

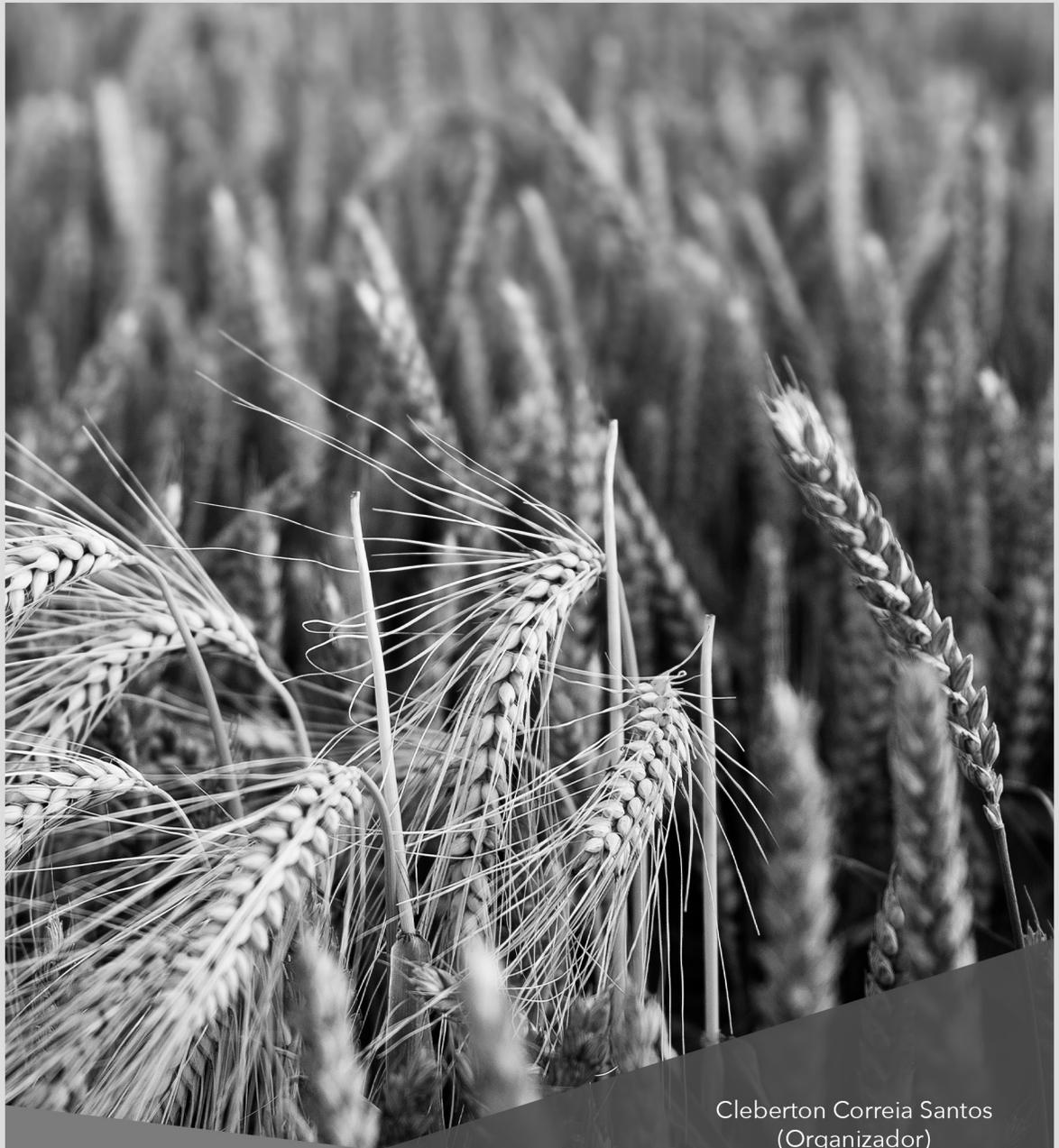


Cleberton Correia Santos  
(Organizador)

# Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

 **Atena**  
Editora

Ano 2020



Cleberton Correia Santos  
(Organizador)

# Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

Atena  
Editora

Ano 2020

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

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 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

- Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

## **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

- Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

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

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
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 Tais Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. 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. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lúvia 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

## Resultados econômicos e de sustentabilidade nos sistemas nas ciências agrárias

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Cleberton Correia Santos

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

R436 Resultados econômicos e de sustentabilidade nos sistemas nas ciências agrárias [recurso eletrônico] / Organizador Cleberton Correia Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-299-9

DOI 10.22533/at.ed.999202608

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Santos, Cleberton Correia.

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O e-book “**Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias**” de publicação da Atena Editora, apresenta, em seus 25 capítulos, estudos almejando a reflexão dos impactos no cenário econômico baseando-se nos sistemas de produção e suas óticas nas sustentabilidade, objetivando-se o manejo dos recursos naturais renováveis e qualidade de vida da população mundial.

As ciências agrárias abrange diversas áreas de conhecimento, tais como a Agronomia, Zootecnia, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Agronegócio, Medicina Veterinária, Sociologia, Economia e Administração Rural, entre outras. Ao longo dos anos tem-se intensificado a busca por sistemas de produção vegetal e animal de base sustentável, isto é, articulando a preocupação com o meio ambiente e os alicerces econômicos. No entanto, ainda existem alguns aspectos que devem ser elucidados, almejando o emponderamento das comunidades rurais e sua inserção no Agronegócio. O e-book apresenta discussões e reflexões dos diferentes setores agropecuários e suas contribuições na economia mundial, além de descrever práticas que contribuam no manejo sustentável dos sistemas nas ciências agrárias, e para a sociedade.

Aos autores, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora pela dedicação e empenho na elucidação de trabalhos que irão contribuir no fortalecimento econômico e dimensões socioambientais. Esperamos contribuir no processo de ensino-aprendizagem e diálogos da necessidade da preocupação socioambiental e seus impactos positivos na cadeia do agronegócio, além de incentivar agentes de desenvolvimento, isto é, alunos de graduação, de pós-graduação e pesquisadores, instituições públicas e privadas de assistência e extensão rural na execução de práticas que promovam o desenvolvimento rural.

Uma ótima reflexão e leitura sobre os paradigmas da sustentabilidade econômica rural!

Cleberton Correia Santos

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

**A REGULAÇÃO DAS TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL E A INFLUÊNCIA NO CONTEXTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A ZONA RURAL**

Jailton César Padilha

**DOI 10.22533/at.ed.9992026081**

### **CAPÍTULO 2..... 13**

**POTENCIAL DAS FLORESTAS PLANTADAS NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO**

Aécio Dantas de Sousa Júnior

Fabiola Martins Delatorre

Gabriela Fontes Mayrinck Cupertino

Alfredo José dos Santos Junior

Ananias Francisco Dias Júnior

Alexandre Miguel do Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.9992026082**

### **CAPÍTULO 3..... 25**

**BANCO MUNDIAL E DESENVOLVIMENTO RURAL NO RIO GRANDE DO NORTE: UM BALANÇO CRÍTICO DO PROJETO GOVERNO CIDADÃO NO TERRITÓRIO ALTO OESTE**

Vinícius Rodrigues Vieira Fernandes

Clesio Marcelino de Jesus

**DOI 10.22533/at.ed.9992026083**

### **CAPÍTULO 4..... 37**

**UNSATISFIED BASIC NEEDS OF PRODUCERS IN THE RURAL AREA OF THE URABÁ REGION, COLOMBIA**

Joan Esteban Moreno Hernandez

Wilson Andres Arcila Sanchez

Luis Hernando Gonzalez Vellojin

**DOI 10.22533/at.ed.9992026084**

### **CAPÍTULO 5..... 47**

**IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ROTA DE TURISMO RURAL COMO ALTERNATIVA DE DIVERSIFICAÇÃO DA RENDA E REPRODUÇÃO SOCIAL EM CONCÓRDIA/SC**

Flávio José Simioni

Carla Cristine Boscatto

Flávia Arcari da Silva

Roni Matheus Severis

Debora Nayar Hoff

**DOI 10.22533/at.ed.9992026085**

### **CAPÍTULO 6..... 63**

**AGRONEGÓCIO, RESPONSABILIDADE AMBIENTAL E LIDERANÇA**

Leandro Divino Miranda de Oliveira

Sérgio Mendes Dutra

Joyce Costa Henrique

DOI 10.22533/at.ed.9992026086

**CAPÍTULO 7..... 73**

REGIONALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO VITIVINÍCOLA DO BRASIL: SUBSÍDIO PARA GESTÃO E PLANEJAMENTO DO TERRITÓRIO

Fernando Cesar Barros da Gama

DOI 10.22533/at.ed.9992026087

**CAPÍTULO 8..... 90**

INCOME DIVERSIFICATION IN THE ASSOCIATION OF COFFEE PRODUCERS AGROPASUNCHA, CUNDINAMARCA, COLOMBIA

Ángela Paola Rico

Angie Lizeth Gómez

Camilo González-Martínez

Daniel Acosta-Leal

DOI 10.22533/at.ed.9992026088

**CAPÍTULO 9..... 102**

EFEITO DE CIANAMIDA HIDROGENADA E EXTRATO DE ALHO NA QUEBRA DE DORMÊNCIA DE CULTIVARES DE NOGUEIRA PECÃ NO ALTO VALE DO ITAJAÍ

Cláudio Keske

Josué Andreas Vieira

Marcos Franzão

Luis Henrique Pegoraro Padilha

Marcelo Foster

DOI 10.22533/at.ed.9992026089

**CAPÍTULO 10..... 110**

MELHORAMENTO GENÉTICO COMO ESTRATÉGIA DE SUSTENTABILIDADE NA BOVINOCULTURA LEITEIRA

Renata Negri

Giovani Luis Feltes

DOI 10.22533/at.ed.99920260810

**CAPÍTULO 11..... 120**

IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DO FLUIDO RUMINAL NA DETECÇÃO DE ALTERAÇÕES DO TRATO DIGESTÓRIO DOS RUMINANTES DOMÉSTICOS

Luiza Borba de Almeida Madruga

Caroline da Silva Leite

Isabela Gilena Lins dos Santos

Marcelo Weinstein Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.99920260811

**CAPÍTULO 12..... 125**

MEL TIPO EXPORTAÇÃO: ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA PARA INCENTIVAR PEQUENOS PRODUTORES VISTA COMO ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Jameson Serafim Cruz

Jailton César Padilha

Maísa Santos Joaquim

DOI 10.22533/at.ed.99920260812

**CAPÍTULO 13..... 136**

MODELOS DIDÁTICOS ÓSSEOS DE RESINA PARA O ENSINO DE ANATOMIA HUMANA

Dayana Maria Serafim da Silva Cunha

Ana Greice Borba Leite

Vitor Caiaffo Brito

DOI 10.22533/at.ed.99920260813

**CAPÍTULO 14..... 143**

PESO MÉDIO DE CARÇAÇAS SUÍNAS EM ABATEDOUROS SEGUNDO A CATEGORIA DE INSPEÇÃO SANITÁRIA: UMA ANÁLISE EM ESTADOS DO CENTRO-SUL

Bernardo Souza Mello Viscardi

DOI 10.22533/at.ed.99920260814

**CAPÍTULO 15..... 147**

CHEMICAL PROFILES OF POLYPHENOLS IN AQUEOUS INFUSION OF YERBA MATE AND TEA MATE (*Ilex paraguariensis*) FROM ARGENTINA, BRAZIL AND URUGUAY

Victoria Panzl

Cecilia Trías

David Menchaca

Alejandra Rodríguez-Haralambides

DOI 10.22533/at.ed.99920260815

**CAPÍTULO 16..... 157**

ENSAYOS PRELIMINARES EN LA SÍNTESIS VERDE DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA CON EXTRACTOS DE YERBA MATE (*Ilex paraguariensis*)

Mónica Mariela Covinich

Griselda Patricia Scipioni

David Leopoldo Brusilovsky

DOI 10.22533/at.ed.99920260816

**CAPÍTULO 17..... 164**

PRODUÇÃO E ANÁLISE FINANCEIRA DE JILÓ IRRIGADO SOB O PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO DE COBERTURA

Luís Sérgio Rodrigues Vale

Cássio da Silva Kran

Thâmara de Mendonça Guedes

Leandro Cardoso de Lima

Evaldo Alves dos Santos

Marta Jubielle Dias Felix

Débora Regina Marques Pereira

DOI 10.22533/at.ed.99920260817

**CAPÍTULO 18..... 176**

ETIOLOGIA, FISIOPATOGENIA E ASPECTOS CLÍNICOS DA ISOERITRÓLISE

## NEONATAL FELINA: REVISÃO DE LITERATURA

Vanessa Maranhão Soares  
Alane Bárbara Patriota Nogueira  
Sinara Fernanda Souza da Silva  
Tomás Guilherme Pereira da Silva  
Júlio César dos Santos Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.99920260818**

## **CAPÍTULO 19..... 181**

### APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CORANTES NATURAIS EM CÉLULAS SOLARES

Marcel Ricardo Nogueira de Oliveira  
Julianno Pizzano Ayoub  
Gideã Taques Tractz  
Maico Taras da Cunha  
Paulo Rogerio Pinto Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.99920260819**

## **CAPÍTULO 20..... 189**

### USO DA BAGANA DE CARNAÚBA NO SEMIÁRIDO COMO COBERTURA VEGETAL NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS IRRIGADAS

Alexsandro Oliveira da Silva  
Antonio Vanklane Rodrigues de Almeida  
Valsergio Barros da Silva  
Jenyffer da Silva Gomes Santos  
Anderson da Silva Pinheiro

**DOI 10.22533/at.ed.99920260820**

## **CAPÍTULO 21..... 201**

### UTILIZAÇÃO DA GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA NA REPRODUÇÃO DE VACAS E ÉGUAS

Luiza Borba de Almeida Madruga  
Caroline da Silva Leite  
Isabela Gilena Lins dos Santos  
Marcelo Weinstein Teixeira

**DOI 10.22533/at.ed.99920260821**

## **CAPÍTULO 22..... 206**

### ANÁLISE DA ADAPTABILIDADE DE TRÊS CULTIVARES DE AMORA-PRETA EM SISTEMA AGROECOLÓGICO NO ALTO VALE DO ITAJAÍ

Daniela Münch  
Laiana Neri de Souza  
Raul Sebastião Cota  
Leonardo de Oliveira Neves  
Flávia Queiroz de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.99920260822**

<b>CAPÍTULO 23.....</b>	<b>212</b>
PRINCIPAIS DOENÇAS DIAGNOSTICADAS EM BOVINOS ABATIDOS SOB REGIME DE INSPEÇÃO FEDERAL NO PERÍODO DE JANEIRO A JUNHO DE 2019 EM ALEGRETE - RS	
Vinicius Mazui Costa	
Amanda da Rosa Rosado	
Cristhian Grégory Ferreira Kaefer	
Betina de Matos Rocha	
Nátalli dos Santos Britto	
Sérgio Farias Vargas Júnior	
Adriana Lucke Stigger	
<b>DOI 10.22533/at.ed.99920260823</b>	
<b>CAPÍTULO 24.....</b>	<b>216</b>
COMPORTAMENTO PRODUTIVO DE SELEÇÕES DE AMOREIRA-PRETA DESENVOLVIDAS PELA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO AVALIADAS NO MEIO-OESTE CATARINENSE	
Cristiane de Lima Wesp	
André Luiz Kulkamp de Souza	
Keren Jemima Almeida Maciel	
Rafael Ermenegildo Contini	
Maria do Carmo Bassols Raseira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.99920260824</b>	
<b>CAPÍTULO 25.....</b>	<b>221</b>
CONTROLE POTENCIAL DE NEMATOIDE DE CISTO COM ESPÉCIES DE CROTALARIA NÃO ASSOCIADO à MONOCROTALINA	
Lisa Oki Expósito	
Gustavo Henrique Loiola	
Estela de Oliveira Nunes	
Ivani de Oliveira Negrão Lopes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.99920260825</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR .....</b>	<b>231</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>232</b>

## APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CORANTES NATURAIS EM CÉLULAS SOLARES

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 07/07/2020

### Marcel Ricardo Nogueira de Oliveira

UNICENTRO, Programa de Pós Graduação em  
Bioenergia  
Guarapuava – PR  
<http://lattes.cnpq.br/9482779378958000>

### Julianno Pizzano Ayoub

UNICENTRO, Programa de Pós Graduação em  
Bioenergia  
Guarapuava - PR  
<http://lattes.cnpq.br/3534582408466846>

### Gideã Taques Tractz

UNICENTRO, Programa de Pós Graduação em  
Química  
Guarapuava – PR  
<http://lattes.cnpq.br/5932164789161002>

### Maico Taras da Cunha

UNICENTRO, Programa de Pós Graduação em  
Química  
Guarapuava – PR  
<http://lattes.cnpq.br/8428907171436158>

### Paulo Rogerio Pinto Rodrigues

UNICENTRO, Programa de Pós Graduação em  
Bioenergia  
Guarapuava - PR  
<http://lattes.cnpq.br/1559766893291724>

**RESUMO:** As atuais demandas de combustíveis fósseis preocupam o setor de energia e necessitam de fontes alternativas de geração. As possíveis fontes naturais geradoras de energia

em uma célula solar são muito abundantes no Brasil e os custos para produção da célula solar sensibilizada por corante natural (CSSC) podem torná-la economicamente viável se obtida uma boa eficiência. Estudos internacionais apontam que a presença de antocianina como sensibilizador em uma célula solar pode viabilizar economicamente sua produção. Além da antocianina, outras moléculas oriundas de corantes naturais apresentam fotossensibilidade, como a curcumina, riboflavina, fosfato-5 de riboflavina, carmin, ácido carmínico, clorofila, clorofilina, caramelo, carbo medicinalis, bixina, norbixina, capsantina, capsorubina, licopeno, betacaroteno, luteína e betanina.

**PALAVRAS-CHAVE:** Célula de Grätzel, Bioenergia, Energias renováveis, Sustentabilidade.

### APPLICATION AND EVALUATION OF DIFFERENT NATURAL DYES IN SOLAR CELLS

**ABSTRACT:** The current demands for fossil fuels are of concern to the energy sector and require alternative sources of generation. The possible natural sources of energy in a solar cell are very abundant in Brazil and the costs for producing the solar cell sensitized by natural dye (CSSC) can make it economically viable if good efficiency is obtained. International studies point out that the presence of anthocyanin as a sensitizer in a solar cell can make its production economically viable. In addition to anthocyanin, other molecules from natural dyes have photosensitivity, such as curcumin, riboflavin, riboflavin phosphate-5, carmine, carminic acid, chlorophyll, chlorophyllin, caramel, carbo medicinalis, bixin, norbixin, capsanthin, capsorubine, lycopene, betacar, lutein and betanine.

**KEYWORDS:** Grätzel Solar Cell, Bioenergy, Renewable Energy, Sustainability.

## 1 | INTRODUÇÃO

Com o crescente o desafio em desenvolver ações que garantam simultaneamente a manutenção dos ecossistemas ao redor do mundo e a oferta de energia e de insumos à população, tem-se a necessidade de soluções em curto prazo para combater as mudanças climáticas e o acúmulo de CO<sub>2</sub> na atmosfera, promovendo assim o desenvolvimento sustentável e o aumento da contribuição das fontes renováveis de energia, como energia solar, eólica e biomassa (ARMAROLI; BALZANI, 2007; GRATZEL, 2001; VICHI; MANSOR, 2007; COUNCIL, 2007).

Sabe-se que muitos países, inclusive o Brasil, se focam nas energias eólica e solar alternativas para a questão da energia, uma vez que a demanda energética mundial precisa quase que totalmente (cerca de 80%) dos combustíveis fósseis (carvão mineral, petróleo e gás natural). Além do mais, o uso desses combustíveis está associado a riscos ambientais ainda não completamente avaliados (NOGUEIRA, 2001).

O uso do Sol tanto como fonte de calor quanto de luz, é uma das alternativas energéticas mais favoráveis para enfrentar os novos desafios, pois esta energia, possui características únicas como a disponibilidade, abundância e custo zero na fonte primária. Além do que, sua conversão é vista como limpa, sem poluição na obtenção de energia e contribui para minimizar os problemas do meio ambiente (ALVES FILHO, 2003). Independentemente de todas as vantagens mencionadas, pode-se encontrar problemas na implementação de um sistema de geração baseado em energia solar, como a descontinuidade da energia gerada e o custo bastante elevado das células de silício, que é a forma mais tradicional de conversão de energia solar em energia elétrica (ANEEL, 2009).

Desta forma, células solares mais econômicas têm sido estudadas, principalmente quando sensibilizadas por corantes como uma promissora fonte de energia renovável capaz de substituir as células existentes, devido à sua tecnologia de fabricação de baixo custo em comparação com as células solares de silício. No entanto, essas são bastante complexas, sendo constituídas por um filme nano poroso de material semicondutor de alto gap, em geral o n-TiO<sub>2</sub>, um contraeletrodo de material catalítico (platina ou carvão ativado), um eletrólito com um par oxidante (em geral iodo/tri-iodeto) e um corante foto-excitável, que pode ser natural ou artificial e as interações entre eles são bastante estudadas (ROBERTSON, 2006; WONGCHAREE, MEEYOO, CHAVADEJ, 2007).

As células solares podem ser produzidas de diferentes materiais semicondutores, orgânicos ou inorgânicos, cada qual com suas próprias vantagens e desvantagens e de acordo com a forma em que os átomos do semicondutor estão estruturados, as células podem ser classificadas em cristalinas (subdivididas em monocristalinas e policristalinas) e amorfas (NOGUEIRA, 2001).

De um modo geral as células fotovoltaicas podem ser divididas em quatro categorias de acordo com os materiais utilizados: - Células solares de silício cristalino (Crystallinesiliconcells). - Células solares de filmes finos (Thinfilm solar cells). - Células solares orgânicas (Organic solar cells). - Células solares nano cristalinas de TiO<sub>2</sub>

sensibilizado por corante, CSSC (Dyesensitizednanocrystalline solar cell).

As células mais comuns encontradas no mercado são baseadas em pastilhas de silício monocristalino do tipo p, onde átomos de fósforo são difundidos em sua superfície pelo aquecimento das pastilhas em um forno contendo fósforo gasoso, originando uma camada de silício tipo n (HECKTHEUR, KREZRENZINGER, PRIEB, 2002).

A partir dos anos 80, novos materiais para a composição de células solares, bem como dispositivos inovadores têm evoluído para um estágio de produção em escalas maiores. Em laboratório, já foram produzidas células solares de silício monocristalino com rendimento de 24,7% e células solares com até 40% de eficiência já foram obtidas usando multijunções de GaInP/GaInAs/Ge (KING et al., 2007).

Essas células de alta eficiência são um dispositivo que requer uma tecnologia muito complexa como, por exemplo, processos especiais de texturização da superfície, para reduzir a refletividade da célula, ou a criação de campos elétricos na parte posterior da célula para reduzir a recombinação (um dos responsáveis pela redução de eficiência na célula).

O alto custo de produção das células solares de silício, juntamente com o objetivo de se aumentar a eficiência de conversão de energia solar das células em eletricidade, fez com que crescesse o interesse na preparação de células solares de filmes finos com outros materiais. Um semiconductor bastante estudado é o arseneto de gálio (GaAs), que tem registrado eficiência de conversão em torno de 30%. As aplicações têm sido limitadas, pois o gálio é mais raro que o ouro e o arsênico apresentam alta toxicidade. Além disso, as células deste material são caras e apresentam difícil manufatura em larga escala (MATSUBARA et al., 1998).

Uma variedade de semicondutores, mais viáveis têm sido utilizados na produção de células solares de filmes finos. Pode-se citar, o exemplo das células de disseleneto de cobre-índio-gálio (CuInGaS<sub>2</sub>), CuInSe<sub>2</sub> e telureto de cádmio (CdTe) com eficiências práticas de 16% e 18%.

As células solares orgânicas surgem como uma inovação na área de células fotovoltaicas convencionais, principalmente pela possibilidade de redução de custos de fabricação. Estes dispositivos têm sido montados com polímeros conjugados possibilitando muitos tipos de junções; heterojunções entre polímeros e semicondutores inorgânicos ou entre polímeros (dopado tipo p e dopado tipo n). O emprego de heteroestruturas tipo multicamadas envolvendo polímeros condutores tem gerado dispositivos com eficiências de aproximadamente 3%. Nestes, o princípio fotovoltaico é baseado na transferência de carga foto-ionizada de uma espécie doadora para uma espécie receptora (NOGUEIRA, 2001).

Outra forma de converter energia solar em energia elétrica é através de uma célula que usa nano partículas em sua fabricação, conhecida na literatura como célula de Grätzel, célula solar fotoquímica, ou ainda célula solar nano cristalina sensibilizada por corante (CSNS). Este dispositivo de conversão de energia utiliza nanopartículas de dióxido de titânio (TiO<sub>2</sub>), de baixo custo em comparação com o silício, que é usado em células

convencionais (DEB et al., 1998).

O corante pode ser sintético, como os complexos de Rutênio e Ósmio, e também pode ser natural (orgânico), contendo flavonóides, destacando-se as antocianinas. As antocianinas estão presentes nas folhas, frutos e flores das plantas e podem ser facilmente obtidas por processos extrativos convencionais, o que torna mais barato o custo de produção da célula solar, quando comparada com aquelas em que são usados corantes sintéticos. Além das antocianinas, outros pigmentos estão sendo investigados como os carotenóides, as betalainas, a clorofila e outros compostos orgânicos. O corante utilizado na célula é fator determinante para que se tenha uma boa conversão fotovoltaica, pois é a partir da excitação deste pela luz, que se dá a geração de eletricidade no foto-eletrodo (OLIVEIRA, FEITOSA, JULIÃO, 2009).

Em vista das grandes vantagens que este tipo de tecnologia pode trazer além do potencial solar e da grande variedade de compostos orgânicos, essas células solares são produzidas com TiO<sub>2</sub> e sensibilizadas com corantes naturais (CSSC), com interface FTO/ TiO<sub>2</sub>/Corante Natural/Eletrólito/Platina.

## 2 | METODOLOGIA

A pasta de TiO<sub>2</sub> é preparada de acordo com a metodologia descrita por Paurussulo, utilizando-se 3g de TiO<sub>2</sub>anatase, 0,1 mL de acetil acetona, 0,1ml de Triton X, 1 mL de polietileno glicol 200 e 4 mL de água bidestilada. A pasta é depositada sob substrato condutor FTO, via DoctorBlading e Spin Coating, sintetizada a 450 °C por 30 minutos e depois impregnado por imersão em 25 mL da solução etanoica do corante 70% com 3% de ácido cítrico (NEON) em massa de diferentes produtos naturais (BRILHANTE, ALCANTRA, BERTINI, 2013).

Como contra eletrodo é usado Platina depositada sob FTO ( $\sim 7\Omega \text{ sq}^{-1}$ ) utilizando-se uma célula composta de 3 eletrodos: eletrodo de trabalho, o de vidro FTO, o eletrodo de referência de prata / cloreto de prata (Ag/AgCl) e como contra eletrodo uma placa de platina. A solução eletrolítica é preparada através de K<sub>2</sub>PtCl<sub>6</sub> 1.10<sup>-4</sup> mol L<sup>-1</sup> dissolvida em 0,1 mol L<sup>-1</sup> de HCl. São realizados 4 ciclos com velocidade de varredura de 10 mV s<sup>-1</sup>vs (Ag/AgCl) de E= -0,5V a E=0,5 V [13]. A célula é montada em formato sanduíche, com um eletrólito a base de iodo consistindo em 0,5 mol L<sup>-1</sup> de tetrabutyl piridina, 0,6 mol L<sup>-1</sup> de iodeto de tetrabutylamônio, 0,1 mol L<sup>-1</sup> de iodeto de lítio e 0,1 mol L<sup>-1</sup> de iodo ressublimado, solubilizado em metoxipropionitrila.

Para verificação de qual faixa de absorção do corante no espectro eletromagnético e qual deles possui maior capacidade de absorção de energia nessa região, as soluções do corante são analisadas por UV-VIS, em um espectrofotômetro UV-Vis- 320G, Gehaka, a temperatura de 25 °C, em uma faixa de 300 a 800 nm. As medidas eletroquímicas são obtidas em um potenciostato Zahner modelo ZenniumEletrochemical Workstation, acoplado ao Xpot e LOT Oriel- Quantum Design GmbH- simulador solar, com lâmpada de Xenon e diâmetro do feixe de 25 nm. Sendo utilizada a potência solar de 100 mW cm<sup>-2</sup>, sob temperatura de 25 °C em uma área da célula delimitada de 0,2 cm<sup>2</sup>, com um espectro

solar padrão a AM1.5G. Posteriormente, a eficiência da célula solar é medida através dos parâmetros fotovoltaicos obtidos das curvas de densidade de corrente em função do potencial (j-E), utilizando-se a equação abaixo, em que  $\eta$  é a eficiência em aproveitamento de energia,  $J_{cc}$  é a corrente de curto circuito,  $E_{ca}$  o potencial de circuito aberto, FF o fator de preenchimento e  $P_{in}$  a potência incidente (VIOMAR et al., 2016).

$$\eta = J_{cc} E_{ca} \frac{FF}{P_{in}} 100\%$$

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os corantes apresentam variação em relação à absorção de luz, este é um fator importante para análise. Uma avaliação da absorbância dos espectros de na região do UV VIS foi realizada por Ayoub (2019). São estudados os corantes oriundos da páprica, ameixa, açafraão, batata roxa e beterraba.

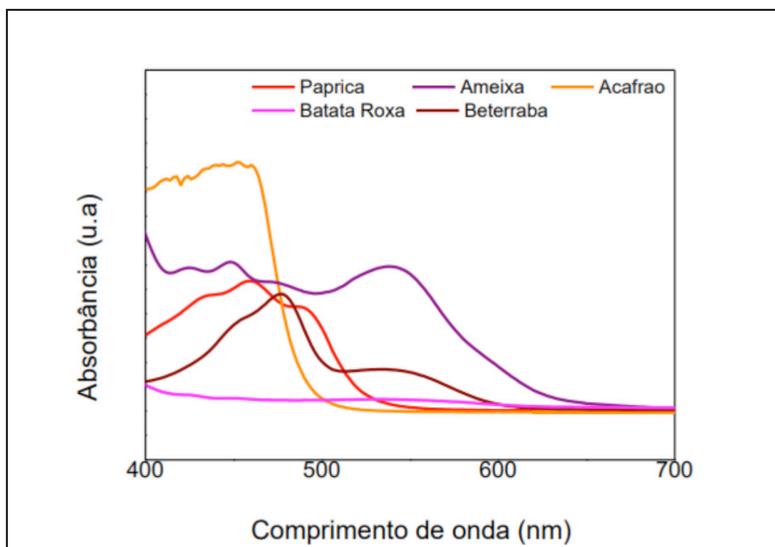


Figura 1: Absorbância na região do UV Vis

Fonte: Ayoub 2019

As variações apresentadas se dão à presença de curcuminóides, carotenóides e antocianinas. As células de  $TiO_2$  apresentam fotossensibilidade quando sensibilizadas com estes corantes conforme demonstra Ayoub (2019).

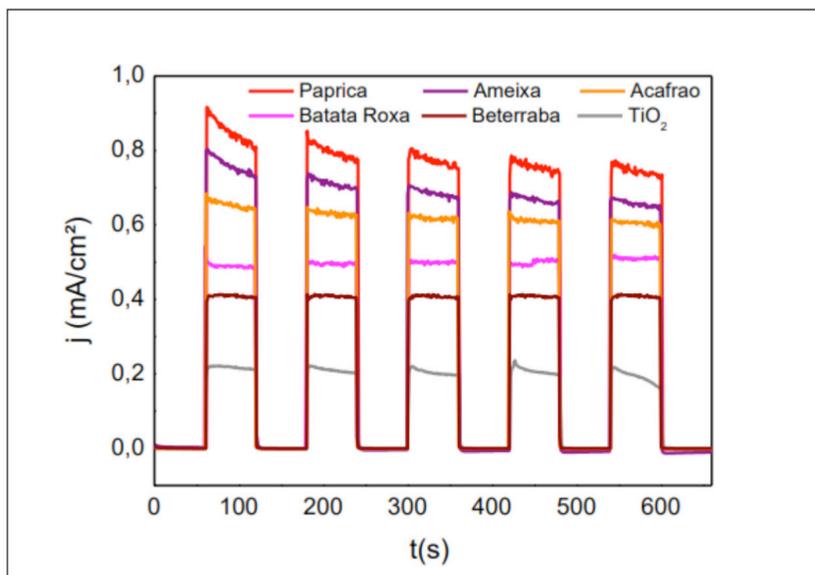


Figura 2: Curvas fotocronoamperométricas das células

Fonte: Ayoub 2019

Esta avaliação fotocronoamperométrica demonstra que os valores de fotocorrente foram maiores do que quando foi analisado o sistema somente com  $\text{TiO}_2$ , o que confirma a fotossensibilidade destes corantes naturais.

## 4 | CONCLUSÃO

Há uma infinidade de corantes naturais passíveis de aplicação em células de grätzel, como frutas e flores.

Alguns grupos metabólicos como a antocianina, apresentam boa eficiência para geração de corrente.

Existe a possibilidade de se estudarem possíveis efeitos sinérgicos entre os corantes para melhorar as eficiências das CSSC.

## REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 3ª ed. Brasília, 236 p. 2009.

ARMAROLI, N.; BALZANI, V.; **Angew. Chem., Int. Ed.** **2007**, 46, 2.

ALVES FILHO, J. **Matriz energética brasileira**. Janeiro: Mauad, 2003. 188 p. 79.

AYOUB, J. P.; RODRIGUES, P. R. P.; BANCZEK, E. P. **Análise da eficiência de diferentes corantes naturais em células solares.** Tese (Mestrado em Bioenergia), Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2019.

BRILHANTE, S. E. T.; NETO, O.; ALCANTARA, L. A.; BERTINI, L. M. **Determinação do teor de antocianinas e sua influência na variação da coloração dos extratos de flores do oeste potiguar.** IX congresso de iniciação científica do IFRN. Tecnologia e inovação para o semiárido. 2013.

COUNCIL, W. E.; **Survey of energy resources** 2007. Disponível em: < [http://www.worldenergy.org/documents/ser2007\\_final\\_online\\_version\\_1.pdf](http://www.worldenergy.org/documents/ser2007_final_online_version_1.pdf)> Acesso em: Jan. de 2018.

DEB, S. K.; FERRERE, S.; FRANK, A. J.; GEEGG, B. A.; HUANG, S. Y.; NOZIK, A. J.; SCHLICHÄORL, Z.; ZABAN, A. Photochemical Solar Cells Based on Dye-Sensitization of Noncrystalline TiO<sub>2</sub>. **Review Materials Science**, Vienna, Austria, v. 590, p. 1-5, 1998.

GRÄTZEL, M.; **Nature** 2001, 414, 338.

GRÄTZEL, M.; **Photoelectrochemical cells**, Nature, vol. 414, nº 6861, Novembro 2001.

HECKTHEUR, L.; KREZRENZINGER, A.; PRIEB, C. W. M. **Methodology for photovoltaic modules characterization and shading effects analysis.** *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences*, v. 24, n. 1, 2002.

HARBONE, J. B., **Spectral methods of characterizing anthocyanins.** *Biochem. J.*, vol. 70, nº 1. Setembro 1958.

KAKIAGE, K. et al; **Fabrication of a high-performance dye-sensitized solar cell with 12.8% conversion efficiency using organic silyl-anchor dyes.** *Chem. Commun.*, vol. 51, nº 29, Março 2015.

KING, R. R.; LAW, D. C.; EDMONDSON, K. M.; FETZER, C. M.; KINSEY, G. S.; YOON, H.; SHERIF, R. A.; KARAM, N. H. 40% efficient metamorphic GaInP/GaInAs/Ge multijunction solar cells. **Applied Physics Letters**, v. 90, 2007.

KOHLE, O.; GRÄTZEL, M.; MEYER, A. F.; MEYER, T. B.; **The photovoltaic stability of bis (isothiocyanato) ruthenium (II)-bis-2,2'-bipyridine-4,4'-dicarboxylic acid and related sensitizers,** *Adv. Mater.*, vol. 9, nº 11, 1997.

MARCO, A. P. Plásticos inteligentes. **Cadernos temáticos de Química Nova na Escola.** Edição especial. Campinas, v. 6, p. 2-4, 2001.

MATSUBARA, H.; TANABE, T.; MOTO, A.; MINE, Y.; TAKAGISHI, S. Over 27% efficiency GaAs/InGaAs mechanically stacked solar cell. **Solar Energy Materials and Solar Cells**, v. 50, p. 177-184, 1998.

NOGUEIRA, A. F. **Células solares de "Grätzel" com eletrólito polimérico.** 2001. 185 f. Tese (Doutorado em Química) Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

OLIVEIRA, S. A., LIMA, I. V. M., FEITOSA, A. V., JULIÃO, J. F. **Caracterização de Corantes Naturais para serem aplicados em Células Solares Eletroquímicas**. 32 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2009.

PARUSSULO, A. L. A. **Conceitos supramoleculares e morfologia interfacial em células solares de TiO<sub>2</sub>**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

Revista Exame, **Como esta fruta pode ajudar a reduzir custos dos painéis solares**, <http://exame.abril.com.br/ciencia/como-esta-fruta-pode-ajudar-a-reduzir-custos-de-paineis-solares/> acesso em 10/02/2020.

Revista Quartz India, **A delicious Indian berry contains a crucial ingredient for creating cheap solar cells**, <https://qz.com/india/969989/it-an-indian-berry-contains-a-crucial-ingredient-for-creating-cheap-solar-cells/> acesso em 10/02/2020.

Revista Química e Derivados, Novembro 2003, <https://www.quimica.com.br/quimica-derivados-ano-xlviii-n-538/> acesso em 10/02/2020.

Revista Super Interessante, **Esta frutinha asiática pode tornar energia solar 40% mais barata**, <https://super.abril.com.br/tecnologia/esta-frutinha-asiatica-pode-tornar-energia-solar-40-mais-barata/> acesso em 10/02/2020.

ROBERTSON, N. **Optimizing dyes for dye-sensitized solar cells**. *Angewandte Chemie International Edition*, v. 45, n. 15, p. 2338-2345, 2006.

SAHWNEY, N.; RAGHAV, A.; SATAPATHI, S. **Utilization of Naturally Occurring Dyes as Sensitizers in Dye Sensitized Solar Cells**. *IEEE Journal of Photovoltaics*, v.7, 2017. <https://ieeexplore.ieee.org/document/7802642>

VICHI, F. M.; MANSOR, M. T. C.; *Quim. Nova* **2009**, 32, 757.

VIOMAR, A; MAIA, G. A. R; SCREMIN, F. R; KHALIL, N. M; CUNHA, M. T; ANTUNES, A. C; RODRIGUES, P. R. P. **Influência do método de obtenção de partículas de Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> empregadas em células solares sensibilizadas por corante compostas de TiO<sub>2</sub>/ Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**. *Revista Virtual de Química*. 2016.8.03. 889-900.

WONGCHAREE, K.; MEEYOO, V; CHAVADEJ, S. **Dye-sensitized solar cell using natural dyes extracted from rose and blue pea flowers**. *Solar Energy Materials and Solar Cells*, v. 91, p. 566-571, 2007.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adaptabilidade 113, 206, 207  
Agroindústrias 28, 31, 34, 48, 52, 59, 69  
Agronegócio 9, 13, 15, 16, 19, 21, 22, 23, 24, 63, 64, 65, 69, 70, 71, 72, 73, 84, 127  
Amoreira-Preta 206, 207, 210, 211, 216, 217, 218, 219, 220  
Anticorpos 176, 177, 178  
Apicultor 125, 127, 129, 131, 132, 133

### B

Bioenergia 181, 187  
Bovinocultura 29, 53, 55, 110, 111, 112, 113, 119, 212  
Brotação 102, 104, 105, 106, 107, 108, 220

### C

Cianamida 102, 104, 107, 108  
Cobertura do Solo 189, 195, 196, 197, 198, 200, 208  
Conservação 15, 64, 66, 67, 70, 112, 113, 114, 117  
Crotalária 230

### D

Desenvolvimento Territorial Rural 25, 36  
Didática 136, 140, 141  
Dormência 102, 103, 106, 108, 109, 220

### E

Energias Renováveis 181  
Exportação 21, 84, 125, 126, 127, 128, 129

### F

Frigoríficos 213, 214

### H

Heterodera Glycines 221, 222, 223, 224, 228, 229  
Hortaliças 52, 57, 189, 191, 196, 197, 198

### M

Mel 30, 34, 54, 57, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 135  
Melhoramento Genético 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 146, 218  
Monocrotalina 221, 222, 224, 226, 227, 229

### N

Nanopartículas 157, 158, 159, 162, 183  
Nematoides 222, 223, 225, 226, 229

## **P**

Patologia 180, 212, 213, 214

Planejamento 5, 30, 31, 32, 73, 87, 88, 125, 128, 131, 133, 134, 141, 231

Polifenóis 148

Políticas Públicas 1, 2, 9, 26, 27, 30, 38, 39, 49, 59, 61, 110, 114, 115, 118

Preservação 47, 49, 51, 52, 54, 56, 58, 63, 64, 69, 70, 112, 113, 114, 191, 199

Produtos Florestais 13, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23

Progesterona 201, 202, 203, 204

## **R**

Resina 136, 137, 138, 139, 140

## **S**

Suínos 49, 52, 143, 144, 145, 146, 221

Superovulação 201, 203

Sustentabilidade 2, 10, 13, 14, 15, 60, 62, 63, 64, 66, 67, 69, 70, 71, 99, 110, 113, 114, 117, 118, 119, 125, 128, 134, 181, 199, 231

## **T**

Telecomunicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

## **V**

Viabilidade 32, 118, 125, 128, 134, 164, 174, 175

## **X**

Xantinas 148



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

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

@atenaeditora 

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

## Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

Atena  
Editora

Ano 2020



[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) 

## Resultados Econômicos e de Sustentabilidade nos Sistemas nas Ciências Agrárias

**Atena**  
Editora

Ano 2020