

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias



Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nítalo André Farias Machado
Kleber Veras Cordeiro
(Organizadores)


Ano 2021

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias



Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nítalo André Farias Machado
Kleber Veras Cordeiro
(Organizadores)


Atena
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

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.



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

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. 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
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie di 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 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 da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

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 Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. 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. 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 Pietrobbon – 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. 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. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alessandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
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. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
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
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atílio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis

Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
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. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
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
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
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

Sistemas de produção nas ciências agrárias

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nítalo André Farias Machado
Kleber Veras Cordeiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S623 Sistemas de produção nas ciências agrárias / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Nítalo André Farias Machado, Kleber Veras Cordeiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-816-8

DOI 10.22533/at.ed.168211802

1. Ciências Agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Machado, Nítalo André Farias (Organizador). III. Cordeiro, Kleber Veras (Organizador). IV. 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.

APRESENTAÇÃO

A agropecuária é uma atividade essencial para a sustentabilidade e o bem-estar da humanidade, pois consiste em uma atividade econômica primária responsável diretamente pela produção de alimentos de qualidade, e em quantidades suficientes para atender à demanda alimentícia do mundo, bem como fornecer matérias primas de base para muitas indústrias importantes para o homem, como os setores: energético, farmacêutico e têxtil.

O sistema de produção, isto é, os métodos de manejo e processos utilizados na produção agropecuária, encontra-se em um cenário de constante discussão no meio científico e, conseqüentemente, um intenso aperfeiçoamento das técnicas utilizadas no campo. Esse cenário é reflexo do consenso mundial para uma produção em alta escala ainda mais sustentável, especialmente amigável ao meio ambiente em face dos impactos do aquecimento global e poluição.

O livro “*Sistema de Produção em Ciências Agrárias*” é uma obra que atende às expectativas de leitores que buscam mais informações sobre a sustentabilidade nos sistemas de produção agropecuária. Nesta obra são discutidas desde as interações entre os técnicos de campo, agricultores familiares e produtores rurais na assistência técnica aos métodos de beneficiamento de produtos agrícolas, com investigações que estudaram o perfil de sistemas produtivos usando desde questionários até o sensoriamento remoto e geoestatística, ou comparando-os com técnicas ou insumos alternativos.

Desejamos uma excelente leitura.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Nítalo André Farias Machado
Kleber Veras Cordeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA PARA LA TRANSICIÓN DE LA AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA A LA SOSTENIBLE, PARROQUIA BUENAVISTA, CANTÓN CHAGUARPAMBA, PROVINCIA DE LOJA, 2017

Víctor Eduardo Chinín-Campoverde

Nixon Andrés Hidalgo-Ochoa

María Isabel Ordóñez-Hernández

Fanny Yolanda González-Vilela

Ricardo Miguel Luna Torres

Betty María Luna Torres

Franco Eduardo Hidalgo Cevallos

Ignacia de Jesús Luzuriaga Granda

Eduardo José Martínez Martínez

DOI 10.22533/at.ed.1682118021

CAPÍTULO 2..... 16

SISTEMAS DE PRODUÇÃO NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Evelly Ferreira do Nascimento

João Carlos de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.1682118022

CAPÍTULO 3..... 29

ANÁLISE DAS VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NO SETOR PRODUTIVO DE UMA PROPRIEDADE RURAL DE 135 HECTARES LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE TRÊS DE MAIO, RS

Eduardo Dallavechia

DOI 10.22533/at.ed.1682118023

CAPÍTULO 4..... 35

DESEMPENHO PRÉ-COLHEITA E INCIDÊNCIA DE PRAGAS E DOENÇAS EM HÍBRIDOS DE SORGO GRANÍFERO SOB REGIME SEQUEIRO

Inês de Moura Trindade

Ana Paula Cândido Gabriel Berilli

Paulo Moreira Coelho

Geferson Rocha Santos

Hércules dos Santos Pereira

Pâmela Vieira Coelho

Diego Pereira do Couto

Mateus Vieira de Paula

Marcos Winícios Alves dos Santos Gava

Sávio da Silva Berilli

Flávio Dessaune Tardin

Cícero Beserra de Menezes

DOI 10.22533/at.ed.1682118024

CAPÍTULO 5.....47

DIAGNÓSTICO TÉCNICO AMBIENTAL E PROPOSIÇÕES DE ADEQUAÇÕES AMBIENTAIS DE UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Murilo Vieira Loro
Matheus Guilherme Libardoni Meotti
Leonir Terezinha Uhde
Eduarda Donadel Port
Thalia Aparecida Segatto

DOI 10.22533/at.ed.1682118025

CAPÍTULO 6.....60

DINÂMICA DE PERFILAMENTO DO *PASPALUM OTEROI* SOB SOMBREAMENTO NATIVO

Estella Rosseto Janusckiewicz
Henrique Jorge Fernandes
Sandra Aparecida Santos
Luísa Melville Paiva
João Paulo Dechnes Ramos
Patrícia dos Santos Gomes
Robson Balbuena Portilho
Alex Coene Fleitas
Geovane Gonçalves Ramires
Adriano de Melo Araújo
Estácio Lopes de Sousa
Pedro Otavio Lopes de Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.1682118026

CAPÍTULO 7.....72

EFEITO DO RESFRIAMENTO SOBRE AS PROPRIEDADES FÍSICAS DOS GRÃOS DE SOJA ARMAZENADOS

Rafael de Almeida Schiavon
Gabriel Batista Borges
Heron Scarparo de Holanda
José Ricardo Fonseca Dias Melo
Rayane Vendrame da Silva
Gislaine Silva Pereira

DOI 10.22533/at.ed.1682118027

CAPÍTULO 8.....83

FATORES QUE PROPORCIONAM ESTRESSES NA PLANTA VERSUS COLONIZAÇÃO DE PRAGAS

Carlos Magno Ramos Oliveira
Alixelhe Pacheco Damascena
Dirceu Pratissoli
Luiza Akemi Gonçalves Tamashiro

DOI 10.22533/at.ed.1682118028

CAPÍTULO 9	95
FLORESCIMENTO E PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE MARACUJAZEIRO AMARELO EM NOVA XAVANTINA - MT	
Manoel Euzébio de Souza	
Ana Heloisa Maia	
Fábio Gelape Faleiro	
DOI 10.22533/at.ed.1682118029	
CAPÍTULO 10	108
GESSAGEM E FORMAS DE CALAGEM PARA ARROZ DE SEQUEIRO EM SOLO ARENOSO	
Thaynara Garcez da Silva	
Antonio Nolla	
Adriely Vechiato Bordin	
DOI 10.22533/at.ed.16821180210	
CAPÍTULO 11	120
GORDURA PROTEGIDA DE ÓLEO DE PALMA NA ALIMENTAÇÃO DE OVELHAS EM GESTAÇÃO E LACTAÇÃO	
Guilherme Batista dos Santos	
Renata Negri	
Emilyn Midori Maeda	
Valter Oshiro Vilela	
João Ari Gualberto Hill	
Vicente de Paulo Macedo	
DOI 10.22533/at.ed.16821180211	
CAPÍTULO 12	132
MAPEAMENTO DA EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DE PEDRAS PRECIOSAS NA REGIÃO DO MÉDIO ALTO URUGUAI NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	
Carine Dalla Valle	
Andrea Cristina Dorr	
DOI 10.22533/at.ed.16821180212	
CAPÍTULO 13	144
METODOLOGIAS PARA A DETECÇÃO DE VARROA DESTRUCTOR EM ABELHAS <i>APIS MELLIFERA</i> L	
Miguelangelo Ziegler Arboitte	
Erick Pereira	
Maurício Anastácio Duarte	
Vitória Alves Pereira	
Amanda Fonseca de Melo	
Pedro Henrique Peterle Bernhardt	
Guilherme Donadel Silvestri	
Jonatan Nunes Pires	
Emerson Valente de Almeida	
Tiago Becker Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.16821180213	

CAPÍTULO 14.....	156
MUDANÇAS NAS FRAÇÕES LÁBEIS DE FÓSFORO NO SOLO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES MINERAIS E ORGANOMINERAIS FOSFATADOS	
Joaquim José Frazão	
José Lavres Junior	
Vinicius de Melo Benites	
DOI 10.22533/at.ed.16821180214	
CAPÍTULO 15.....	161
NOVAS PERSPECTIVAS PARA UTILIZAÇÃO DO DICAMBA NA AGRICULTURA BRASILEIRA	
Maura Gabriela da Silva Brochado	
Kassio Ferreira Mendes	
Dilma Francisca de Paula	
Paulo Sérgio Ribeiro de Souza	
Miriam Hiroko Inoue	
DOI 10.22533/at.ed.16821180215	
CAPÍTULO 16.....	180
O PAPEL DAS MICORRIZAS NA MITIGAÇÃO DOS ESTRESSES ABIÓTICOS EM PLANTAS CULTIVADAS	
Thales Caetano de Oliveira	
Caroline Müller	
Juliana Silva Rodrigues Cabral	
Germannna Gouveia Tavares	
Letícia Rezende Santana	
Edson Luiz Souchie	
Giselle Camargo Mendes	
DOI 10.22533/at.ed.16821180216	
CAPÍTULO 17.....	190
PERFIL DAS MÃES RURAIS DO CARSO HUASTECA HIDALGUENSE EM RELAÇÃO AO TIPO E DURAÇÃO DA LACTAÇÃO	
Gabriela Vásquez Ruiz	
Rebeca Monroy Torres	
Artemio Cruz León	
Alba González Jácome	
DOI 10.22533/at.ed.16821180217	
CAPÍTULO 18.....	204
POLICULTIVO EM ITAJAÍ- UMA OPÇÃO AGROECOLÓGICA À AGRICULTURA	
Antônio Henrique dos Santos	
João Antônio Montibeller Furtado e Silva	
Edson Silva	
DOI 10.22533/at.ed.16821180218	

CAPÍTULO 19.....	216
PROBLEMÁTICAS DEL SECTOR COOPERATIVO AGRÍCOLA DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA (COLOMBIA) Y SU RELACIÓN CON LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE LA ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA	
Gustavo Adolfo Rubio-Rodríguez	
Alexander Blandón Lopez	
Mario Samuel Rodríguez Barrero	
Miguel Ángel Rivera González	
DOI 10.22533/at.ed.16821180219	
CAPÍTULO 20.....	229
PRODUÇÃO DE LISIANTOS (<i>EUSTOMA GRANDIFLORUM</i>) COM DIFERENTES SUBSTRATOS EM SISTEMA DE CULTIVO SEM SOLO	
Daniela Hohn	
Cristine da Fonseca	
Willian da Silveira Schaun	
Paulo Roberto Grolli	
Roberta Marins Nogueira Peil	
DOI 10.22533/at.ed.16821180220	
CAPÍTULO 21.....	234
SEGURANÇA ALIMENTAR E SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS NA REGIÃO CELEIRO/RS-BRASIL	
Iran Carlos Lovis Trentin	
Alessandro Kruel Queresma	
DOI 10.22533/at.ed.16821180221	
CAPÍTULO 22.....	253
SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO À AVALIAÇÃO DA ADEQUABILIDADE DO USO DAS TERRAS EM UMA MICROBACIA NO DISTRITO FEDERAL, BRASIL	
Jean de Jesus Novais	
Marilusa Pinto Coelho Lacerda	
DOI 10.22533/at.ed.16821180222	
CAPÍTULO 23.....	265
MANEJO DA ADUBAÇÃO FOLIAR E DA APLICAÇÃO FOLIAR DE BIOESTIMULANTES NA CULTURA DA SOJA	
Lucas Caiubi Pereira	
Alessandro Lucca Braccini	
Thaís Cavalieri Matera	
Larissa Vinis Correia	
Rayssa Fernanda dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.16821180223	
CAPÍTULO 24.....	274
TÉCNICAS APLICADAS EM AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO AJUDAM NO DESENVOLVIMENTO DAS COMUNIDADES	
Maria Albertina Lopes da Silva Barbito	
DOI 10.22533/at.ed.16821180224	

CAPÍTULO 25.....	285
USO DE COBERTURAS DE SOLO NO CULTIVO DE ALFACE SOB CONDIÇÕES EDACLIAMÁTICAS DE VÁRZEA GRANDE, MATO GROSSO	
Ana Caroline de Sousa Barros	
Barbara Antonia Simioni Silva	
Bruna Rafaelle Santana Pereira	
Camila Francielli Vieira Campos	
Denize Beatriz Jantsch	
Gabriella Alves Ramos	
Larissa Fernanda Andrade Souza	
Lindgleice Mendes da Cruz	
Luiz Otavio Almeida Campos	
Maiara da Silva Freitas	
Ricardo Alexandre Corrêa da Silva	
Suellen Guimarães Santana de Mattos	
DOI 10.22533/at.ed.16821180225	
CAPÍTULO 26.....	294
ENSAIO NACIONAL DE LINHAGENS DE AVEIA DE COBERTURA (ENAC) PONTA GROSSA - 2019	
Tatiane Conceição Moreira da Silva	
Josiane Cristina de Assis Aliança	
Pedro Silvestre Maciel Neto	
Andressa Andrade e Silva	
DOI 10.22533/at.ed.16821180226	
SOBRE OS ORGANIZADORES	301
ÍNDICE REMISSIVO.....	302

CAPÍTULO 18

POLICULTIVO EM ITAJAÍ- UMA OPÇÃO AGROECOLÓGICA À AGRICULTURA

Data de aceite: 01/02/2021

Antônio Henrique dos Santos

Eng. Agrônomo, MSc pela UFSC,
Epagri Itajaí, S.C.

<http://lattes.cnpq.br/4679602539064557>

João Antônio Montibeller Furtado e Silva

Eng. Agrônomo, Dr. Pela UFRRJ
Epagri Leoberto Leal, S.C.

<http://lattes.cnpq.br/1120627361043257>

Edson Silva

Eng. Agrônomo, pós Doc. pelo CIRAD,
Epagri Florianópolis, S.C.

<http://lattes.cnpq.br/2414699374432192>

RESUMO: Em 90 % dos 12 mil anos da história da agricultura, o homem produziu alimentos em sistemas policulturais. Após a segunda guerra mundial, passou-se a adotar um modelo de monocultura, dito moderno, que consistia na utilização de plantas melhoradas geneticamente, de baixo porte, responsivas à aplicação de insumos, como adubos químicos industriais, agrotóxicos e similares. Porém esse sistema se por um lado trouxe aumento na produtividade de algumas culturas e facilitou a colheita, por outro lado, trouxe muito efeitos prejudiciais ao meio ambiente. No município de Itajaí, localizado no norte de Santa Catarina, agricultores atendidos pela Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina), adotaram o sistema de produção modernizado. Porém,

muitos ainda preservam policultivos com diferentes tipos de consórcios. Para resgatar esses sistemas e seus benefícios, além de ampliar estes consórcios com adubos verdes, agricultores estão sendo acompanhados e seus sistemas avaliados e os resultados vem sendo divulgados através de dias de campo, visitas, artigos e outros meios empregados pela extensão rural.

PALAVRAS - CHAVE: Policultivo, adubos verdes, aipim, repolho, extensão rural

POLYCROPS IN ITAJAÍ- AN AGROECOLOGIC OPTION OF FARMING

ABSTRACT: During the 12000 years of the agricultural history, 90 per cent of this time, farmers used to cultivate in polycrops systems. After the World War II it was adopted the monocultural system, that included genetically improved and small sized plants, highly responsive to chemical fertilizers, chemical defensives and many others. If by one hand this brought high productivities by other hand these practices caused many damage to the environment. In the Itajaí city, located on North of Santa Catarina State, farmers that are assisted by Epagri (Research and Rural Extension Enterprise of the Santa Catarina State), adopted the modern production system. Some of them still preserve polycrops systems with different plants. To rescue these systems and improve them with green manure plants, farmers are being monitored and the results are turning public through field days, visits, paper articles and other means used by rural extension. **KEYWORDS:** Polycrops, green manure, cassava, rural extension

1 | INTRODUÇÃO

Ao longo da história da agricultura, estimada em 12 mil anos, o homem produziu mais de 90 por cento desse período utilizando policultivos (GENO *et al.*,2001). O modelo monocultural é mais recente e ganhou força a partir da segunda guerra mundial com o desenvolvimento de variedades de trigo, milho e arroz de porte baixo, mais aptos a receber altas doses de adubos nitrogenados produzidos industrialmente e com alta solubilidade, assim como outros insumos produzidos na indústria como, herbicidas, fungicidas e inseticidas. Este novo sistema, visava aumentar a produtividade e principalmente facilitar a colheita mecânica, pois não havia o tombamento de plantas.

Já o policultivo pode ser definido como um sistema em que duas ou mais espécies ou cultivares diferentes, são cultivados na mesma área. Neste tipo de prática, que utiliza diferentes plantas, tenta se imitar a diversidade dos ambientes naturais. Além disso, o policultivo permite estabelecer estratégia de produção ao longo do ano, garantindo maior segurança alimentar ao agricultor.

A diversidade vegetal produzida, mantém a estabilidade da população de insetos fitófagos, favorecendo os insetos benéficos por meio da maior disponibilidade de pólen e néctar, e dessa forma promovendo o controle biológico natural. (ALTIERI *et al.*,2003).

Segundo Picket (1949) uma alta diversidade de plantas, torna possível produzir frutos sem agrotóxicos, pelo fato de uma grande população de insetos predadores e parasitas de pragas, ali encontrarem um ótimo local para sobreviverem.

Para Callahan (2001) a colonização dos insetos nas plantas ocorre quando estes encontram seus hospedeiros através de estímulos visuais, olfativos ou por emissão de ondas eletromagnéticas. Dessa forma, a presença de diferentes plantas confunde os insetos, dificultando a identificação de suas prediletas.

2 | METODOLOGIA

Em Itajaí, município com 40 propriedades familiares EPAGRI, (2013) que cultivam hortaliças, várias destas propriedades vêm sendo acompanhadas pelo serviço de extensão rural, exercido pela Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina). Visando atenuar severos danos ambientais provocados pelos insumos químicos modernos, propriedades que ainda mantém os consórcios, estão sendo acompanhadas mais intensivamente, através de metodologias de extensão rural. Os resultados tem sido animadores, com os consórcios demonstrando reduções de ataque de pragas de 79 % para 13%. Mais recentemente, estão sendo introduzidos adubos verdes consorciados com aipim (*Manihot esculenta* Cranz) e hortaliças, com o mesmo objetivo de aumentar a biodiversidade, absorção de nitrogênio atmosférico e estímulo à micorrização

As metodologias dias de campo, visitas, reuniões estão sendo empregadas para a divulgação e ampliação destas práticas às demais propriedades.

3 | ITAJAÍ- HISTÓRIA E LOCALIZAÇÃO

A história conhecida de Itajaí, município localizado no litoral norte de Santa Catarina, relata que sua primordial população consistia de tribos indígenas pré-colombianas. A chegada de europeus e africanos, resultou numa fusão de raças, com formação étnica diversificada. O nome da cidade origina-se na língua tupi-guarani, cujo nome significa “Rio dos Taiás” Hoehne, (1937) ou Rio das Pedras segundo outro autores. O município possui uma área de 289,2 Km² (IBGE, 2020), e uma população estimada de 223.112 mil habitante (IBGE, 2020) e conta com 18 comunidades rurais, as quais cultivam diversas hortaliças como alface, agrião, brócolis, couve-folha, couve-flor, cebolinha, milho verde, melancia, couve chinesa, entre outras. As principais comunidades que cultivam hortaliças, são Rio Novo e São Roque, com solos turfosos.

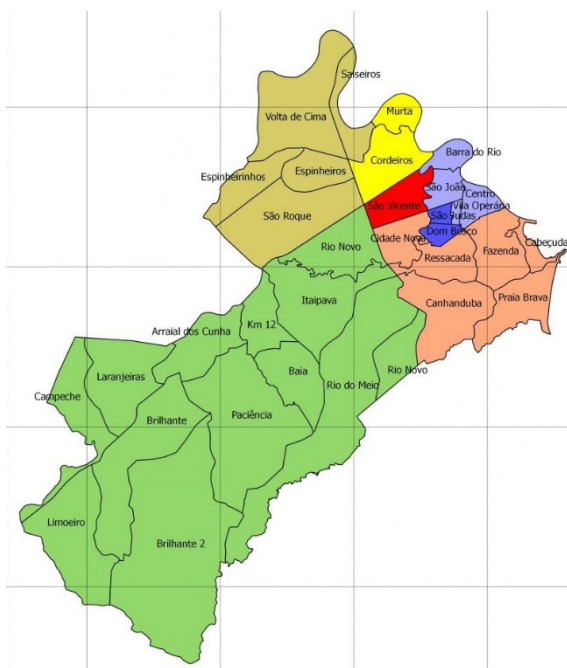


Figura 01: Mapa de Itajaí detalhando suas comunidades. Fonte: <http://www.itajai.sc.gov.br>. (acesso em 01/12/2020)

Em outras comunidades são produzidos arroz irrigado e cria-se gado de corte.

Considerando a geração atual de agricultores familiares de Itajaí, muitos ainda preservam o cultivo em consórcios, os quais podem ser constatados em várias propriedades.

Na década de 60, o governo com a intenção de aumentar a produção agrícola e a produtividade, implementou um plano introduzindo a agricultura dita moderna com insumos industrializados e mecanização agrícola. A ferramenta utilizada para implantar tal estratégia

foi o crédito rural subsidiado. Esse tipo de agricultura gerou resultados positivos como o aumento acelerado da produção agropecuária e produtividade. Incluiu também a utilização de maquinário agrícola para preparo do solo e colheita mecânica. Entretanto efeitos deletérios também surgiram. Por ser um modelo mais apropriado para solos planos e grandes extensões de terra, ocasionou êxodo rural, contaminação de águas, concentração de terras entre outros.

Entretanto algumas propriedades de Itajaí ainda praticam agricultura de policultivos juntamente com a agricultura mecanizada e com largo uso de insumos industriais.

Toledo *et al* (2003) relatam que similar a muitos agricultores familiares, os povos tradicionais das áreas dos trópicos úmidos contemporâneos, estão inseridos numa economia dualizada. Eles produzem bens para o mercado e ao mesmo tempo produzem para seu próprio consumo, adotando assim uma estratégia que engloba seu duplo papel como produtor de produtos para subsistência e ao mesmo tempo para o comércio (SANTOS, 2005).

Visando recuperar e descrever essas práticas como alternativa intermediária para a diminuição do uso de agrotóxicos, diversas propriedades estão sendo acompanhadas, através de uma avaliação técnica e econômica desse modo de produzir. Algumas propriedades foram e estão sendo acompanhadas em maiores detalhes, avaliando se a incidência de pragas, doenças e retorno econômico

4 | EXPERIÊNCIAS DE POLICULTIVO EM ITAJAÍ

Na safra agrícola 2018/2019 foi acompanhado um produtor na comunidade de São Roque, Itajaí, (26°54'20.78" S, 48°43'33.12" W) com o objetivo de avaliação de ataque da mosca do broto do aipim (*Neosilba perezí*).

Essa praga vem aumentando sua presença em lavouras de aipim no Estado de Santa Catarina nos últimos anos e causando graves danos à produção.

As propriedades nessa comunidade são de dimensões muito reduzidas, com áreas cuja largura não excede 30 metros e o comprimento é de 1.000 metros ou mais, exatamente como é o caso do produtor acompanhado.

Esse produtor, cultiva em três arranjos diferentes a cultura do aipim, ou seja, um talhão somente com aipim, o segundo talhão com aipim consorciado com feijão, e o terceiro talhão aipim consorciado com milho verde e melancia.

A metodologia de avaliação empregada consistiu na escolha de 20 linhas de plantio no meio de cada talhão e em cada linha foi feita a contagem de dez (10) plantas atacadas pela praga.

Os resultados foram promissores. O talhão com cultura solteira de aipim apresentou um ataque de 79 por cento da praga. No talhão onde havia aipim consorciado com feijão, houve uma redução do ataque, para 53 por cento. No terceiro talhão, onde havia aipim

consorciado com melancia e milho verde, a porcentagem de plantas atacadas foi menor, de apenas 13 por cento.

Aparentemente esse resultado corrobora a teoria de que quanto maior a diversidade em uma lavoura, menor o ataque de pragas e doenças.

Para efetuar uma avaliação econômica, foi calculado o retorno por hectare de cada talhão e chegou ao seguinte resultado:

No quadro cultivado apenas com aipim, o produtor colheu 554 caixas de aipim por hectare, com um rendimento de R\$ 20.104,00. Na área com aipim consorciado com feijão, foram colhidas 831 caixas de aipim por hectare e 14,5 sacas de feijão, resultando num rendimento de R\$ 35.786,00 por hectare. No terceiro quadro, onde havia aipim consorciado com milho verde e melancia, o rendimento econômico das três culturas resultou em R\$ 29.873,00, demonstrando a vantagem econômica dos policultivos.



FIGURA 2: Aipim, consorciado com melancia e milho verde. Foto: Antônio H. Santos, arquivo pessoal, 2020.

Como é possível consorciar plantas exigentes em pH alto com aipim, sabidamente exigente em baixo pH? Este fator está relacionado ao tipo de solo encontrado em Itajaí, denominado solo turfoso, com índices de matéria orgânica acima de 10%. A explicação técnica é descrita abaixo.

5 | INFLUÊNCIA DA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO TURFOSO EM SISTEMAS POLICULTURAIS

Uma das principais características dos solos de turfa é a importante presença da matéria orgânica. Tanto do ponto de vista quantitativo, como qualitativo. Apresentam teores de carbono superiores a 60% de sua matéria seca, de tal forma que a matéria orgânica é responsável pelas principais funções químicas físicas e biológicas do solo. As substâncias húmicas constituem a fração mais significativa da matéria orgânica do solo, sua estrutura química em solo de turfa é responsável pela forma de interação dos macro e micronutrientes e elementos tóxicos no solo, coordenando a biodisponibilidade de nutrientes e a toxicidade de elementos tóxicos e os principais atributos do solo (FURTADO E SILVA, 2019).

Os grupamentos funcionais aniônicos ou polares da matéria orgânica interagem com os metais pesados (micronutrientes e elementos tóxicos) através de diferentes ligações, que são determinantes na dinâmica desses elementos. (SPOSITO, 2008). Quanto menores os teores de metais pesados no solo mais intensa a interação, devido à abundância de sítios livres e insaturados nas substâncias húmicas, e mesmo com elevados teores de metais pesados, nem todos grupamentos são ocupados devido ao efeito estérico. A quantidade de metais pesados complexados e a estabilidade desses complexos pode variar de acordo com o grau de aromaticidade, humificação e peso molecular das substâncias húmicas (BOGUTA & SOKOLOWSKA, 2016; FURTADO E SILVA, 2019).

Nas condições de pH relativamente baixo, característicos de solos de turfa, as substâncias húmicas mais humificadas apresentam tendência de formar pontes coordenadas bidentadas, independente da concentração do MP (BOGUTA & SOKOLOWSKA, 2016). O compartilhamento de elétrons dessas ligações pode formar complexos muito estáveis, que podem, inclusive, “blindar” os metais pesados, evitando que participem de reações de precipitação e adsorção com minerais do solo. Assim, o destino do metal pesado depende, sobretudo, da estrutura da substância húmica, de tal forma que os complexos podem ser solúveis ou insolúveis, conforme a solubilidade da substância húmica. Devido ao grau de evolução da matéria orgânica da turfa, com substâncias húmicas estáveis, predomina a formação de complexos estáveis e insolúveis, que tende a imobilizar os metais pesados. Motivo pelo qual, mesmo em condições de baixo pH, podem ser cultivadas espécies menos tolerantes aos elementos tóxicos, sem que apresentem problemas de toxidez (FURTADO E SILVA, 2015).

A matéria orgânica da turfa também afeta profundamente a dinâmica do fósforo no solo, um dos macronutrientes mais limitantes para a fertilidade de solos intemperizados. Devido, sobretudo, às características químicas desses solos, onde são favorecidas reações que promovem a fixação do P, e reduzem sua mobilidade e biodisponibilidade. Em solos com pH entre 4 e 6, as formas inorgânicas de P predominantes são os fosfatos mono e dihidrogenados e os ortofosfatos. O P também pode ser encontrado em formas orgânicas,

quando o elemento é constituinte de moléculas orgânicas, como ácidos nucleicos, fosfolípidios, entre outras (FURTADO E SILVA, 2019).

A dinâmica de P é governada pela atividade do íon H^+ na solução do solo. Em solos com elevado grau de intemperismo, onde as cargas são dependentes de pH, ou seja, podem ser positivas ou negativas de acordo com a variação do pH do solo. O que regula esse processo é a protonação ou deprotonação dos grupamentos funcionais da superfície externa dos argilominerais e nos óxidos, hidróxidos e oxihidroxidos de Fe, Al e Mn. Em condições ácidas, os grupamentos apresentam-se protonados, atraindo mais fortemente os ânions fosfatos. Com a elevação do pH ocorre a dissociação do íon H^+ , capaz de reduzir a fixação e aumentar a mobilidade e biodisponibilidade do P (SPOSITO, 2008; FURTADO E SILVA, 2020).

Os fosfatos podem formar complexos de esfera interna com um ou mais sítios de adsorção da fração mineral do solo. São ligações estáveis que podem apresentar, simultaneamente, compartilhamento de elétrons e pontes de hidrogênio, variando de acordo com a coordenação da superfície. Podem formar interações binucleares monodentadas, mononucleares monodentadas, e complexos monodentados sem a presença de pontes de hidrogênio (ELZINGA & SPARKS, 2007; FURTADO E SILVA, 2019).

Em solos intemperizados, é comum se observar elevada a atividade iônica do Al^{+3} , que desempenha importante papel na fixação do P. O Al^{+3} é capaz de promover a precipitação de fosfatos solúveis, de tal forma que o P é removido da solução do solo. Outra consequência da atividade do Al^{+3} é a acentuação da acidificação do solo, que intensifica a adsorção do P na superfície dos minerais secundários. Essa acidificação ocorre com a liberação de H^+ na hidrólise do íon Al^{+3} . A condição de baixa saturação por bases, como em solos distróficos, acentua a atividade do alumínio. Com o P fixado dessa forma, a principal forma de perda desse nutriente ocorre com a erosão, quando é carregado junto com partículas argila dos sedimentos (CERETTA et al., 2010; FURTADO E SILVA, 2020).

A estrutura e as propriedades das substâncias húmicas determinam a resposta da dinâmica do P à essa interação. A influência direta das substâncias húmicas na dinâmica do P no solo ocorre devido à abundância grupamentos funcionais, observada principalmente nos ácidos fúlvicos, que podem bloquear os sítios de adsorção específica dos minerais do solo, carregados positivamente, além de favorecerem a complexação de metais polivalentes, que podem atuar como pontes catiônicas entre substâncias húmicas e fosfatos. As substâncias húmicas também podem influenciar indiretamente a dinâmica do P e de metais pesados, através das mudanças que promovem em atributos do solo, como CTC, PCZ, entre outros (DICK et al., 2009; FURTADO E SILVA, 2019).



FIGURA 03: Aspecto visual da turfa de Itajaí. Foto: Antônio H. Santos, arquivo pessoal, 2020.

6 | CONSÓRCIOS DE AIPIM E HORTALIÇAS COM ADUBOS VERDES

A prática de utilização de adubos verdes com a utilização de plantas fixadoras de nitrogênio como as leguminosas, que também podem estimular as simbioses micorrízicas, está sendo executada no município de Itajaí.

A biodiversidade microbiana tem sido negligenciada por anos, porém agora é um assunto de atenção global. Os microorganismos desempenham papéis fundamentais no desenvolvimento de plantas. Quando em consórcio com as raízes de aipim, auxiliam na absorção de fósforo e água.

Como as propriedades são de pequenas dimensões, torna-se difícil aos produtores semear uma espécie de adubo verde e esperarem um longo tempo até estas plantas completarem seu ciclo para serem incorporadas ao solo, dessa forma, os consórcios aparecem como uma opção viável.

O aipim é uma cultura de desenvolvimento inicial lento e de ciclo longo, por isso, uma cultura intercalar que auxilie na cobertura do solo, aporte nutrientes e permita um maior equilíbrio biológico do sistema, é extremamente interessante sob todos os aspectos, quando comparado com sistemas tradicionais de monocultivo (SCHAFFRAT, V.R. *et al*, 1994).

Calegari (1987) afirma que é necessário manter a preocupação quanto ao planejamento do uso adequado dos solos, desenvolver sistemas de plantio e rotação de culturas, incluindo a adubação verde, manter a cobertura sobre a superfície do solo e buscar a integração de várias práticas conservacionistas.

A incorporação de materiais tem uma contribuição fundamental para o aipim, que extrai grandes quantidades de nutrientes (AMABILE, R.F. *et al.*, 1994).

Para a incorporação de adubos verdes são indicados o guandu (*Cajanus cajan*),

a crotalária (*Crotalaria sp.*), a mucuna preta (*Mucuna sp.*) e o feijão de porco (*Canavalia ensiformis*) (MONEGAT, 1991).

Segundo Box, (1961) o feijão guandu tem como centro de origem a Índia, sendo uma das leguminosas mais comuns nas regiões tropicais e subtropicais, sendo exigente em temperaturas elevadas e fotoperíodo longo. O autor ressalta que embora tolere temperaturas baixas, o guandu não resiste a geadas. É uma planta rústica que vegeta em solos pobres, mas não tolera áreas úmidas, preferindo solos secos.

Para Jordan (1955) a maior utilidade das crotalárias está no uso em solos arenosos, soltos e pobres, melhorando e fertilizando estes significativamente para as culturas em sucessão, propiciando incrementos de até 100% no rendimento. As crotalárias são cultivadas em todos os trópicos.

Correa (1926) reporta a importância do feijão de porco (*Canavalia ensiformis*) que para ele o valor principal desta espécie consiste em sua notável rusticidade e adaptação aos solos paupérrimos que imediatamente enriquece.

Em Itajaí, na comunidade de Espinheiros, a Epagri está conduzindo consórcios de aipim com feijão de porco (Figura 04) e com feijão guandu (Figura 05), em um tradicional produtor de aipim descascado e congelado.

Outra experiência vem sendo conduzida na comunidade de Rio Novo, tradicional na produção de olerícolas folhosas. Foi escolhido o feijão de porco para ser consorciado com repolho e brócolis, em função da baixa estatura deste adubo verde. Assim, não ocorre sombreamento das plantas de brócolis e repolho, não interferindo em seu desenvolvimento. (Ver figura 06 abaixo).



FIGURA 04: Consórcio de aipim com feijão de porco na comunidade de espinheiros, Itajaí.
Foto: Antônio H. Santos, arquivo pessoal, 2020.



FIGURA 05: Consórcio de feijão guandú com aipim na mesma comunidade. Foto: Antônio H. Santos, arquivo pessoal, 2020.



FIGURA 06: Consórcio de repolho e brócolis com feijão de porco na comunidade de Rio Novo. Foto: Antônio H. Santos, arquivo pessoal, 2020.

7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas propriedades rurais de Itajaí, que ainda mantém práticas tradicionais, os consórcios que estão sendo resgatados bem como os consórcios introduzidos, tem se mostrado promissores. A adoção de práticas que implicam em mudança de atitudes são demoradas. A introdução de alguns desses modos de cultivo, implica em aumento da mão de obra, o que de certa maneira dificulta um pouco, em função da baixa disponibilidade de trabalhadores rurais na região de Itajaí. Para a divulgação e convencimento, metodologias de extensão rural, aliados aos modernos meios de difusão eletrônica, são poderosos aliados para a sensibilização e conscientização dos produtores.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M., SILVA, E., NICHOLLS, C. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto. Holos: 226 p. 2003.

AMABILE, R. F.; CORREIA, J. R.; BLANCENEUX, P.; GAMALIEL, J. **Efeito do manejo de adubos verdes na produção de mandioca (*Manihot esculenta* Cranz)**. Pesquisa Agrop. Bras. Brasília, v.29 n.8, p.1199, 1994.

BOGUTA, P.; SOKOLOWSKA, Z. **Interactions of Zn (II) ions with humic acids isolated from various type of soils. Effect of pH, Zn concentrations and humic acids chemical properties**. Plos ONE, 11(4), 2016.

BOX, J.M.M. **Leguminosas de grano**. Barcelona, 1961. 523 p.

CALLAHAN, P.S. **Turning in to nature: Infrared radiation and the insect communication system**. Texas USA, 2001.

CALEGARI, A. **A prática da adubação verde**. Curso de manejo da matéria orgânica, IAPAR. Curitiba, 1987, 21p.

CERETTA, C. A.; LORENSINI, F.; BRUNETTO, G.; GIROTTO, E.; GATIBONI, L. C.; LOURENZI, C. R.; TIECHER, T. L.; DE CONTI, L.; TRENTIN, G.; MIOTTO, A. **Frações de fósforo no solo após sucessivas aplicações de dejetos de suínos em plantio direto**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 45, p. 593-602, 2010.

CORREA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro, 1926. 6v.

DICK, D. P.; NOVOTNY, E. H.; DIECKOW, J.; BAYER, C. **Química da matéria orgânica do solo** 1-67. In: MELO, V. F.; ALLEONI, L. R. F. Química e Mineralogia do Solo, Parte II. Viçosa: SBCS, 2009. 685p

ELZINGA, E. J.; SPARKS, D. L. **Phosphate adsorption onto hematite: An in situ ATR-FTIR investigation of the effects of pH and loading level on the mode of phosphate surface complexation**. Journal of Colloid and Interface Science, 308, p. 53-70, 2007.

FURTADO E SILVA, J. A. M. **Evolução da Matéria Orgânica, Metais Pesados e Fósforo em Solo Argiloso Tratado com Dejeito Líquido de Suínos**. Tese (Doutorado) 95 f.: il. -- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Ciência do Solo, Seropédica, 2019

EPAGRI, E.M. Itajaí. Não publicado: 2013.

GENO, L. GENO, B. **Polyculture production: principles, benefits and risks of multiple cropping land management systems for Australia**. RIRDV, 2001.

HOEHNE, F.C. **Botânica e agricultura no Brasil no século XVI**. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1937, 410 p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.<http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 02/12/2020.

JORDAN, H.L. **Forrajicultura y plasticultura**. Barcelona, 1955, 591 p.

MONEGAT, C. **Plantas de cobertura do solo: características e manejo em pequenas propriedades**. Chapecó, 1991. 337p.

PICKETT, A.D. **A critic on insect control methods**. Canadian Entomologist. Vol.2, Pp 67-76, 1949.

SANTOS, A.H. **O vale do Rio Taia-Hy: levantamento de aráceas e dioscoreáceas comestíveis no litoral norte catarinense**. Editora UFSC, 2005, 95 p.

SCHAFFRAT, V.R.; MILLER, P.R.M. **Cultivo de mandioca com crotalária-efeitos sobre plantas espontâneas**. Journal Agroecol. Desenvolv. Sust. Volume 1, p.19-24, 2000.

SPOSITO, G. **The chemistry of soils, Second edition**, New York: Oxford University Press, 342p, 2008.

TOLEDO, V.M. *et al.* **The multiple uses of tropical forests by indigenous people in Mexico: a case of adaptative management**. Conservation Ecology, v.7, n.3, p. 1-17, 2003.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácaro 144, 145, 146, 147, 149, 152, 153, 154, 155

Ácidos graxos saponificados 121

Adubação foliar 10, 60, 61, 62, 63, 66, 70, 265, 267, 270, 272

Agrícola 6, 10, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 30, 31, 48, 50, 58, 72, 76, 82, 89, 93, 94, 105, 108, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 160, 206, 207, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 224, 225, 226, 227, 233, 237, 242, 244, 245, 246, 247, 253, 255, 256, 257, 258, 260, 261, 262, 263, 264, 272, 274, 275, 276, 282, 295, 301

Agricultura 6, 9, 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 47, 48, 81, 82, 89, 92, 94, 105, 106, 118, 130, 153, 156, 161, 163, 176, 204, 205, 206, 207, 215, 217, 220, 225, 227, 236, 237, 240, 243, 244, 245, 247, 248, 250, 251, 253, 257, 259, 261, 262, 263, 272, 274, 275, 276, 281, 282, 283

Agroecologia 18, 19, 25, 26, 27, 28, 71, 234, 242, 243, 244, 245, 247, 248, 250, 251, 252, 301

Aminoácidos 83, 86, 90, 146, 183, 265, 266, 268, 271

Anestro pós-desmame 120, 121, 123, 126

Antracnose 36, 38, 43, 45, 98

Áreas de preservação permanente 48, 58, 253

C

Cadeia Produtiva 8, 74, 75, 105, 121, 132, 133, 134, 137, 138, 140, 141, 142, 294, 295

Calcário 33, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 119

Cama de frango 156, 157

Caracterização 8, 50, 81, 105, 106, 111, 132, 137, 141, 178, 255, 264

Critérios 20, 108, 248

Cultivares 8, 35, 37, 40, 41, 79, 82, 95, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 170, 180, 205, 292, 294, 295

Cultivo 10, 11, 7, 11, 12, 22, 25, 37, 46, 51, 52, 56, 91, 95, 96, 104, 105, 108, 109, 110, 111, 115, 116, 117, 118, 157, 159, 160, 182, 206, 214, 215, 229, 230, 232, 233, 267, 271, 275, 280, 281, 285, 286, 291, 292, 293, 294, 295, 297

D

Defesa 44, 83, 86, 87, 92, 183, 272

Desenvolvimento 10, 2, 18, 21, 25, 27, 30, 32, 36, 37, 45, 48, 51, 55, 58, 62, 67, 70, 72, 75, 76, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 100, 102, 105, 108, 109, 110, 112, 114, 115, 116, 121, 124, 128, 130, 132, 133, 139, 141, 142, 143, 153, 163, 165, 182, 183, 205, 211, 212, 234, 236,

237, 238, 240, 243, 244, 247, 250, 251, 252, 254, 256, 263, 271, 274, 275, 277, 280, 282, 284, 286, 287, 291, 292

Diagnóstico 7, 3, 4, 5, 8, 13, 29, 47, 49, 50, 58, 218, 226, 234, 249

E

Economia social e solidária 216, 217

Eustoma grandiflorum 10, 229, 233

Extensão 2, 3

Extração 8, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 141

F

Fatores abióticos 83, 84, 88, 94, 243

Fatores bióticos 83, 84, 91, 92, 243

Fenologia 88, 95, 96, 98, 101

Forageira Nativa 61

Fosfato 34, 93, 94, 111, 156, 183

G

Ganho Médio Diário 120, 121, 124, 125, 126, 128, 129

Geotecnologia 253

Gesso agrícola 108, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117

Gestão 8, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 129

Grama-tio-pedro 61, 62, 63, 70

H

Hastes Florais 229

Helmintosporiose 36, 38, 43, 44, 45, 46

Herbicida 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 174, 176, 178, 266

I

Índice de infestação 144, 147, 148, 149, 150, 151, 152

L

Lactação 8, 9, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 129, 190

Lactancia materna 190, 191, 198, 200, 201, 202, 203

Lactuca sativa 285, 286

Latossolo 108, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 119, 156, 157, 239

Localidades rurales 190

M

Máxima verossimilhança 253, 257

Meio Ambiente 5, 18, 26, 32, 33, 47, 49, 58, 92, 106, 161, 176, 204, 234, 237, 243, 244, 246, 254, 274, 275

Microbacia Hidrográfica 49, 50, 253, 263

Micronutrientes 54, 90, 182, 209, 265, 266, 272, 273

Mulching 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293

O

Oryza sativa 108, 109, 183

P

Passiflora spp 95, 96

Pedras Preciosas 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 143

Pobreza 216, 217, 218, 219, 226, 227, 252, 274, 275, 276, 277, 282, 284

Políticas públicas 10, 21, 27, 139, 141, 216, 217, 220, 222, 223, 225, 227, 234, 236, 237, 243, 247, 249, 250

Práticas alimentarias 190

Praga apícola 144, 145

Problemas ambientais 51, 55, 162, 163, 234, 237

Produção 2, 5, 6, 7, 10, 2, 16, 17, 19, 21, 22, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 62, 67, 70, 73, 82, 87, 88, 89, 90, 93, 94, 95, 97, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 113, 117, 118, 121, 124, 125, 126, 127, 129, 131, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 154, 156, 157, 178, 184, 204, 205, 206, 207, 212, 214, 229, 230, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 252, 266, 272, 274, 275, 279, 280, 281, 282, 286, 288, 290, 291, 292, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 301

Produtividade 2, 30, 31, 33, 37, 41, 43, 45, 48, 71, 83, 85, 89, 93, 94, 97, 105, 106, 108, 109, 112, 114, 116, 121, 139, 152, 180, 183, 184, 185, 187, 204, 205, 206, 207, 242, 243, 246, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 273, 275, 276, 279, 287, 294, 295, 296

R

Recomendações 100, 105, 108, 151, 246, 282

Regulador vegetal 265

Resistência à seca 36

S

Salinidade 88, 180, 182, 183, 184

Sanidade de abelhas 144

Saúde humana 33, 161, 162, 164, 176, 177
Seca 36, 37, 50, 66, 89, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 117, 122, 124, 126, 146, 180, 182, 183, 209, 246, 279, 296, 297, 298, 299
Segurança Alimentar 10, 185, 205, 234, 236, 237, 240, 242, 245, 248, 249, 275, 276
Serragem de madeira 286, 287, 288, 290, 291
Setor agrícola 2, 216, 217
Setor cooperativo 216, 217
Sistema produtivo 29, 30, 33, 34, 50
Sistemas agropecuários 47
Sorghum bicolor 36
Sostenible 6, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10
Subsistencia 6, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14
Substratos 10, 229, 230, 231, 232, 292, 301
Suinocultura 234, 235, 237, 238, 240, 241, 247, 248, 249, 251
Sustentabilidade 16, 47, 250, 251

T

Terminalia argentea 60, 61, 62, 63, 71

U

Unidade de produção 7, 21, 29, 30, 34, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 58

V

Viabilidade técnica e econômica 29


Volatilização 162, 164, 168, 169

Z


Zea mays L 156, 159, 184, 189

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Ano 2021

Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Ano 2021