



Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)

SUSTENTABILIDADE: A SUPERAÇÃO DE DESAFIOS PARA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA



Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)

SUSTENTABILIDADE: A SUPERAÇÃO DE DESAFIOS PARA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA

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-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.

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 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
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 Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. 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
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás

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. 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. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. 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

Sustentabilidade: a superação de desafios para a manutenção do sistema

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: David Emanuel Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Maria Elanny Damasceno Silva

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

S964 Sustentabilidade [recurso eletrônico] : a superação de desafios para a manutenção do sistema / 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 978-65-5706-408-5

DOI 10.22533/at.ed.085203009

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Sustentabilidade. I. Silva, Maria Elanny Damasceno. CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Caro (a) leitor (a), apresento-lhes com satisfação o livro intitulado “*Sustentabilidade: a Superação de Desafios para a Manutenção do Sistema*” e seus 22 capítulos que abordam pesquisas inovadoras em diversos campos do conhecimento, contribuindo significativamente para transpor barreiras sociais, industriais e econômicas. Com reflexões críticas e inovações tecnológicas é possível repensar maneiras ecológicas para os resíduos emitidos ao meio ambiente, incorporando ao sistema à consciência ambiental.

De início, oportuniza-se conhecer o diálogo entre o pensamento Marxista e a economia ecológica, passando a vez ao exame apreciativo do documentário de Fritjof Capra com a globalização e sustentabilidade em tempos de pandemia. Continuamente, a responsabilidade civil é debatida com base na obra de Hans Jonas, que trata da omissão do Estado, ética e políticas ambientais.

A cultura e territorialidade são fundamentais para construção de valor social, sobre isto é divulgada a trajetória histórica da patrimonialização. O conhecimento biocultural dá prosseguimento aos resgates históricos ao citar a produção da “Broa de Planta”, além disso, um estudo etnográfico discute a importância do saber fazer do queijo Kochkäse, após proibição comercial legal.

Desafios e falhas são evidenciados sobre os Sistemas de Licenciamentos Ambientais Estaduais, indicando a necessidade de reajustes. Desafios também podem favorecer à conscientização ambiental, especialmente quando trabalham a temática do lixo de maneira virtual.

As incubadoras universitárias ganham notoriedade social ao tornarem-se agentes de desenvolvimento local. Por sua vez, o desenvolvimento das políticas de Assistência Técnica e Extensão Rural no Brasil são relacionadas à agroecologia. Em outra vertente, consumidores de produtos orgânicos têm o perfil caracterizado em pesquisa socioeconômica. Os feirantes de produtos hortigrutigranjeiros e de grãos são alvo de levantamento de informações acerca das condições de produção e comercialização em região fronteiriça. Empresários de transportadoras municipais são indagados quanto suas percepções ambientais considerando o Ciclo de Vida dos produtos.

Exemplos de políticas públicas de sucesso inspiram e incentivam a mobilidade urbana com ciclovias, como o caso do PLANYC em Nova Iorque. A satisfação e o bem-estar são essenciais para efetivar a compra de produtos, para isto, analisa-se o impacto da emoção surpresa na recompra de artigos de moda sustentável.

As indústrias álcoolquímicas inovam ao utilizar tecnologias híbridas nafta/etanol em matérias-primas de grau químico, logo, são disponibilizados dois estudos de casos para testar as vantagens. Resíduos de soldagem industrial contaminantes são preocupantes e causam perdas financeiras, um estudo trata da sustentabilidade ao aplicar o processo FCAW. A simulação computacional é utilizada para observar o comportamento de estrutura

geodésica com bambus e cabos. O reúso de águas é tema de estudo ao identificar tecnologias diferenciadas atuantes em indústrias.

Para terminar, tem-se a proposta de reúso de rejeitos urbanos para geração de energias por meio de processo de biodigestão aeróbia. A energia eólica possui boa matriz energética brasileira, por conseguinte, analisa-se as perspectivas da fonte energética a partir do acordo em Paris na COP 21. As células solares sensibilizadas por corantes naturais são essenciais para dispositivos solares, logo é difundida uma avaliação metodológica da extração de corantes oriundos de ameixa roxa e repolho roxo.

Desejo-lhes excelentes reflexões e estudos!

Maria Elanny Damasceno Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

DIÁLOGO ENTRE MARXISMO E ECONOMIA ECOLÓGICA

Naira Juliani Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.0852030091

CAPÍTULO 2..... 11

RESENHA CRÍTICA SOBRE O DOCUMENTÁRIO “PONTO DE MUTAÇÃO”, DE FRITJOF CAPRA E SUAS PERSPECTIVAS PARA O MUNDO CONTEMPORÂNEO AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL EM TEMPOS DE PANDEMIA

Cicera Maria Alencar do Nascimento

Emanoel Ferdinando da Rocha Junior

Jorge Luiz Gonzaga Vieira

Adriane Borges Cabral

Thiago José Matos Rocha

DOI 10.22533/at.ed.0852030092

CAPÍTULO 3..... 21

O DEVER ÉTICO EM HANS JONAS E A RESPONSABILIDADE AMBIENTAL DO ESTADO EM RAZÃO DA SUA OMISSÃO

Luiza de Medeiros Trindade

DOI 10.22533/at.ed.0852030093

CAPÍTULO 4..... 29

PATRIMONIALIZAÇÃO E TERRITÓRIO: UMA TRAJETÓRIA DE VALORIZAÇÃO E CONFLITOS

Bruno Luiz Gonçalves

Cinthia Maria de Sena Abrahão

DOI 10.22533/at.ed.0852030094

CAPÍTULO 5..... 42

A “BROA DE PLANTA” DA REGIÃO SERRANA FLUMINENSE: IDENTIDADE A PARTIR DOS VÍNCULOS BIOCULTURAIS EM AMBIENTES DE MONTANHA

Alessandro Melo Rifan

Maria Clara Estoducto Pinto

Adriana Maria de Aquino

Renato Linhares de Assis

DOI 10.22533/at.ed.0852030095

CAPÍTULO 6..... 57

A NECESSIDADE DE EFICÁCIA E ADEQUAÇÃO DAS NORMAS LEGAIS EM RELAÇÃO AOS AGRICULTORES FAMILIARES - O CASO DO KOCHKÄSE, NO VALE DO ITAJAÍ (SC)

Odacira Nunes

Marilda Rosa Galvão Checcucci Gonçalves da Silva

DOI 10.22533/at.ed.0852030096

CAPÍTULO 7..... 72

UM SISTEMA EM COLAPSO? DIFICULDADES DOS SISTEMAS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DOS ESTADOS BRASILEIROS

Benilson Borinelli
Nicole Cerci Mostag
Beatriz Fernanda da Silva Corado
Rodrigo Libanez Melan

DOI 10.22533/at.ed.0852030097

CAPÍTULO 8..... 85

#TRASHTAGCHALLENGE – O DESAFIO DO LIXO: REFLEXÕES VIRTUAIS EM FACE DA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL E RESPONSABILIDADE SOCIAL

Viviane Cristina Martiniuk

DOI 10.22533/at.ed.0852030098

CAPÍTULO 9..... 103

ECONOMIA SOLIDÁRIA: AS INCUBADORAS UNIVERSITÁRIAS COMO GERADORAS DE ALTERNATIVAS AO DESENVOLVIMENTO

Sandro Miguel Mendes
Garrone Reck

DOI 10.22533/at.ed.0852030099

CAPÍTULO 10..... 117

AGROECOLOGIA E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DE ATER

Joab Luhan Ferreira Pedrosa
Vanessa Maria de Souza Barros
Lucas Rosa Pereira
Conceição de Maria Batista de Oliveira
Diogo Ribeiro de Araújo
Lusiane de Sousa Ferreira
Matheus Gaspar Schwan

DOI 10.22533/at.ed.08520300910

CAPÍTULO 11..... 127

CARACTERÍSTICAS SOCIECONÔMICAS DOS CONSUMIDORES DE PRODUTOS ORGÂNICOS

Carlos Alexandre Petry
Bruna Ricini Martins
Luana Cristina de Souza Garcia
Juliano Cordeiro

DOI 10.22533/at.ed.08520300911

CAPÍTULO 12..... 138

DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO TRANSFRONTEIRIÇA DE HORTALIÇAS NA FRONTEIRA ENTRE OS MUNICÍPIOS DE CORUMBÁ E LADÁRIO NO BRASIL E PUERTO QUIJARRO E PUERTO SUAREZ NA BOLÍVIA

Alberto Feiden

Edgar Aparecido da Costa
DOI 10.22533/at.ed.08520300912

CAPÍTULO 13..... 153

A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS TRANSPORTADORES

Elisiane Salzer
Djeimi Angela Leonhardt Neske
Loreni Teresinha Brandalise
Geysler Rogis Flor Bertolini

DOI 10.22533/at.ed.08520300913

CAPÍTULO 14..... 167

MOBILIDADE SUSTENTÁVEL ATRAVÉS DE POLÍTICAS PÚBLICAS EM NOVA IORQUE

Bruna Rodrigues Guimarães
Antônio Pasqualetto
Júlia Pereira de Sousa Cunha

DOI 10.22533/at.ed.08520300914

CAPÍTULO 15..... 176

A INFLUÊNCIA DA EMOÇÃO SURPRESA NA DECISÃO DE RECOMPRA DE PRODUTOS DE MODA SUSTENTÁVEL

Luana Poletto Barbieri
Igor Bosa
Janine Fleith de Medeiros
Cassiana Maris Lima Cruz

DOI 10.22533/at.ed.08520300915

CAPÍTULO 16..... 189

INOVAÇÃO COM TECNOLOGIAS HÍBRIDAS NAFTA / ETANOL ESTUDO DE CASOS

Rivaldo Souza Bôto

DOI 10.22533/at.ed.08520300916

CAPÍTULO 17..... 198

MANUFATURA SUSTENTÁVEL – ESTUDO DE CASO APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO DURO EM MOENDAS DE CANA DE AÇÚCAR PELO PROCESSO FCAW

Marcio de Queiroz Murad
Valtair Antônio Feraressi
Wisley Falco Sales

DOI 10.22533/at.ed.08520300917

CAPÍTULO 18..... 213

SIMULAÇÃO E AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL DE ESTRUTURAS GEODÉSICAS DE BAMBU COM CABOS

Fabiano Ostapiv
Gustavo Correa de Castro
Joamilton Stahlschmidt
Gabriel Ostapiv

DOI 10.22533/at.ed.08520300918

CAPÍTULO 19.....	232
PROPOSTA DE ADAPTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DA INDÚSTRIA 4.0 PARA AUXILIAR NO REUSO DA ÁGUA NAS INDÚSTRIAS	
Ana Mariele Domingues	
Jacqueline de Almeida Barbosa Franco	
Nelson de Almeida Africano	
Rosane Aparecida Gomes Battistelle	
DOI 10.22533/at.ed.08520300919	
CAPÍTULO 20.....	245
O REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA TÉRMICA A PARTIR DA BIODIGESTÃO AERÓBIA	
Luciana Lopes Kuramoto	
Fernando Pereira de Sá	
Elisângela Cardoso de Lima Borges	
Marcos Aurélio Leandro Alves da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.08520300920	
CAPÍTULO 21.....	257
O PAPEL DA ENERGIA EÓLICA NO BRASIL NO CONTEXTO DE MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DA CORRELATA NDC DO PAÍS NO ÂMBITO DO ACORDO DE PARÍS	
Letícia Cunha Bonani	
André Felipe Simões	
DOI 10.22533/at.ed.08520300921	
CAPÍTULO 22.....	272
POTENCIALIDADE DE CORANTE NATURAL EXTRAÍDO DA <i>BRASSICA OLERACEA</i> E DA <i>PRUNUS SALICINA</i> PARA USO EM CELULAS SOLARES SENSIBILIZADAS POR CORANTE (CSSC)	
Rafael Theisen	
Gideã Taques Tractz	
Felipe Staciaki da Luz	
André Lazzarin Gallina	
Paulo Rogerio Pinto Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.08520300922	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	281
ÍNDICE REMISSIVO.....	282

POTENCIALIDADE DE CORANTE NATURAL EXTRAÍDO DA *BRASSICA OLERACEA* E DA *PRUNUS SALICINA* PARA USO EM CELULAS SOLARES SENSIBILIZADAS POR CORANTE (CSSC)

Data de aceite: 01/09/2020

Data de submissão: 07/07/2020

Rafael Theisen

UNICENTRO, Programa de Pós Graduação em Bioenergia
Guarapuava - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/3699348372595311>

Gideã Taques Tractz

UNICENTRO, Programa de Pós Graduação em Bioenergia
Guarapuava - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/5932164789161002>

Felipe Staciaki da Luz

UNICENTRO, Programa de Pós Graduação em Bioenergia
Guarapuava - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/7654110890574124>

André Lazarin Gallina

UFFS, Universidade Federal da Fronteira Sul
Realeza – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/1244804271465938>

Paulo Rogerio Pinto Rodrigues

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

Dessa maneira, a obtenção da energia solar por apresentar uma baixa manutenção, longa vida útil, possibilidade de ser instalada praticamente em qualquer lugar e ser uma energia limpa e silenciosa vem ganhando destaque. Dentre as células solares de terceira geração, encontram-se as células solares sensibilizadas por corante (CSSC), apresentando baixo custo e versatilidade, grande diversidade de componentes que podem ser empregados para a sua fabricação. Basicamente estas células são baseadas em óxidos semicondutores combinados com sensibilizadores orgânicos. Com a finalidade de redução de custos, novos corantes capazes de serem utilizados nesses dispositivos, podem ser extraídos de flores e frutos, pois apresentam metabólitos como os flavonóides, carotenóides, betalainas que realizam a função nas plantas de proteção contra raios ultravioletas, absorvendo a luz solar. Essas moléculas por apresentarem em suas estruturas grupos cromóforos com caráter de fotossensibilidade, permitem sua utilização nas CSSCs. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a metodologia de extração dos corantes naturais, presentes no repolho roxo (*Brassica oleracea*) e na Ameixa roxa (*Prunus salicina*) utilizando-se de álcool metílico, álcool etílico e acetônitrila, observando a potencialidade de aplicação dos extratos em CSSCs.

PALAVRAS - CHAVE: Antocianinas, energia renovável, sol, sustentabilidade.

RESUMO: Diante da situação ambiental, o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis que reduzam o uso de combustíveis fósseis como fonte de energia tornou-se prioridade.

POTENTIALITY OF NATURAL EXTRACTED DYE FROM BRASSICA OLERACEA AND PRUNUS SALICINA FOR USE IN DYE-SENSITIZED SOLAR CELLS (DSSC)

ABSTRACT: In view of the environmental situation, the development of sustainable technologies that reduce the use of fossil fuels as an energy source has become a priority. Thus, obtaining solar energy due to its low maintenance, long service life, the possibility of being installed practically anywhere and being a clean and quiet energy has been gaining prominence. Among the third-generation solar cells, there are dye-sensitized solar cells (DSSC), as they have low cost and versatility, a great diversity of components that can be used for their manufacture. Basically, these cells are based on semiconductor oxides combined with organic sensitizers. In order to reduce costs, new dyes capable of being used in these devices, can be extracted from flowers and fruits, as they present metabolites such as flavonoids, carotenoids, betaines that perform the function in plants for protection against ultraviolet rays, absorbing light solar. These molecules because they have chromophoric groups in their structures with a photosensitivity character, allow their use in DSSC. The present work aims to evaluate the extraction methodology of natural dyes, present in red cabbage (*Brassica oleracea*) and red plum (*Prunus salicina*) using methyl alcohol, ethyl alcohol and acetonitrile, observing the potential application of extracts in DSSC's.

KEYWORDS: Anthocyanins, renewable energy, sun, sustainability.

1 | INTRODUÇÃO

Diante da situação ambiental, o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis que reduzam o uso de combustíveis fósseis como fonte de energia tornou-se prioridade. Dessa maneira, a obtenção da energia solar está cada vez mais presente em nossa vida pois, apresenta uma baixa manutenção, longa vida útil, possibilidade de ser instalada praticamente em qualquer lugar e ser uma energia limpa e silenciosa (DANTAS e POMPERMAYER, 2018).

Atualmente, o mercado solar é dominado por dispositivos fotovoltaicos fabricados a partir do silício cristalino (Si), que possui a mais alta eficiência de conversão de energia, 24,5% (em laboratório) (RIBEIRO e Colaboradores, 2019), alcançando eficiência média de 15% para as células comerciais. Todavia, há grandes desafios tecnológicos para viabilizar novas rotas ou métodos para melhorar o desempenho técnico, principalmente no que se refere à eficiência e custos desta produção.

A busca por tecnologias fotovoltaicas que possam substituir a tecnologia do silício vem sendo foco de estudo de muitos pesquisadores e indústrias. Dentre as principais tecnologias de geração de energia solar com potencial para substituir o silício monocristalino estão as células solares de terceira geração, como as células solares sensibilizadas por corante (CSSC) (TRACTZ, 2019), que apresentam baixo custo e versatilidade, grande diversidade de componentes que podem ser empregados para a sua fabricação. Basicamente estas células são baseadas em óxidos semicondutores combinados com sensibilizadores orgânicos/inorgânicos (VITORETTI e colaboradores, 2017).

Conhecidas também pela sigla DSSC (Dye-Sensitized Solar Cells) as células solares sensibilizadas por corantes foram desenvolvidas pela equipe do professor Michael Grätzel, na Suíça nos anos 90, e em sua homenagem, são conhecidas como células solares de Grätzel (O'REGAN; GRÄZEL, 1991). Estes sistemas utilizam um óxido semiconductor, sendo o mais utilizado o TiO_2 , no qual é impregnado um corante. O corante é responsável por absorver energia e ejetar os elétrons para a banda de condução (BC), fornecendo corrente elétrica.

Eficientes CSSCs, são produzidas com corantes que apresentam rutênio na composição, como exemplo a molécula (Di-tetrabutilamônio cis-bis (isotiocianato) bis (2,2'-bipiridil-4,4' dicarboxilato) rutênio (II)) comercialmente conhecida como N719 sendo sua estrutura mostrada na Figura 1. (HANGFELDT et al., 2010) Entretanto, este corante sintético possui um valor de mercado elevado, de aproximadamente US\$ 3.000,00 por grama do material (Tractz et. Al, 2018).

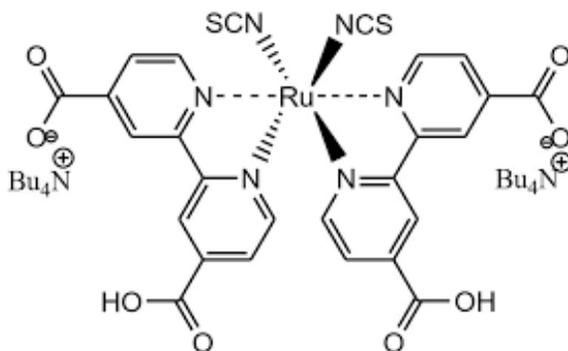


Figura 1 - Di-tetrabutilamônio cis-bis (isotiocianato) bis (2,2'-bipiridil-4,4' dicarboxilato) - N719

Fonte: Adaptada de ALVES, 2016.

Com a finalidade de redução de custos, há a necessidade de se pesquisar novos corantes capazes de serem utilizados nesses dispositivos, como os extraídos de flores e frutos (TRACTZ, 2019). Estes apresentam metabólitos como flavonóides, carotenóides, betalainas, que realizam a função nas plantas de proteção contra raios ultravioletas, absorvendo a luz solar. Essas moléculas por apresentarem em suas estruturas grupos cromóforos com caráter de fotossensibilidade, permitem sua utilização nas CSSCs (SHALINI e colaboradores, 2018).

As antocianinas são moléculas polares devido à presença de grupos substituintes (hidroxilas, carboxilas e metoxilas) e glicosilas residuais ligados aos seus anéis aromáticos (SOUZA, 2019). Conseqüentemente, elas são mais solúveis em solventes polares como água, etanol, metanol, acetona, entre outros, do que em solventes orgânicos apolares como

éter e hexano. Estas características químicas do solvente ajudam na extração e separação das antocianinas (HARBORNE, 1988). Para aumentar a polaridade do solvente, algumas pesquisas foram realizadas utilizando ácidos fracos (cítrico, acético, gálico) demonstrando resultados promissores na extração destes compostos (BRIDLE & TIMBERLAKE, 1997; XAVIER, 2004; HARBORNE & GRAYER, 1988).

Diferentes solventes extratores empregados, podem vir a influenciar o espectro de absorção dos corantes, acarretando uma mudança na performance eletroquímica de CSSCs. O presente trabalho tem como objetivo a obtenção e a avaliação por Espectroscopia na região do Ultravioleta- visível (UV-Vis) de corantes extraídos do repolho roxo (*Brassica oleracea*) e da Ameixa roxa (*Prunus salicina*) empregando o Álcool metílico (CH₃OH), álcool etílico (CH₃CH₂OH) e a acetonitrila (C₂H₃N) como solventes extratores.

2 | METODOLOGIA

Os frutos da Ameixa Roxa (*Prunus salicina*) foram obtidos entre os meses de junho e julho de 2020, junto com o repolho roxo (*Brassica oleracea*) adquiridos no mercado da cidade de Guarapuava/PR.

As ameixas foram devidamente descascadas, evitando ao máximo retirar a polpa de fruta, em seguida o material foi fatiado em pequenos fragmentos. Para o repolho roxo, removeu-se as folhas externas retirando para análise as primeiras folhas firmes da verdura, fatiando as mesmas com auxílio de uma faca em pequenos pedaços.

Foram utilizados como solventes soluções líquidas binárias entre água/etanol (ROCKENBACH e colaboradores, 2008; SILVA, 2016), água/metanol (SILVA, 2016) e água/aceto nitrila (SILVA, 2016), na concentração 30%/70% respectivamente. Todos os solventes foram estudados na presença de ácido cítrico com 3% m/v, pois como demonstrado no trabalho de MARÇO e colaboradores (2008), compostos antocianidínicos são mais facilmente extraídos em condições acidificadas (MARÇO; POPPI e SCARMINIO, 2008; BRIDLE & TIMBERLAKE, 1997; XAVIER, 2004; HARBORNE & GRAYER, 1988; SILVA, 2016).

Para a extrações, foram separadas porções de 10g para cada amostra *in natura* para 50 mL de solvente. Em um béquer foi acondicionado a amostra e aproximadamente 10 mL de solvente e com auxílio de um pistilo as amostras vegetais foram levemente maceradas, na sequência depositado o restante do solvente. O processo foi realizado para todas as seis amostras sendo as mesmas condicionadas sob temperatura constante (aproximadamente 5° C) por um período de 24 h. Após o período de extração, as amostras foram devidamente filtradas com auxílio de papel filtro, fornecendo soluções de coloração avermelhada, como mostrado na Figura 2.



Figura 2 - Extratos de Repolho Roxo (Bra e da Ameixa Roxa, para solventes Metanol, Etanol e Acetonitrila (da esquerda para direita).

Fonte: Elaborado pelo autor.

A caracterização para verificação absorção do corante no espectro eletromagnético, foi realizada via espectroscopia na região do ultravioleta visível (UV-VIS), em um espectrofotômetro UV-Vis Shimadzu modelo UV1800 na temperatura de 25 °C, em uma faixa de 380 a 800 nm.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma característica marcante das antocianinas está no fato de que em soluções aquosas, apresentam diferentes estruturas em função do pH. De modo geral, em meio extremamente ácido (pH entre 1-2), as antocianinas apresentam coloração intensamente avermelhada devido ao predomínio da forma cátion flavílico (AH⁺). Para um meio com pH maior que 2, é observado um equilíbrio entre o cátion flavílico e uma estrutura conhecida como pseudobase carbinol (MARÇO; POPPI e SCARMINIO, 2008). Para extrações de antocianinas é recomendado o uso de ácidos fracos (acético, fórmico, cítrico) durante as extrações (BRIDLE & TIMBERLAKE, 1997; XAVIER, 2004; HARBORNE & GRAYER, 1988), desse modo, acertamos o pH dos solventes utilizando ácido cítrico, aferindo um

pH igual a 3 para todos os extratos. Pois, o pH é um dos principais fatores limitantes no processamento e utilização das antocianinas, que compromete a estabilidade química e cor do pigmento (MAZZA; BROUILLARD, 1987).

Em geral, a cor é avaliada por espectroscopia UV-visível. Na literatura todos os flavonóides mostram alta absorbância na faixa de 250 a 270 nm (região UV) e, particularmente as antocianinas, têm uma intensa absorção na faixa de 520 a 560 nm (região visível). A absorção na região visível é a melhor ferramenta para observar o efeito de copigmentação: os espectros visíveis das antocianinas mostram um efeito hiperacrômico, aumentando a intensidade do máximo observado e resultando em amostras mais coloridas, acompanhadas de um deslocamento batocrômico (deslocamento da posição do máximo de absorbância para um comprimento de onda menor) causado pelo efeito de solvatação interessante para a interação com os óxidos semicondutores nas células (BROUILLARD, 1983 e BROUILLARD et al., 1991).

As Figuras 3, 4 e 5 referem-se a análise de identificação espectrofotométrica no UV-Visível dos extratos obtidos, tendo seu pico máximo de absorbância na região do visível nos comprimentos de onda por volta dos 530 nm, característico do anel pirano na estrutura das antocianinas (LOPES e colaboradores, 2007). Nota-se também que todos os solventes testados, apresentaram uma significativa região de absorção no espectro eletromagnético, absorvendo em toda a região de 400 nm até próximo de 600 nm.

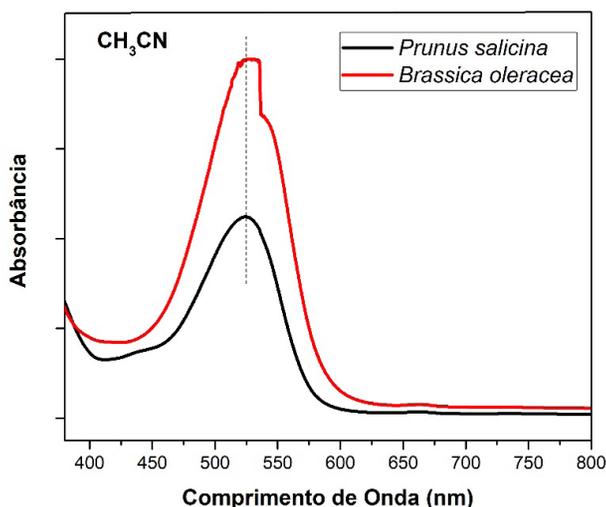


Figura 3-Espectros de absorção na região do UV VIS para os corantes extraídos do Repolho Roxo (*Brassica oleracea*) e Ameixa Roxa (*Prunus salicina*) com solvente Acetonitrila.

Fonte: Elaborado pelo Autor

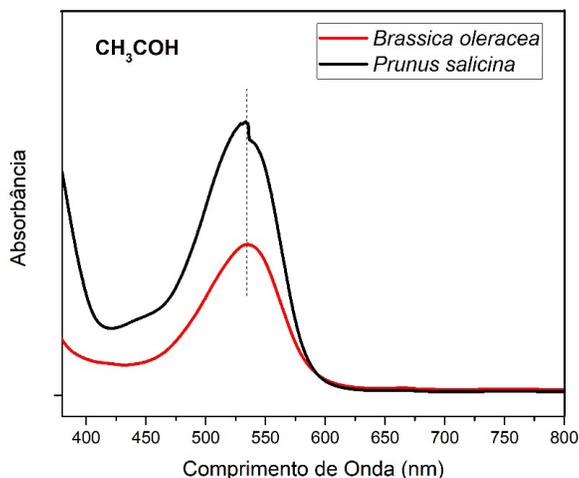


Figura 4- Espectros de absorção na região do UV-VIS para os corantes extraídos do Repolho Roxo (*Brassica oleracea*) e Ameixa Roxa (*Prunus salicina*) com solvente Etanol.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

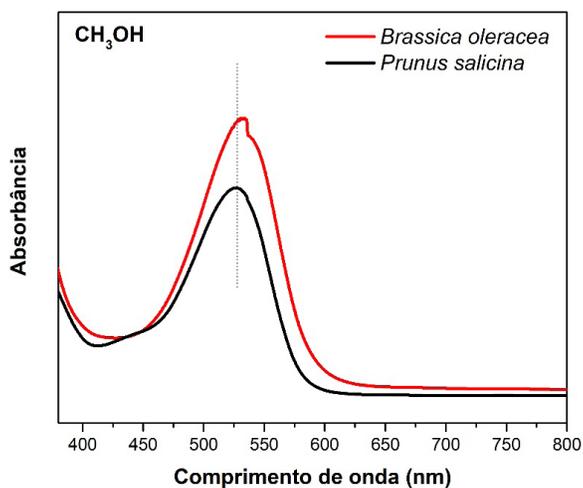


Figura 5- Espectros de absorção na região do UV VIS para os corantes extraídos do Repolho Roxo (*Brassica oleracea*) e Ameixa Roxa (*Prunus salicina*) com solvente Metanol.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Os espectros obtidos para os diferentes métodos de extrações, corroboram com a análise de identificação de antocianinas do Repolho roxo e da ameixa roxa da região do UV-Visível realizado Bobbio (1995) indicando que nestes vegetais existe uma predominância da antocianina Cianidina, cuja absorção máxima no visível coexiste na faixa de 500nm a

550nm.

Como verificado, todos os extratos analisados apresentaram absorção na região visível indicando potencialidade de uso em sistemas fotovoltaicos sensibilizados com corante.

4 | CONCLUSÃO

Verificou-se que todas as condições testadas propiciam a extração de metabólitos secundários, como as antocianinas, características por apresentarem uma coloração avermelhada no pH=3 com absorção no espectro eletromagnético.

A análise dos compostos na região do Ultra violeta visível, sugeriu que compostos antocianidínicos foram extraídos com eficiência em todas as condições testadas, devido a banda em ~530 nm, respectivo da presença do anel pirano na estrutura da molécula.

REFERÊNCIAS

ALVES, Glauber G.; **Materiais e Métodos de Fabricação de Células Solares Híbridas DSSC para Integração em Edificações**. Dissertação de Mestrado em Processos Industriais. São Paulo. Dez. 2016.

BOBBIO, P.A.; BOBBIO, F.O. **Química do processamento de alimentos: pigmentos**. 2^a ed.,Campinas: Varela, 1995.

BRIDLE, P.; TIMBERLAKE, C.F.; **Anthocyanins as natural food colours – selected aspects**. Food Chemistry, v.58, n.1-2, 1997.

BROUILLARD R.; WIGAND M.C.; DANGLES O., et al. **pH and solvent effects on the copigmentation reaction of malvin with polyphenols, purine and pyrimidine derivatives**. Journal Chemical Society Perkin Trans. v.2, p.1235-1241, 1991.

BROUILLARD, R., **The in vivo expression of anthocyanin colour in plants**, *Phytochemistry*, v.22, p.1311–1323, 1983.

DANTAS, Stefano G; POMPERMAYER, Fabiano M. **Viabilidade econômica de sistemas fotovoltaicos no Brasil e possíveis efeitos no setor elétrico**. IPEA – Maio 2018. Acessado em: 02/07/2020. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8400/1/TD_2388.pdf

HANGFELDT, A. BOSCHLOO, G. Sun, L; KLOO, L; PETTERSSON, H. **Dye sensitized Solar Cells**. *Chemical Reviews*, v. 110, n. 11, p. 6595-6663, 2010.

HARBORNE, J.B.; GRAYER, R.J.; **The anthocyanins**. In: **The flavonoids: advances in research since 1980**. Chapman & Hall, London, 1988.

HARBORNE, J.B.; **The flavonoids: recent advances**, in: **Plant Pigments**. Academic Press, London, 1988.

- LOPES, T. J.; XAVIER, M. F.; QUADRI, M. G. N.; QUADRI, M. B. **Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e estabilidade**. Revista brasileira de agrociência. 13. 3. 291-297. 2007.
- MARÇO, Paulo Henrique; POPPI, Ronei Jesus; SCARMINIO, Ieda Spacino. **Procedimentos Analíticos Para Identificação De Antocianinas Presentes Em Extratos Naturais**. Quim. Nova, Vol. 31, No. 5, 1218-1223, 2008.
- MAZZA, G.; BROUILLARD, R. **Recent developments in the stabilization of anthocyanins in food products**. Food Chemistry, v.25, p. 207-225, 1987.
- O'REGAN, B; GRATZEL, M; **A low cost, high efficiency solar cell based on dye sensitized colloidal TiO₂ films**. Nature. 1991.
- RIBEIRO, Yuri H. Lopes; et al. **Estudos teóricos e experimentais sobre o cuinse² e sua aplicação em dispositivos fotovoltaicos**. Energia Solar e Eólica 2, Atena. 2019. Acessado em: 02/07/2020. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2019/01/E-book-Energia-Solar-e-Eolica-2.pdf>
- ROCKENBACH, Ismael Ivan; et al. **Influência do solvente no conteúdo total de polifenóis, antocianinas e atividade antioxidante de extratos de bagaço de uva (Vitis vinifera) variedades Tannat e Ancelota**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 28(Supl.): 238-244, dez. 2008
- SHALINI, S; BALASUNDARAPRABHU; KUMAR, T. S; SIVAKUMARAN, K; KANNA, M. D. **Synergistic effect of sodium and yeast in improving the efficiency of dssc sensitized with extract from petals of Kigelia Africana**. Optical Materials. 79, 210-219. 2018.
- SILVA, Leonardo Henrique. **Otimização da composição do solvente para a extração líquidolíquido de compostos fenólicos de azeite de oliva virgem por meio de planejamento experimental de misturas binárias**. Universidade estadual de campinas faculdade de engenharia de alimentos. Dissertação de Mestrado – Campinas, SP. 2016.
- SOUZA, Priscila Pereira de. **Capacidade De Soluções Envolvendo Ácidos Orgânicos Na Extração De Antocianinas Presentes Nas Cascas Da Jabuticaba (Myrciaria Cauliflora) E Nas Folhas Do Repolho Roxo (Brassica Oleracea)**. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). 2019
- TRACTZ, Taques Gideã. **Uso de corantes naturais em células solares de TiO₂**. 2019. Dissertação de Mestrado- Universidade Estadual do Centro Oeste, Unicentro. Guarapuava-PR. 2019
- VITORETTI, A. B. F; VAZ, R; PENA, A. L; FERRARI, J. L; SHIAVON, M. A. **Aplicação de dióxido de titânio em células solares**. Revista virtual de química. 4, 9. 2017
- XAVIER, M.F. **Estudo da extração de antocianinas em colunas recheadas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

SOBRE A ORGANIZADORA

MARIA ELANNY DAMASCENO SILVA - Mestra em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira - UNILAB, ex-bolsista de pesquisa CAPES e integrante do grupo GEPEMA/UNILAB. Especialista na área de Gestão Financeira, Controladoria e Auditoria pelo Centro Universitário Católica de Quixadá - UniCatólica (2016). Tecnóloga em Agronegócio pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE (2014). Foi estagiária no escritório Regional do SEBRAE-Quixadá/CE entre os anos de 2012 a 2014. Atuou como bolsista técnica e voluntária de pesquisas durante a graduação em Agronegócios. Tem experiência nas áreas de ciências ambientais, ciências agrárias, ciências sociais e recursos naturais com ênfase em gestão do agronegócio, desenvolvimento rural, contabilidade de custos, políticas públicas hídricas, tecnologias sociais, sociobiodiversidade e educação ambiental. Além disso, faz parte da Comissão Técnica-Científica da Editora Atena. Possui publicações interdisciplinares envolvendo tecnologias sociais para o campo, cultura, ensino-aprendizagem, contabilidade rural, poluição e legislação ambiental.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agência Nacional de Águas 233, 234, 242

Agentes de desenvolvimento 9, 103, 104

Agroecossistemas 42, 50, 51, 109, 122

Agroquímicos 50, 120, 128, 129

Alimentos orgânicos 127, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137

Ancestrais germânicos 57, 61

Antropologia 11, 12, 14, 17, 19, 34, 37, 40, 41, 55, 57, 59, 61, 65, 66, 68, 69, 70

Ativo territorial 42, 44, 52

B

Baixo custo 247, 272, 273

C

Capacidades instaladas 257, 265

Ciclovias 9, 167, 171, 174

Consumo desenfreado 86

Consumo Ecológico 153, 155, 156, 159, 160, 162

Contribuição Nacionalmente Determinada 257

Culturas e identidades 29

Cúpulas geodésicas 213, 230, 231

D

Desigualdade social 103, 113, 115

Dispositivos fotovoltaicos 273, 280

E

Economia ambiental 1, 2, 3, 4, 6, 9

Eficiência atômica 189

Empregos e geração de renda 177

Espaço geográfico 13, 35

Estratégia de negócios 154

F

Fotossensibilidade 272, 274

G

Globalização 9, 11, 12, 17, 19, 41, 107, 109, 112

H

Hortifrutigranjeiros 138, 143

I

Indústria alcoolquímica 189, 195

Instrumentos de controle ambiental 75

Internautas 86, 99

L

Lei da termodinâmica 2, 3

M

Marcos legais 138, 150

Megalópole 167

P

Pandemia 9, 11, 11, 12, 13, 17, 18, 19

Pensamento renascentista 4, 9

Planyc 9, 167, 168, 169, 171, 173, 174, 175

Política Nacional de Ater 125

Políticas Públicas 9, 13, 55, 84, 85, 86, 93, 94, 95, 96, 99, 101, 102, 106, 111, 113, 115, 116, 122, 123, 125, 132, 138, 142, 151, 167, 175, 215, 281

R

Revolução Francesa 31, 37, 38

S

Satisfação do consumidor 176, 177, 187

Saúde 1, 101, 102

Setor sucroalcooleiro 199, 201

Simulação numérica 213, 230

T

Tecnologias 9, 10, 13, 14, 21, 26, 42, 43, 44, 45, 47, 50, 51, 53, 105, 121, 122, 154, 189, 191, 196, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 244, 246, 247, 272, 273, 281

Transporte de cargas 154, 155, 156

U

Urbanização 77, 94, 115, 245, 246, 247, 248, 258

V

Velocidade de aplicação de revestimento 198

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

SUSTENTABILIDADE: A SUPERAÇÃO DE DESAFIOS PARA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA

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

SUSTENTABILIDADE: A SUPERAÇÃO DE DESAFIOS PARA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA