPRIEDADES FÍSICAS DA MADEIRA JOVEM DE EUCALYPTUS PELLITA

Filipe Luigi Dantas Lima Santos
Rita Dione Araújo Cunha
Sandro Fábio César

DOI 10.22533/at.ed.72620141019

CAPÍTULO 20..... 208

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE RESÍDUOS MOVELEIROS ORIUNDOS DA MADEIRA DE IPÊ NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS-PA

Wilson Fernando Rodrigues Stefanelli
Gesivaldo Ribeiro Silva
Raul Negrão de Lima
Nelivelton Gomes dos Santos
João Rodrigo Coimbra Nobre

DOI 10.22533/at.ed.72620141020

CAPÍTULO 21..... 215

EXTRATIVOS X POTENCIAL ENERGÉTICO: IMPACTO DA EXTRAÇÃO DA MADEIRA DE *Pinus elliottii* NO SEU ESTOQUE ENERGÉTICO

Elias Costa de Souza
Emanuelle Cristina Barbosa

Regina Maria Gomes
Debora Klingenberg
Diego Lima Aguiar
Luana Candaten
Annie Karoline de Lima Cavalcante
Aécio Dantas de Sousa Júnior
Ananias Francisco Dias Júnior
José Otávio Brito

DOI 10.22533/at.ed.72620141021

CAPÍTULO 22..... 227

FITOQUÍMICA E FARMACOLOGIA DE MATÉRIAS PRIMAS MADEIREIRA E NÃO MADEIREIRA

Luciana Jankowsky
Ivaldo Pontes Jankowsky

DOI 10.22533/at.ed.72620141022

CAPÍTULO 23..... 240

A CONSTRUÇÃO DE DIRETRIZES CURRICULARES PARA EDUCAÇÃO INTERCULTURAL NO MUNICÍPIO DE CURAÇÁ – BA

Anne Gabrielle da Silva Martins

DOI 10.22533/at.ed.72620141023

CAPÍTULO 24..... 246

FUNDAMENTOS DE UMA METODOLOGIA PARTICIPATIVA PARA VALIDAÇÃO E ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DA EMBRAPA

Joanne Régis Costa
José Edison Carvalho Soares
Adriana Moraes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.72620141024

SOBRE O ORGANIZADOR..... 255

ÍNDICE REMISSIVO..... 256

CAPÍTULO 8

TENDÊNCIAS CLIMÁTICAS NAS SÉRIES TEMPORAIS DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA-RS

Data de aceite: 01/10/2020

Izabele Brandão Krueel

<http://lattes.cnpq.br/8289653792725517>

Sandro Luis Petter Medeiros

<http://lattes.cnpq.br/3944438250614221>

<https://orcid.org/0000-0003-2603-480X>

RESUMO: A alteração temporal do clima é uma característica a ser discutida, pois o estudo nas mais diferentes escalas permite compreender como era o clima terrestre no passado e como é no presente, além de permitir, a partir de modelos, simular situações de clima no futuro. Com isso, o objetivo deste trabalho foi verificar a ocorrência de tendência climática nas séries temporais de temperaturas do ar e precipitação. Os dados do município de Santa Maria foram obtidos a partir da estação meteorológica da UFSM e do INMET, foram utilizados modelos não estacionários baseados na distribuição geral dos valores extremos (GEV) com parâmetros estimados em função da covariável tempo. A distribuição GEV foi empregada em suas formas estacionária e não estacionária com parâmetros estimados por meio do método da máxima verossimilhança. Os testes Lilliefors e Anderson-Darling, os gráficos quantil-quantil e o critério de informação da Akaike foram utilizados para verificar o ajuste da GEV aos dados. Todos os métodos estatísticos foram conduzidos ao nível de 5% de significância. A GEV foi ajustada para todas as séries estudadas sendo que a adoção de modelos GEV não estacionários resultou em

melhor ajuste da descrição probabilística da série climática de temperatura máxima do ar.

PALAVRAS-CHAVE: Distribuição geral dos valores extremos, mudança climática, testes de aderências.

CLIMATE TRENDS IN THE TEMPORARY SERIES IN SANTA MARIA-RS CITY

ABSTRACT: The climate change is a characteristic to be discussed, because the study in the most different scales allows to understand what was the terrestrial climate in the past and how it is in the present, besides allowing, from models, to simulate future climate situations. Thus, the objective of this work was to verify the occurrence of climatic tendency in the time series of air temperatures and precipitation. Data from Santa Maria municipality were obtained from the UFSM and INMET weather stations. Non-stationary models were used based on the general distribution of extreme values (GEV) with parameters estimated as a function of the covariate time. The GEV distribution was employed in its stationary and non-stationary forms with parameters estimated by the maximum likelihood method. Lilliefors and Anderson-Darling tests, quantile-quantile plots, and Akaike information criteria were used to verify GEV fit to the data. All statistical methods were conducted at the 5% significance level. The GEV was adjusted for all series studied and the adoption of non-stationary GEV models resulted in a better fit of the probabilistic description of the climatic series of maximum air temperature.

KEYWORDS: Generalized extreme value,

climate change, adhesion tests.

1 | INTRODUÇÃO

As projeções climáticas até o ano de 2013 sugerem que tanto a frequência quanto a intensidade dos extremos climáticos serão substancialmente modificadas ao longo das próximas décadas. Como consequência, há necessidade de entender em que medida e por quais caminhos os extremos climáticos afetam o estado e a funcionalidade dos ecossistemas terrestres e os ciclos biogeoquímicos associados em escala global (ZSCHEISCHLER et al., 2013). Até o fim do século XXI, de acordo com os modelos climáticos globais apresentados pelo IPCC, a temperatura global pode aumentar entre 1,4 e 5,8°C, o que representaria um aquecimento ainda mais acentuado do que observado no século 20 (MARCOTT et al., 2013).

A alteração temporal do clima é uma característica que deve ser discutida, pois o seu estudo nas mais diferentes escalas cronológicas permite compreender como era o clima terrestre no passado e como o é no presente além de permitir, a partir de modelos, simular situações de clima no futuro (PEREIRA; ANGELOCCI e SENTELHAS, 2002).

A Teoria de Valores Extremos (TVE) é fundamental para os estudos de valores máximos de precipitação pluvial, temperatura máxima e mínima do ar a fim de estimar a probabilidade de ocorrência desses eventos (BLAIN e MORAES, 2011). As premissas dessa teoria são descritas em Fisher e Tippett (1928), em que são definidos três casos particulares da distribuição generalizada de valores extremos (GEV e JENKINSON, 1955) conhecidos como Gumbel (tipo I), Fréchet (tipo II) e Weibull (tipo III) (GUMBEL, 1958). Um problema que surge na prática é a decisão da escolha de qual tipo, I, II ou III, é o mais adequado à amostra sob investigação, sugerindo, como alternativa, a utilização da GEV (RAYNALL, 1997). Segundo Nadarajah e Choi (2007), a GEV possui toda a flexibilidade contida em seus casos particulares.

A Teoria de Valores Extremos, portanto, concentra-se em classes especiais de distribuições de probabilidade. As distribuições do tipo GEV incluem as distribuições de Gumbel, de Fréchet e de Weibull, e as distribuições DGP, como a Exponencial, a Pareto e a Beta. Na forma padronizada, a GEV e a DGP dependem apenas de um parâmetro, chamado de índice de cauda (ARRAES e ROCHA, 2006).

A GEV tem sido aplicada em trabalhos com valores extremos de velocidade do vento (BAUTISTA et al., 2004), análises de frequências, tanto para séries de picos anuais de enchentes quanto para precipitações máximas anuais (HAKTANIR; COBANER e KISI, 2010; BEIJO e AVELAR, 2012), na hidrologia para analisar a frequência de fluidos e em finanças para calcular o valor em risco de retornos, perdas

ou ganhos extremos (GUEVARA OTINIANO e TEIXEIRA, 2014), e nos extremos de temperaturas (BLAIN, 2011b; KRUEL et al., 2015; REIS; BEIJO e AVELAR, 2017).

O objetivo do presente trabalho foi detectar tendências climáticas nas séries de valores diários extremos de precipitação pluvial, temperatura máxima e mínima do ar, observados em escala anual do município de Santa Maria-RS, e incorporar essa possível alteração de ordem climática nas estimativas das probabilidades de ocorrência desses eventos extremos.

2 I MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados os dados históricos disponíveis pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) para o município de Santa Maria - RS, para as variáveis temperatura mínima e máxima do ar iniciam no ano de 1910 até o ano de 2015 e a série de precipitação disponível pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) iniciam em 1961 até 2015.

No dia 16 de abril de 1984 foi registrado o acumulado diário de precipitação de 183,9 mm e 180,8 mm no dia 8 de outubro de 2015. As maiores temperaturas registradas marcaram os 41°C nos dias 19 de janeiro e 29 de dezembro de 1917, 16 de janeiro de 1943 e 13 de fevereiro de 1958 e 41,2°C no dia 12 de janeiro de 1914. Quanto a temperatura mínima, as menores registradas foram de -2,5° em 30 de junho de 1996, -2,6°C nos dias 8 de junho de 1915, 17 de junho de 1971 e -2,9°C em 14 de julho de 2000.

As séries de valores extremos foram compostas por meio da abordagem em máximos blocos nesta o máximo valor diário observado em cada bloco (ano) foi utilizado para compor as séries anuais de temperatura máxima e precipitação. Para as séries anuais de temperatura mínima do ar foram utilizados os menores valores observados em cada ano e uma transformação nos dados fez-se necessário: as variáveis x da amostra foram transformadas em $-x$ e, conseqüentemente o parâmetro μ em $-\mu$ (MESCHIATTI, 2016).

Segundo COLES (2001), a análise de valores extremos visa quantificar a variabilidade estocástica de um processo aleatório considerando valores elevados e pouco usuais. A função GEV estacionária pode ser descrita por:

$$f(M) = \frac{1}{\sigma} \left[1 + \frac{\xi(M - \mu)}{\sigma} \right]^{-\frac{1}{\xi}} \exp \left\{ - \left[1 + \frac{\xi(M - \mu)}{\sigma} \right]^{\frac{1}{\xi}} \right\} \text{ se } 1 + \frac{\xi(M - \mu)}{\sigma} > 0 \quad [1]$$

em que:

μ é o parâmetro de localização;

σ é o parâmetro de escala e;

ξ é o parâmetro de forma.

Conforme descrito em Coles (2001), Furió e Meneu (2011), e Blain (2011), um modelo GEV não estacionário com parâmetros estimados em função da covariável tempo (t) pode ser descrito pela função densidade de probabilidade apresentado na equação 1.

A fim de incorporar a possível presença de tendências climáticas na modelagem estocástica da probabilidade de ocorrência das variáveis precipitação (Pre), temperatura máxima do ar (Tmax) e temperatura mínima do ar (Tmin) são propostos os seguintes modelos baseados na equação 1:

Modelo 1: $GEV(\mu_t = \mu, \sigma_t = \sigma, \xi_t = \xi)$ – Estacionário. Equivalente à equação 1;

Modelo 2: $GEV(\mu_t = \mu_o + \beta t, \sigma_t = \sigma, \xi_t = \xi)$ – Modelo homocedástico; β é a taxa de alteração do parâmetro de localização;

Modelo 3: $GEV(\mu_t = \mu'_o + \beta' t, \sigma_t = \exp(\sigma_o + \alpha t), \xi_t = \xi)$ – A função exponencial é utilizada a fim de garantir que o parâmetro de escala (relativo à dispersão da distribuição) sempre apresente valores positivos. Esse modelo descreve alterações temporais tanto nas medidas de posição, quanto nas de dispersão das distribuições;

Modelo 4: $GEV(\mu_t = \mu''_o + \beta'' t, \sigma'_t = \exp(\sigma'_o + \alpha' t), \xi_t = \xi_o + \delta t)$.

É importante enfatizar que o modelo 1 pode ser visto como um caso particular do modelo 2. Por analogia, os modelos 1 e 2 são casos particulares do modelo 3 que, por sua vez, é um caso particular do modelo 4.

O método da Máxima Verossimilhança (MV) foi adotado para estimar os valores dos parâmetros μ , σ , ξ dos modelos 1, 2, 3 e 4 da distribuição geral dos valores extremos (GEV) e o método numérico de Nelder-Mead (COLES, 2001).

Quando as condições de regularidade não foram atingidas levando a obtenção de valores de ξ fisicamente irreais ou a não estimativa do intervalo de confiança dos parâmetros, optou-se por descartar o modelo. Ressalta-se que de acordo com Coles (2001), quando $\xi > -0,5$, os estimadores de máxima verossimilhança são regulares, no sentido de ter as propriedades assintóticas usuais; quando $-1 < \xi < -0,5$, os estimadores da máxima verossimilhança são geralmente obtidos, mas não têm as propriedades assintóticas padrão; quando $\xi < -1$, os estimadores da máxima verossimilhança não podem ser obtidos. Os modelos que apresentarem parâmetro de cauda inferior a -1 serão descartados. A determinação dos erros padrão associados às estimativas dos parâmetros da GEV foi realizada, conforme descrito em Coles (2001), com base na matriz variância-covariância e, considerando-se a normalidade (aproximada) das estimativas de máxima verossimilhança.

A avaliação do ajuste da GEV inicialmente foi baseada nos testes de aderência de Komolgorov-Smirnov/Lilliefors, Anderson-Darling e Anderson-Darling modificado. Os testes foram aplicados em todos os 4 modelos anteriormente descritos. O teste de Lilliefors compara a função de distribuição cumulativa empírica

e a teórica (LILLIEFORS, 1969).

$$L = \max_x |F^*(x) - F_n(x)| \quad [2]$$

Em que $F^*(x)$ é a função de distribuição empírica e $F_n(x)$ é a função de distribuição teórica.

Esse procedimento adotou a geração de $N_s = 10000$ amostras sintéticas oriundas de simulações baseadas na função GEV e utilizando-se o método de geração por inversão de números aleatórios distribuídos de forma não uniforme. Descrições mais detalhadas sobre o método Lilliefors são dadas em Wilks (2011).

Em relação à estatística de valores extremos, o teste de Anderson-Darling (AD; ANDERSON e DARLING, 1952) é baseado tanto na soma dos quadrados das diferenças entre as distribuições teóricas e empíricas quanto em uma função de ponderação (*weight function* [$\Psi(\cdot)$]) que dá ênfase às discrepâncias em ambos os extremos (caudas) das respectivas curvas (SHIN et al., 2012). Ressalta-se que essa última característica não pode ser observada no algoritmo do Lilliefors. Conforme descrito em Shin et al. (2012), quando [$\Psi(\cdot)$]=1, Q_n torna-se equivalente ao teste de Cramer Von Mises. O teste de AD é obtido para $\Psi(\cdot) = \{G(\cdot)[1-G(\cdot)]\}^{-1}$. Essa última forma de cálculo de $\Psi(\cdot)$ resulta em um teste mais rigoroso por enfatizar as diferenças nas caudas das distribuições (SHIN et al., 2012).

Entretanto, o teste AD pondera de forma similar ambas as caudas (superior e inferior) das distribuições. Nesse aspecto, ressalta-se que enquanto o estudo dos valores extremos de Pre e de Tmax é focado nas caudas superiores das curvas de probabilidade, o estudo dos valores extremos (inferiores) de Tmin é direcionado às caudas inferiores das funções de probabilidade. Em ambos os casos, a utilização de uma função $\Psi(\cdot)$ capaz de enfatizar, separadamente, as discrepâncias nas caudas inferiores e superiores torna-se uma opção relevante (SHIN et al., 2012).

A segunda etapa de seleção dos modelos foi realizada por meio da aplicação do critério de informação de Akaike que conforme o trabalho de Felici et al. (2007), foram selecionados apenas os modelos que obtiveram $\Delta(\cdot) \leq 2$.

O teste da razão da verossimilhança foi aplicado a fim de verificar se existia diferença significativa entre os modelos, sendo que o modelo 4 neste estudo é o modelo mais geral, com o maior número de parâmetros e, todavia, o modelo 1 é um caso particular do modelo 2, que são casos particulares do modelo 3 e do modelo 4. Com isso, os valores de p iguais ou inferiores a 0,05 foram vistos como indicação de que o M2 é melhor que o M1; M3 é melhor que o M2; M3 é melhor que o M4; M4 é melhor que o M1.

A fim de auxiliar a avaliação de desempenho da GEV, foram utilizados os gráficos Quantil-Quantil (QQ). Estes, que podem ser considerados métodos qualitativos de verificação de ajustes paramétricos (WILKS, 2006), tem a capacidade

de comparar as distribuições cumulativas empíricas e teóricas em termos dimensionais (relativos à unidade da variável em análise) (WILKS, 2011). Dessa forma, no presente estudo, os mesmos foram ilustrados considerando-se no eixo das abscissas os valores observados de Pre, Tmax ou Tmin e no das ordenadas, os respectivos valores estimados com base na GEV. Conceitualmente, um ajuste perfeito apresentaria um gráfico QQ com todos os pontos cartesianos recaindo sobre a reta 1:1.

Contudo, deve-se ressaltar que a correta elaboração desses gráficos exige que os dados que formam os pontos cartesianos, tenham uma escala comum. Dessa forma, para os modelos não estacionários (que, por definição não são independentes e identicamente distribuídos; iid) foi aplicada a seguinte transformação (COLES, 2001; FELICI et al., 2007):

Após a realização das etapas de seleção dos modelos e a fim de exemplificar uma aplicação prática dos modelos não estacionários, a função cumulativa de probabilidade da GEV foi utilizada para estimar o valor de precipitação, temperaturas máximas e mínimas extremas associadas à probabilidade de 0,90, 0,95 e 0,99 nos anos 2050, 2075 e 2100, conforme Furió e Meneu (2011).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados disponíveis pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) para o município de Santa Maria-RS, para as variáveis temperatura mínima e máxima do ar iniciam no ano de 1910 até o ano de 2015 e a série de precipitação iniciam em 1961 até 2015 (Figura 1).

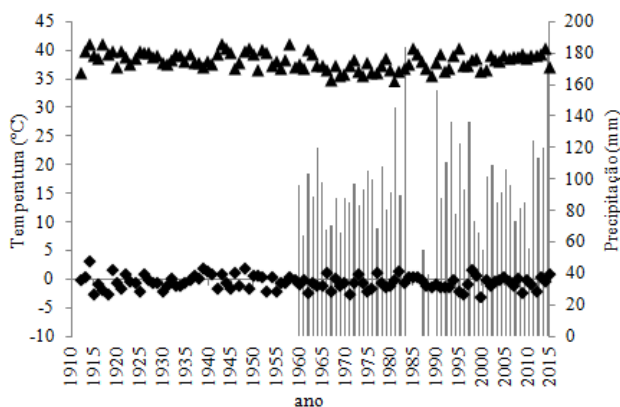


Figura 1. Série de valores extremos anuais de temperatura máxima e mínima do ar e precipitação, disponível no INMET para o município de Santa Maria – RS.

A série de precipitação pluvial do município de Santa Maria, apresenta falha entre os anos de 1983 a 1990, devido a isso, a série utilizada compreende os anos de 1991 a 2015. A primeira etapa de seleção dos modelos é a partir dos testes de aderência, em que é ajustado os modelos que apresentam valor do teste calculado inferior ao valor crítico do teste (Tabela 1).

Pre						
Modelo	KSL	KSLcrit	AD	Adcrit	AU/AL	AU/ALcrit
1	0,05	0,15	0,10	0,59	0,04	0,27
2	0,05	0,15	0,11	0,59	0,05	0,27
3	0,06	0,15	0,10	0,59	0,05	0,27
4	0,06	0,15	0,11	0,64	0,06	0,28
Tmin						
1	0,04	0,08	0,27	0,68	0,17	0,31
2	#	#	#	#	#	#
3	0,06	0,08	0,29	0,67	0,19	0,30
4	0,04	0,08	0,19	0,75	0,12	0,33
Tmax						
1	0,06	0,08	0,32	0,64	0,19	0,30
2	0,07	0,08	0,51	0,69	0,28	0,31
3	0,06	0,08	0,51	0,68	0,28	0,31
4	0,06	0,08	0,54	0,65	0,29	0,30

Tabela 1. P-valor dos testes de aderência de Kolmogorov-Smirnov/ Lilliefors (KSL), Anderson Darling (AD) e Anderson Darling modificado (AU e AL) e os respectivos valores críticos (crit) para as séries de precipitação (Pre), temperatura máxima (Tmax) e mínima (Tmin) extrema da localidade de Santa Maria. #Rejeição do modelo

O modelo 2 de temperatura mínima de Santa Maria apresentou valores anormais dos parâmetros e quando calculados os testes de aderência esses valores ficaram em desacordo, ocasionando a rejeição do modelo. O critério de informação de Akaike rejeita os modelos 3 e 4 de precipitação e 1 e 4 de temperatura máxima por apresentarem valores de $\Delta_i > 2$ (Tabela 2).

Modelo	Pre		Tmin		Tmax	
	AIC	Δi	AIC	Δi	AIC	Δi
1	244,40	0	334,10	0	374,58	4,56
2	246,30	1,90	*	*	370,02	0
3	248,07	3,67	335,53	1,43	371,88	1,86
4	249,88	5,48	335,09	0,98	373,43	3,41

Tabela 2. Critério de informação de Akaike [AIC; Δi] para precipitação (Pre), temperatura mínima (Tmin) e máxima (Tmax) extrema anual do município de Santa Maria - RS. * modelos previamente excluídos pelos testes de aderência.

O teste da razão da verossimilhança não verificou diferença significativa entre os modelos 1 e 2 de precipitação, assim como 1 e 2 de temperatura mínima, adotando para essas séries o modelo estacionário, não detectando tendência climática, os parâmetros do modelo 1 de precipitação são $\mu=88,2664$, $\sigma=25,04536$ e $\xi=-0,06013$ e para temperatura mínima são $\mu=0,0251$, $\sigma=1,237902$ e $\xi=-0,37548$. Já para temperatura máxima, o modelo adotado é o modelo 2, onde o parâmetro de localização varia com o tempo (Tabela 3). A tendência detectada nesta série é de redução de 0.01°C com o passar dos anos, apresentando os valores dos parâmetros de $\mu=38,30889599-0,01088673t$, $\sigma=1,45983069$ e $\xi= -0,38745613$.

Modelos	Pre		Tmin		Tmax	
	D	p-valor	D	p-valor	D	p-valor
1-2	0,10	0,75	0,78	0,38	*	*
2-3	0,23	0,63	1,79	0,18	0,13	0,71
3-4	*	*	2,44	0,12	*	*

Tabela 3. Teste da razão da verossimilhança [D; p-valor] para precipitação (Pre), temperatura mínima (Tmin) e máxima (Tmax) extrema anual do município de Santa Maria - RS. * não ajustado pelo AIC ($\Delta i > 2$)

A fim de mostrar o ajuste dos modelos à GEV, o gráfico QQ é apresentado com os valores observados e estimados (Figura 2).

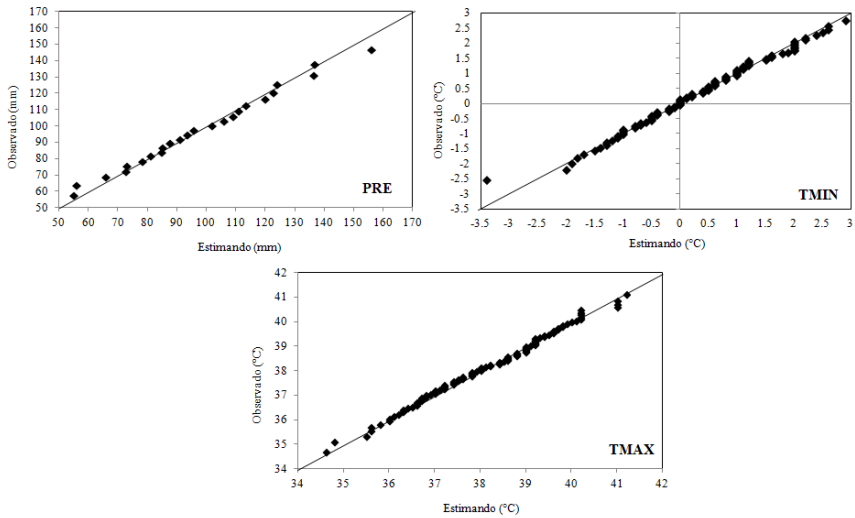


Figura 2. Gráficos quantil-quantil do ajuste de séries de valores de precipitação (PRE) (1991 a 2015), mínimos (TMIN) e máximos (TMAX) (1910 a 2015) de temperatura do ar à distribuição geral de valores extremos para Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

Para a série de temperatura máxima, onde foi detectada tendência climática de redução dos valores, nota-se que há uma probabilidade de 5% de ocorrer valores acima de 39,38°C no ano de 2050, 39,11°C no ano de 2075 e 38,83°C no ano de 2100 (Tabela 4).

Modelo	Tendência μ	Ano	90	95	99
			Tmax		
		2050	38,99	39,38	39,94
2	-	2075	38,73	39,11	39,67
		2100	38,45	38,84	39,40

Tabela 4. Temperatura extrema máximas (Tmax) extremas anuais estimadas para os anos de 2050, 2075 e 2100 nas probabilidades de 90%, 95% e 99%, para o município de Santa Maria.

As séries temporais de precipitação de todo o Brasil para o período 1961 a 2008, encontraram padrões diferenciados e muito regionalizados nas tendências de aumento e diminuição das precipitações (SILVA et al., 2011) do coeficiente de variação (CV. Em termos anuais, a faixa leste da região Sul do Brasil destaca-se como área com tendências positivas significativas, desde o centro do Rio Grande do Sul até o Paraná. Desde meados do século XX o estado do Paraná vem apresentando uma

tendência de aumento no volume pluviométrico, principalmente nos meses de verão e de primavera (MINUZZI e CARAMORI, 2011). No verão o total de chuva teve um acréscimo de 17 a 37 mm por década, enquanto na primavera esta tendência foi de 16 a 42 mm sendo que algumas estações hidrológicas apresentaram esta tendência significativa em ambos os períodos sazonais.

4 | CONCLUSÃO

A adoção de modelos GEV não estacionários resultou em melhor ajuste da descrição probabilística da série climática de temperatura máxima do ar apresentando redução na média dos valores ao longo dos anos de $-0,01^{\circ}\text{C}$. Não há tendência climática nas séries de temperatura mínima e de precipitação pluvial para o município de Santa Maria.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria e ao pesquisador do Instituto Agrônomo de Campinas Dr. Gabriel Constantino Blain.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, T. W.; DARLING, D. A. **Asymptotic theory of certain “goodness of fit” criteria based on stochastic processes.** Ann. Math. Stat., Volume 23, pp. 193-212. 1952.
- ARRAES, R.; ROCHA, A. **Perdas extremas em mercados de risco. Revista Contabilidade & Finanças.** n. 42, p. 22 - 34. São Paulo. Set/Dez. 2006.
- BAUTISTA, E. Z. **A distribuição generalizada de valores extremos no estudo da velocidade máxima do vento em Piracicaba, SP.** Dissertação de Mestrado, ESALQ, USP, Piracicaba, 47p. 2002.
- BEIJO, L. A.; AVELAR, F. G. **Distribuição generalizada de valores extremos no estudo de dados climáticos uma breve revisão e aplicação.** Revista da Estatística da Universidade Federal de Ouro Preto, v. 1, n. 1, p. 10-16, 2012.
- BLAIN, G. C. **Cento e vinte anos de totais extremos de precipitação pluvial máxima diária em Campinas, Estado de São Paulo: análises estatísticas.** Bragantia, v. 70, n. 3, 2011.
- BLAIN, G. C. **Incorporating climate trends in the stochastic modeling of extreme minimum air temperature series of Campinas, state of São Paulo, Brazil.** Bragantia, v. 70, n. 4, p. 952–957, 2011b.
- BLAIN, G. C.; MORAES, S. O. **Caracterização estatística de oito séries de precipitação pluvial máxima diária da secretaria de agricultura e abastecimento do Estado de São Paulo.** Revista Brasileira de Meteorologia, v. 26, n. 2, p. 225-233, 2011.

COLES, S. **An introduction to statistical modeling of extreme values**. Springer, 2001.

FELICI, M. et al. **Extreme Value Statistics of the Total Energy in an Intermediate-Complexity Model of the Midlatitude Atmospheric Jet. Part II: Trend Detection and Assessment**. *Journal of the Atmospheric Sciences*, v. 64, n. 7, p. 2159–2175, jul. 2007.

FURIÓ, D.; MENEU, V. **Analysis of extreme temperatures for four sites across Peninsular Spain**. *Theoretical and Applied Climatology*, v. 104, n. 1–2, p. 83–99, 24 maio 2011.

GUEVARA OTINIANO, C. E.; TEIXEIRA, C. E. G. **Estimação dos parâmetros da mistura de duas componentes GEV via algoritmo EM**. *TEMA (São Carlos)*, v. 15, n. 1, p. 059, 9 abr. 2014.

GUMBEL, E.J. **Statistics of Extremes**. Mineola, NY: Dover, Columbia University Press, New York, 1958.

HAKTANIR, T.; COBANER, M.; KISI, O. **Frequency analyses of annual extreme rainfall series from 5 min to 24 h**. *Hydrol. Process*. V.24, 2010, 35743588p

JENKINSON, A.F. **The frequency distribution of the annual maximum (or minimum) values of meteorological elements**. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, v. 81, p. 159-171, 1955.

KRUEL, I. B. et al. **Climate trends in the municipality of Pelotas, state of Rio Grande do Sul, Brazil**. *Engenharia Agrícola*, v. 35, n. 4, p. 769–777, ago. 2015.

LILLIEFORS, H.W. On the Kolmogorov–Smirnov test on the exponential distribution with mean unknown. **Journal of the American Statistical Association**, v. 64, p. 387–389, 1969.

MARCOTT, S. A. et al. **A Reconstruction of Regional and Global Temperature for the Past 11,300 Years**. *Science*, v. 339, n. 6124, 2013.

MESCHIATTI, M. C. **Avaliação e incorporação da presença de mudança climática na probabilidade de ocorrência de extremos meteorológicos**. Dissertação de mestrado. Instituto Agrônomo Campinas - IAC. 2016.

MINUZZI, R.; CARAMORI, P. **Variabilidade climática sazonal e anual da chuva e veranicos**. *Revista Ceres*, v. 58, n. 5, 2011.

NADARAJAH, S.; CHOI, D. **Maximum daily rainfall in South Korea**. *Journal of Earth System Science*, Nova Deli, v.116, n.4, p. 311-320, 2007.

PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478p.

RAYNAL, J.A. **Sobre el uso del dominio de atracción para la identificación de valores extremos para máximos**. *Ingeniería Hidráulica en Mexico*, v.12, p.57-62, 1997.

REIS, C. J. DOS; BEIJO, L. A.; AVELAR, F. G. **Temperatura mínima esperada para Piracicaba-SP via distribuições de valores extremos.** Revista Brasileira de Agricultura Irrigada, v. 11, n. 4, p. 1639–1650, 24 jul. 2017.

SHIN, H. et al. **Assessment of modified Anderson–Darling test statistics for the generalized extreme value and generalized logistic distributions.** Stochastic Environmental Research Risk Assessment, v.26, n. 1, p.105-114, 2012.

SILVA, V. P. R. DA et al. **Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 15, n. 2, p. 131–138, fev. 2011.

WILKS, D. S. **Statistical Methods in the Atmospheric Sciences.** Elsevier ed. London. 2006.

WILKS, D. S. **Statistical methods in the atmospheric sciences.** Academic Press, 2011.

ZSCHEISCHLER, J. et al. **Detection and attribution of large spatiotemporal extreme events in Earth observation data.** Ecological Informatics, v. 15, p. 66–73, 1 maio 2013.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adubação orgânica 53, 54, 55, 56, 59

Agricultura 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 19, 21, 22, 23, 25, 43, 46, 55, 78, 80, 82, 97, 106, 107, 108, 110, 119, 120, 121, 130, 131, 149, 150, 185, 191, 193, 227, 237, 238, 246, 248, 249, 251, 253, 255

Agricultura familiar 1, 2, 3, 6, 7, 11, 12, 13, 46, 108, 110, 119, 120, 121, 130, 131, 248, 249, 251, 253

Agroecologia 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 60

Agropecuária 1, 5, 24, 25, 34, 45, 60, 68, 79, 93, 96, 97, 100, 101, 102, 104, 105, 120, 143, 149, 150, 252, 254

Alimentação 6, 46, 52, 62, 96, 173, 174, 189, 246

Aves 9, 10, 42, 158, 168, 169, 170

B

Bacia leiteira 184, 185, 189

Biodegradável 134

Biomassa 54, 55, 57, 58, 59, 211, 213, 216, 221, 224

Biotecnologia 23, 24, 93, 94, 96, 97, 98, 102, 105, 106

C

Cabras 145, 146, 149, 150

Caprinocultura 145, 146

Caracterização química 208

Citricultura 27, 28

Cobertura 48, 55, 83, 85, 194, 195, 198, 250, 253

Controle biológico 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 28, 33

Controle microbiano 23, 27

Cooperativa 5, 108, 109, 110, 121, 122, 125, 126, 127, 129

D

Defeitos 200, 201, 204, 205

Dimensionamento de equipamentos 35, 36

E

Eficiência 18, 22, 26, 28, 32, 33, 66, 81, 83, 108, 115, 118, 119, 128, 129, 216, 217, 224, 233, 236, 246, 249, 252

Embalagem 142

Energia 12, 43, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 134, 185, 208, 216, 217, 222, 224, 225, 255

Esterco bovino 54, 56, 57, 59, 60

Eventos extremos 71, 184

Exportação 19, 93, 94, 95, 100, 101, 102, 104, 105

F

Fauna acompanhante 172, 174, 175

Floresta 9, 10, 86, 91, 207, 211, 212, 213, 224, 225, 226, 234, 246, 250

Florestas 13, 68, 83, 92, 201, 224, 225

Fungos entomopatogênicos 15, 20, 23, 24

G

Genótipos 53, 54, 55, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66

Grãos 18, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 85, 87, 147

H

Hidrolisados 172, 174, 175, 179

I

Inseticida biológico 15, 23, 32

L

Legislação 19, 93, 96, 119, 145, 149, 240, 241, 245, 251

Leite 23, 134, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 183, 184, 187, 189, 191, 192

Lignina 208, 210, 211, 212, 213, 217, 234, 235, 236

M

Madeira 39, 194, 195, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 225, 226, 229, 236, 237, 238, 239

Microbiologia 145, 231

Mudanças climáticas 185, 192, 193

P

Parâmetros genéticos 61, 63, 65, 66, 67, 68

Pólen 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90

Polinização 81, 82, 83, 87, 88

Precipitação 56, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 89, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193

Propriedade intelectual 93, 94, 95, 96, 104, 106

Propriedades físicas 37, 39, 40, 41, 194, 200, 201, 203, 204, 206, 207

Q

Queijo 145, 146, 147, 148, 149, 150

R

Raízes 17, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51

Rendimento 45, 46, 47, 49, 50, 51, 145, 147, 148, 211

Resíduos 15, 19, 22, 65, 133, 172, 174, 179, 208, 209, 211, 212, 213, 214, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 234, 236, 255

Retratibilidade 200

S

Sementes 3, 4, 10, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 83, 102, 103, 120

Séries temporais 69, 77, 188, 192

Sistema intensivo 145

Solubilidade 133, 137, 139, 140, 141, 235

Sustentabilidade 1, 8, 9, 55, 134, 194, 229, 246, 249, 251, 252, 253, 254

T

Tecnologia 2, 3, 4, 35, 42, 43, 94, 95, 106, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 117, 118, 121, 122, 123, 128, 129, 130, 131, 147, 152, 153, 154, 157, 175, 184, 189, 192, 193, 213, 215, 246, 252, 253, 254, 255

Tendências climáticas 69, 71, 72

V


Variáveis agronômicas 54


Variedades 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 59, 61, 62, 96, 103


DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL


DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


 **Atena**
Editora


Ano 2020


DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL


DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020