

ENGENHARIA AGRONÔMICA:

Ambientes Agrícolas e
seus Campos de Atuação



Tamara Rocha dos Santos
(Organizadora)

Atena
Editora
Ano 2021

ENGENHARIA AGRONÔMICA:

Ambientes Agrícolas e
seus Campos de Atuação



Tamara Rocha dos Santos
(Organizadora)

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 Gaió – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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 Gírlene 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 Alfnas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª 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 da 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 Federacl 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
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 Gonçalves 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

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. Adailson 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
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
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. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª 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. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
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 Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. 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
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
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. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
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

Engenharia agrônômica: ambientes agrícolas e seus campos de atuação

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Tamara Rocha dos Santos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia agrônômica: ambientes agrícolas e seus campos de atuação / Organizadora Tamara Rocha dos Santos. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-044-2

DOI 10.22533/at.ed.442210605

1. Agronomia. I. Santos, Tamara Rocha dos (Organizadora). 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.

APRESENTAÇÃO

A “Engenharia Agrônômica: Ambientes Agrícolas e seus Campos de Atuação” é uma obra que apresenta dentro de seu contexto amplas visões que reflete em ambientes agrícolas e seus campos de atuação trazendo inovações tecnológicas e sustentáveis que proporciona em melhorias sociais, ambientais e econômicas para toda comunidade agrária.

A coleção é baseada na discussão científica através de diversos trabalhos que constitui seus capítulos. Os volumes abordam de modo agrupado e multidisciplinar pesquisas, trabalhos, revisões e relatos de que trilham nos vários caminhos da Engenharia Agrônômica.

O objetivo principal foi apresentar de modo agrupado e conciso a diversidade e amplitude de estudos desenvolvidos em inúmeras instituições de ensino e pesquisa do país. Inicialmente são apresentados trabalhos relacionados a sustentabilidade, envolvendo questões agroecológicas, produção orgânica e natural, e suas relações sociais. Em seguida são contemplados estudos acerca de inovações tecnológicas do meio rural, que abrange qualidade de sementes, nutrição mineral, mecanização, genética, dentre outros. Na sequência são expostos trabalhos voltados à irrigação e manejo do solo, envolvendo processos hídricos, sistemas agroflorestais e adubação.

A obra apresenta-se como atual, com pesquisas modernas e de grande relevância para o país. Apresenta distintos temas interessantes, discutidos aqui com a proposta de basear o conhecimento de acadêmicos, mestres, doutores e todos que de algum modo se dedicam pela Engenharia Agrônômica. Abrange todas regiões do país, valorizando seus diferentes climas e hábitos.

Inicialmente são apresentados trabalhos relacionados a sustentabilidade, envolvendo questões agroecológicas, produção orgânica e natural, e suas relações sociais. Em seguida são contemplados estudos acerca de inovações tecnológicas do meio rural, que abrange qualidade de sementes, nutrição mineral, mecanização, genética, dentre outros. Na sequência são expostos trabalhos voltados à irrigação e manejo do solo, envolvendo processos hídricos, sistemas agroflorestais e adubação.

Assim a obra Engenharia Agrônômica: Ambientes Agrícolas e seus Campos de Atuação expõe um conceito bem fundamentado nos resultados práticos atingidos pelos diversos educadores e acadêmicos que desenvolveram arduamente seus trabalhos aqui apresentados de modo claro e didático. Sabe-se da importância da divulgação científica, portanto ressalta-se também a organização da Atena Editora habilitada a oferecer uma plataforma segura e transparente para os pesquisadores exibirem e disseminarem seus resultados.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE PRODUÇÃO DE *Beauveria bassiana* EM FERMENTAÇÃO SUBMERSA

Aloisio Freitas Chagas Junior
Lillian França Borges Chagas
Rodrigo Silva de Oliveira
Albert Lennon Lima Martins
Flávia Luane Gomes
Lisandra Lima Luz
Kellen Ângela O. de Sousa
Manuella Costa Souza
Celso Afonso Lima
Paulo Alexandre Rodrigues Pereira
Hollavo Mendes Brandão
Brigitte Sthepani Orozco Colonia

DOI 10.22533/at.ed.4422106051

CAPÍTULO 2..... 14

ALTERNATIVAS DE MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO CÂNHAMO INDUSTRIAL (*Cannabis sativa* L.)

Dilma Francisca de Paula
Kassio Ferreira Mendes
Maura Gabriela da Silva Brochado
Ana Flávia Souza Laube
Rafael D'Angieri
Paulo Sérgio Ribeiro de Souza

DOI 10.22533/at.ed.4422106052

CAPÍTULO 3..... 39

USO DE BIOESTIMULANTES EM SEMENTES DE FEIJÃO-MUNGO-VERDE SUBMETIDAS AO ESTRESSE DE ALTAS TEMPERATURAS E UMIDADE

Sabrina Cássia Fernandes
Adriano Maltezo da Rocha
Eslaine Camicheli Lopes
Lucas Eduardo Batista da Cruz
Wagner Gervázio

DOI 10.22533/at.ed.4422106053

CAPÍTULO 4..... 55

IMPORTÂNCIA DO CARÁ-DE-ESPINHO (DIOSCOREA CHONDROCARPA GRISEB - DIOSCOREACEAE) NO CONTEXTO SEGURANÇA ALIMENTAR PARA OS POVOS DA AMAZÔNIA

Eleano Rodrigues da Silva
Sonia Sena Alfaia
Luiz Antonio de Oliveira

Robert Corrêa Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.4422106054

CAPÍTULO 5..... 73

ANÁLISE E PROSPECÇÃO DO CONSUMO DE PRODUTOS ORGÂNICOS EM TEIXEIRA DE FREITAS - BAHIA

Breno Meirelles Costa Brito Passos

Lívia Santos Lima Lemos

Jeilly Vivianne Ribeiro da S. B. de Carvalho

Luanna Chácara Pires

Reinan do Carmo Souza

Mariana Abaeté dos Santos

Gerald Gomes Alves

Mariana Pereira Calais

DOI 10.22533/at.ed.4422106055

CAPÍTULO 6..... 84

RESISTÊNCIA TÊNIL E FRIABILIDADE DOS AGREGADOS DO SOLO CULTIVADO COM MORANGO ORGÂNICO SOB SISTEMAS DE MANEJO

Daiane de Fátima da Silva Haubert

Camila Pereira Cagna

Nádia Silva Salatta

Roberto de Assis de Sousa Junior

DOI 10.22533/at.ed.4422106056

CAPÍTULO 7..... 89

AGRICULTURA FAMILIAR E A INTER-RELAÇÃO COM O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO DE CASO NO EXTREMO OESTE PAULISTA

Júlio Martins Jerónimo Muhongo

Silvia Cristina Vieira Gomes

Beatriz Vieira Gomes

DOI 10.22533/at.ed.4422106057

CAPÍTULO 8..... 102

AVALIAÇÃO DE BACTÉRIAS FIXADORAS DE NITROGÊNIO EM SEMENTES E PLANTAS DE FEIJÃO CAUPI EM ARINOS – MG

Luana da Silva Botelho

Ítalo Rodrigues Mesquita

Diorny da Silva Reis

Francisco Valdevino Bezerra Neto

DOI 10.22533/at.ed.4422106058

CAPÍTULO 9..... 113

AGRICULTURA NATURAL DE MOKITI OKADA APLICADA NO CULTIVO DE HORTIFRUTI NO ASSENTAMENTO ÁGUA LIMPA – PRESIDENTE BERNARDES – SP

Anderson Murilo de Lima

Alba Regina Azevedo Arana

Maíra Rodrigues Uliana

DOI 10.22533/at.ed.4422106059

CAPÍTULO 10..... 126

INFLUÊNCIA DOS INIMIGOS NATURAIS DE SOLO NA OCORRÊNCIA DE DANOS DA BROCA DA BATATA-DOCE (*EUSCEPES POSTFASCIATUS* – COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

Douglas da Silva Ferreira
Camila Costa Gomes
Thailla Maria Costa Lisboa
Marcelo Perrone Ricalde
Janaina Ribeiro Costa Rouws
Alessandra de Carvalho Silva

DOI 10.22533/at.ed.44221060510

CAPÍTULO 11..... 128

ECOFEMINISMO: MULHERES E POVOS RUMO À UMA CULTURA SUSTENTÁVEL

Bárbara Nascimento Flores
Salvador Dal Pozzo Trevisan

DOI 10.22533/at.ed.44221060511

CAPÍTULO 12..... 138

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E PRODUTIVA DA PECUARIA FAMILIAR NA COMUNIDADE CAIP, PARAGOMINAS – PA

David Deivson de Sousa Castro
Janiele Bittencourt Barbosa
Carlos Douglas de Sousa Oliveira
Rafael Aquino de Oliveira
Antonia Simone Farias da Silva
Waldjânio de Oliveira Melo
Marcos Samuel Matias Ribeiro
Bruno Cabral Soares

DOI 10.22533/at.ed.44221060512

CAPÍTULO 13..... 154

PHYTOCHEMICAL PROFILE AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF RAW EXTRACTS FROM *Richardia brasiliensis* GOMES (POAIA-BRANCA)

Fernanda Farisco
Jhonatas Emilio Ribeiro da Cruz
Marcos de Souza Gomes
Enyara Rezende Moraes

DOI 10.22533/at.ed.44221060513

CAPÍTULO 14..... 166

SISTEMA AGROFLORESTAL SEMENTE VIVA: INICIATIVA ESTUDANTIL NA CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE CULTIVO AGROECOLÓGICO

Mariana Manzato Tebar
Marianne de Souza Santos

DOI 10.22533/at.ed.44221060514

CAPÍTULO 15.....	173
DESEMPENHO DE SEMENTES DE MILHO TRATADAS COM PRODUTOS ALTERNATIVOS	
Fernando Roberto Cologni	
Marlene Cristina de Oliveira Laurindo	
DOI 10.22533/at.ed.44221060515	
CAPÍTULO 16.....	186
COMPONENTE ARBÓREO DA UFSM - CAMPUS CACHOEIRA DO SUL: UMA CONTRIBUIÇÃO AO PAISAGISMO SUSTENTÁVEL	
Viviane Dal-Souto Frescura	
Dulce Vitória Machado da Silveira	
Felipe Turchetto	
DOI 10.22533/at.ed.44221060516	
CAPÍTULO 17.....	192
DIVERSIDADE SOCIOCULTURAL DAS/OS ESTUDANTES DO IFBA – CAMPUS SEABRA, ORIUNDAS/OS DAS ZONAS RURAIS DO TERRITÓRIO DA CHAPADA DIAMANTINA	
Claiver Maciel de Souza	
Jeovângela de Matos Rosa Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.44221060517	
CAPÍTULO 18.....	216
VÍRUS ENTOMOPATOGÊNICO NO CONTROLE BIOLÓGICO DA LAGARTA-DA-SOJA (<i>Anticarsia gemmatalis</i>, HÜBNER, 1818): REVISÃO	
Clenivaldo Pires da Silva	
Michele Harumi Motoyama	
Andrea Sabag Duarte	
Emmanuel Predestin	
Helio Conte	
DOI 10.22533/at.ed.44221060518	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	228
ÍNDICE REMISSIVO.....	229

CAPÍTULO 9

AGRICULTURA NATURAL DE MOKITI OKADA APLICADA NO CULTIVO DE HORTIFRUTI NO ASSENTAMENTO ÁGUA LIMPA – PRESIDENTE BERNARDES – SP

Data de aceite: 03/05/2021

Data de submissão: 12/02/2021

Anderson Murilo de Lima

PPGMADRE – UNOESTE

Presidente Prudente - SP

<http://lattes.cnpq.br/4823296940380727>

Alba Regina Azevedo Arana

PPGMADRE – UNOESTE

Presidente Prudente - SP

<http://lattes.cnpq.br/1931029698985787>

Máira Rodrigues Uliana

PPGMADRE – UNOESTE

Presidente Prudente - SP

<http://lattes.cnpq.br/7335993135052889>

RESUMO: O modo de cultivo agrícola convencional calcado em agrotóxicos e fertilizantes químicos são fontes de estudos e dos principais pilares de discussão na sociedade moderna nas diversas classes sociais, tendo seu destino a cada dia sido enveredado para um beco sem saída com impactos negativos promovendo o enfraquecimento da microbiologia do solo e plantas mais susceptíveis a pragas e doenças exercendo influência direta na vida e saúde do ser humano. A agroecologia tem sido considerada como um guarda-chuva abrigando várias linhas alternativas para cultivos agrícolas que não se utilizam de agroquímicos e corroboram na preservação ambiental em todo seu contexto. Os resultados demonstraram a viabilidade da

aplicação dos princípios da Agricultura Natural de Mokiti Okada como metodologia aplicada por agricultor familiar em assentamento agrícola de reforma agrária dentro do contexto da agroecologia para cultivo de hortifrúti tendo sido demonstrada a sua viabilidade e os impactos positivos nas dimensões sócio-econômico-cultivo-meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Agroecologia, Agricultura Familiar, Mokiti Okada, Agricultura Natural.

MOKICHI OKADA NATURAL FARMING PRINCIPLE APPLIED IN THE HORTICULTURE CROPS AT THE ÁGUA LIMPA SETTLEMENT - PRESIDENTE BERNARDES - SP

ABSTRACT: The conventional agricultural cultivation method based on pesticides and chemical fertilizers are sources of studies and of the main pillars of discussion in modern society in the different social classes, with their destiny being, every day, turned into a dead end with negative impacts promoting the weakening of the population. microbiology of the soil and plants most susceptible to pests and diseases, having a direct influence on human life and health. Agroecology has been considered as an umbrella housing several alternative lines for agricultural crops that do not use agrochemicals and corroborate environmental preservation in all its context. The results demonstrated the feasibility of applying the principles of Mokichi Okada Natural Farming as a methodology applied by a family farmer in an agrarian reform agricultural settlement within the context of agroecology for horticultural cultivation, having demonstrated its

viability and the positive impacts on the socio-economic dimensions. economic-cultivation-environment.

KEYWORDS: Agroecology, Family Farm, Mokichi Okada, Natural Farming.

1 | INTRODUÇÃO

O modo de cultivo agrícola convencional calcado em agrotóxicos e fertilizantes químicos vem desde a metade do século XX promovendo impactos negativos como exemplo: a degradação do solo, contaminação do meio ambiente seja através da lixiviação para córregos e rios, ou penetração ao lençol freático contaminando-os, promovendo o enfraquecimento da microbiologia do solo e plantas mais susceptíveis a pragas e doenças.

Do ponto de vista socioeconômico, deixou o agricultor dependente destes produtos, fortes riscos a sua saúde, elevação do custo da produção, tendo como consequência ao consumidor dois grandes problemas: a elevação do preço final do alimento e o impacto negativo em sua saúde através da ingestão desses alimentos que trazem os resquícios de agroquímicos, conforme já comprovado cientificamente em diversos estudos no Brasil e exterior em diferentes linhas de estudo por profissionais de diversas áreas do conhecimento, e, largamente divulgados no meio científico e na mídia em geral.

Esta situação chegou ao seu limite e colocou o homem contemporâneo em cheque levando-o à busca de alternativas de desenvolvimento sustentável e saudável para os meios de cultivos agrícolas. Essa constatação advinda de inúmeras pesquisas divulgadas em todo o mundo tem levado a uma crescente conscientização da população mundial tendo como reflexo a expansão pela procura e consumo de alimentos cultivados sem a utilização de agrotóxicos em busca do impacto positivo na saúde humana e no meio ambiente.

A agricultura familiar dentro deste cenário caminha no sentido de buscar alternativas para cultivos sustentáveis e saudáveis dentro da linha Agroecológica que vem se apresentando a cada dia mais como uma alternativa viável e se caracteriza pela conservação dos agroecossistemas, respeitando os seus ciclos naturais e o equilíbrio biológico de seres e do solo, além de poder proporcionar um melhor desenvolvimento para os agricultores familiares atuando enquanto protagonistas do seu próprio processo de desenvolvimento na busca pela sustentabilidade em suas diversas dimensões, além de colaborar ao desenvolvimento local e melhoria no nível de renda, promovendo a saúde, o bem-estar humano, ou seja, incrementando a sua qualidade de vida e de consumidores.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade da Filosofia da Agricultura Natural de Mokiti Okada¹ como metodologia aplicada por agricultor familiar em lote agrícola no assentamento Água Limpa em Presidente Bernardes – SP, no contexto da agroecologia

1 No Japão, nas décadas de 1930 e 1940, desenvolveu-se um movimento de caráter filosófico-religioso, cuja figura central foi Mokiti Okada [...]. Um dos pilares desse movimento foi o método agrícola denominado *Shizen No Hou*, traduzido como o “método natural” ou agricultura natural [...]. KHATOUNIAN, C. A. **A Reconstrução Ecológica da Agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 2001.

para cultivo de hortifrúti.

O trabalho assume papel de suma importância, uma vez que há poucos trabalhos de pesquisa desenvolvidos de forma direta e publicados abordando o cultivo agrícola na agricultura familiar em conjunto com a aplicação da Filosofia e os princípios da Agricultura Natural de Mokiti Okada.

2 | METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido tendo como sua natureza a pesquisa qualitativa, sendo aplicadas algumas técnicas tendo como base a pesquisa bibliográfica, exploratória, com objetivo de se adquirir um maior conhecimento sobre o assunto e descritiva, para poder ser obtida uma descrição do fenômeno estudado e estabelecer relações entre as variáveis.

Utilizou-se a pesquisa sociológica convencional utilizando a combinação de recursos, tendo sido elegida a forma de entrevistas e a pesquisa de campo, a qual consistiu na coleta de dados junto aos sujeitos investigados com observação sistemática direta e indireta através da vivência junto aos mesmos e conta com o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética – CAAE, sob número 32396620.6.0000.5515, parecer 4.212.936 de 14 de agosto de 2020.

3 | RESULTADOS

A **Agricultura Familiar** é abrangida como forma da vida de muitas famílias e tem grande relevância no contexto agrário brasileiro tanto nas questões sociais como de fornecimento de alimentos, contribuição ao PIB nacional e ao meio ambiente.

Sobre a complexidade agrária, Silva e Jesus (2010, p. 1), consideram a complexidade do universo agrário, da diversidade da paisagem em relação ao meio físico, ambiente, variáveis econômicas, entre outras e, que, os agricultores respondem de maneiras diversas a desafios e restrições semelhantes.

Observa-se claramente a complexidade do seguimento e as várias dimensões abrangidas e a dificuldade de atendê-las em conjunto seja pela esfera municipal, estadual ou federal.

Com a globalização dos mercados, a partir da década de 1990, é que se redescobre a agricultura familiar. De acordo com Abramovay (2003), o termo “Agricultura Familiar” é relativamente recente no Brasil, e que até 2001, os documentos oficiais “usavam de maneira indiscriminada e como noções equivalentes a ‘Agricultura de Baixa renda’, ‘Pequena Produção’, quando não ‘Agricultura de Subsistência’”.

Estas denominações foram reflexos do contexto histórico da ocupação e uso da terra no Brasil, as questões fundiárias e sociais, se tornando um tema de relevância.

Para Guilhoto et al (2007), a agricultura familiar mesmo sob as adversidades como

insuficiência de terra e capital, dificuldades de financiamento, baixo acesso à tecnologia, tem representatividade e peso na riqueza do país. Um ponto que o autor destaca é a dificuldade de organização da classe que apresenta objetivos difusos. Observa-se, portanto, a necessidade uma melhor organização do segmento da agricultura familiar pois até o momento trouxe impactos que não colaboram para a edificação de políticas públicas adequadas e um olhar mais apurado de apoio da sociedade.

Outra realidade na abordagem da agricultura familiar foi que a implantação de **assentamentos** no Brasil e a exploração e devastação do meio ambiente estão intimamente ligados ao processo histórico de apropriação das terras brasileiras, assumindo tema de importância no contexto de desenvolvimento e expansão de todos os segmentos rurais e urbanos no país.

Sobre a **questão agrária no Estado de São Paulo**, Bergamasco (2003, p. 02), diz que adquiriu contornos importantes na luta política pela reforma agrária uma vez que dispõe grandes extensões de terras improdutivas ou aproveitadas de forma insuficiente, de acordo com os critérios legais vigentes, tendo como exemplo o Pontal do Paranapanema.

Para o apoio ao Estado de São Paulo, um dos instrumentos instituídos para atender a legislação e organização da questão agrária foi a criação da Comissão Milton Campos, em 1961, por Jânio Quadros, para discutir a questão agrária, tendo como resultado mais tarde o “Estatuto da Terra”, onde foi decretada a primeira lei de reforma agrária no Brasil no governo do Marechal Castelo Branco, em 1964. (ITESP, 2013, p.25).

A mais importante inovação dessa lei foi a definição da *função social da terra*, segundo o qual o proprietário da terra deve respeitar o meio ambiente, utilizá-la de forma racional e adequada e cumprir a legislação brasileira.

Para atender a demanda da reforma agrária, foi criada, após a Comissão Milton Campos, a Fundação Instituto das Terras do Estado de São Paulo “José Gomes da Silva” (Fundação ITESP), tendo como objetivo promover a democratização do acesso à terra, em benefício de trabalhadores sem terra ou com pouca terra.

Observa-se que a questão agrária no Brasil sempre teve seu caminho marcado por discussões e disputas de terras pelos latifundiários de um lado e a luta pela conquista de pequenas glebas à produção agrícola familiar. Esse caminho continuou, mas, tendo a todo momento o Estado no comando e a frente procurando promover soluções práticas às questões das lutas pela terra o país.

Em relação ao **cultivo agrícola**, desde a década de 1920 algumas linhas filosóficas foram surgindo na contramão da revolução verde e vieram a corroborar para novos caminhos alternativos aos modos de cultivo agrícola que respeita as Leis da Natureza tendo sido alcançados certo desenvolvimento e resultados positivos não só no tocante à produção agrícola, mas, além, o incremento da saúde humana, promoção da sustentabilidade e a preservação do meio ambiente.

A **Agroecologia**, composta por agriculturas alternativas, ecológicas surge em

contextos variados como respostas ligadas as problemáticas de seu tempo e localidade, seja sua razão de origem filosófica, política ou social. (BRANDENBURG, 2002).

A agroecologia se forma através da interdisciplinaridade e integração de várias áreas do conhecimento tendo como base sistêmica a natureza, suas Leis e os recursos que ela oferece. Portanto, leva a promoção de reflexões diversas a respeito da relação homem-natureza.

Em abril de 2018, em Roma foi realizado o “Simpósio Internacional sobre Agroecologia”, evento organizado pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), onde foram apresentados e discutidos os 10 elementos da Agroecologia. A base da agroecologia esteve fortemente representada, sendo composta por agricultores e ONGs, tendo exercido uma influência mais dominante e positiva no simpósio, levando a Agroecologia ser reconhecida oficialmente pela FAO. Este foi um grande novo passo positivo no contexto mundial de reconhecimento das linhas alternativas que compõe a agroecologia. (AGROECOCULTURAS.ORG, 2018, s/p).

Dentre as linhas alternativas de cultivo agrícola na Agroecologia, está a **Agricultura Natural** preconizada na década de 1930 por Mokiti Okada (1882-1955), onde o seu fundamento se baseia no ciclo da vida o que é demonstrado em seu poema escrito em 1931: “Quando vejo uma folha caída no chão, sinto nela a indescritível Lei do ciclo da vida”.

Okada, ao pegar uma folha caída no chão, que estava em processo de decomposição, observando-a percebeu a rigorosa e evidente Lei do Ciclo da vida (solo - vegetal - solo), que, em outras palavras, seria a “reciclagem natural”. Estava mostrando naquele momento um fato real da Lei da Natureza. Este é o fundamento da Agricultura Natural. (SAKAKIBARA, 1998, p. 8).

Okada (1953, p. 169), sobre o princípio básico da Agricultura Natural diz que em sua prática, consiste em fazer manifestar a força do solo [...]. Não usando absolutamente nada daquilo a que se dá o nome de adubo, seja de origem animal ou química. É um cultivo que utiliza apenas compostos naturais, o método e, realmente, o que seu nome diz: Agricultura Natural.

Sakakibara, em outra oportunidade, disse que entendeu que a Agricultura Natural, ao invés de ser uma agricultura científica, é uma agricultura filosófica, que não era ciência material apesar de ser ciência, e que era um método agrícola que tem por base a nova ciência, que inclui a ciência espiritual. (SAKAKIBARA, 1994, P. 27).

De acordo com Okada (1953, p. 170), o empobrecimento e as dificuldades dos agricultores serão solucionados satisfatoriamente com a adoção desse método agrícola.

3.1 Caracterização da Área de Estudo

Segundo os critérios político-administrativos, a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos nº 22 (UGRHI-22) é composta por 26 municípios, entre eles, está o município de Presidente Bernardes estando localizado a uma latitude 22°00'22” sul e a uma

longitude 51°33'11" oeste, estando a uma altitude de 429 metros. Sua população estimada em 2010 era de 13.570 habitantes. A área total do município corresponde a 77.300 há. (IBGE, 2020, s/p.).

A Figura 1 demonstra a localização do município dentro do Estado de São Paulo e no Pontal do Paranapanema.

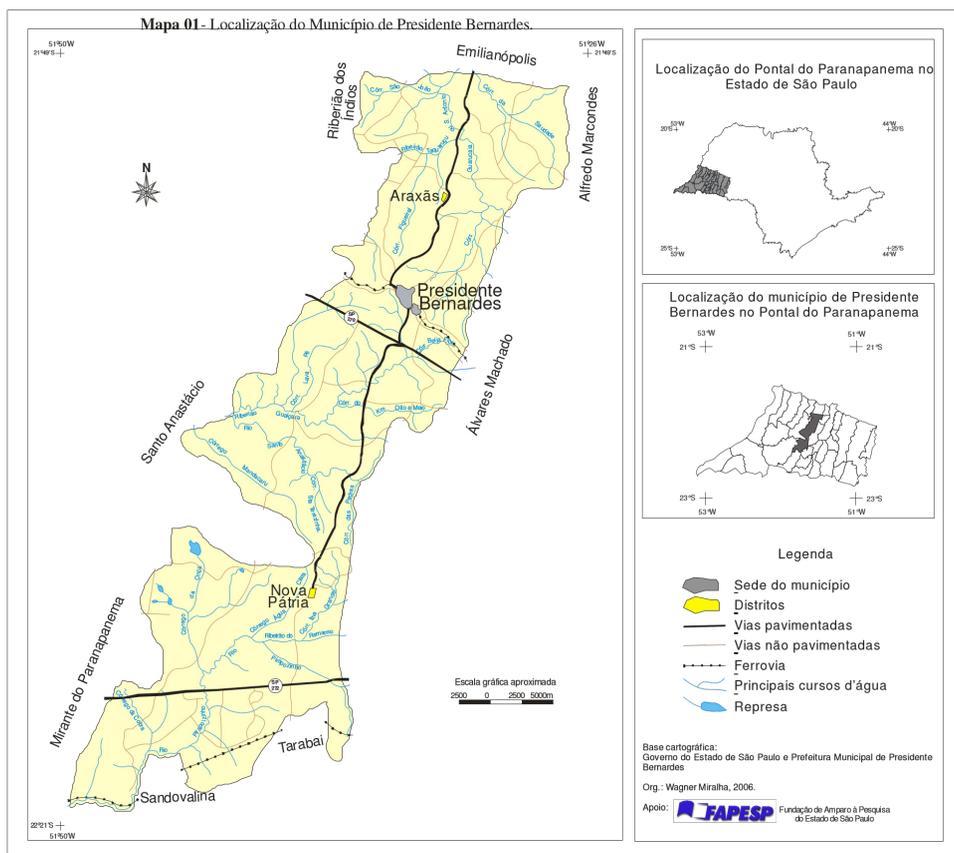


FIGURA 1: Localização do Município de Presidente Bernardes.

Fonte: Miralha, W. (2006).

Dentro do município de Presidente Bernardes encontra-se o **assentamento Água Limpa**, onde localiza-se o lote de estudo deste trabalho de pesquisa.

O Projeto de Assentamento Água Limpa foi pioneiro no município, tendo se originado de uma ocupação na antiga Fazenda Fortuna em Presidente Bernardes no dia 13 de maio de 1997, sendo assentadas 63 famílias em lotes que variam entre 14,5 a 20 há. Nestes lotes são desenvolvidas cultura de milho, arroz, hortaliças e frutas, e, além das atividades agrícolas, existe o cuidado de pastagem para a pecuária de leite, criação de carneiros,

cabritos e cavalos. De toda área do Assentamento, cerca de 850,22 ha, foi destinada para reserva legal, abrigando muitos animais silvestres e pássaros e diversidades de plantas. (MELO; BARONE, 2005, p. 4).

O primeiro contato com a família assentada, objeto deste trabalho de pesquisa, foi no dia 15 de julho de 2019 através de um amigo agricultor. Na ocasião foi feita a proposta para a realização da vivência junto aos agricultores para realização das entrevistas e acompanhamento do dia a dia da unidade familiar para a área de cultivo agrícola dos hortifrúteis.

Para melhor entendimento de todo o contexto dentro do foco da pesquisa dividiu-se a **apresentação dos resultados** em partes: a primeira parte será relatada o início da vida da família no lote e o modo de cultivo agrícola. A segunda parte a mudança de linha de cultivo e busca pelo escoamento da produção e a terceira parte a nova proposta de cultivo de hortifrúti na linha da Agricultura Natural e a oportunidade de atendimento a um nicho de consumidores no modelo associativista. Por último serão apresentados os dados do processo de cultivo, entrega e os resultados econômicos, sociais e de sustentabilidade. O período de vivência e coleta de informações foi compreendido de agosto de 2020 a dezembro de 2020.

A família é composta pelo casal e dois filhos um adolescente e outra pequena. Para preservação dos dados da família, optou-se por chamar o casal de agricultores de **Renato e Sílvia**. Relataram que **entraram no lote em novembro de 2015**. Sílvia disse que Deus falou para ela: “não foi o que você pediu? É isso para você. Trabalha”. E, assim, dividiram as tarefas, a Sílvia cuidava da horta e o Renato dos animais. Começaram a trabalhar com as poucas condições que tinham naquele momento.

Sílvia começou a formar a horta e começaram a aparecer os grilos e foram comendo a plantação de couve, de pimentão, tudo que viam. Foram atrás de orientação e o técnico recomendou a utilização de adubo e receitou venenos para controle. Ela então passou a **cultivar na linha convencional**. Com a diminuição dos insetos, as plantas começaram a se desenvolver. Trabalhava muito, relata. Conseguiram com apoio do ITESP a fornecer para a CONAB, mas, esta fechou logo depois. Foi um golpe. Neste período, a filha começou a apresentar uma alergia e foi piorando. Sílvia relata que foi um período muito difícil, pois, a filha chorava de dor e coceira intensa ficando em carne viva seu braço, a cabeça, tornozelo para cima e não conseguia comer. Foi ao médico, mas não se descobria o que era. Passava-se remédios, mas nada adiantava. Até que o médico perguntou para Sílvia: a senhora cultiva horta não é? Sim, respondeu ela. A senhora utiliza algum tipo de agrotóxico na produção? Sim, ela disse. Então ele perguntou se a menina ia na horta? E disse: sim. Depois a filha disse a Sílvia que ia brincar na horta e comia a alface. Mas, a mãe não sabia. Então foi descoberta a causa da situação da alergia, coceira e porque não estava conseguindo comer. Então o médico pode entrar com tratamento correto e proibiu de comer os produtos da horta. Ele disse que se continuasse a menina continuaria com a alergia e

poderiam haver outras consequências negativas. O Renato também tinha uma coceira nas costas que ardia e queimava, pedia sempre para Sílvia coçar. Era muito estressante, disse ela. A coceira era no mesmo lugar onde Renato carregava a bomba costeira para aplicar o veneno na horta. Entre o ombro e o meio das costas. A Sílvia e o Renato ficaram desolados com a situação da filha e a Sílvia pensou: se minha filha ficou assim, e as pessoas que eu estou vendendo as hortaliças? Como vai ser sua saúde? Então tomaram a decisão de não utilizar mais nenhum tipo de agrotóxico e venenos. Ao pararem de utilizar, a filha e o marido foram melhorando até se recuperar por completo. Comprovaram os malefícios dos agroquímicos aplicados no cultivo.

A Sílvia já tinha ouvido falar da **Agricultura Orgânica** tendo buscado informações e passou a utilizar de forma mais intensa o esterco de origem animal no solo, pois, tinha disponível o recurso no organismo agrícola advindo da criação de vacas leiteiras. Os resultados começaram a aparecer, mas, trabalhava-se mais, pois, tinha que juntar o esterco, transportar, curtir e levar para horta, além do mal cheiro que exalava. Mas, conseguiu certo resultado e passou a vender na cidade e foi fazendo uma pequena clientela. A renda da família estava composta até aquele momento por um salário mínimo advindo da venda do leite e, mais um salário mínimo advindo da venda das hortaliças, não proporcionando acesso a melhor conforto e qualidade de vida a família.

Em 2017 O ITESP tinha identificado que vários agricultores estavam com dificuldades de cultivar. Então, convidaram um agricultor orgânico que também comercializava alimentos cultivados através de linhas agroecológicas para fazer uma visita ao assentamento e fazer uma reunião com esses agricultores. Nesta reunião compareceram 20 agricultores e a Sílvia e o Renato estavam entre eles. Então foi feita uma proposta para que eles mudassem a forma de cultivo e ele poderia comprar uma parte da produção e ajudar no escoamento da outra. Este foi o primeiro contato da Sílvia e o Renato com a Linha da **Agricultura Natural de Mokiti Okada**. Dos 20 agricultores, 08 toparam a proposta e 04 efetivaram a parceria.

Este agricultor passou a fazer visitas a eles e a orientar os cultivos seguindo-se os princípios da Agricultura Natural. Então, Sílvia e Renato iniciaram o processo de conversão do orgânico para o da agricultura natural em 2018. No início não foi fácil, diz Sílvia. Perdemos hortaliças e, também, outras não saíam muito bem. Começamos a ficar preocupados, como iríamos comercializar um pé de alface pequeno? Um quiabo que não tinha bom desenvolvimento? Relatou Sílvia.

Mas ela teve conhecimento do que Okada (1949), sobre o processo de conversão agrícola, apresenta em seu artigo sobre a Introdução à Agricultura Natural, que não se obtêm bons resultados durante um ou dois anos, porque a terra está intoxicada, devendo ter a paciência por dois ou três anos; nesse espaço de tempo e com a diminuição gradativa das toxinas de adubos no solo e nas sementes, o solo começará a manifestar sua força.

Esta orientação de Okada lhe trouxe tranquilidade e esperança de que iria dar certo. Continuaram firmes e a utilizar apenas composto vegetal no solo. O local onde tinha esterco

animal foi sendo limpo com o tempo. Aí veio a grande oportunidade. O Agricultor orientador recebeu o convite para ajudar a montar um modelo associativista, a “Comunidade que Sustenta a Agricultura” conhecida como CSA. Um grupo de consumidores que se unem e fazem um contrato direto com o agricultor para fornecer semanalmente uma quantidade de itens pré-acordados e estes pagam um valor mensal fixo de forma adiantada ao agricultor. Nesta relação o consumidor passa a ser considerado como coagricultor. Nascia ali o que viria a se tornar a maior alegria da família.

Junto com outros quatro agricultores que também estavam sendo acompanhados pelo agricultor orientador, mas, que ainda não conseguiram fazer a conversão totalmente, iniciaram de forma planejada em 2018 a fornecer para 23 famílias de co-agricultores em Presidente Prudente, chegando em 2019 ao fornecimento para 50 famílias.

Durante estes nove meses de acompanhamento foram vivenciadas junto aos agricultores muitas boas mudanças e alegrias, concluíram o processo de conversão, passando os cultivos para 100% seguindo-se os princípios da Agricultura Natural, tendo como respostas resultados de produção que não pararam de crescer, o que levou a necessidade dos dois a trabalharem na horta.

A seguir serão apresentados os dados do processo de cultivo, entrega e os resultados econômicos, sociais e de sustentabilidade proporcionados pela Agricultura Natural em conjunto com a CSA.

O resultado na melhoria nas condições do solo seguindo-se as recomendações de Okada na aplicação dos princípios da Agricultura Natural com a utilização de matéria orgânica vegetal foi visível e conseqüentemente obteve-se melhor desenvolvimento das plantas e melhores colheitas. A seguir, apresenta-se as imagens 2 e 3 de cultivos na horta como exemplos.



Figura 2: Beterraba



Figura 3: Alface

O resultado da colheita para entrega das cotas semanal está diversificada, conforme demonstrado na figura 4.



Figura 4: Resultado da colheita – diversidade na entrega semanal das cotas

A figura 05 demonstra os hortifrúteis no ponto de partilha pelos coagricultores e a figura 6 demonstra uma das cotas na casa do coagricultor



Figura 5: hortifrúteis no ponto De partilha



Figura 6: uma das cotas na casa do coagricultor

Em relação a renda, os agricultores contavam com um salário mínimo por mês e, com o novo modelo associativo em conjunto com a Agricultura Natural, passaram a receber de acréscimo mais 3,35 salários *mínimos* por mês, totalizando 4,35 salários mínimos no total por mês, um aumento de 300% na renda. O gráfico 1 demonstra a evolução na renda familiar.

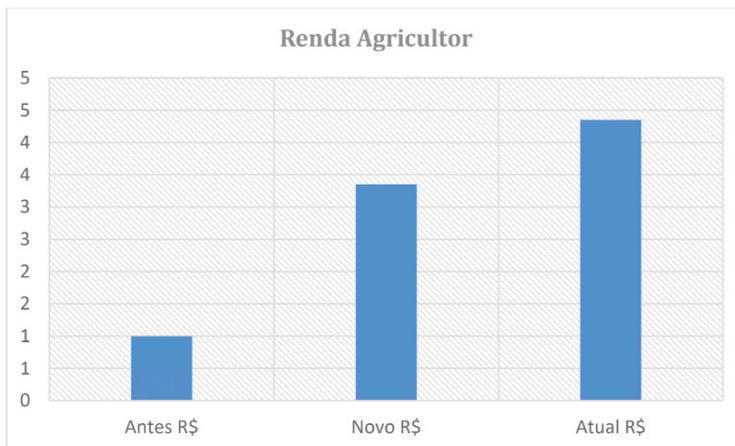


Gráfico 1: Evolução na renda familiar.

Com o aumento de renda os agricultores criaram condições para fazerem novos investimentos como: irrigação, aquisição de novas variedades para plantio, expandiram o tamanho da horta e passaram a ter diversidade. Relataram que com a irrigação houve economia na utilização da quantidade de água na horta, impactando também na diminuição do consumo de energia. Também, melhorou o prazer de se trabalhar na horta, pois, Silvia e Renato relatam não há mais o mal cheiro de estrume animal e não há necessidade de se utilizar luvas para mexer com o esterco. Relataram que sentem uma maior higiene e alegria ao se trabalhar na horta e diminuiu-se o tempo de trabalho despendido, ficando menos cansados no final do dia.

Estas considerações do casal, confirmam o que Okada considerou em seu trabalho que nas hortas utilizava-se principalmente esterco como adubo, mas, manuseá-lo é, evidentemente, insuportável tanto pela questão do mau cheiro quanto por outros aspectos. Com o cultivo através da metodologia da agricultura natural, tais sofrimentos desaparecem, tornando-se uma prática higiênica e profundamente prazerosa. Além disso, é menos trabalhoso, e os resultados são bem melhores comparados aos da agricultura que usa adubos. (Okada, 1949, p.11),

Também, demonstra um diferencial importante na promoção de competitividade junto à agricultura familiar, vindo da ótica de economia de custos e tempo.

No aspecto social, os agricultores melhoraram um pouco mais seu conforto, conseguiram investir no término do banheiro que estava em pura alvenaria, sem porta e com a fiação solta no ar passando a estar azulejado, com porta e fiação adequada anulando os riscos de acidente, promovendo o bem-estar na hora do banho. Passaram a desfrutar de coisas na cidade que antes não lhes eram permitidas devido a situação financeira, proporcionando-lhes aumento na qualidade de vida, levando-os a uma nova realidade.

Em relação ao meio ambiente observou-se uma maior quantidade de pássaros e algumas espécies que não eram vistos antes, aumentou a quantidade de ninhos encontrados. Também, com a não utilização de agrotóxicos não há penetração de substâncias nocivas no lençol freático e a lixiviação dessas substâncias a córregos e rios não acontece, preservando em ambos os casos a qualidade da água e os seres que dependem dela.

Por fim, os agricultores relatam que passaram a amar a terra, que sentem muita gratidão pelo agricultor orientador que além de apresentar a Agricultura Natural de Mokiti Okada a eles, trouxe uma nova oportunidade na relação agricultor-consumidor no modelo associativista da Comunidade de Sustenta a Agricultura.

4 | CONCLUSÃO

Os resultados apresentados neste trabalho da aplicação da metodologia da Agricultura Natural demonstraram ser expressivos à agricultura familiar com impactos positivos no organismo agrícola nas dimensões sócio-econômico-cultivo-meio ambiente, tendo sido observado ser uma linha de cultivo altamente sustentável.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. **Agricultura Familiar e o Uso do Solo**. São Paulo em Perspectiva. Abr/Jun, vol. 11, nº2:73-78, 2003.

AGROECULTURAS. **FAO Reconhece a Agroecologia**. Abr. 2018. Disponível em: <<https://agroecoculturas.org/fao-reconhece-agroecologia/>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

OKADA, M. **A Outra Face da Doença: a saúde revelada por Deus**. 2ª ed. São Paulo: Fundação Mokiti Okada, 1986. Original: Shinji no Kenko. Atami, Japão. Traduzido por: Fundação Mokiti Okada.

BERGAMASCO, S. M. P. P. **Reforma Agrária e Assentamentos em São Paulo: mudanças no espaço rural**. Jornal da Unicamp. Universidade Estadual de Campinas. 22 a 28 de setembro de 2003.

BRANDENBURG, A. Movimento agroecológico: trajetória, contradições e perspectivas in Desenvolvimento e Meio Ambiente, n.6, p. 11-28, jul/dez. 2002. Editora UFPR.

FUNDAÇÃO ITESP. **Fundação Itesp: sua história e realizações. Evolução das políticas agrária e fundiária no Estado de São Paulo**. São Paulo, 2013. 304 p.

FUNDAÇÃO MOKI OKADA. **A Grande Revolução da Agricultura: O cultivo sem uso de Adubos em uma Higiênica e Prazerosa Horta Caseira**. Alicerce do Paraíso, V. 5, 6ª ed. 2019. Título original: Temgolu no Ishizuê. Traduzido por: secretaria de tradução da IMMB.

GUILHOTO, J. J. M. et al. **A Importância da Agricultura Familiar no Brasil e Em Seus Estados**. ANPEC, 2007. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2007/artigos/A07A089.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2020.

IBGE. **Presidente Bernardes**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/presidente-bernardes/panorama>>. Acesso em: 21 mai. 2020.

MELO, E.J; BARONE, L.A. **FORMAÇÃO E IDENTIDADE DOS PA'S DO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE BERNARDES: expressões de conflitos e acomodação**. III Simpósio Nacional de Geografia Agrária – II Simpósio Internacional de Geografia Agrária Jornada Ariovaldo Umbelino de Oliveira – Presidente Prudente, 11 a 15 de novembro de 2005. Disponível em: <<http://www2.fct.unesp.br/nera/publicacoes/singa2005/Trabalhos/Artigos/Elizabeth%20Josefa%20de%20Melo.pdf>>. Acesso em: 21 mai. 2020.

MIRALHA, W. **A organização interna e as relações externas dos assentamentos rurais no município de Presidente Bernardes-SP**. Presidente Prudente: [s.n.], 2006. 199 f.: il. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/96773>>. Acesso em: 22 mai. 2020.

SAKAKIBARA, C. **O Fundamento da Agricultura Natural**. 1ª ed. Fundação Mokiti Okada, 1998. Traduzido por: Humberto Shigeo Matsumura e Andréa Gomes Santiago Tomita.

SAKAKIBARA, C. **Uma Visão sobre a Agricultura Natural Messiânica**. 2ª ed. Fundação Mokiti Okada, 1994. Original: Shizen Noohoo no Kiso. Traduzido por: Neide H. Nagae.

SILVA, J. R; JESUS, P. **Os Desafios do Novo Rural e as Perspectivas da Agricultura Familiar no Brasil**. 2010. Disponível em: <<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1407/457>>. Acesso em: 19 mai. 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura conservacionista 84

Agricultura familiar 75, 85, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 100, 108, 111, 113, 114, 115, 116, 123, 124, 125, 138, 139, 140, 146, 147, 152, 176, 183, 185, 228

Agricultura natural 113, 114, 115, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125

Agroecologia 72, 75, 83, 101, 113, 114, 116, 117, 124, 128, 152, 166, 168, 172, 176, 184, 193, 198, 228

Agrofloresta 166, 167

Análise de consumidor 74

B

Bioestimulantes 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54

C

Cadeia produtiva 60, 68, 73, 74, 76, 82, 142, 148

Canais de comercialização 89

Centro acadêmico 166, 167, 171

Comunidades sustentáveis 128

Controle biológico 1, 2, 3, 10, 28, 29, 38, 126, 174, 185, 216, 217, 218, 219, 221, 222, 224, 225, 226, 227

Cultivo agroecológico 166

Cultivo alternativo 166

D

Desenvolvimento sustentável 56, 91, 93, 99, 100, 101, 114, 131, 132, 145, 166, 172

Diversidade 3, 57, 96, 98, 115, 122, 123, 129, 130, 132, 133, 134, 135, 140, 145, 152, 153, 167, 176, 186, 187, 188, 191, 192, 193, 194, 195, 199, 204, 209, 212, 213, 214, 215, 220

Diversificação socioeconômica 89

E

Ecofeminismo 128, 133, 134, 135, 136, 137

F

Fixação biológica de nitrogênio 104, 111

G

Gênero 15, 17, 102, 104, 105, 128, 134, 136, 194, 207, 208, 213, 220, 221, 223

I

Impacto ambiental 14, 20, 32, 55, 68, 219, 223

Indicadores de sustentabilidade 128, 133, 134

Inoculantes 102, 104, 105, 106, 110

L

Levantamento florístico 186

M

Manejo conservacionista 166

Manejo de plantas daninhas 14, 16, 22, 23, 24, 26, 29, 31, 32, 37, 38

Manejo integrado de pragas 217, 218

Meio ambiente 2, 24, 36, 65, 83, 94, 113, 114, 115, 116, 124, 128, 131, 132, 134, 135, 136, 168, 175, 191, 192, 193, 194, 197, 202, 207, 209, 210, 211, 213, 216, 217

Microrganismos eficientes 173, 175, 178, 179, 180, 181, 182, 183

Mokiti Okada 113, 114, 115, 117, 120, 124, 125

N

Nativas 59, 172, 186, 189, 190

Nutrição microbiana 2

P

Paisagismo sustentável 186, 187, 190

Pecuária familiar 138, 139, 140, 142, 151, 152, 153

Pequeno produtor 89, 96

Pluriatividade 89, 95, 146, 147, 151, 152

Produção orgânica 78, 84, 175, 228

Produtos alternativos 173, 175, 182

Promotores de crescimento 39, 41, 44, 45

S

Segurança alimentar 55, 57, 71, 93, 94, 96, 97, 98, 167, 172

Sistema plantio direto 84, 85, 87

T

Tratamento de sementes 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 52, 53, 104, 105, 109, 110, 173, 175, 183, 184

Tripé da sustentabilidade 89, 94, 96, 97

Z

Zona rural 99, 104, 192, 194, 196, 200, 206, 214

ENGENHARIA AGRONÔMICA:

Ambientes Agrícolas e seus Campos de Atuação

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

ENGENHARIA AGRONÔMICA:

Ambientes Agrícolas e
seus Campos de Atuação

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br