

# Subtemas e Enfoques na Sustentabilidade 2

---



Maria Elanny Damasceno Silva  
(Organizadora)

# Subtemas e Enfoques na Sustentabilidade 2

---



Maria Elanny Damasceno Silva  
(Organizadora)

### **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

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de 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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto 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  
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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. 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  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás

Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

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

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

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

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

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

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

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

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

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

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

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

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Flávia Roberta Barão  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Maria Elanny Damasceno Silva

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

S941 Subtemas e enfoques na sustentabilidade 2 / Organizadora  
Maria Elanny Damasceno Silva. – Ponta Grossa - PR:  
Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-659-1

DOI 10.22533/at.ed.591201012

1. Sustentabilidade. I. Silva, Maria Elanny Damasceno  
(Organizadora). II. Título.

CDD 363.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://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.

## APRESENTAÇÃO

O livro *“Subtemas e Enfoques na Sustentabilidade 2”* contém 15 capítulos que abordam pesquisas oriundas de subtemas que enfatizam a temática da sustentabilidade e resoluções de problemas ambientais diversos.

Inicia-se com o importante diagnóstico propício à gestão pública para avaliar os motivos das migrações pendulares de trabalhadores de Goiás. Em seguida, tem-se a abordagem da Extrafiscalidade como instrumento do desenvolvimento socioeconômico à sustentabilidade. A certificação de eficiência energética em edificações possibilita ao consumidor a melhor tomada de decisão no momento da compra do imóvel.

Apresentam-se estudos com uso do método Monte Carlo em uma instalação de sistema fotovoltaico conectado à rede; modelagem e simulação de sistema fotovoltaico trifásico conectado ao sistema elétrico, bem como o gerenciamento de redes de energia inteligentes por modelo de redes modulares expansíveis de instrumentação. Uma avaliação numérica e experimental é divulgada na utilização de geração de vapor para saunas.

É apresentado o cenário de geração de resíduos industriais nos anos de 2014 e 2015 na Serra Gaúcha. O descarte de óleo residual de fritura em São Paulo é analisado com viés de construção de política ambiental integrada para destinação correta do resíduo. Em outra pesquisa é evidenciado a reciclagem de óleos comestíveis como matéria prima em um Laboratório universitário de Gastronomia.

Problemas ambientais em rios é tema de revisão sistemática que visa conhecer os contaminantes mais comuns e o monitoramento das águas do rio São Francisco. O lodo das Estações de Tratamentos de Águas é averiguado quanto a destinação em aterro sanitário ou compostagem. A Pegada Hídrica Verde é utilizada em uma fazenda paraense para produção de pastagem para pecuária.

O sistema consorciado de produção orgânica de milho, feijão e mandioca é utilizada como auxiliar juntamente com outras técnicas de cultivo. E por fim, tem-se o estudo da criação de um cosmético natural para tratar melasma.

Excelente leitura.

Maria Elanny Damasceno Silva

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
DIAGNÓSTICO DAS MIGRAÇÕES PENDULARES DE TRABALHADORES ENTRE OS MUNICÍPIOS DE MORRINHOS, RIO QUENTE E CALDAS NOVAS EM GOIÁS	
Déborah Yara de Castro Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5912010121</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>16</b>
A EXTRAFISCALIDADE COMO INSTRUMENTO INDUTOR DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	
Luciana Oliveira de Souza	
André Alves Portella	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5912010122</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>27</b>
IMPORTÂNCIA E DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE CERTIFICAÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES, O SUCESSO EUROPEU E AS PRÓXIMAS ETAPAS DO PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM EM EDIFICAÇÕES	
Jaime Francisco de Sousa Resende	
Andrea Lucia Teixeira Charbel	
Teresa Cristina Nogueira Bessa Assunção	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5912010123</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
ANÁLISE DE SENSIBILIDADE USANDO O MÉTODO DE MONTE CARLO APLICADA À INSTALAÇÃO DE UM SFCR	
Bruno Polydoro Cascaes	
Letícia Jenisch Rodrigues	
Paulo Smith Schneider	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5912010124</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>52</b>
MODELAGEM E SIMULAÇÃO EM PSCAD DE UMA PLANTA FOTOVOLTAICA DE LARGA ESCALA	
Alysson Augusto Pereira Machado	
Nicole Campos Foureaux	
Igor Amariz Pires	
Sidelmo Magalhães Silva	
Braz de Jesus Cardoso Filho	
José Antônio de Souza Brito	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5912010125</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>66</b>
GERENCIAMENTO DE REDES DE ENERGIA INTELIGENTES (REI) EMPREGANDO ANÁLISE POR MODELO PREDITIVO EMPREGANDO REDES MODULARES	

## EXPANSÍVEIS DE INSTRUMENTAÇÃO

Elói Fonseca  
Diego Henrique do Amaral  
Bruna Malaguti  
Gabriel de Souza Cordeiro  
Felipe Emanuel Sales  
Victor Hugo Paezane dos Anjos  
Naiara de Souza Lima

**DOI 10.22533/at.ed.5912010126**

## **CAPÍTULO 7..... 80**

**ANÁLISE NUMÉRICA E EXPERIMENTAL DO DESEMPENHO DE COLETORES EVACUADOS DO TIPO WATER-IN-GLASS PARA GERAÇÃO DE VAPOR PARA USO EM SAUNAS**

Maryna Fernanda Ferreira Melo  
Paulo Fernando Figueiredo Maciel  
César Augusto Fernandes de Araújo Filho  
Edson Alves Souza

**DOI 10.22533/at.ed.5912010127**

## **CAPÍTULO 8..... 95**

**A SERRA GAÚCHA EM TONELADAS – GERAÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS NOS ANOS DE 2014 E 2015**

Francine Zanatta  
Henrique Di Domenico Ziero  
Thiago de Castilho Bertani  
Clódis de Oliveira Andrades Filho  
Rejane Maria Candiota Tubino  
Ana Carolina Tramontina

**DOI 10.22533/at.ed.5912010128**

## **CAPÍTULO 9..... 103**

**ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DE UM MODELO ESPACIAL DE COLETA DE ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – SP**

Gustavo Morini Ferreira Gândara  
Magda Adelaide Lombardo

**DOI 10.22533/at.ed.5912010129**

## **CAPÍTULO 10.....114**

**RECICLAGEM DE ÓLEOS COMESTÍVEIS: CENÁRIOS SUSTENTÁVEIS DE UM LABORATÓRIO UNIVERSITÁRIO DE GASTRONOMIA**

Gerson Breno Constantino de Sousa  
Carlos de Araújo de Farrapeira Neto  
Iury de Melo Venancio  
Camila Santiago Martins Bernardini  
Leonardo Schramm Feitosa  
Ana Vitória Gadelha Freitas

Ingrid Katelyn Costa Barroso  
Rui Pedro Cordeiro Abreu de Oliveira  
André Luís Oliveira Cavaleiro de Macedo  
Danielle Sousa Lima  
Raquel Jucá de Moraes Sales

**DOI 10.22533/at.ed.59120101210**

**CAPÍTULO 11..... 126**

**METAIS PESADOS, PARÂMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS EM UM TRECHO DO RIO SÃO FRANCISCO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Carla Linardi Mendes de Souza  
Milena da Cruz Costa  
Alexsandra Iarlen Cabral Cruz  
Juliana dos Santos Lima  
Madson de Godoi Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.59120101211**

**CAPÍTULO 12..... 139**

**LODO GERADO EM ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA: COMPOSTAGEM OU DESTINAÇÃO EM ATERRO SANITÁRIO?**

Gislayne de Araujo Bitencourt  
Regina Teresa Rosim Monteiro

**DOI 10.22533/at.ed.59120101212**

**CAPÍTULO 13..... 149**

**PEGADA HÍDRICA VERDE DA CADEIA PRODUTIVA DA PECUÁRIA EM UMA FAZENDA NO MUNICÍPIO DE ALENQUER, REGIÃO OESTE DO PARÁ, AMAZÔNIA, BRASIL**

Ilze Caroline Gois Braga Pedroso  
Ildson de Souza Tenório  
Lucas Meireles de Sousa  
Urandi João Rodrigues Junior

**DOI 10.22533/at.ed.59120101213**

**CAPÍTULO 14..... 159**

**SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO DE MILHO, FEIJÃO E MANDIOCA CONSORCIADOS EM SOQUEIRA DE CANA-DE-AÇÚCAR**

João Paulo Apolari  
Gislayne de Araujo Bitencourt

**DOI 10.22533/at.ed.59120101214**

**CAPÍTULO 15..... 170**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA FORMULAÇÃO COSMÉTICA CONTENDO SUBSTÂNCIAS ATIVAS NATURAIS PARA O TRATAMENTO DE MELASMA**

Micaela dos Santos Fernandes Lima  
Ariana Ferrari  
Daniele Fernanda Felipe

**DOI 10.22533/at.ed.59120101215**

<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>178</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>179</b>

# CAPÍTULO 14

## SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO DE MILHO, FEIJÃO E MANDIOCA CONSORCIADOS EM SOQUEIRA DE CANA-DE-AÇÚCAR

Data de aceite: 01/12/2020

Data de submissão: 07/11/2020

### João Paulo Apolari

Escola Municipal de Ensino Fundamental Prof<sup>a</sup>  
Adalgisa Perim Balestro Franzini  
Prefeitura Municipal de Araras  
Araras - São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/4466408577931725>

### Gislayne de Araujo Bitencourt

Centro de Energia Nuclear na Agricultura–CENA  
Universidade de São Paulo – SP  
Piracicaba - São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/6281770652280338>

**RESUMO:** Uma maior estabilidade do agroecossistema pode ser obtida através do plantio consorciado, o qual, sob manejo orgânico, torna-se um fator ambiental que pode ser utilizado como complemento a outras técnicas de cultivo. Baseado nisso, objetivou-se estudar um sistema de produção orgânico de milho (*Zea mays*, variedade BR 106), feijão (*Phaseolus vulgaris*, cultivar IAC Pérola) e mandioca (*Manihot esculenta*, variedade IAC 15) consorciados com soqueiras da cultura de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). Foram avaliadas, a produtividade das culturas, a biomassa residual de milho, feijão e mandioca, e a renda bruta obtida em cada sistema. Para as condições do experimento, o tratamento cultura intercalar de milho apresentou os melhores resultados quanto à produtividade de espigas

verdes (kg/ha), a produção de biomassa (kg/ha) e renda bruta estimada (R\$/ha). A alternativa do consórcio entre soqueiras e o milho, demonstra ser uma técnica eficiente que, sob a ótica da agroecologia, se torna uma ferramenta importante na preservação e manutenção do agroecossistema com produtividade e rentabilidade superior ao monocultivo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agroecossistema, Consorciação, Nutrição orgânica.

### PRODUCTION SYSTEM OF ORGANIC MAIZE, BEAN AND MANIOC INTERCROPPED IN RATOON-CANE

**ABSTRACT:** A Greater stability of an agroecosystem can be achieved through the planting consortium which, under organic management, becomes an environmental factor that can be used to complement other techniques of cultivation. The objective was to study a system of production for organic crops of maize (*Zea mays*, cultivar BR 106), bean (*Phaseolus vulgaris*, cultivar IAC Pérola) and manioc (*Manihot esculenta*, cultivar IAC 15), intercropped with ratoon-cane (*Saccharum* spp.). Productivity of the crops, the residual biomass waste of maize, beans and manioc, and the gross income obtained in each system were evaluated. For the conditions of the experiment, the treatment intercropped maize (T2) showed the best results on productivity of green maize ears (kg/ha), production of biomass (kg/ha) and gross income (R\$/ha). The alternative of the consortium with ratoon-cane proves to be an effective technique that, from the viewpoint of agroecology, becomes an important tool for



preserving and maintaining the agroecosystem.

**KEYWORDS:** Agroecosystem, Intercropping, Organic nutrition.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os interesses econômicos das atividades antrópicas direcionam os processos produtivos a uma simplificação, em seus mais variados ambientes, como por exemplo, em agroecossistemas, o que acaba interferindo em sua sustentabilidade. Entretanto, para manter a integridade das funções ambientais, a diversidade é uma condição fundamental nos ecossistemas (SANTOS et al., 2014).

Objetivando salvaguardar o mais próximo possível as condições ambientais naturais, a atividade antrópica deve abranger manejos alternativos, adaptados ao ambiente, e contemplando práticas que minimizem impactos resultantes dessas atividades, sobretudo na agricultura (NODARI; GUERRA, 2015). Para tanto, na tentativa de resguardar um sistema de produção equilibrado, deve-se contemplar a maior diversidade possível de espécies, pois na agricultura convencional a preocupação com tais interações se restringe às interferências sobre a produtividade (MARIANI; HENKES, 2014).

Inúmeros sistemas e técnicas agrícolas englobam práticas direcionadas a uma adequação dos meios produtivos, priorizando a manutenção dos processos ecológicos. A abordagem agroecológica, por exemplo, adicionada ao manejo do sistema de cultivo, procura entender e preservar tais interações, sobretudo através do sistema de produção orgânico, que compreende uma técnica onde todo manejo agrícola está baseado no respeito ao meio ambiente e na preservação de seus recursos (SANTOS et al., 2014; NODARI; GUERRA, 2015).

Uma alternativa que pode incorporar práticas desejáveis a tal condição é o sistema de plantio consorciado, que pode ser definido como uma prática agrícola que visa implantar em uma mesma área diferentes espécies de cultivo de acordo com um plano pré-definido, onde uma espécie convive com outra em todo ou em parte do seu ciclo, incorporando vantagens ao nível de ambiente como um todo. A relevância do consórcio, especialmente para pequenos produtores, está na possibilidade de diversificação de cultivares, pois garante maior segurança alimentar, diminui as chances de perda na produção, além de proporcionar melhor utilização do espaço agrícola, o que, sob aspectos agroecológicos, contribui para uma estabilidade socioeconômica e ambiental (CARVALHO et al., 2017; SOUZA et al., 2011).

A produção orgânica de cana-de-açúcar vem sendo recomendada principalmente pelo setor sucroenergético, aliado aos benefícios socioambientais, requisitos do mercado consumidor quanto à segurança alimentar e pela resposta econômica (DANTAS et al., 2015). Entretanto, existem alguns entraves, como

o controle de pragas e plantas daninhas, que podem acarretar na redução do perfilhamento e da produtividade de colmos e sacarose, decréscimo da longevidade, queda da qualidade da matéria-prima e dificuldade nas operações de colheita e transporte (CARVALHO et al., 2017; DANTAS et al., 2015).

Para minimizar os efeitos adversos, o consorciamento entre espécies, principalmente leguminosas são recomendados (DANTAS et al., 2015; SANTOS et al., 2016). Vários são os trabalhos realizados sobre o consórcio entre milho e feijão, sendo os mais predominantes no Brasil (CARVALHO et al., 2017; SOUZA et al., 2011). As características das duas culturas citadas, quando consorciadas apresentam alta produção por se complementarem com relação as exigências das culturas, como por exemplo, a alta demanda de nitrogênio pelo milho e proteção contra a elevada luminosidade e temperatura para o feijão (SOUZA et al., 2011). Li et al. (2013) cita os benefícios do consorciamento entre a cana-de-açúcar e soja, em que houve aumento da produtividade de colmos.

A adoção de sistemas de consorciação reduz o impacto da monocultura sob os solos, trazendo uma série de vantagens agroecológicas para as culturas, meio ambiente e a valorização dos produtos de pequenos produtores, em especial agricultores familiares (CARVALHO et al., 2017; SANTOS et al., 2014; SOUZA et al., 2011) Baseado nisso, objetivou-se com este trabalho estudar um sistema de produção orgânico para as culturas de milho (*Zea mays*, variedade BR 106), feijão (*Phaseolus vulgaris*, cultivar IAC Pérola) e mandioca (*Manihot esculenta*, variedade IAC 15) consorciados nas entrelinhas da soqueira de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.), através da determinação da produtividade em kg/ha e da quantificação da biomassa produzida (kg/ha), bem como da renda bruta (R\$/ha) gerada pelas culturas intercalares.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), campus Araras – SP, sob as coordenadas 22° 18' S de latitude e 47° 23' W de longitude. A altitude local é de 617m, com relevo suavemente declivoso, e o clima da região é do tipo Cwa, tropical úmido com estiagem no inverno e chuvas de verão, segundo a classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013).

A implantação se deu em área destinada a experimentos orgânicos, localizada nas proximidades do Laboratório de Agricultura Orgânica (LAO) do Departamento de Tecnologia Agro-Industrial e Sócio-Economia Rural (DETAISER). A área útil do experimento compreendeu cerca de 1.057 m<sup>2</sup> ou 0,1057 ha. O solo predominante no local é classificado como Latossolo Vermelho-Escuro (EMBRAPA, 2018).

As culturas intercalares foram plantadas nas entrelinhas das soqueiras da cana-de-açúcar (variedade RB 867515), logo após o corte da cana-planta. O delineamento estatístico utilizado foi em blocos inteiramente casualizados, contando com oito tratamentos e quatro repetições, totalizando 32 parcelas que se constituíram de quatro linhas com cana-soca com 5,0 m de comprimento e 4,80 m de largura, onde a cana-de-açúcar foi cultivada no chamado plantio abacaxi, que compreende sulcos duplos espaçados entre si por 0,70 m e um espaçamento de 1,70 m separando cada conjunto de sulcos duplos (PINAZZA *et al.*, 2008; RIPOLI; RIPOLI, 2009). As culturas intercalares avaliadas foram: milho (*Zea mays*, variedade BR 106), feijão (*Phaseolus vulgaris*, cultivar IAC Pérola) e mandioca (*Manihot esculenta*, variedade IAC 15). O consórcio foi realizado de acordo com os seguintes tratamentos: T1: sem cultura intercalar, apenas cana-soca (testemunha); T2: cana-soca e cultura intercalar de milho (cs + mi); T3: cana-soca e cultura intercalar de feijão (cs + fe); T4: cana-soca e cultura intercalar de mandioca (cs + ma); T5: cana-soca e cultura intercalar de milho e feijão (cs + mi + fe); T6: cana-soca e cultura intercalar de milho e mandioca (cs + mi + ma); T7: cana-soca e cultura intercalar de feijão e mandioca (cs + fe + ma); T8: cana-soca e cultura intercalar de milho, feijão e mandioca (cs + mi + fe + ma).

O milho foi semeado em duas linhas duplas por parcela, com espaçamento de 60 cm entre linhas, e o feijão, em duas linhas triplas por parcela, com espaçamento de 30 cm entre linhas. A mandioca foi plantada em linha única, no centro das entrelinhas de cana, adotando-se a densidade de uma maniva por metro linear. A emergência das sementes foi observada cerca de quatro dias após a semeadura, para o milho e para o feijão, enquanto a brotação das gemas da mandioca ocorreu por volta de 30 dias após o plantio. O desbaste manual das plântulas (feijão e milho) ocorreu cerca de 15 dias após a semeadura, sendo a densidade padronizada em sete plântulas por metro linear para o milho e dez plântulas por metro linear para o feijão. A colheita, também manual, foi realizada após 95 dias para o feijão e 115 dias para o milho. A mandioca foi colhida antecedendo o corte da cana-soca.

A condução do experimento constou de observações do desenvolvimento das culturas e, dentre outros fatores, da realização de capinas e aplicação de bioinsumos (super magro, ácido pirolenhoso e óleo de nim), conforme recomendações sugeridas por Penteado (2001). Por se tratar de um experimento desenvolvido sob manejo orgânico, todos os procedimentos referentes a condução sempre atenderam as especificações contidas na instrução normativa estabelecida pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), n. 46, de 06/10/2011, permitidas para o cultivo orgânico (BRASIL, 2011).

A produção de cada cultura foi pesada separadamente e convertida em kg/ha, a fim de se proceder às comparações entre os tratamentos. Para o milho, foi quantificado e pesado o número de espigas verdes visando seu consumo *in natura*;

para o feijão, foi feita a quantificação da produção de grãos, e para a mandioca, a produção de raízes. A amostragem de plantas para quantificação da biomassa residual foi realizada de acordo com recomendações sugeridas por Silva (2009). Para tanto foram coletadas amostras de todas as parcelas sendo que, para o milho, coletaram-se dois metros lineares duplos de plantas; para o feijão, dois metros lineares triplos, compreendendo a parte aérea (folhas e caule) e raízes; para a mandioca coletou-se dez metros lineares, compreendendo apenas a parte aérea.

A quantificação foi feita através da trituração, secagem e pesagem das amostras. Assim, uma vez obtido o peso seco, foi estimada a biomassa residual total/ha (kg/ha) que seria deixada sobre o solo com cana-soca. O cálculo da renda bruta obtida pelos tratamentos foi realizado tomando-se por base os preços de produtos orgânicos certificados, e multiplicando-os pelos valores correspondentes à produção de cada cultura (kg/ha). Os valores foram consultados no Sítio Yamaguishi Orgânicos, em Jaguariúna - SP, sendo para milho verde: três espigas (0,8 kg), R\$ 2,00; feijão: 1 kg, R\$ 3,40; mandioca: 1 kg, R\$ 2,50.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico (BRUGNARO, 2010).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a produtividade de milho, expressa em peso de espigas/ha, houve diferença ao nível de 5% de significância entre os tratamentos, no tratamento T2 (mi), de maior produtividade, diferindo estatisticamente de T8 (mi + fe + ma), mas mantendo-se igual a T5 (mi + fe) e T6 (mi + ma) os quais, por sua vez, não diferiram de T8. Os tratamentos T5 e T6 apresentaram valores semelhantes, pouco abaixo de T2. Contudo, em relação às condições do experimento, T2 se mostrou mais eficiente na produção em kg/ha; contrariamente, T8, apresentou a menor produtividade do milho em sistema de consórcio (Tabela 1).

Tratamentos	Produção		
	milho	n. de espigas	feijão
T2 (cana-soca + milho)	12.307,0 a	40.618,0 a	617,9 a
T5 (cana-soca + milho + feijão)	8.515,0 ab	35.723,0 ab	552,4 b
T6 (cana-soca + milho + mandioca)	8.237,5 ab	28.120,0 ab	397,1 c
T8 (cana-soca + milho + feijão + mandioca)	4.377,5 b	15.622,0 b	248,5 d
CV%	23,5	21,6	1,81

Tabela 1 – Resultados da produção de milho e número de espigas e, de feijão em kg/ha, obtidos em sistema de consórcio com cana-soca, de acordo com cada tratamento.

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV = coeficiente de variação.

Assim como nos resultados da produção em kg/ha, em número de espigas houve diferença ao nível de 5% de significância entre os tratamentos, sendo T2 (mi) estatisticamente igual a T5 (mi + fe) e T6 (mi + ma) e, estes, por sua vez, iguais a T8 (mi + fe + ma), que diferiu apenas de T2. A diferença entre T2 e T8 se mostrou mais acentuada, confirmando os dados de produção em kg/ha (Tabela 1).

No caso do feijão, houve diferença ao nível de 5% de significância, entre todos os tratamentos diferindo estatisticamente entre si. O plantio unicamente de feijão (T3) se mostrou mais vantajoso em relação à produtividade do que ele com as culturas de milho e de mandioca para as condições do experimento, mas a produção junto com mandioca (T7) também foi considerável (Tabela 1).

No caso da cultura da mandioca, embora apresentando produtividade de 1156,1 kg/ha referente ao tratamento T4 - cultura intercalar de mandioca), o alto coeficiente de variação obtido através da análise de variância (143,2%) demonstra pouca confiabilidade nesses resultados, não podendo-se tirar conclusões seguras a respeito. O que pode ser avaliado de uma maneira preliminar é que a produção de mandioca nesse experimento variou muito, e provavelmente esta cultura não será uma das mais recomendadas em sistema de consórcio com a cana-de-açúcar, o que pode estar relacionada a fatores de competição dos recursos disponíveis, como água, nutrientes e herbivoria de insetos.

Na avaliação de biomassa residual (Tabela 2), os tratamentos T6 (mi + ma) e T8 (mi + fe + ma), se mostraram superiores e estatisticamente iguais, tendo T6 apresentado melhores resultados, e mostrando-se mais vantajoso. Contudo, T8 não diferiu de T2 (mi), que por sua vez não diferiu de T5 (mi + fe).

<b>Tratamento</b>	<b>Produção</b>
T6 (cana-soca + milho + mandioca)	5.165,1 a
T8 (cana-soca + milho + feijão + mandioca)	4.205,3 ab
T2 (cana-soca + milho)	3.057,8 bc
T5 (cana-soca + milho + feijão)	2.238,0 cd
T7 (cana-soca + feijão + mandioca)	674,5 d
T4 (cana-soca + mandioca)	549,6 d
T3 (cana-soca + feijão)	506,2 d
CV%	34,7

Tabela 2 – Resultados da produção total de biomassa residual das culturas do milho, feijão e mandioca (em kg/ha), obtidos em sistema de consórcio com cana-soca, de acordo com cada tratamento.

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV = coeficiente de variação.

Os dados referentes à biomassa produzida, apenas ressaltam algumas vantagens da cobertura do solo por matéria seca, o que para um sistema orgânico se torna vantajoso, pois diminui gastos com a manutenção da fertilidade, pois, além de melhorar as propriedades do mesmo, garante a continuidade dos processos ecológicos onde o solo está envolvido.

Em termos de renda bruta de culturas consorciadas à cana-soca, houve diferença significativa entre os tratamentos T2 (mi), T5 (mi + fe) e T6 (mi + ma) em relação aos demais tratamentos (Tabela 3).

<b>Tratamento</b>	<b>Produção</b>
T 2 (cana-soca + milho)	26.808,0 a
T 5 (cana-soca + milho + feijão)	26.753,0 a
T 6 (cana-soca + milho + mandioca)	19.626,0 ab
T 8 (cana-soca + milho + feijão + mandioca)	12.957,0 bc
T 7 (cana-soca + feijão + mandioca)	5.719,8 cd
T 3 (cana-soca + feijão)	4.943,7 d
T 4 (cana-soca + mandioca)	2.890,1 d
CV%	23,1

Tabela 3 – Resultados da a renda bruta (R\$/ha), obtida pelas culturas do milho, feijão e mandioca, em sistema de consórcio com cana-soca, de acordo com cada tratamento.

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O milho é considerado a principal fonte energética alimentar do mundo. Sua importância vai desde alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. O Brasil é classificado o terceiro maior produtor, ficando atrás dos Estados Unidos e da China, com uma produção em 2015/2016 de 959.78 milhões de toneladas (CONAB, 2016).

Os dados deste trabalho demonstram a viabilidade da produção de espigas verdes em sistema orgânico. A escolha da cultivar em cada sistema de produção depende do nível tecnológico do produtor, do destino da produção e da disponibilidade de sementes (SANTOS et al., 2015).

A cultivar BR 106 de *Z. mays* apresentou produtividade em número de espigas de 40.618,0 kg/ha. Os resultados obtidos foram superiores ao citado por Andrade Vieira et al. (2010) que obtiveram de 18400 a 36000 espigas ha<sup>-1</sup>. De acordo com Santos et al. (2015) a média de produtividade foi de 45000 espigas ha<sup>-1</sup>, sendo a cultivar 2B587 a mais produtiva em número de espigas totais e comerciais.

A produtividade dos tratamentos medida em kg/ha, em relação ao milho, atingiu a média de 12.307,0 kg/ha referente a T2 (mi). A menor produtividade foi de 4.377,5 kg/ha, referente a T8 (mi + fe + ma), onde se esperava obter os melhores resultados devido a diversidade de culturas. Cabe ressaltar que a produção de milho objetivou o consumo *in natura* das espigas (milho verde), aumentando o leque de opções do pequeno produtor, para obtenção de renda.

O milho pode ser comercializado na forma de espigas empalhadas em feiras livres, sacolões e quitandas e, espigas despalhadas e embaladas em filme plástico de PVC em supermercados. Sendo desejado o quanto maior o número de espigas totais e comerciais. Entretanto, a comercialização em mercado atacadista, as espigas empalhadas e ensacadas, a produtividade é medida pelos produtores em massa de espigas com palha (ALBUQUERQUE et al., 2008).

A produtividade em sistema orgânico foi superior ao obtido por Santos et al. (2015). Ao utilizar 30 t de esterco, 440 kg de termofosfato, 111 kg de sulfato de potássio ha<sup>-1</sup> e biofertilizante, os autores obtiveram produtividade média de 7399 kg espigas despalhadas ha<sup>-1</sup>. Guedes et al. (2010) estudando a cultivar AG1051 sob cultivo orgânico obtiveram a média de 39375 espigas ha<sup>-1</sup> utilizando 10 t de esterco ha<sup>-1</sup>. Segundo Oliveira et al. (2011) as diferenças na performance de cultivares de milho são comuns em regiões tropicais e em sistemas de produção com baixa ou alta entrada de insumos.

Já a produção de feijão, mesmo apresentando variações em sua produtividade, se obteve a média de 617,9 kg/ha referente a T3 (fe), não muito distante da média nacional safra de 2015/2016 de 664,4 kg/ha para a cultura solteira, classe comum (CONAB, 2016).

A produtividade de mandioca não se mostrou interessante em sistema

consorciado, para as condições do experimento, devido a sua produtividade baixa e muito variada.

A análise da produção no tratamento T2 (cana-soca + milho) proporcionou renda bruta R\$26.808,0 e no tratamento T5 (cana-soca + milho + feijão) o rendimento de R\$ 26.753,0. Não apresentaram diferenças com relação à rentabilidade. Esses resultados corroboram com as observações de Carvalho et al. (2017) avaliando a produção de milho verde o genótipo Viçosense em consórcio com feijão comum obteve produção equivalente a 19,58 t/ha com receita líquida de R\$ 12.730,43 e taxa de lucro de 261%. Ou seja, a produção de milho e feijão consorciados em soqueira de cana-de-açúcar resultou em maior produtividade e rentabilidade comparadas com o cultivo orgânico consorciando apenas milho e feijão.

Os maiores valores obtidos corresponderam ao consórcio com milho, assim, a renda obtida pode ser considerada satisfatória para um sistema orgânico de consorciação, pois o consumo *in natura* do milho, é muito apreciado regionalmente, além de possuir maior valor agregado por ser um produto orgânico. Além disso, a crescente demanda por produtos orgânicos pode ser explorada por pequenas propriedades, mesmo que os valores estejam sujeitos a alterações, produtos organicamente cultivados possuem um preço de venda maior, e também, em sua produção, os gastos com insumos são inferiores quando comparados a modelos convencionais.

Neste contexto, a agricultura familiar é conhecida por apresentar baixo nível tecnológico e aumentar a rentabilidade dos produtores, dessa forma, para a cultura do milho, o uso do consórcio é recomendado pelo maior retorno financeiro, principalmente para produção de espigas verdes.

## 4 | CONCLUSÃO

Em sistema de consorciação com cana-soca, o milho foi a cultura que se mostrou mais vantajosa, quando considerada a produção de milho para consumo verde *in natura*, tanto ela sozinha ou associada ao feijão. O consorciamento de cana-soca utilizando o feijão se colocou numa posição subsequente, enquanto que, sobre a mandioca, não podem ser tiradas conclusões seguras a respeito. Em relação à renda bruta obtida, a associação de cana-soca com o milho se mostrou mais lucrativa frente aos demais tratamentos.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, C.J.B.; VON PINHO, R.G.; BORGES, I.D.; SOUZA FILHO, A.X.; FIORINI, I. V.A. Desempenho de híbridos experimentais e comerciais de milho para produção de milho verde. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 768-775, 2008.



ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.

ANDRADE VIEIRA, M. et al. Cultivares de milho e população de plantas que afetam a produtividade de espigas verdes. **Acta Scientiarum - Agronomy**, v. 32, n. 1, p. 81–86, 2010.

BRASIL. **Instrução normativa nº 46, de 06 de outubro de 2011**. Lei nº 10831, de 23 de dezembro de 2003. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 06, Outubro. 2011. Seção 1, p. 8.a

BRUGNARO, C. **Análise de variância e teste de Tukey**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2007. Disponível em: <http://www.cca.ufscar.br/wp-content/uploads/2011/09/Tukey.xls>. Acesso em: 11 jun. 2010.

CARVALHO, I. D. E. DE et al. Viabilidade econômica do consórcio entre genótipos de milho com feijão comum na região da Zona da Mata alagoana. **Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 4, p. 177, 2017.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Perspectivas para a Agropecuária. Volume 4: Safra 2016/2017**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/perspectivas-para-a-agropecuaria>>. Acesso em 21 de setembro de 2020.

DANTAS, R. DE A. et al. Produção de matéria seca e controle de plantas daninhas por leguminosas consorciadas com cana-de-açúcar em cultivo orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 8, p. 681–689, 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação dos solos**. 5 ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.

GUEDES, R. E. et al. Consórcios de caupi e milho em cultivo orgânico para produção de grãos e espigas verdes. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2, p. 174–177, 2010.

LI, X.; MU, Y.; CHENG, Y.; LIU, X.; NIAN, H. Effects of intercropping sugarcane and soybean on growth, rhizosphere soil microbes, nitrogen and phosphorus availability. *Acta Physiologiae Plantarum*, v.35, p.1113-1119, 2013. DOI: 10.1007/s11738-012-1148-y.

MARIANI, C. M.; HENKES, J. A. Agricultura Orgânica X Agricultura Convencional Soluções Para Minimizar O Uso De Insumos Industrializados. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 3, n. 2, p. 315, 2014.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. A agroecologia: Estratégias de pesquisa e valores. **Estudos Avancados**, v. 29, n. 83, p. 183–207, 2015.

OLIVEIRA, L. R.; MIRANDA, G. V.; DeLIMA, R. O.; SOUZA, L. V.; GALVÃO, J. C. C.; SANTOS, I. C. Combining ability of tropical maize cultivars in organic and conventional production systems. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 739-745, p. 739-745, 2011.

PENTEADO, S. R. **Agricultura orgânica**. Série Produtor Rural. Edição Especial. Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, 2001.

PINAZZA, A.H.; STOLF, R.; MARGARIDO, L.A.C; MACEDO, N. Sistema de produção de cana-de-açúcar e sulco duplo para viabilização da mecanização de culturas intercalares. **STAB. Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil**, v. 27, p. 73-76, 2008.

RIPOLI, T.C.C.; RIPOLI, M.L.C. **Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente**. Edição dos autores. Piracicaba, 2009. 333p.

SANTOS, M. A. et al. Desempenho agrônômico de milho consorciado com feijão-de-corda em diferentes populações e arranjos de plantas no semiárido mineiro. **Revista Agro@Mambiente on-Line**, v. 10, n. 3, p. 201, 2016.

SANTOS, C. F. et al. Agroecology as a means of sustainability for family-based agriculture. **Ambiente e Sociedade**, v. 17, n. 2, p. 33–52, 2014.

SANTOS, N. C. B. et al. Características agrônômicas e de desempenho produtivo de cultivares de milho-verde em sistema orgânico e convencional. **Semina:Ciencias Agrarias**, v. 36, n. 3, p. 1807–1822, 2015.

SILVA, F.C. da. (Org). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes** / Embrapa Solos, Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009, 627p.

SOUZA, L. S. B. DE et al. Eficiência do uso da água das culturas do milho e do feijão-caupi sob sistemas de plantio exclusivo e consorciado no semiárido brasileiro. **Bragantia**, v. 70, n. 3, p. 715–721, 2011.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ação despigmentante 170, 172

Água tratada 139, 140

Alimentação do gado 149, 154, 157

### B

Baixas temperaturas 81

Biomassa residual 159, 163, 164, 165

### C

Cadeia de soluções 95

Certificações de eficiência energética 27, 28, 31

Coletores solares evacuados 81

Companhia Energética de São Paulo 66, 67, 68, 69, 70

Compensação em créditos 41, 45, 47

Contaminação de rios 114

Corpos d'água 107, 124, 126, 127, 130, 133

Cosméticos sustentáveis 170

Crescimento populacional 114, 116, 126, 127

### D

Desenvolvimento econômico 16, 20, 24, 95, 96, 100

Destinação do lodo 139

### E

Edificações 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 67, 112

Eficiência energética 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 66, 68, 69

Estabelecimentos comerciais 103

Estações de tratamento de água 139, 147

### G

Gestão de resíduos 95, 101, 114, 124

Gramínea Brachiaria 149, 154, 155

## I

Impacto de mudanças 41, 43, 49

Instrumento de indução 16

Interdisciplinar 16, 23, 125

## L

Laboratório de gastronomia 115, 117

Legislação 24, 27, 95, 130, 178

Locais inapropriados 103

## M

Mensuração 118, 149, 152, 153

Metrópoles 2, 14, 139

Monocultivo 159

## O

Óleo residual de fritura 103, 106, 108, 111

## P

Parâmetros físico-químicos 126, 131, 134

Plantio consorciado 159, 160

Plataforma PSCAD/EMTDC 52

Política nacional de resíduos sólidos 95, 96, 101, 141, 144, 147

Política pública 103

Problemas ambientais 126, 127

Produção de pastagem 149, 152, 157

## R

Racionalização 27, 123

Reforma tributária 16, 22

## S

Saunas úmidas 82

Sistema fotovoltaico trifásico 52

Sistema solar 80, 82, 85, 90

Software 79

Software PVSYST 52

Software @Risk 41

Substâncias ativas naturais 170, 172, 175

## T

Técnicas de cultivo 159

Tecnologia PEM 66

Testes de controle 67

Transbordo de esgoto 114

Tratamento de manchas na pele 170

Tributação ambiental 16, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26

## V

Variáveis independentes 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49

# Subtemas e Enfoques na Sustentabilidade 2

---

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# Subtemas e Enfoques na Sustentabilidade 2

---

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 