



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

INOVAÇÃO COM TECNOLOGIAS HÍBRIDAS NAFTA / ETANOL ESTUDO DE CASOS

Data de aceite: 01/09/2020

Rivaldo Souza Bôto

MBA, MSC, PMP
Itaigara, Salvador – Bahia
EFBôto e Consultoria Ltda

RESUMO: Os processos petroquímicos tradicionais a partir da nafta possuem pouca perspectiva para a descoberta de novos produtos ou para melhorias no desempenho operacional. Por outro lado, os processos na indústria alcoolquímica no Brasil direcionados para a produção de hidrocarbonetos ou outros derivados do petróleo a partir do etanol, apresentam sempre custos mais elevados do que os obtidos com uso da nafta, devido a processos adicionais e à perda da eficiência atômica. Nos processos petroquímicos, normalmente é exigido o grau polímero para as matérias primas, porque outros hidrocarbonetos, principalmente aqueles de cadeia insaturada, são impurezas para os catalisadores ocasionando aumento do seu consumo e interferindo nas características do produto final. O grau polímero é caracterizado pela exigência de uma pureza acima de 99,9%, sendo considerado grau químico uma matéria prima com pureza apenas acima de 95,0%. Apesar da pequena diferença, o consumo de energia para passar do grau químico para o grau polímero é significativamente elevado, impactando nos custos de produção. Esse trabalho se refere a dois estudos de casos de tecnologias híbridas

nafta/etanol utilizando matérias primas com grau químico. O primeiro estudo de caso mostra a vantagem de impureza alcoolquímica na produção de um produto tradicionalmente de origem petroquímicos. O segundo estudo de caso mostra a vantagem de impureza petroquímica na produção de um produto tradicionalmente de origem alcoolquímica.

PALAVRAS-CHAVE: Polímeros, Alcoolquímica, Etanol.

ABSTRACT: The traditional petrochemical processes that use naphtha have little perspective of discovering new products or enhancing operational performance. On the other hand, the processes used in the sugar alcohol industry in Brazil to produce hydrocarbons or other petroleum products using ethanol are always more expensive than those that use naphtha, due to necessary additional processes and loss of atomic efficiency. In petrochemical processes, a polymer grade for raw materials is usually required because other hydrocarbons, especially those with unsaturated chains, are impurities of high and low speed to reaction with catalysts, occasioning an increase in consumption and interfering with the characteristics of the final product. The polymer grade is characterized for the requirement of its purity as above 99.9%, while the chemical grade requires the raw material to have a purity of 95.0%. However, the energy consumption to go from chemical grade to polymer grade is significant, having an impact on the production costs. This paper presents case studies in which hybrid naphtha/ethanol technologies using chemical grade raw materials

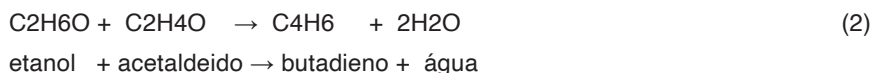
were shown to be more efficient on the final product. This paper refers to two case studies of naphtha / ethanol hybrid technologies using chemical grade raw materials. The first case shows the advantage of ethanol impurity in the production of a traditional petrochemical product. The second case shows the advantage of petrochemical impurity in the production of a product traditionally of the alcohol industry.

KEYWORDS: Polymers, Alcohol, Ethanol

1 | INTRODUÇÃO

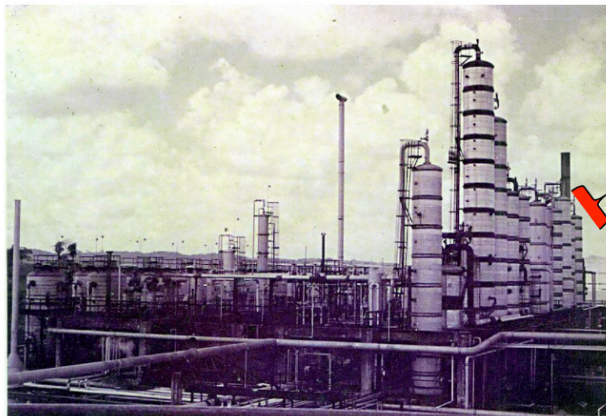
A Companhia Pernambucana de Borracha Sintética (COPERBO), localizada no km 99 da BR 101, município do Cabo de Santo Agostinho, Brasil, Estado de Pernambuco, foi criada na década de 1960 com o objetivo de utilizar etanol como matéria prima para produzir o homopolímero polibutadieno, um tipo de borracha sintética largamente utilizada na fabricação de pneus.

A COPERBO possuía duas unidades: uma para produção do monômero butadieno, e outra para produção do polibutadieno com diversas especificações. Na unidade de butadieno, com tecnologia da *Union Carbide*, o etanol era transformado em butadieno, utilizando reatores de leito fixo, cujo catalisador era cromo e cobre suportado em sílica gel. As equações (1) e (2) mostram as principais reações do processo.



Essas duas reações são endotérmicas, sendo a energia fornecida aos reatores suprida por meio da circulação de um fluido térmico com temperaturas da ordem de 360°C.

A figura 1 mostra foto da unidade de butadieno da COPERBO.



Colunas da
secção de
purificação

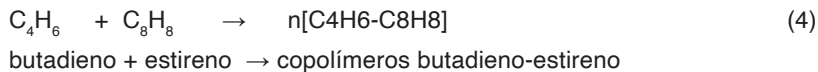
Figura 1. Unidade de Butadieno da COPERBO. Foto cedida pelo engenheiro Carlos Roberto Campos

Na unidade de polimerização, com tecnologia da *Firestone Tire Company* (atual Bridgestone), o butadieno era transformado em polibutadieno em reatores operando em polimerização contínua. A equação 3 mostra a reação principal.



A tecnologia adquirida da Firestone visava a produção de polímeros com médio teor (cerca de 30 a 40%) do isômero cis e baixo teor na configuração vinil.

Na década de 1970 a COPERBO passou também a produzir copolímeros butadieno-estireno, inicialmente, com a mesma tecnologia da Firestone e, posteriormente, com tecnologia própria, em consequência de programas de pesquisa e desenvolvimento implantados pela diretoria da época. A equação 4 mostra a reação principal.



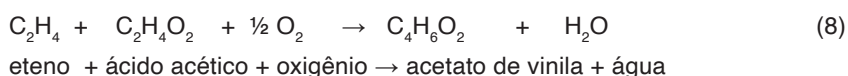
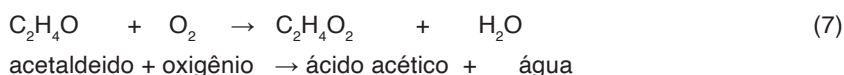
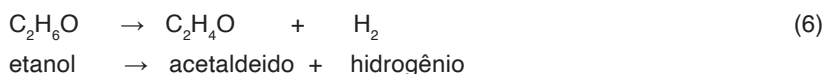
Essas reações eram exotérmicas, sendo a energia removida dos reatores por meio de circulação com água gelada com temperatura da ordem de 10°C.

O controle acionário da COPERBO mudou diversas vezes. Inicialmente ela pertencia ao governo do Estado de Pernambuco, passando, na década de 1970 para o controle da Petroquisa, tendo sido posteriormente privatizada e adquirida sucessivamente por diversos acionistas. Atualmente, com outra razão social, ela pertence a uma *joint venture* formada por uma empresa da Alemanha e outra da Arábia Saudita. A unidade de butadieno já não existe mais, sendo esse monômero atualmente fornecido pela Braskem com produção no

Polo Petroquímico de Camaçari Estado da Bahia. O processo de polimerização atualmente utiliza outras tecnologias com patentes dos atuais acionistas.

A Companhia Alcoolquímica Nacional (ALCOOLQUÍMICA), também localizada no município do Cabo de Santo Agostinho, Estado de Pernambuco, Brasil, ficava ao lado da COPERBO no km 100 da BR 101, tendo sido implantada na década de 1980, utilizando os incentivos fiscais do Plano Nacional do Álcool.

A ALCOOLQUÍMICA, na sua criação era uma subsidiária da COPERBO implantada com a finalidade de produzir acetato de vinila, produto largamente utilizado na fabricação do PVA (poliacetato de vinila), na época uma matéria prima largamente utilizada para fabricação de tintas. O projeto ALCOOLQUÍMICA foi elaborado como parte do programa de pesquisa e desenvolvimento implantado na COPERBO no final da década de 1970. A produção de acetato de vinila era caracterizada pelas seguintes reações principais:



A tecnologia para produção do eteno via etanol (reação 5) utilizava o processo isotérmico, cuja patente já era na época de domínio público. Visando o aproveitamento de parte dos equipamentos desativados da antiga unidade de Butadieno, a COPERBO projetou e instalou reatores pilotos para pesquisar o melhor tipo de catalisador de desidratação para aproveitamento dos antigos reatores da produção de butadieno na produção de eteno. Esse aproveitamento era viável porque a temperatura de projeto desses reatores permitia sua utilização na nova função. O tipo de catalisador considerado mais adequado foi uma alumina ativada.

A tecnologia para produção de ácido acético (reação 7) foi desenvolvida dentro da própria COPERBO, inicialmente em laboratório e, posteriormente em unidade piloto semi automatizada possuindo reatores, colunas de absorção e destilação, além de outros equipamentos em escala reduzida. Os reatores eram do tipo tubular utilizando uma solução de acetato de manganês como catalisador.

As reações (5) e (6) ocorriam em unidades dentro da COPERBO, que enviava o eteno e o acetaldeído para a ALCOOLQUÍMICA, onde havia duas unidades. Uma das unidades produzia o ácido acético a partir do acetaldeído (reação 7), com tecnologia absorvida da *Union Carbide*, e outra unidade produzia o acetato de vinila usando tecnologia

adquirida da *National Distillers* conforme mostra a reação (8). Essas duas reações eram exotérmicas, sendo a energia da reação (7) removida por meio da circulação de água de resfriamento com temperatura ambiente, e a energia da reação (8) removida por meio de água desmineralizada com aproveitamento do calor para geração de vapor de baixa pressão utilizada no processo. A figura 2 mostra a unidade de acetato de vinila.



Figura 2. Unidade de acetato de vinila da ALCOOLQUÍMICA.

Foto cedida pelo engenheiro Carlos Abdenor Neiva Nunes

No início da década de 1990, a ALCOOLQUÍMICA deixou de ser subsidiária da COPERBO e foi privatizada, passando a ser controlada sucessivamente por diversos outros acionistas. Atualmente, a ALCOOLQUÍMICA está desativada, por ter sido considerada antieconômica, e seus ativos pertencem a um grupo de usineiros do Estado de Pernambuco.

2 | ESTUDOS DE CASOS

2.1 Caso COPERBO

Na unidade de butadieno da COPERBO, além das reações (1) e (2), ocorria também a formação de diversos subprodutos, sendo os principais éter etílico, acetato de etila e butenos. Todos estes subprodutos eram removidos do processo e utilizados nas caldeiras de geração do vapor como complementação do combustível.

Para atender á especificação da Firestone, detentora da tecnologia da unidade de polimerização, o butadieno a ser produzido passava por diversos estágios tanto de destilação quanto de absorção para conseguir ser purificado até o grau polímero. Na década de 1970, antecedendo a uma exportação, a secção de purificação de butadieno, que era constituído por três colunas de destilação operando em série, apresentou sinais de entupimento nas bandejas, causando desequilíbrio operacional na unidade. Essas colunas

tiveram que ser retiradas de operação para limpeza, mas a unidade continuou em operação, porque a diretoria decidiu manter um contrato de exportação de polibutadieno, por ser o primeiro, entendendo ser inadequado seu cancelamento. Em consequência o éter etílico (principal subproduto que era removido nessas colunas) ficou presente na composição do destilado passando o butadieno a ficar apenas na especificação do grau químico. Temeu-se pela influência negativa do éter etílico na aplicação do polibutadieno por parte do cliente. Surpreendentemente o cliente passou a exigir na exportação seguinte a mesma qualidade do polibutadieno por considerar a borracha mais adequada para ele estando possuindo essa especificação.

Ao analisar o ocorrido observou que o oxigênio contido no éter etílico induz o aumento da configuração vinil no polibutadieno, conforme mostrado no artigo *Reações Fotoquímicas do Polibutadieno com Compostos Carbonílicos*, dissertação de mestrado de Zeni, publicada em 1982. Esse aumento da configuração vinil no polímero era mais adequada para a aplicação do produto pelo cliente. Face à sua pequena capacidade instalada, em relação a outras plantas fora do Brasil, a COPERBO sempre teve dificuldade para exportar, porque seu custo de produção não era competitivo. A descoberta de que subprodutos de origem alcoolquímica na composição do butadieno adicionavam outras qualidades ao polímero produzido conferiu à COPERBO um maior poder de competição, pelo reconhecimento de maior valor agregado. Em consequência, a COPERBO além de ter conseguido redução nos custos de produção pelo menor consumo de vapor na purificação do butadieno, passou a produzir borrachas de melhor aceitação para determinados clientes.

2.2 Caso ALCOOLQUÍMICA

Tradicionalmente, o eteno é obtido da nafta petroquímica, o ácido acético do gás natural, enquanto o oxigênio é obtido por fracionamento do ar. Para a ALCOOLQUÍMICA, era previsto o eteno ser produzido pela rota alcoolquímica dentro das instalações da COPERBO. O eteno produzido a partir do etanol apresenta como principais subprodutos o buteno, éter etílico, hidrogênio e CO_2 .

A temperatura de maior seletividade para formação do eteno, para o tipo de catalisador utilizado, era de 360 °C. Menor temperatura favorecia a formação do buteno e do éter etílico e maior temperatura favorecia a formação de CO_2 e de hidrogênio. Para obtenção do eteno com pureza grau polímero, a unidade de eteno, além da seção de reação, possuía uma seção de purificação com torres de destilação. Foi observado que o controle da temperatura do reator permitia monitorar a presença de butenos, e que sua presença no reator de acetato de vinila, permitia a formação de acetato de etila e acetato de butila. Esses produtos no Brasil ainda são importados porque a produção nacional é pequena e não é suficiente para atender ao consumo nacional. Além disso, o valor comercial tanto do acetato de butila quanto do acetato de etila, superam o valor do acetato de vinila, conforme ainda hoje é mostrado na página 6 da revista Química e Derivados,

número 600, ano LIV, de abril de 2019. Como o processo isotérmico garantia estabilidade e controle da temperatura do reator, e praticamente não havia formação de hidrogênio e CO₂, a ALCOOLQUÍMICA optou pela não instalação da seção de purificação, mantendo o eteno na pureza de grau químico, possibilitando a produção simultânea de acetato de etila e acetato de butila. Essa estratégia operacional trouxe alavancagem no resultado operacional da ALCOOLQUÍMICA.

3 | CENÁRIO TECNOLÓGICO

A COPERBO e a ALCOOLQUÍMICA, assim como outras empresas do ramo alcoolquímico, grande parte atualmente desativadas, tiveram dificuldades para serem competitivas no mercado mantendo a rota original, face aos maiores custos de produção em relação aos mesmos produtos produzidos pela rota petroquímica.

A COPERBO, a partir de 1972 mudou a rota de seu processo, conforme relatado por Dantas Romeu no artigo *Por Que a Coperbo Alterou Sua Rota*, publicado na revista Química e Derivados de agosto de 1983.

A ALCOOLQUÍMICA na década de 1990 deixou de utilizar eteno e ácido acético, produzidos localmente com origem alcoolquímica, passando a adquirir o eteno produzido na Bahia pela Braskem no Polo Petroquímico de Camaçari utilizando nafta como matéria prima, e importando o ácido acético.

A quantidade de produtos, não somente a partir do etanol, mas de um modo geral de origem sucroquímica, passíveis de serem obtidos, é muito grande conforme mostrado na árvore de produtos que constitui a figura 3 retirada do livro Química Verde no Brasil 2010 – 2030.

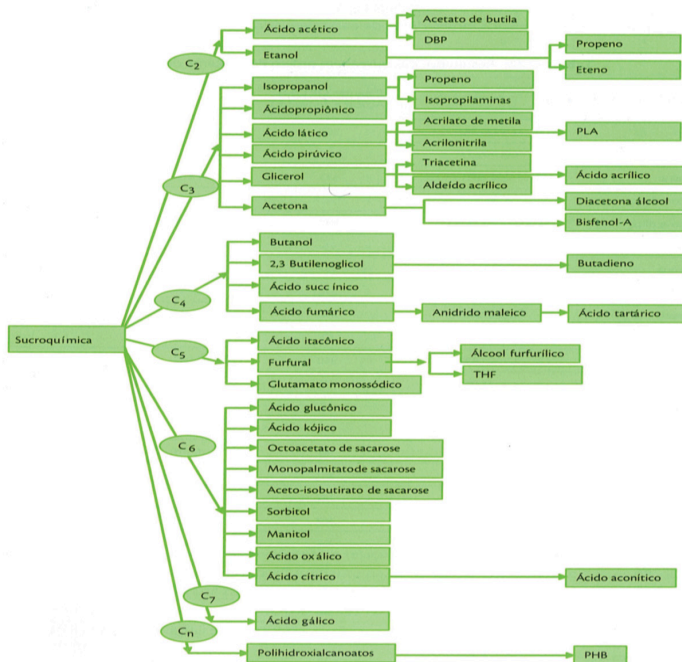


Figura 3. Árvore de produtos via sucroquímica. Livro Química Verde no Brasil 2010-2030, pg. 197

Nos livros “Bioetanol de Cana de Açúcar, Energia para o Desenvolvimento Sustentável” e “Etanol, a Revolução Verde e Amarela”, são também mencionadas diversas alternativas para produtos de origem alcoolquímica.

No nosso entender, não faz sentido o uso do etanol como matéria prima simplesmente produzindo hidrocarboneto como o eteno, (ver reação 5), ou como o butadieno (reação 2), devido à necessidade da remoção do radical OH⁻ na forma de H₂O, que é descartada no processo. Quando isso ocorre, há uma perda de 39,1% da massa na matéria prima que, associado à pequena integração que existe no Brasil na cadeia da indústria alcoolquímica, ocasionará perda do poder de competição para os produtos finais.

Conforme indicado na página 6 da revista Química e Derivados, volume 600, de abril de 2019, diversos produtos de origem alcoolquímica possuem atraentes valores comerciais. No *Anuário da Indústria Química Brasileira* da Abiquim, edição 2018, observa-se a necessidade de importação para complementação dos consumos nacionais, constituindo oportunidades para as indústrias brasileiras aumentarem seus faturamentos.

Conforme mostrado nas páginas 107, 127 e 131 do *Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2018*, publicado pela Agência Nacional do Petróleo, o Brasil não produz nafta suficiente para atender a indústria brasileira. Em 2017 o Brasil importou 10.412 mil m³ que corresponderam a 77,1 % do consumo aparente.

Esse volume importado, que em valor FOB foi de US\$ 3,4 bilhões, representou 26,4% do dispêndio brasileiro com derivados de petróleo.

4 | CONCLUSÕES

O estudo de caso 2.1 COPERBO, mostra a influência de impurezas da rota alcoolquímica beneficiando um produto tradicionalmente obtido pela rota petroquímica.

O estudo de caso 2.2 ALCOOLQUÍMICA, mostra a influência de impurezas da rota petroquímica beneficiando produto obtido pela rota alcoolquímica.

Dessa forma, entendemos que o modelo mais adequado para o Brasil seria uma produção integrada das rotas petroquímica e alcoolquímica. Com isso, a indústria brasileira estaria dando uma maior contribuição para melhorar a balança comercial, além de passar a ter maior poder de competição, tanto internamente quanto no mercado internacional. A dissertação de mestrado profissional de Bôto Rivaldo (2014), *Etanol e Demais Derivados da Cana de Açúcar para Produção de Polímeros Plásticos*, mostra um exemplo de produtos com uso de tecnologia híbrida.

Infelizmente, conforme mostrado nas páginas 126 e 128 do livro Química Verde no Brasil 2010 – 2030, o Brasil possui um volume de pesquisas muito pequeno direcionadas para a rota alcoolquímica e sem a visão de tecnologias híbridas.

Conforme ocorreu com sucesso durante o período em que havia o Programa Nacional do Álcool, o Brasil precisa voltar a focar o desenvolvimento de pesquisas na rota alcoolquímica. Para isso, faz-se necessário um programa governamental que estabeleça metas com incentivos para a iniciativa privada e também para as universidades.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos as colaborações do engenheiro Carlos Campos (ex COPERBO), pela foto da unidade de butadieno, e do engenheiro Carlos Abdenor Neiva Nunes (ex-ALCOOLQUÍMICA), pela foto da unidade de acetato de vinila.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional do Petróleo, *Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2018*, Páginas 107, 127 e 131, Rio de Janeiro RJ.

Abiquim, *Anuário da Indústria Química Brasileira*, Edição 2018, São Paulo. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, (2008), *Bioetanol de Cana de Açúcar - Energia para o Desenvolvimento Sustentável*, Editora do Departamento de Divulgação do BNDES, Rio de Janeiro.

Bôto R, (2014), *Dissertação de Mestrado Profissional: Etanol e Demais Derivados da Cana de Açúcar Como Matérias Primas na Indústria de Polímeros Plásticos*, Universidade Federal da Bahia, BA.

Fischetti O, (2008), *A Revolução Verde e Amarela*, Editora Bizz Comunicação e Produções.

Dantas R, (1983), *Por Que a Coperbo Alterou Sua Rota*, Revista Química e Derivados, Número 203, Agosto 1983, Páginas 5 a 10.

Revista Química e Derivados, Número 600, Ano LIV, Abril 2019, Página 6. Zeni, M, (1982), *Dissertação de Mestrado: Reações Fotoquímicas do Polibutadieno Com Compostos Orgânicos*, Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas, SP.

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, (2010), *Química Verde No Brasil 2010 – 2030*, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Brasília, DF.

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