



Júlio César Ribeiro
(Organizador)

**A face
transdisciplinar
das ciências agrárias**

Atena
Editora
Ano 2021



Júlio César Ribeiro
(Organizador)

A face transdisciplinar das ciências agrárias

 **Atena**
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes editoriais

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – 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
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
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
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
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. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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 Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
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 Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
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 de Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
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 Federal 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 da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
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
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
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. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
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
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
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

A face transdisciplinar das ciências agrárias

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizador: Júlio César Ribeiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F138 A face transdisciplinar das ciências agrárias / Organizador
Júlio César Ribeiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-391-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.917211008>

1. Ciências agrárias. 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

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

A obra “A Face Transdisciplinar das Ciências Agrárias” vem ao encontro da necessidade das Ciências Agrárias em suprir as demandas transdisciplinares na construção do conhecimento através de uma visão menos compartimentalizada.

Dividida em dois volumes que contam com 28 capítulos cada, abordam primeiramente assuntos referentes a época de semeadura e efeitos de diferentes sistemas de plantio na germinação de sementes, utilização de microrganismos no desenvolvimento de plantas e controle de pragas, e avaliação do uso de resíduos na agricultura, dentre outros. Em seguida são tratados assuntos referentes ao bem-estar animal, e características de produtos de origem animal. Na terceira e última parte, são expostos assuntos voltados ao acesso às políticas públicas, reforma agrária e desenvolvimento rural.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores vinculados às diferentes instituições de ensino, pesquisa e extensão do Brasil e exterior, por compartilharem seus estudos tornando possível a elaboração deste e-book.

Esperamos que a presente obra possa estimular a intercomunicação das mais diversas áreas das Ciências Agrárias em prol da ciência e pesquisa, suprimindo as mais variadas demandas de conhecimento.

Boa leitura!

Júlio César Ribeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A IMPORTÂNCIA DA ÉPOCA DE SEMEADURA PARA O SUCESSO DA CULTURA DA SOJA

Líliã Sichmann Heiffig-del Aguila

Sabrina Moncks da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9172110081>

CAPÍTULO 2..... 6

PRODUTIVIDADE E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SOJA BRS TRACAJÁ SOB DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTAS NO CERRADO DA AMAZÔNIA SETENTRIONAL

Oscar José Smiderle

Aline das Graças Souza

Daniel Gianluppi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9172110082>

CAPÍTULO 3..... 14

VARIETADES DE MILHO SUBMETIDAS AO ALAGAMENTO NO ESTÁDIO INICIAL DE DESENVOLVIMENTO: FLUORESCÊNCIA DA CLOROFILA COMO INDICATIVO DE ESTRESSE E CRESCIMENTO

Daniela Marques Correia

Cristina Moll Hüther

Jóice Azeredo Silva

Natália Fernandes Rodrigues

Ramonn Diego Barros de Almeida

Leonardo da Silva Hamacher

Roberta Jimenez de Almeida Rigueira

Carlos Rodrigues Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9172110083>

CAPÍTULO 4..... 26

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO FOLIAR COM MANGANÊS NA PRODUTIVIDADE DA SOJA TRANSGÊNICA RR

Alexandre Garcia Rezende

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9172110084>

CAPÍTULO 5..... 31

INDICADORES DE SOLO E CLIMA PARA O CULTIVO DE NOGUEIRA-PECÃ NO SUL DO BRASIL: BASE PARA ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO

José Maria Filippini Alba

Marcos Silveira Wrege

Ivan Rodrigues de Almeida

Carlos Roberto Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9172110085>

CAPÍTULO 6..... 43

EFEITO DA DECLIVIDADE NA DEPOSIÇÃO DE FERTILIZANTE GRANULADO EM DOSADOR ACANALADO

Gabriel Ganancini Zimmermann

Daniel Savi

Samir Paulo Jasper

Leonardo Leônidas Kmiecik

Lauro Strapasson Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9172110086>

CAPÍTULO 7..... 49

EFEITO DA VELOCIDADE NA DISTRIBUIÇÃO DE SOJA EM BANCADA ELETRÔNICA

Daniel Savi

Gabriel Ganancini Zimmermann

Samir Paulo Jasper

Leonardo Leônidas Kmiecik

Lauro Strapasson Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9172110087>

CAPÍTULO 8..... 54

ANÁLISE COMPARATIVA DE DIFERENTES MODOS DE APLICAÇÃO DA INOCULAÇÃO E CO-INOCULAÇÃO COM USO DE INOCULANTES COMERCIAIS EM SOJA

Ivana Marino Bárbaro-Torneli

Elaine Cristine Piffer Gonçalves

Anita Schmidek

Marcelo Henrique de Faria

Fernando Bergantini Miguel

José Antonio Alberto da Silva

Regina Kitagawa Grizotto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9172110088>

CAPÍTULO 9..... 69

AVALIAÇÃO DO EFEITO DE PRODUTOS ALTERNATIVOS NA REDUÇÃO DO CRESCIMENTO MICELIAL DE *Aspergillus sp*

Esmeraldo Dias da Silva

Vanessa Costa Souza

Ana Rosa Peixoto

Emanoella Ellen de Sá Santos

Bruno Gabriel Amorim Barros

Auxiliadora de Sena Silva

Anna Luísa Paim Martins

Auriele dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9172110089>

CAPÍTULO 10..... 80

INOCULAÇÃO ANTECIPADA DE SOJA “ON FARM” UTILIZANDO DIFERENTES

INOCULANTES, PROTETORES E PACOTE TECNOLÓGICO DA BASF. SAFRA 2018/19

Ivana Marino Bárbaro-Torneli
Elaine Cristine Piffer Gonçalves
Anita Schmidek
Marcelo Henrique de Faria
Fernando Bergantini Miguel
José Antonio Alberto da Silva
Regina Kitagawa Grizotto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100810>

CAPÍTULO 11..... 97

CARACTERIZAÇÃO DE ISOLAMENTO DE *TRICHODERMA* ENDOFÍTICO DE RAIZ DE YERBA MATE COMO MICRORGANISMOS POTENCIAIS QUE PROMOVEM O CRESCIMENTO DE PLANTA

Ana Clara López
Adriana Elizabet Alvarenga
Pedro Darío Zapata
María Flavia Luna
Laura Lidia Villalba

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100811>

CAPÍTULO 12..... 108

RESÍDUOS DA CINZA DA CASCA DE ARROZ: CONTEXTO E ALTERNATIVAS

Mariana Vieira Coronas
Amanda Rampelotto de Azevedo
Viviane Dal-Souto Frescura
Paulo Ademar Avelar Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100812>

CAPÍTULO 13..... 121

COMPOSTO ORGÂNICO DE ALCATRÃO VEGETAL NA PRODUÇÃO DE ALFACE

Anna Kelly Severino Santos
Fábio Vitor Gonçalves Pereira
Ismael Rodrigues Silva
Taine Teotônio Teixeira da Rocha
Rafael Carlos dos Santos
Alisson José Eufrásio de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100813>

CAPÍTULO 14..... 130

CULTIVO DA PITAYA : REVISÃO BIBLIOGRAFICA

Maryanna de Jesus Vasconcelos
Sílvia Barroso Gomes Souto
Cid Tacaoca Muraishi
Daisy Parente Dourado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100814>

CAPÍTULO 15..... 140

INFLUÊNCIA DA MISTURA DE HERBICIDAS 2,4D E GLIFOSATO NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA SOJA

Luis Froes Michelin

Renan Mateus Leite

Wendel Cabral Mendes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100815>

CAPÍTULO 16..... 151

PANORAMA DO MERCADO DE HORTALIÇAS ESPECIAIS (MINI E BABY) NO BRASIL: UMA BREVE REVISÃO

Kattiely Wruck

Joab Luhan Ferreira Pedrosa

Fábio Luiz de Oliveira

Lidiane dos Santos Gomes Oliveira

Amanda Dutra de Vargas

Tiago Pacheco Mendes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100816>

CAPÍTULO 17..... 161

A FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA DA DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL TORACOLOMBAR DE GRAU CINCO EM CÃO DA RAÇA DACHSHUND: RELATO DE CASO

Nathalia de Souza Vargas

Juliana Voll

Marcelo de Lacerda Grillo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100817>

CAPÍTULO 18..... 177

FATORES CLIMÁTICOS NO PLANEJAMENTO E AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO ANIMAL

Fabiane de Fátima Maciel

Carlos Eduardo Alves Oliveira

Rafaella Resende Andrade

Leonardo França da Silva

Maria Angela de Souza

João Antônio Costa do Nascimento

Fernanda Campos de Sousa

Ilda de Fátima Ferreira Tinôco

Richard Stephen Gates

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100818>

CAPÍTULO 19..... 185

AVICULTURA DE PRECISÃO: MAPEAMENTO DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS QUE INFLUENCIAM A PRODUTIVIDADE DAS AVES DE POSTURA

Leticia Almeida Sorano

Maycom Dias de Lima

Grazieli Suszek

Ana Flávia Basso Royer

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100819>

CAPÍTULO 20..... 197

ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS HIERÁRQUICOS DA LEPTOSPIROSE NO RECIFE/PE

Jucarlos Rufino de Freitas
Mickaelle Maria de Almeida Pereira
Leika Irabele Tenório de Santana
Ruben Vivaldi Silva Pessoa
Cristiane Rocha Albuquerque
Moacyr Cunha Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100820>

CAPÍTULO 21..... 204

ÁREAS COM FAVORABILIDADE MENSAL À OCORRÊNCIA DE DROSÓFILA DA ASA MANCHADA NO BRASIL

Rafael Mingoti
Maria Conceição Peres Young Pessoa
Jeanne Scardini Marinho-Prado
Catarina de Araújo Siqueira
Giovanna Galhardo Ramos
Barbara de Oliveira Jacomo
Tainara Gimenes Damaceno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100821>

CAPÍTULO 22..... 219

QUANTIFICAÇÃO DE ÁGUA EM CARÇAÇAS CONGELADAS DE FRANGO – REVISÃO DE LITERATURA

Adriano Melo de Queiroz
Henrique Jorge de Freitas
Cassio Toledo Messias
Bruna Laurindo Rosa
Edivaldo Nunes Gonçalo
Lidianne Assis Silva
Patrícia Gelli Feres de Marchi
Sílvia Letícia de Oliveira Queiroz
Danielle Saldanha de Souza Araújo
Giovanna Amorim de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100822>

CAPÍTULO 23..... 234

FREQUÊNCIA E FORMA DE USO DO MEL DE ABELHAS NO SERTÃO CENTRAL DE PERNAMBUCO

José Almir Ferreira Gomes
Rafael Santos de Aquino
Edmilson Gomes da Silva
Rodrigo da Silva Lima

Francisco Dirceu Duarte Arraes

Almir Ferreira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100823>

CAPÍTULO 24..... 241

A CONTRIBUIÇÃO DOS ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE NO ABASTECIMENTO ALIMENTAR: ENTRE DESAFIOS E PERSPECTIVAS

Alberto Bracagioli Neto

André Bogni

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100824>

CAPÍTULO 25..... 255

O ACESSO ÀS POLÍTICAS PÚBLICAS PELAS MULHERES AGRICULTORAS DAS VILAS DO POÇÃO E DO ARGOLA DO MUNICÍPIO DE GARRAFÃO DO NORTE/PA

Jamison Pinheiro Ribeiro

Joao Vitor dos Santos Sampaio

Josiele Gomes Sodré

Leidiane de Oliveira Lima

Pedro Henrique Soares da Silva

Rita de Kassia Nascimento Machado

Marinara de Fátima Souza da Silva

Adrielly Sousa da Cunha

Jorgiane Marcelle Cruz Santos

Pedro Júlio Albuquerque Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100825>

CAPÍTULO 26..... 264

A EXPERIÊNCIA DAS FEIRAS COMO UMA ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO EM ASSENTAMENTOS RURAIS

Jacir João Chies

Alessandra Regina Müller Germani

Tiago Dutra Favareto

Vitor Bruno Nunes Costa

Patrícia Gomes da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100826>

CAPÍTULO 27..... 279

OS BENEFÍCIOS DA AGRICULTURA SINTRÓPICA EM RELAÇÃO A AGRICULTURA CONVENCIONAL

Cleiciane da Silva Neves

Leilane Rodrigues Corrêa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100827>

CAPÍTULO 28..... 292

SIMULA O COMPUTACIONAL DE FALHA MECÂNICA EM CORTADOR DE GRAMAS

Diego Andrade Pereira

Adilson Machado Enes
Wellington Gonzaga do Vale
João Carlos de Jesus Santos
Paulo Franklin Tavares Santos
Alisson Felipe Sampaio dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91721100828>

SOBRE O ORGANIZADOR.....	310
ÍNDICE REMISSIVO.....	311

INDICADORES DE SOLO E CLIMA PARA O CULTIVO DE NOGUEIRA-PECÃ NO SUL DO BRASIL: BASE PARA ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO

Data de aceite: 02/08/2021

Data de submissão: 05/05/2021

José Maria Filippini Alba

Embrapa Clima Temperado
Pelotas – RS

<http://lattes.cnpq.br/2307750005842511>

Marcos Silveira Wrege

Embrapa Florestas
Colombo - PR

<http://lattes.cnpq.br/8219074753068077>

Ivan Rodrigues de Almeida

Embrapa Informática Agropecuária
Campinas – SP

<http://lattes.cnpq.br/9165933107294616>

Carlos Roberto Martins

Embrapa Clima Temperado
Pelotas – RS

<http://lattes.cnpq.br/8734494831587919>

RESUMO: O cultivo da noqueira-pecã despertou o interesse do mercado Brasileiro, pelas evidências científicas dos benefícios à saúde do consumo de noz-pecã, pela demanda crescente da fruta, reativando pomares existentes e fomentando novos plantios, especialmente no Sul do País. Assim, surgiu a necessidade do zoneamento edafoclimático, como instrumento orientador para o ordenamento territorial. Trata-se de uma modelagem lógico-matemática por meio do processamento digital em Sistema de Informação Geográfica que hierarquiza as áreas para

cultivo com base na integração de parâmetros climáticos, relevo e mapa de solos. Brasil não figura entre os principais países produtores de noz-pecã hoje, permitindo a importação de frutas secas de outros países, como por exemplo da noz-europeia, produzida do Chile. Por outro lado, a Região Sul do Brasil conta potencialmente com milhares de hectares com clima e solo, aptos à exploração comercial da noqueira-pecã. Neste capítulo, são disponibilizadas informações para pesquisadores, técnicos, estudantes, produtores e demais interessados em pecanicultura sobre os indicadores e critérios estabelecidos para zoneamento edafoclimático para a região sul do Brasil. Foi anexado zoneamento edafoclimático na região Sul do Brasil que demonstra capacidade de 31% do território com potencial para a cultura, ou seja, quase 18 milhões de hectares.

PALAVRAS-CHAVE: Nozes, Ordenamento Territorial, Pecaneira, SIG.

SOIL AND CLIMATE INDICATORS FOR THE CULTIVATION OF WALNUT-PECAN IN SOUTHERN BRAZIL: BASIS FOR EDAFOCLIMATIC ZONING

ABSTRACT: The cultivation of pecan trees aroused the interest of the Brazilian market, due to scientific evidences of the health benefits of pecans consumption and the growing demand for dry fruit, reactivating old orchards and promoting new ones, especially in Southern Brazil. So, the edafoclimatic zoning was considered, as orienting instrument for land use and cover. It is a logical-mathematical modeling through digital processing in a Geographic Information System of hierarchizing physical space for cultivation based

on the integration of climatic parameters, relief and soil map. Brazil does not figure among the main pecan-producing countries today, allowing the importation of dried fruits from other countries, such as the European nut, produced from Chile. On the other hand, Southern Brazil has potentially thousands of hectares with climate and soil, suitable for the commercial exploitation of pecan. In this chapter, information is made available to researchers, technicians, students, producers and others interested in pecan culture about the indicators and criteria established for edaphoclimatic zoning for the southern region of Brazil. An edafoclimatic zoning was attached in the southern region of Brazil, which shows a capacity of 31% of the territory with potential for culture, that is, almost 18 million hectares.

KEYWORDS: Nuts, GIS, Land Use, Walnut.

1 | INTRODUÇÃO

A noqueira-pecã (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch) é uma espécie frutífera pertencente à família Juglandaceae, considerada uma das mais importantes do seu gênero e, embora seja predominantemente de clima temperado, tem sido cultivado em vários países, inclusive em regiões de clima subtropical. É uma frutífera caducifolia, de porte alto e de grande longevidade produtiva. Nativa dos Estados Unidos e México, a popularização impulsionou o cultivo em vários países e diferentes continentes, na China, África do Sul, Austrália, inclusive na América do Sul, abrangendo Uruguai, Argentina, Chile, Peru e Brasil (Wells, 2017).

No Brasil, a noqueira-pecã foi introduzida em 1870 no Estado de São Paulo, pelos imigrantes norte-americanos, mas foi somente por volta de 1960-1970 que a cultura passou a ser explorada comercialmente, desde o Estado de Minas Gerais até o Rio Grande do Sul (Raseira, 1990). A grande evolução da noqueira-pecã ocorreu por intermédio de políticas públicas de incentivo ao plantio de floresta nas décadas de 60 e 70. Foi, nesta época que a cultura passou a ser explorada comercialmente (Nakasu & Raseira, 1981), sendo cultivada no Sudeste e Sul do país. Vários pomares foram implantados no período, alcançando cerca de 17.000 ha (Baracuh, 1980), concentrados principalmente na região Sul do Brasil. Entretanto, sua continuidade foi comprometida pela falta de apoio, problemas fitossanitários, de informações técnicas e de pesquisas que respaldassem seu cultivo (Bilharva et al., 2018). A implantação de pomares em locais inadequados, com solos sujeitos ao encharcamento, cultivares altamente sensíveis a doenças e pouca ou nenhuma aplicação de tratamentos culturais, contribuíram sensivelmente para o insucesso, causando desinteresse pela implantação de pomares comerciais.

Nos últimos anos, a frutífera tem despertado o interesse dos produtores, aumentando o cultivo no Sul do Brasil, favorecido pelas condições de solo e clima da região, e também pelo aumento do consumo e pela boa valorização de mercado pelas propriedades nutritivas e benefícios à saúde (Aune et al., 2016). Estima-se que haja atualmente entre 8 a 10 mil ha de noqueira-pecã no Brasil, sendo cultivado em sua maioria por agricultores de base familiar, que na média possuem propriedades que variam de 4 a 15 hectares, com destaque

para a produção no Estado do Rio Grande do Sul, maior produtor nacional de noz-pecã, com mais de 5 mil ha plantados, seguido pelos estados do Paraná e Santa Catarina (Martins et al., 2017; Bilharva et al., 2018).

O cultivo sustentável da pecaneira baseia-se em premissas da execução de práticas agrícolas adequadas às condições de manejo e cultivo do pomar. A seleção de locais apropriados para implantar os pomares de pecã constitui num fator primordial para expressar toda a potencialidade produtiva. A concepção de critérios e indicadores de solo e clima adequados ao cultivo da noqueira-pecã no Sul do Brasil constitui um dos princípios técnicos para identificar as regiões e fazendas mais favoráveis para o desenvolvimento da cultura. O estabelecimento do zoneamento edafoclimático, baseado nesses critérios e indicadores, possibilita a orientação, não só de políticas públicas, órgãos de financiamento, de extensão e assistência técnica, como também do ordenamento territorial das áreas com aptidão para uma exploração sustentável.

Seguindo-se as recomendações do zoneamento, seja ele agrícola (Assad et al., 2001) ou de outra natureza, portanto, utilizando as cultivares melhor adaptadas para cada local, pode-se diminuir os riscos causados pelas adversidades climáticas (Wrege et al., 2006). Os mais importantes fatores de risco para a agricultura no sul do país são as geadas e o déficit hídrico, responsáveis pela maioria dos sinistros agrícolas (Göpfert et al., 1993). Já o zoneamento edáfico (Flores; Garrastazu; Filippini Alba, 2009) é um complemento direcionado para os parâmetros do solo que limitam a produtividade ou restringem o cultivo por impedimentos físicos como declividade ou pedregosidade excessiva, drenagem ou textura inadequada, enfim, fatores cujo manejo torna-se quase impossível sob certas circunstâncias.

Este trabalho, de caráter informativo, representa um esforço em organizar e apresentar os critérios e indicadores edafoclimáticos primordiais para o cultivo da noqueira-pecã no Sul do Brasil.

2 I CRITÉRIOS E INDICADORES PARA O ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DA NOQUEIRA-PECÃ NA REGIÃO SUL DO BRASIL

2.1 Descrição dos critérios e indicadores agroclimáticos

As fruteiras de clima temperado necessitam de um número determinado de horas de frio no outono-inverno para o processo da dormência e, assim, atingirem maior produção (Sousa et al., 2009). As horas de frio são a soma do número de horas em que a temperatura do ar permanece abaixo de um determinado valor de referência, em geral 7,2 °C, durante o outono e o inverno. Nesse período, as plantas não paralisam totalmente as atividades fisiológicas. A exposição a baixas temperaturas estimula as atividades bioquímicas e a concentração de hormônios, mobilizando carboidratos que favorecem a brotação das gemas vegetativas e floríferas (Almeida e Antunes, 2012). Portanto, o período

de dormência é necessário para uniformizar as brotações de ramos e o florescimento, que ocorrem imediatamente após o período de repouso hibernal, normalmente no final do inverno e início da primavera. As espécies que não são submetidas à quantidade de frio que naturalmente precisam, podem adquirir anomalias fenológicas, com diminuição do rendimento e da longevidade (Sousa et al., 2009). As necessidades de frio para a noqueira-pecã, de modo geral, é variável entre às cultivares.

A região do sul do país, de modo geral, têm condições de atender as necessidades das espécies frutíferas com necessidades de horas de frio, entre as quais a noqueira-pecã. Mas, devido à irregularidade das condições de inverno, o ideal é a utilização de cultivares adaptadas, que consigam ter maior produtividade e longevidade da planta com o mínimo de suas necessidades atendidas (Almeida e Antunes, 2012; Massignam et al., 2006).

A frutificação da pecaneira depende de polinização cruzada, na qual o pólen deve vir de outra cultivar existente no mesmo pomar para ocorrer a fecundação das flores e, assim, ocorrer a produção de nozes. Portanto, é necessário consorciar outras cultivares polinizadoras com florescimento em épocas coincidentes (Faoro, 2001), para que ocorra maior produção e as nozes tenham melhor qualidade (Wrege et al., 2006). Deve-se incluir pelo menos quatro cultivares polinizadoras bem distribuídas no pomar, com diferentes épocas de florescimento, para que a polinização cruzada ocorra nas mais variadas condições, em todos os anos, mesmo naqueles com predomínio de temperaturas mais altas.

Temperaturas superiores a 35 °C, no período de florescimento, podem representar risco e causar o abortamento das flores. Portanto, as regiões que apresentam temperaturas elevadas nos meses de setembro e outubro devem ser evitadas.

As geadas, de modo geral, não representam risco para a produção de pecãs, a não ser as geadas tardias de primavera, mais comuns de ocorrer nas baixadas ou nas proximidades de matas fechadas, onde normalmente ocorre acúmulo de ar frio. Nas regiões com geadas tardias, deve-se evitar o plantio de cultivares com baixa necessidade de frio, que podem florescer ainda no inverno, período com alto risco de geada. O risco de geada pode ser muito reduzido se estes locais forem evitados e se forem selecionadas as cultivares comerciais e polinizadoras melhor adaptadas às condições edafoclimáticas locais.

Os estados do Paraná, de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul são os que apresentam as melhores condições climáticas para o desenvolvimento da pecaneira. Porém, algumas áreas de maior altitude nos estados de São Paulo e de Minas Gerais também podem oferecer condições favoráveis.

Diferentemente do Zoneamento Agrícola de Riscos Climáticos (ZARC), o zoneamento agroclimático não é usado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para concessão de seguro rural e crédito agrícola.

2.2 Material e métodos para o zoneamento agroclimático

Em geral são usadas três bases de dados climáticos no contexto estadual: Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR, Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri e Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária - DDPa, da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação do Rio Grande do Sul - SEAPI (Wrege et al., 2011).

Os dados climáticos foram usados para os cálculos do número de horas de frio (maio a setembro), de risco de ocorrência de temperaturas extremas (>35 °C no florescimento) e da umidade relativa do ar (>82 % no florescimento). Todos os dados foram avaliados primeiramente quanto à ausência de erros, completude e consistência.

Para o somatório do número de horas de frio ($<7,2$ °C) ocorridas no outono-inverno (no período de maio a setembro), foram usados dados da rede de estações meteorológicas da região sul do Brasil, conforme descrito no parágrafo anterior, em um total de 93 estações. O período considerado na análise foi de 1976-2005, com séries climáticas completas, abrangendo um período de 30 anos de registros diários.

No caso do estado do Rio Grande do Sul, foi calculado o número de horas de frio pelo modelo de Damario et al. (1999), por representar melhor a realidade da região. O modelo baseia-se na temperatura mínima do ar para calcular o somatório das horas de frio e fora usado anteriormente (Herter et al., 2002).

Os dados georreferenciados (altitude, latitude e longitude) das 93 estações com valores de horas de frio e de temperatura do ar foram utilizados para gerar uma equação de regressão linear simples, permitindo que as horas de frio ou as temperaturas fossem calculadas em função da latitude, da longitude e da altitude de qualquer ponto georreferenciado da região sul do país e, assim, fazer os mapas respectivos, usados na indicação de cultivares para o zoneamento agroclimático. Os somatórios das horas de frio para cada estação meteorológica foram obtidos pela leitura, em cada ano, do tempo em que a temperatura do ar permaneceu abaixo de $7,2$ °C. Essa leitura foi feita para as estações do IAPAR (Paraná) e do CIRAM / Epagri (Santa Catarina).

Os dados citados anteriormente também foram usados para elaborar mapas de temperatura máxima absoluta em outubro, período crítico de florescimento. Os mapas gerados foram separados em duas classes, utilizando a isolinha de 35 °C como limite separador, temperatura que causa abortamento floral. A classe com temperatura maior que 35 °C foi considerada desfavorável e a classe com temperatura menor ou igual a 35 °C, favorável.

2.3 Desenvolvimento do zoneamento agroclimático

Utilizando a técnica de krigagem ordinária, foram elaborados mapas de umidade relativa do ar, separados também em duas classes, considerando o limiar de 82% , resultando na classe “desfavorável para o florescimento” para valores superiores e a classe

favorável, para valores inferiores.

Foi utilizado o Modelo Numérico do Terreno (MNT) do GTOPO30, o qual reproduz as cotas altimétricas do Brasil, elaborado pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos - "United States Geological Survey" (USGS, 2011), a partir de imagens de radar, o qual corresponde a uma grade hipsométrica uniforme, com valores de altitude a cada 90 metros. Esse modelo foi corrigido para o Brasil por Weber et al. (2004). Foram elaborados, ainda, modelos dos paralelos e dos meridianos, os quais reproduzem a latitude e a longitude do Brasil, também com valores a cada 90 metros, na escala 1:250.000, assim como o MNT.

Assim, foram criados os três mapas básicos, correspondendo às variáveis independentes da equação de regressão, com os modelos numéricos (grades) necessários para a construção dos mapas de temperatura máxima absoluta (Tmx abs) e de número de horas de frio (NHF) (variáveis dependentes da equação). A equação foi usada na função calculadora de mapas ("raster calculator") do programa ArcGIS 10, resultando o detalhamento conforme uma "grade" com valores a cada 90 metros, na escala 1:250.000.

Ainda usaram-se mapas dos limites municipais, divisas estaduais e fronteira federal do IBGE (2001), mapas oficiais do Brasil, para fazer os recortes dos mapas para cada estado. Desse modo, foi possível fazer o mapeamento dos dados climáticos, em sistemas geográficos de informações (SIG).

Os pomares precisam ser estrategicamente planejados para proporcionar a polinização cruzada, com o risco de não ocorrer a produção de noz-pecã, caso a polinização não seja suficiente. De modo geral, as melhores produções são obtidas com a intercalação de cultivares comerciais e cultivares polinizadoras. Na escolha do local para instalação do pomar, portanto, devem ser implantadas pelo menos três/quatro cultivares polinizadoras. Visando auxiliar na polinização cruzada entre as plantas, é recomendada a instalação de colmeias fortes nos pomares.

3 | CRITÉRIOS E INDICADORES PARA O ZONEAMENTO EDÁFICO

3.1 Descrição dos critérios e indicadores edáficos

A má drenagem do solo afeta a produção vegetal, em função do excesso de água e principalmente, pela aeração inadequada. Assim, se o oxigênio necessário na respiração metabólica é rapidamente consumido pelos microorganismos e plantas, inibe-se o crescimento do sistema radicular. Isto acarreta a diminuição da absorção de água, podendo em casos extremos ocorrer até o murchamento das plantas (WILLEY, 1970). Se a falta de oxigênio é muito acentuada, compostos como o etanol, etileno e metano podem acumular-se, resultando em toxicidade. O mesmo acontece para o Fe e o Mn, uma vez reduzidos para as formas bivalentes. Esse somatório de fenômenos limita bastante o uso de Gleissolos e os solos com caracteres gleico, plântico, abráptico, lítico e litoplântico,

dependendo da profundidade.

A profundidade efetiva refere-se às profundidades máximas de penetração do solo pelas raízes em número razoável, sem impedimento de qualquer natureza, proporcionando às plantas suporte físico e meio para absorção de água e nutrientes, além de ar as mesmas. Trata-se de um parâmetro importante para fruticultura. Já o Grupamento Textural está relacionado com as classes de textura, ou seja, ao tamanho e relacionamento das partículas do solo (Sistema Brasileiro de Ciência do Solo, 2013): Solos de textura arenosa, solos com textura média e solos de textura argilosa, apresentam baixa permeabilidade e alta capacidade de retenção de água.

O relevo relaciona-se à gênese do solo, influenciando a dinâmica da água e do microclima (posição solar, características das vertentes, declividade...). Pedregosidade/rochiosidade refere a fragmentos ou afloramentos de rochas, cuja presença interfere na ação dos implementos e máquinas agrícolas. Finalmente, a fertilidade é o único parâmetro puramente químico considerado e que pode ser corrigido via tecnologia. Solos Alíticos ou Alumínicos possuem alto teor de Al, que afeta o desenvolvimento das raízes, porém diferem na atividade da argila, maior para os primeiros. Eutrófico e distrófico referem a solos com alta e baixa fertilidade respectivamente.

3.2 Material e métodos do zoneamento edáfico

Os mapas de solos ajustados para escala 1:250.000 do projeto RadamBrasil (IBGE, 1986; SILVA et al., 2004) foram disponibilizados pela UFRGS para Rio Grande do Sul e pela Embrapa Solos para Santa Catarina, na forma de arquivos vetoriais (formato “shape”). Outros mapas temáticos considerados para compor a base de dados geográficos inicial para o zoneamento edáfico são os limites municipais atualizados (IBGE, 2016) e a declividade, processada a partir do modelo digital de elevação da missão Shuttle (NASA, 2015), em escala aproximada 1:100.000. As unidades de solos foram reclassificadas considerando as classes de drenagem, fertilidade, grupamento textural, profundidade efetiva, pedregosidade/rochiosidade e relevo em ambiente de sistema de informação geográfica, SIG (ArcGIS®).

3.3 Critérios para desenvolvimento do zoneamento edáfico

Considerando outras quatro culturas frutíferas (ameixeira, citros, oliveira e pessegueiro) para a classe Preferencial (P), Flores e Filippini Alba (2015) indicaram condições edáficas muito semelhantes para a Nogueira Pecã (Tabela 1), com leves modificações para declividade, grupamento textural e fertilidade. Rovani (2016) menciona que a noqueira pecã desenvolve-se melhor nos solos profundos, permeáveis e bem drenados, de textura média (Franco-argilo-arenoso), ricos em nutrientes e com pH neutro à alcalino.

No processo de integração, via SIG, as classes dos parâmetros edáficos (Tabela 1) são categorizadas em função da classe limitante, sendo atribuída a Aptidão edáfica de cada

mancha de solos. Ou seja, se uma dada classe de solos apresenta todos os parâmetros correspondendo com a classe Preferencial (P), mas a declividade varia entre 13 e 20%, correspondendo à classe Recomendada (R), é atribuída Aptidão edáfica Recomendada a essa classe de solo e assim, sucessivamente.

Parâmetros Edáficos	Classes de Aptidão Edáfica			
	P	R	PR	NR
Drenagem	Fortemente, acentuadamente ou bem drenado	Moderadamente drenado	Imperfeitamente ou excessivamente drenado	Mal ou muito mal drenado
Profundidade efetiva	>100 cm	100 – 50 cm	-	< 50 cm
Grupamento textural	Média ou argilosa (1:1)	Muito argilosa (1:1)	Argilosa (2:1), ou siltosa	Areia, areia franca ou orgânica
Relevo (declividade)	0-13%	13-20%	20-45%	>45%
Pedregosidade/Rochosidade	0-3%	3-15%	15-50%	>50%
Fertilidade	Eutrófico ou Ta Distrófico	Distrófico ou Tb Distrófico	Alítico ou aluminico	Presença de sais

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável. Ta/b = presença de argila de alta/baixa atividade.

Tabela 1. Guia de avaliação da aptidão edáfica para o cultivo com Nogueira-pecã (*Carya illinoensis* K.).

4 | ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DA NOGUEIRA-PECÃ PARA A REGIÃO SUL DO BRASIL

A maneira de exemplo se incluem informações do zoneamento edafoclimático da Nogueira-pecã para a região Sul do Brasil (Filippini –Alba et al., 2020). As áreas Recomendadas (R) para cultivares diferenciadas pelas horas de frio, ocupam no total 12% do território (Tabela 1). Já a classe Pouco Recomendada com restrição por fertilidade (PRf) ocupa pouco mais de 19% do território.

Classe	Área por classe edafoclimática	
	Hectares	%
R 300-500 hf	2.763.446	4,8
R 200-300 hf	3.142.134	5,5
R 100-200 hf	960.230	1,7
PRf > 500 hf	21.887	0,04
PRf 300-500 hf	5.248.341	9,1
PRf 200-300hf	5.041.004	8,8
PRf 100-200hf	670.817	1,2
PR > 500 hf	79.747	0,14
PR 300-500hf	2.578.061	4,5

PR 200-300hf	5.361.909	9,3
PR 100-200 hf	2.361.708	4,1
NR	26.660.300	46,3
Corpo d'água	2.366.166	4,1
Urbano	332.246	0,6
	57.587.996	100

Tabela 1. Área das classes de ocupação conforme aptidão edáfica ou edafoclimática na região Sul do Brasil. Fonte: Labplan/Embrapa lima Temperado, 2020.

A definição da Aptidão Edafoclimática foi efetivada de maneira semelhante à Aptidão Edáfica por sobreposição de polígonos pela “condição mais restritiva” conforme mapa apresentado na Figura 1. Os tons esverdeados e cor-de-rosa representam as condições mais favoráveis para o cultivo da noqueira-pecã.

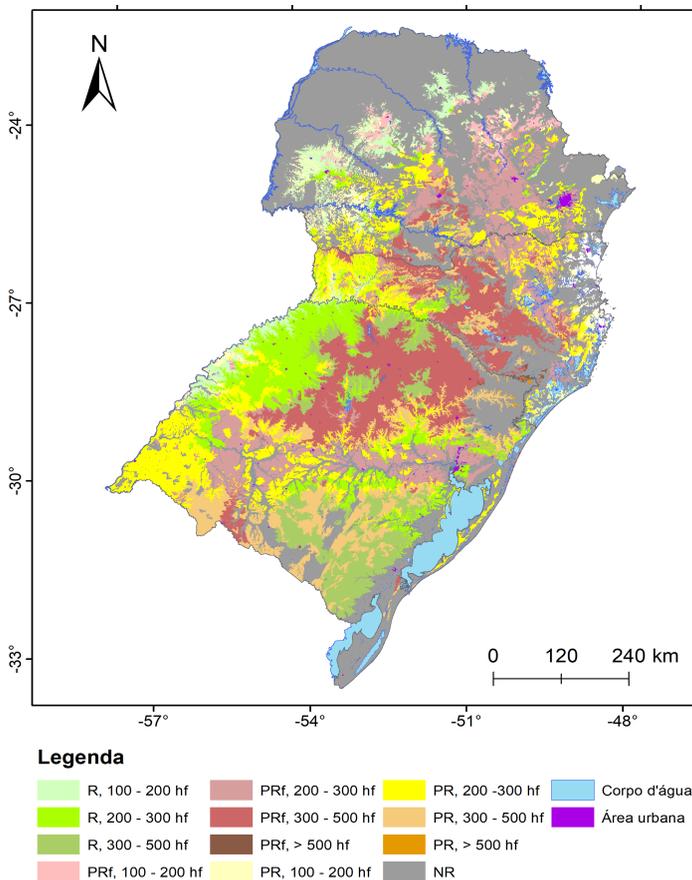


Figura 1. Mapa de aptidão edafoclimática para o cultivo de Nogueira-Pecã na região Sul do Brasil. A letra maiúscula refere à condição do solo: R = Recomendada, PRf = Pouco Recomendada com restrição por fertilidade, NR = Não Recomendada. Os “intervalos hf” referem a necessidade de horas de frio das respectivas cultivares.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, I.R. de; ANTUNES, L.E.C. **Necessidades climáticas e influência do clima sobre adaptação, produção e qualidade**. In: Antunes e Hoffmann, 2012. Pequenas Frutas: 500 perguntas, 500 respostas. Você pergunta, a Embrapa responde, p. 41-49. Brasília, 2012.
- ASSAD, E.D.; MACEDO, M.A.; CÂMARA, G.; OLIVEIRA, J.C. de; BARBOSA, A.M. Avaliação de métodos para espacialização de índices de necessidade hídrica das culturas e sua aplicação em zoneamento agrícola. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.9, p.581-587, 2001.
- AUNE, D.; KEUM, N.; GIOVANNUCCI, E.; FADNES, L. T.; BOFFETTA, P.; GREENWOOD, D. C.; TONSTAD, S.; VATTEN, L. J.; RIBOLI, E.; NORAT, T. Nut consumption and risk of cardiovascular disease, total cancer, all-cause and cause-specific mortality: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. **BMC Medicine**, v.14, n. 207, p. 1-14, 2016.
- BARACUHY, J. B. da C. **Determinação do período de floração e viabilidade de pólen de diferentes cultivares de noqueira peca *Carya illinoensis* (Wang) K. Koch**. 1980. 52f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1980.
- BILHARVA, M. G. ; MARTINS, C.R. ; HAMANN, J. J. ; FRONZA, D. ; DE MARCO, R.; MALGARIM, M. B. . Pecan: from Research to the Brazilian Reality. **American Journal of Experimental Agriculture**, v. 23, p. 1-16, 2018
- DAMARIO, E.A., PASCALE, A.J., BELTRÁN, A. Disponibilidade de horas de frio en el Estado de Rio Grande do Sul. In: XI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. II Reunião Latinoamericana de Agrometeorologia. 1999, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: EPAGRI, 1999. p. 228.
- FILIPPINI-ALBA, J.M.; WREGE, M.S.; ALMEIDA, I.R. de; MARTINS, C.R.; ZEMNICAHAK, S.; SOUZA, T. G. de. **Zoneamento edafoclimático da noqueira-pecã para o Sul do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2020, 65p. (Documentos, 492, Embrapa Clima Temperado).
- FLORES, C. A.; GARRASTAZU, M. C.; FILIPPINI ALBA, J. M. **Metodologia de zoneamento de culturas para o estado do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 45 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 261).
- GÖPFERT, H.; ROSSETTI, L.A.; SOUZA, J. **Eventos generalizados e segurança agrícola**. Brasília: IPEA, 1993. 65 p.
- HERTER, F.G.; WREGE, M.S.; RASEIRA, M.C.B.; PEREIRA, I.S.; STEINMETZ, S. **Zoneamento agroclimático do pessegueiro e da nectarineira para o Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002, 27 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 91). Acesso em 27/06/2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/744114/zoneamento-agroclimatico-do-pessegueiro-e-da-nectarineira-para-o-rio-grande-do-sul>>.
- IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim**: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra, Rio de Janeiro: IBGE, 1986. (levantamento de recursos naturais, v.33). 796 p.
- IBGE. @Mapas. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais.html>. Acesso em: 22 ago. 2016.

FLORES, C.A.; FILIPPINI ALBA, J.M. (Ed.). **Zoneamento edáfico de culturas para o município de Santa Maria – RS, visando o ordenamento territorial**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 309 p.

MARTINS, C. R.; FRONZA, D.; MALGARIM, M. B.; BILHARVA, M. G.; MARCO, R. de.; HAMANN, J. J. Cultura da noz-pecã para a agricultura familiar. In: WOLFF, L. F.; MEDEIROS, C. A. B. (Ed.). **Alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 145 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 443). p. 65-8.

NAKASU, B. H.; RASEIRA, A. **Tratamento fitossanitário para Nogueira-pecã**. Embrapa Comunicado técnico, n. 13, 1981.

NASA (National Aeronautics and Space Administration). **Shuttle Radar Topography Mission**. Disponível em: <<http://glovis.usgs.gov/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.

RASEIRA, A. **A cultura da Nogueira-pecã**. Comunicado Técnico. Pelotas: EMBRAPA, nº 63, p. 3, 1990.

ROVANI, F.F.M. **Zoneamento de risco climático para o cultivo da nogueira peça (Carya illinoensis) para o Rio Grande do Sul**. Santa Maria: UFSM, 2016. 232 p. (Tese de Doutorado. Pós-graduação em Geografia).

SCHUBNEL, P.R. Redução do risco climático na agricultura: uma abordagem probabilística. **Resultados obtidos**. In: Simpósio Internacional de Seguridad e Zoneamento Agrícola do Mercosul, 1, 1998. p. 513-522, 1991.

SOUSA, F.A.; SOUZA, M.J.H. de; RIBEIRO, A.; LEITE, F.P. Disponibilidade do número de horas de frio em Cocais, Minas Gerais. In: XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. **Anais do XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 2009**. Disponível em: <http://www.sbagro.org.br/anais_congresso_2009/cba2009/>. Acesso em: 22 dez. 2014.

SILVA, J.S.V. da; SOARES, A.F.; BEZERRA, H.S.B.; CALVE, L. Situação da base de solos brasileira na escala de 1:1.000.000. In: SIMPOSIO LATINO AMERICANO SOBRE PERCEPCIÓN REMOTA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN, 2004, Santiago. **Anais...** Santiago: SELPER, 2004. Não paginado. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/soloID-VBDDOFST9P.doc>. Acesso em: 23 set. 2016.

SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

USGS. United States Geological Survey - Survey National Mapping Division: **Global 30 Arc Second Elevation Data**. Disponível em: <<http://edcwww.cr.usgs.gov/landdaac/GTOPO30>>. Acesso em: 10 jul. 1999.

WEBER, E.; HASENACK, H.; FERREIRA, C.J. **Adaptação do modelo digital de elevação do SRTM para o sistema de referência oficial brasileiro e recorte por unidade da federação**. Porto Alegre: UFRGS, Centro de Ecologia, 2004. Disponível em: <<http://www.ecologia.ufrgs.br/labgeo>>. Acesso em: 17 jul. 2008.

WELLS, L. **Pecan America's Native NUT TREE**. The University of Alabama Press. 2017a. 264p.

WREGGE, M. S.; HERTER, F.G.; CAMELATTO, D.; STEINMETZ, S.; REISSER JR, C.; GARRASTAZU, M.C.; FLORES, C.A.; IUCHI, T.; BERNARDI, J.; VERÍSSIMO, V.; MATZENAUER, R. **Zoneamento agroclimático para pereira no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006, 29 p. (Embrapa Clima Temperado. Documento, 182).

WREGGE, M.S.; STEINMETZ, S.; REISSER JR, C.; ALMEIDA, I.R. **Atlas Climático da Região Sul do Brasil: estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 336 p.

WILLEY, C. R. Effects of short periods of anaerobic and aerobic conditions on uptake by tobacco roots. **Agronomy Journal**, Madison, v. 62, p. 224-229, 1970.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adubação 8, 9, 26, 27, 29, 30, 44, 59, 62, 63, 65, 84, 88, 90, 91, 114, 122, 125, 129, 130, 133, 134, 150, 160, 283

Agricultura 12, 33, 34, 35, 41, 65, 94, 99, 106, 110, 111, 118, 119, 135, 137, 138, 142, 149, 155, 159, 160, 195, 221, 231, 243, 244, 245, 251, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 277, 278, 279, 280, 281, 283, 284, 285, 287, 288, 289, 290, 291, 309, 310

Agrupamento 197, 199, 200, 201, 203

Alagamento 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24

Alcatrão 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128

Alface 79, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 155, 157, 159, 160

Arroz 5, 30, 95, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 245, 248, 250, 252, 253, 254, 265, 267, 268, 272

Assentamento 116, 241, 245, 249, 250, 251, 253, 254, 264, 274, 275, 276

Aves de postura 185, 187, 188

Avicultura 141, 185, 186, 187, 195, 196, 219, 220, 231, 233

C

Cinza 108, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120

Clima 1, 3, 5, 7, 8, 16, 27, 31, 32, 33, 40, 41, 42, 57, 82, 119, 134, 141, 148, 177, 178, 180, 182, 183, 184, 187, 195, 197, 200, 217, 235, 236, 272

Clorofila 14, 15, 16, 134

Composto 48, 58, 73, 80, 84, 85, 113, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129

Crescimento 2, 4, 7, 8, 11, 13, 14, 15, 21, 22, 23, 36, 56, 69, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 97, 109, 117, 122, 126, 130, 132, 134, 136, 141, 142, 145, 148, 158, 220, 232, 272, 280, 286, 288, 295, 302

D

Declividade 33, 37, 38, 43, 44, 45, 46

Desenvolvimento 1, 2, 3, 4, 7, 14, 23, 26, 27, 33, 34, 35, 37, 49, 51, 56, 66, 69, 71, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 85, 89, 110, 114, 115, 119, 124, 129, 133, 138, 140, 141, 142, 145, 148, 150, 153, 162, 178, 204, 206, 207, 208, 212, 215, 221, 236, 238, 241, 245, 246, 247, 251, 254, 257, 260, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 276, 277, 278, 280, 282, 283, 286, 288, 289, 290

Distribuição 4, 11, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 60, 85, 181, 190, 200, 201, 202, 203, 228, 243, 254, 270

F

Fertilizantes 7, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 56, 58, 61, 63, 64, 83, 84, 85, 88, 90, 91, 92, 128, 129, 139, 155, 243, 249, 282, 283

H

Hortaliças 122, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 241, 247, 248, 249, 250, 252, 266, 275, 276

I

Inoculação 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96

M

Mapeamento 36, 155, 159, 185

Mel 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 272, 274, 275

Milho 4, 14, 15, 16, 17, 20, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 62, 63, 64, 65, 95, 114, 117, 153, 157, 250, 258, 267, 272, 275

P

Pitaya 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139

Produção 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 17, 30, 33, 34, 36, 40, 55, 61, 63, 66, 70, 78, 80, 82, 86, 90, 94, 108, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 126, 128, 129, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 141, 144, 149, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 166, 177, 178, 182, 183, 185, 186, 187, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 207, 216, 220, 224, 229, 236, 238, 241, 242, 243, 244, 245, 247, 248, 249, 250, 251, 253, 254, 255, 256, 260, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 291

Produtividade 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 49, 50, 53, 56, 60, 61, 63, 64, 65, 81, 86, 91, 92, 93, 94, 110, 115, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 134, 135, 140, 141, 142, 148, 149, 185, 186, 187, 190, 191, 192, 193, 219, 220, 270, 271, 273, 280, 281, 282, 283, 285, 294

R

Reforma agrária 241, 242, 243, 245, 246, 247, 248, 250, 252, 253, 254, 264, 265, 266, 274, 275, 276, 291

S

Semeadura 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 27, 43, 44, 45, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 64, 65, 66, 67, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 110, 114, 123, 140, 142,

145, 147, 148, 150

Sementes 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 27, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 76, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 93, 94, 95, 96, 114, 115, 116, 118, 123, 140, 143, 145, 146, 149, 150, 153, 155, 156, 158, 241, 243, 274, 275, 280, 283

Soja 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 26, 27, 28, 29, 30, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 106, 111, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 267, 272

Solo 1, 2, 4, 7, 8, 9, 15, 16, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 44, 53, 56, 59, 61, 62, 73, 84, 85, 89, 91, 94, 95, 96, 106, 107, 109, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 121, 122, 123, 124, 130, 131, 134, 143, 149, 180, 181, 206, 235, 249, 252, 253, 271, 279, 280, 283, 286, 287, 288, 290, 310

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



A face transdisciplinar das ciências agrárias

 **Atena**
Editora

Ano 2021

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

A face transdisciplinar das ciências agrárias

Atena
Editora

Ano 2021