



Ciências Exatas e da Terra: Conhecimentos Estratégicos para o Desenvolvimento do País 2

Francisco Odécio Sales
(Organizador)


Atena
Editora
Ano 2021



Ciências Exatas e da Terra: Conhecimentos Estratégicos para o Desenvolvimento do País 2

Francisco Odécio Sales
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina 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. Elói Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de 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 Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa

Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
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 Fenomenología & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Ciências exatas e da terra: conhecimentos estratégicos para o desenvolvimento do país 2

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Flávia Roberta Barão
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Francisco Odécio Sales

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências exatas e da terra: conhecimentos estratégicos para o desenvolvimento do país 2 / Organizador Francisco Odécio Sales. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-210-1

<https://doi.org/10.22533/at.ed.101212506>

1. Ciências Exatas e da Terra. I. Sales, Francisco Odécio (Organizador). II. Título.

CDD 551.1

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

O desenvolvimento socioeconômico do País está assentado primordialmente na inovação baseada no seu desenvolvimento científico e tecnológico.

É notado, principalmente nos últimos anos, que há grande necessidade de fortalecimento e expansão da capacidade de pesquisa e de inovação, bem como o aprimoramento dos conhecimentos já adquiridos pela sociedade.

Neste contexto, o E-book “Ciências Exatas e da Terra: Conhecimentos Estratégicos para o Desenvolvimento do País 2” foi composto por uma coletânea de trabalhos relacionados às Ciências Exatas e da Terra que contemplam os mais variados temas ligados ao desenvolvimento.

Os 16 capítulos que constituem a presente obra, elaborados por pesquisadores de diversas instituições de pesquisa, permitem aos leitores analisar e discutir assuntos tais como: importância das ondas eletromagnéticas e transmissão na camada da ionosfera, produção de filmes de polímeros a partir de diferentes complexos para aplicação em células solares, estudo de diferentes metodologias na caracterização de material polimérico, utilização de modelagem numérica na investigação da dispersão de plumas poluentes, aplicação de malhas computacionais para a verificação do transporte de doenças de plantas pelo ar, dentre outros assuntos de relevância para as Ciências Exatas e da Terra.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores e instituições envolvidas nos trabalhos que compõe a presente obra.

Por fim, esperamos que este E-book possa proporcionar reflexões significativas que contribuam para o aprimoramento do conhecimento e desenvolvimento de novas pesquisas.

Boa leitura!

Francisco Odécio Sales

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A ATRIBUIÇÃO EMINENTE DA GEOGRAFIA NO CONHECIMENTO CIENTÍFICO A PARTIR DA VISÃO INTEGRADORA E HOLÍSTICA NAS ANÁLISES AMBIENTAIS

Matheus Seiji Bonfim Takiuchi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1012125061>

CAPÍTULO 2..... 7

A INFLUÊNCIA DA SOJA TRANSGÊNICA À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE

Leandro Moreira Maciel

Lilian Vanussa Madruga de Tunes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1012125062>

CAPÍTULO 3..... 15

ANÁLISE DA DISCIPLINA QUÍMICA INORGÂNICA NO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DAS IES PÚBLICAS NO ESTADO DO AMAZONAS

Pamela Pereira Nunes

Pedro Campelo de Assis Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1012125063>

CAPÍTULO 4..... 20

CARACTERIZAÇÃO GEMOLÓGICA DAS ESMERALDAS DE PINDOBAÇU/BAHIA-BRASIL

Sirlene Barboza Mendonça

Daniela Teixeira Carvalho de Newman

José Albino Newman Fernández

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1012125064>

CAPÍTULO 5..... 43

CATALISADORES DE NÍOBIO E TERRAS RARAS PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL: UMA REVISÃO

Caio Barbosa e Souza

Anderson Felipe Sant'Anna Moreira

Vanessa Santos Antunes

Rosane Aguiar da Silva San Gil

Elizabeth Roditi Lachter

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1012125065>

CAPÍTULO 6..... 57

COMBATE ÀS PERDAS DE ÁGUA – IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE CONSERVAÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO

Ana Cândida de Paula Ribeiro e Arruda Campos

Liliane Bonadio Terra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1012125066>

CAPÍTULO 7..... 66

CONSIDERAÇÕES RELATIVAS AS DISCIPLINAS DE CADASTRO NAS ENGENHARIAS DE AGRIMENSURA E CARTOGRÁFICA

Cesar Rogério Cabral

Everton da Silva

Markus Hasenack

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1012125067>

CAPÍTULO 8..... 79

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS DE ANÁLISE DE DISPOSITIVOS MECÂNICOS E ELÉTRICOS QUE EXIBEM COMPORTAMENTO DINÂMICO NÃO LINEAR

Vinícius Guilherme Esmeraldino Galvão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1012125068>

CAPÍTULO 9..... 93

ESTUDOS PEDOLÓGICOS E GEOLÓGICOS: UMA NOVA ABORDAGEM COM IMAGEADORES HIPERESPECTRAIS

Guilherme Fernando Capristo Silva

Marcos Rafael Nanni

Renato Herrig Furlanetto

Luis Guilherme Teixeira Crusiol

Everson Cezar

Cassiele Uliana Facco

Carlos Antonio da Silva Junior

José Alexandre Melo Demattê

Jessica Saldanha Souza

Taiana Loan de Lima Campos

Glauccio Leboso Alemparte Abrantes dos Santos

Marlon Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1012125069>

CAPÍTULO 10..... 101

ENTREVISTA COMO FERRAMENTA: MAPEAMENTO DO PROCESSO PROJETUAL DE PRODUTOS FEITOS COM RESÍDUOS TÊXTEIS

Dayane Cabral Ziegler

Sydney Fernandes de Freitas

Gisela Costa Pinheiro Monteiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.10121250610>

CAPÍTULO 11..... 112

MODELAGEM MATEMÁTICA DO PRÉ-TRATAMENTO HIDROTÉRMICO DA PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR CONSIDERANDO A FRAÇÃO RECALCITRANTE DA CELULOSE

Gustavo Batista

Martha Suzana Rodrigues dos Santos Rocha

Cristiane Sanchez Farinas

Antonio José Gonçalves da Cruz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.10121250611>

CAPÍTULO 12.....	117
MODIFICAÇÃO DE AMIDO DE BATATA DOCE E MANDIOCA POR TRATAMENTO HIDROTÉRMICO	
Carmen Cecília Gomes Borges Padula Ana Paula Cerino Coutinho	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.10121250612	
CAPÍTULO 13.....	128
NON-OMNIDIRECTIONAL ANTENNA EFFECTS ON INDOOR CELL PLANNING AT 700 MHZ	
Maria do Carmo de Luna Malheiros Frazão Niedson Almeida Lemos Jefferson Costa e Silva Alfredo Gomes Neto Custódio José de Oliveira Peixeiro	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.10121250613	
CAPÍTULO 14.....	143
SAÚDE UNIVERSITÁRIA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA UNIVERSIDADE DA AMAZÔNIA	
Iranira Geminiano de Melo Célio José Borges Berenice Perpétua Simão Aroní Matos de Oliveira Clarides Henrich de Barba	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.10121250614	
CAPÍTULO 15.....	152
UTILIZAÇÃO DE UM ALGORITMO GENÉTICO PARA OTIMIZAR TRANSFERÊNCIAS INTERPLANETÁRIAS	
Guilherme Marcos Neves Denilson Paulo Souza dos Santos	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.10121250615	
CAPÍTULO 16.....	161
VALIDAÇÃO E PROJEÇÃO CLIMÁTICA DO MODELO ETA-HADGEM2-ES PARA O MUNICÍPIO DE CONCÓRDIA, SANTA CATARINA	
Gerson Conceição Claudia Guimarães Camargo Campos Mario Francisco Leal de Quadro	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.10121250616	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	172
ÍNDICE REMISSIVO.....	173

CAPÍTULO 2

A INFLUÊNCIA DA SOJA TRANSGÊNICA À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE

Data de aceite: 21/06/2021

Leandro Moreira Maciel

Mestre em Ensino. Instituição Instituto Sul Rio Grandense (Ifsul Cavg) e Doutor em Educação pela Emill Brunner Word University

Lilian Vanussa Madruga de Tunes

Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes(Ufpel) e Doutorado em Agronomia

RESUMO: Atualmente a produção de soja transgênica no Brasil é um dos maiores destaque no mundo, e possui uma forte influência na economia do país, gerando renda em diversas camadas sociais. Devido sua grande importância, o objetivo deste trabalho foi analisar na literatura científica, as influências positivas e negativas da soja transgênica à saúde e meio ambiente. A revisão bibliográfica foi realizada através de artigos, monografias e revistas buscados na base de dados Scielo e Embrapa, utilizando os seguintes descritores: soja transgênica, saúde, meio ambiente e biotecnologia. Ao final desse estudo, foi possível concluir que a soja transgênica possui pontos positivos e negativos, no entanto de fato, não é comprovado cientificamente que ela apresenta riscos à saúde e ao meio ambiente, com isso é preciso que futuramente seja realizado estudos científicos mais aprofundados para que possa trazer respostas concretas diante as diversas teorias.

PALAVRAS-CHAVE: Soja Transgênica. Influências. Saúde e Meio Ambiente.

ABSTRACT: Currently the production of transgenic soybeans in Brazil is one of the biggest highlights in the world, and has a strong influence on the country's economy, generating income for different social strata. The objective of this work was to analyze in the scientific literature, the positive and negative influences of transgenic soybeans on health and the environment. The bibliographic review was carried out through articles and magazines searched in the Scielo and Embrapa database, using the following descriptors: transgenic soybeans, health and the environment, biotechnology. At the end of this study, it was possible to conclude that transgenic soy has positive and negative points, however in fact, it is not scientifically proven that it presents risks to health and the environment, therefore, it is necessary to carry out more in-depth scientific studies in the future so that it can bring concrete answers to the different theories.

KEYWORDS: Transgenic Soy. Influences. Health. Environmen.

1 | INTRODUÇÃO

O termo transgenia tem por definição a transformação genética, onde a planta passa por modificações em sua estrutura, na qual a mudança de gene tem como função buscar fortalecer as plantas contra ações de pragas e torná-las mais resistentes a herbicidas (FUSCALDI, 2011). Diante as diversas pragas que atingem a lavoura, é preciso buscar combater esses invasores através de medidas agrícolas tecnológicas que assegurem um

desenvolvimento sustentável e, sobretudo, o controle dos recursos naturais.

Atualmente os alimentos transgênicos se destacam cada vez mais no cenário brasileiro, principalmente a soja, milho, algodão, canola, tomate, batata, seguidos do trigo, feijão e ervilha. Esses produtos influenciam fortemente na saúde, no cenário econômico, político, cultural e meio ambiente como um todo, no entanto, a soja é a que mais se destaca, sendo o principal produto de especulação e questionamento, devido estar em alta nos processos produtivos e no mercado consumidor.

Nesse contexto, o objetivo geral deste trabalho é analisar com base na literatura científica os pontos positivos e negativos da produção de soja transgênica no Brasil em relação à saúde e ao meio ambiente. Inicialmente será abordado sobre os aspectos da produção agrícola brasileira, posteriormente será discutido sobre os pontos positivos e negativos da soja transgênica, visto que, é através dessa melhoria genética da soja que está fazendo com que o a produção de soja no Brasil tenha se tornado um destaque mundial, ficando atrás somente dos Estados Unidos. A linha de pesquisa desse artigo foi realizada através de pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa. De acordo com Fachin (2003, p.125), tem como finalidade “conduzir o leitor a determinado assunto e proporcionar a produção, armazenamento, reprodução e utilização”. Ou seja, é um conjunto de conhecimentos que se encontram agregados às obras, no qual organiza, seleciona e registra os apontamentos que se relacionam com o tema da pesquisa, de maneira a compor uma importante memória para o registro e relação do trabalho.

Esse trabalho se justifica, pelo fato de que as produções de soja veem fazendo o Brasil crescer e contribuir significativamente para o Produto Interno Bruto, entretanto, haja vista que ainda há muito desconhecimento das influências que a soja transgênica pode provocar à saúde e meio ambiente, devido que são poucas as pesquisas sobre esse assunto e a mídia através de suas propagandas incentivam e defendem a alimentação saudável. Onde o problema desta pesquisa consiste em identificar os principais pontos positivos e negativos, a fim de fomentar uma consciência em defesa da saúde e do meio ambiente.

2 | OS ASPECTOS DAS PRODUÇÕES AGRÍCOLAS NO BRASIL

O início das primeiras lavouras transgênicas começaram por volta de 1995 quando os agricultores brasileiros passaram a observar o cultivo da soja na região fronteira com a Argentina, mas foi em 1997 que a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) autorizou os primeiros testes em terras brasileiras, e devido obter resultados significativamente positivos, logo em janeiro do ano de 1998 foi emitido o parecer técnico oficial para as plantações das primeiras safras (ARANTES, 2012). Sendo as principais espécies cultivadas, a soja, o milho, o algodão e a canola, com destaque para a soja que é a dominante em todo o país.

Arantes (2012) posiciona-se acerca do desenvolvimento rural sustentável, combate à fome e à miséria. E devido esses alimentos poderem serem produzidos em larga escala e em um menor espaço de terra, acredita-se que os transgênicos poderão ajudar a combater a fome no mundo, visto que a prospecção é para que cada ano a população mundial cresça, e conseqüentemente a demanda também.

Alguns fatores que impulsionou o Brasil e outros países subdesenvolvidos a aderirem esse tipo de plantio, é devido às mudanças climáticas, sustentabilidade ambiental e agro-combustíveis, que ainda são grandes desafios desses países. À vista disso, todos estão buscando cada vez mais por técnicas de agriculturas sustentáveis para assim poderem produzir mais e atender a demanda que se multiplica. As plantas transgênicas são vistas como uma das alternativas para sanar esse problema, pois elas são desenvolvidas para resistir a doenças, insetos, alterações climáticas e se adaptam facilmente em novos ambientes (ARANTES, 2012).

De acordo com estudos de Hirakuri e Lazzarotto (2010) pelo fato do Brasil ser um dos maiores produtores mundiais, acredita-se que nos próximos anos ele ainda ultrapassará os Estados Unidos. Os avanços da soja no agronegócio surgem dos planos estratégicos de importações e exportações, indústria de alimento de grãos, farelos e óleos, alimentação animal, alimentação humana, expansão tecnológica e liderança de mercado. Desse modo, de acordo com o aumento da oferta e demanda pela soja, os produtores têm a adotar técnicas mais avançadas de produção e aumento de suas áreas de produção, direcionando seus esforços para os transgênicos, para que dessa maneira possa atender as demandas internas e externas.

Atualmente os principais estados produtores de soja no Brasil são os estados do Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul. Se destacando principalmente o estado do Mato Grosso, por representar 29% de toda a produção brasileira e buscar ainda mais uma expansão produtiva, através dos avanços tecnológicos e altos investimentos. Mato Grosso tem um maior destaque, pois a maior parte de sua produção está voltada para a exportação, por isso é de suma importância sua constante busca por inovação e melhorias que sejam capazes de superar a concorrência e as dificuldades internas do próprio país, como por exemplo, o armazenamento, transporte e valorização do produto (LAVORENTE, 2011).

Hoje tanto a soja transgênica como a convencional ambas possuem muitas finalidades, elas podem ser utilizadas na alimentação humana através de produtos como: óleo, farinha, leite, carne e lecitina; na alimentação animal, sendo produzido ração, e pode ser utilizada como combustível e fonte de energia (LAVORENTE, 2011). Diante dessa grande demanda, tanto para a alimentação humana como animal, para Gomes (2017) essa agricultura é vista de maneira positiva, pois por ser capaz de ser mais produtiva em uma área menor, seus custos de produção acabaram se tornando mais baixos. Porém, mediante os avanços produtivos da soja transgênica, é necessário considerar que não são todos os agricultores que têm condições de produzir nesses moldes, e não conseguiram manter

sua produção tendendo assim a abandonar o campo e migrar para os centros urbanos, ocasionando impactos sociais.

Diante dessa expectativa, em expandir cada vez mais a produção de soja transgênica no país, bem como o aprimoramento de terras para o cultivo, é preciso avaliar as influências que o melhoramento genético reflete à saúde e no meio ambiente, para que assim o crescimento socioeconômico e agrícola seja eficaz para todo o ecossistema.

3 | ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DA SOJA TRANSGÊNICA NO BRASIL À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE

De acordo com as teorias dos transgênicos, uma das suas principais características é a resistência a insetos e tolerância a herbicidas, e se tratando de lavoura transgênica, a soja é a cultura que predomina sobre os demais transgênicos. Contudo, a defesa de segurança alimentar e nutricional e da saúde ressalta, haja vista a preocupação e o esforço em garantir que a saúde deve estar voltada para o tipo de alimento que se consome e para a agrobiodiversidade, com o propósito de combater a inconsciência biológica e genética na agricultura, assim como, ajudar a combater a contaminação da água, erosão do solo, desertificação e desmatamento das florestas.

Assim como, a produção de soja transgênica é incentivada no país e ganha espaços internacionais, a Organização Mundial de Saúde (OMS) tem uma grande preocupação em garantir que os alimentos produzidos sejam mais ricos em nutrientes e possam combater doenças e a subnutrição, outrossim, controlar as alterações climáticas advindas dos desmatamento e queimada, o que esta acaba gerando superaquecimento e proliferação de insetos e doenças como malária, dengue e entre outras (ARANTES, 2012).

Pelo fato da atividade transgênica no Brasil ser considerada recente, há ainda vários questionamentos sobre seus riscos e benefícios. Com isso, tanto os aspectos saúde e o meio ambiente precisam ser estudados e analisados para que o consumidor possa ter todas as devidas informações sobre o produto que ele irá adquirir, e assim também seja possível combater os abusos ambientais (GOMES, 2017).

Devido a isso, se pode perceber que há uma linha tênue entre as influências positivas e negativas sobre os produtos transgênicos, tudo depende de como ele é produzido, quais as normas que são seguidas de acordo com as normas da segurança alimentar, pois com as novas técnicas da biotecnologia é possível fazer a implantação de maiores concentrações de nutrientes nos alimentos, fazendo que eles fiquem mais ricos e completos. Entretanto, se não houver um controle e conscientização, pode haver riscos tanto para o produtor como principalmente ao consumidor (GOMES, 2017).

Um dos principais pontos positivos em relação a saúde e meio ambiente acerca do produto transgênico, seria a possibilidade de produzir uma maior quantidade em um mesmo espaço de terra de melhoramento convencional, evitando que haja um aumento do

desmatamento de outras áreas, além da grande redução de uso de agrotóxico nas plantas, e consequentemente redução dos agrotóxicos no solo e rios. Contudo, ressalta que poderão surgir problemas ambientais com degradação das áreas florestais, devendo ficar atento à preservação dessas áreas diante da expansão do cultivo de soja transgênica (GOMES, 2017).

Para que os produtos transgênicos possam continuar crescendo, eles devem ser produzidos de modo sem causar impactos nas demais cadeias do ecossistema. Logo, para se garantir a resistência de doenças e pragas e do próprio inseticida é necessário que os agricultores sempre façam rotação de cultura, que permite equilibrar os nutrientes no solo (GOMES, 2017).

Toda agricultura de ação transgênica deve ser realizada de acordo com as medidas de prevenção de biossegurança, assim como, respeitar as áreas limites de preservação, preservar os mananciais, as encostas e todos os outros recursos da natureza. Outrossim, ajudar a garantir a pesquisa e testes da produção acerca de suas propriedades nutricionais é de suma importância para o desenvolvimento.

Segundo o embasamento teórico e Pedrancini (2008), ela critica os produtos transgênicos, no qual diz que esses produtos contêm genes resistentes a antibióticos e que consequentemente acabam com as bactérias, além de afirmar que apresentam baixos valores nutricionais, oferecendo assim risco nutricional, outrossim, sendo prejudicial a saúde humana podendo causar alergias, toxidez e várias outras doenças, sem contar com o grande risco que gerará ao desequilíbrio do meio ambiente.

Entretanto, ao mesmo tempo se contradiz em seu próprio estudo, pois diante de fatos científicos, ela afirma que ainda não há nenhum estudo comprovado que os alimentos transgênicos possam causar qualquer intoxicação alimentar, alergias ou outro distúrbio, portanto, não se pode atribuir aos transgênicos qualquer risco à saúde, além de também não haver comprovação científica, entre diferenças nutricionais da soja transgênica com a soja convencional (PEDRANCINI, 2008).

Como ponto negativo, Gomes (2017) também acredita que no que tange ao meio ambiente, os alimentos transgênicos ameaçam a biodiversidade, pois ao colocar o gene de uma espécie em outra, poderá causar eliminação em espécies silvestres, além de expor outras espécies e criar novos tipos de plantas daninhas e contaminar o solo. Ainda sobre os inseticidas, esses poderiam extinguir insetos importantes à cadeia alimentar.

Destaca-se que assim como o fluxo gênico entre diferentes espécies é complexo e não se desestrutura facilmente, pois há uma cadeia reprodutiva que lhe impõe uma barreira de controle e isolamento, o meio científico também defende que as alterações na agrobiodiversidades ainda são incertas, pois não há estudos que comprovem tais destruições.

Outra influência negativa que se destaca é a grande desigualdade social que surge com os povos indígenas, quilombolas, agricultores familiares e as populações tradicionais,

pois esse grupo possui um maior custo na produção em seu plantio (GOMES, 2017). À vista disso, observa-se que há uma competição desleal com os grandes agricultores, e que devido a falta de recursos financeiros isso poderá ocasionar a evasão do campo para a cidade.

Segundo Costa et. al (2011) os pontos positivos da soja transgênica brasileira são muito bem detalhada em seus processos produtivos, o que leva como a sua promoção à modificação genética visando aumentar sua validade, reduzir os custos, resistir a insetos, pragas e herbicidas, equilibrar nutrientes e garantir uma alimentação saudável.

Para Costa et. al (2011) os pontos negativos não podem ser controlados, pois a qualquer momento há risco de surgimentos de por exemplo, alergias, intolerância alimentar, toxicidade, assim como fenômenos também ligados ao clima, no que tange às pragas, insetos e esses podendo alterar todo o ecossistema e a biodiversidade. Apesar de todas essas circunstâncias serem inesperadas, essas influências devem ser analisadas por meio dos riscos alimentares, ecológico e agrotecnológico, a fim de que se seja possível prevenir o quanto antes.

Uma influência negativa a respeito dos transgênicos observada por Fuscaldi (2009) seria a contaminação de sementes de lavoura não transgênicas, pois essa contaminação pode ocorrer por vias biológicas-polinização, meio físico através da mistura de sementes em máquinas, caminhões de transporte, troca de semente entre os agricultores e por meio do mercado.

Entretanto, no caso da soja a possibilidade do fluxo gênico acontecer entre outras plantas é praticamente nula, visto que a soja é uma planta autógama e sua probabilidade de fecundação cruzada é menos de 1%. Além, de ser considerada uma espécie exótica, não havendo outras espécies nativas geneticamente compatíveis (FUSCALDI, 2010).

Diante disso, percebe-se que há um antagonismo em relação ao organismo geneticamente modificado, devido às incertezas que ainda persistem, o que acaba gerando controvérsias entre cientistas e correntes mercadológicas (FUSCALDI, 2010). Nesse caso, a incerteza advém da incapacidade da ciência em conseguir comprovar, de maneira irrefutável, os argumentos contra ou a favor dos transgênicos e devido a mídia exercer influência acerca de posicionamento frente aos transgênicos, gerando assim vários conflitos de interesse, e infelizmente desviando o real foco do que a transgênese trabalha e tende a proporcionar.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do que o estudo apresentou, evidencia-se que a soja transgênica é um dos principais produtos cultivados no Brasil, sendo destaque em rede nacional e internacional, alavancando a economia e abrindo diversas oportunidades no mercado, exercendo grande influência socioeconômica e cultural. Entretanto, na área da biotecnologia tem provocado

muitos debates e questionamentos, em relações seus efeitos à saúde e meio ambiente, apresentando vastas opiniões que se contradizem, e em consequência fazendo com que a política, economia e mídia interfiram em seus processos de plantio, produção, industrialização e comercialização.

De acordo com o presente estudo, ainda não é possível distinguir a diferença entre a soja convencional com a soja geneticamente modificada, no que diz respeito ao seu aspecto nutritivo. O que se destaca na soja transgênica da soja convencional, é sua capacidade de tolerância a herbicidas, resistência a pragas e insetos. Desse modo, é possível observar que os transgênicos têm reduzido consideravelmente o emprego de inseticidas, conseqüentemente sendo uma influência positiva à saúde e ao meio ambiente.

Com isso, é nítido que a Engenharia Genética e a Organização Mundial de Saúde defendem juntas que os genes que são transformados em soja transgênica possuem total cuidado e rigor para que assim, não se veja oferecer riscos aos produtores e consumidor final. Dessa forma, as opiniões que dizem que a soja transgênica é prejudicial a saúde e ao meio ambiente são descartadas nesse estudo, por conta da falta de comprovações científicas e alguns posicionamentos de autores se contradizem, pois ao longo dos anos que em a soja está sendo cultivada no Brasil não houve nenhum relato cientificamente comprovado e confirmado que há algum malefício deste produto para os seres humanos ou para os animais, nem mesmo comprovações que tenha causado algum impacto ambiental.

Portanto, o estudo conclui que com base nos autores apresentados as influências da soja transgênica à saúde e meio ambiente, ainda está bem distante de haver um senso de opinião comum, pois há diversas controvérsias e ideias distorcidas, se fazendo necessário ser realizado um aprofundamento de pesquisas na área, abrindo espaço para futuros cientistas e acadêmicos a estudarem o assunto e buscarem uma resposta concreta.

REFERÊNCIAS

ARANTES, Olivia Marcia Nagy. **A bioética e a segurança alimentar**: alimentos geneticamente modificados. Londrina, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/rbps/article/view/4598>. Acesso em 09 de Maio de 2021.

COSTA, Thadeu Estevam M. et.al. **Avaliação de Risco dos Organismos Geneticamente Modificados**. Rev Ciênc Saúde Coletiva. Vol. 16.nº.1 Rio de Janeiro. Jan.2011;Disponível em:https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141381232011000100035#:~:text=A%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20risco%20de%20alimentos%20geneticamente%20modificados,denominado%20de%20equival%C3%AAncia%20substantial15. Acesso em: 09 de Maio de 2021.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de Metodologia**. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

FUSCALDI, Kelliane da C.; MEDEIROS, Josemar Xavier.; PANJOTA, Maria Julia. **Soja Convencional e Transgênica**: percepção dos autores do SAG da soja sobre esta coexistência. *Rev. Econ. Sociol. Rural* [online]. 2011, vol.49, n.4, pp.991-1020. ISSN 0103-2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/resr/v49n4/a08v49n4.pdf>. Acesso em: 08 de Maio de 2021.

GOMES, Luíz Felipe Louzada. **Análise de alguns aspectos relacionados às vantagens e desvantagens do cultivo de soja transgênica.** Monografia em Técnico em Agronegócio. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Barretos. 2017. Disponível em: <https://brt.ifsp.edu.br/biblioteca/biblioteca-repositorio/monografias/category/66agronegocio?download=1424:ifman170003analise-de-alguns-aspectos-relacionados-as-vantagens-e-desvantagens-do-cultivo-de-soja-transgenica>. Acesso em : 09 de Maio de 2021.

HIRARUKI, Marcelo Hiroshi; LAZAROTTO, Joelsio José. **Evolução e perspectiva de desempenho econômico associados com a produção de soja nos contextos mundial e brasileiro.** 2.ed. Embrapa Soja. Londrina-PR. Doc. 319. Issn. 2176-2937dez. 2010 Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/887037/1/Doc3192ED1.pdf>. Acesso em : 08 de Maio de 2021.

LAVORENTE , Gabriela Basseti. **Caracterização das Vias de Exportação de Soja do Estado do Mato Grosso.** Piracicaba (SP): Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo; 2011. Disponível em: <https://esalqlog.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/2015/05/Caracterizacao-das-vias-de-exportacao-de-soja-do-estado-do-Mato-Grosso-LAVORENTE-G.-B..pdf>. Acesso em: 08 de Maio de 2021.

PEDRANCINI, Vanessa Daine. et.al. **Saber Científico e Conhecimento Espontâneo:** opiniões de alunos do ensino médio sobre transgênicos. Rev Ciênc Educ 2008; 14(1): 135-146. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132008000100009&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 09 de maio de 2021.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Algoritmo genético 152, 155, 156

Amido 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 127

Análise de incerteza 161

Anelamento 117, 119, 120, 125

Assinatura espectral 94

Avaliação de modelo 161

B

Bacia do Rio São Francisco 57, 58, 61, 63

Biodiesel 43, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56

C

Cell planning 128

Celulose recalcitrante 112, 113, 114, 115

Circuito de Chua 79, 81, 84, 87, 88, 89, 91, 92

Classificação dos solos 94

D

Design e sustentabilidade 101, 107

E

Economia circular 101, 102, 103, 104, 107

Engenharia de agrimensura e cartográfica 66, 68, 69, 77, 78

Esmeraldas 20, 21, 42

Esterificação 43, 45, 46, 47, 48, 49, 52, 119

G

Geossistema 1, 2, 3, 5, 6

I

IMC 143, 145, 146, 147, 148, 149, 150

Inclusões 20, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42

Indoor environments 128, 142

Influências 7, 8, 10, 12, 13

L

Licenciatura em química 15, 16, 17, 19

M

Manobras orbitais 152

Mapeamento digital 94

Matriz curricular 15, 16, 17

Modelagem matemática 112

Mudança climática 161, 162

Multidisciplinariedade 1

N

Nióbio 43, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55

O

Otimização 152, 159

P

Paisagem 1, 2, 3, 4, 5, 6, 100

Palha de cana-de-açúcar 112, 113, 114, 116

Pêndulo duplo 79, 81, 84, 85, 87, 91

Perdas de água 57, 58, 60, 61, 63, 64

Pesquisa e metodologia do design 101

Pindobaçu 20, 21, 22, 23, 28, 41

Políticas públicas 57, 58, 63, 64, 143, 144, 150

Preservação 11, 57, 62, 63, 103

Pré-tratamento hidrotérmico 112, 113, 114, 116

Projeção climática 161

Propagation measurements 128

Propagation models 128, 129, 141

Propriedades físicas 27, 117

Q

Qualidade de vida 143, 144, 146, 150, 151

Química inorgânica 15, 16, 17, 18

R

Ray tracing method 128, 133, 141

Reaproveitamento de resíduos 101

S

Saúde 7, 8, 10, 11, 13, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 151

Saúde e meio ambiente 7, 8, 10, 13

Sensor Aisafenix 94

Sistemas caóticos 79, 80, 81, 83

Sistemas não-lineares 79, 81, 92

Soja transgênica 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Swing by 152, 153, 154, 155, 156, 159

T

Terras raras 43, 47, 51, 52, 53, 54

Têxteis 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 110

Transesterificação 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54



 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 facebook.com/atenaeditora.com.br

Ciências Exatas e da Terra: Conhecimentos Estratégicos para o Desenvolvimento do País 2



 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 facebook.com/atenaeditora.com.br

Ciências Exatas e da Terra: Conhecimentos Estratégicos para o Desenvolvimento do País 2