

# Discussões Efetivas sobre a Sustentabilidade

Clécio Danilo Dias da Silva  
Daniele Bezerra dos Santos  
(Organizadores)

 **Atena**  
Editora

Ano 2021

# Discussões Efetivas sobre a Sustentabilidade

Clécio Danilo Dias da Silva  
Daniele Bezerra dos Santos  
(Organizadores)

**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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> 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. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
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  
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  
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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Prof<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof<sup>ª</sup> 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

## Discussões efetivas sobre a sustentabilidade

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Kimberlly Elisandra Gonçalves Carneiro  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Clécio Danilo Dias da Silva  
Daniele Bezerra dos Santos

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

D611 Discussões efetivas sobre a sustentabilidade /  
Organizadores Clécio Danilo Dias da Silva, Daniele  
Bezerra dos Santos. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-921-9

DOI 10.22533/at.ed.219210331

1. Sustentabilidade. I. Silva, Clécio Danilo Dias da  
(Organizador). II. Santos, Daniele Bezerra dos (Organizador).  
III. Título.

CDD 363.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br

**DECLARAÇÃO DOS AUTORES**

  
Ano 2021

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

Apesar da preocupação ambiental ser um acontecimento relativamente recente, os impactos causados pelo homem ao meio ambiente foram constantes na história do *Homo sapiens* no Planeta, apresentando apenas variações em seu grau de intensidade. Ao longo de sua trajetória a nossa espécie se viu como o “dominador” da natureza e seus recursos, acreditando que ela estava disponível somente para suprir as suas necessidades e para servir ao desenvolvimento econômico. Essa linha de raciocínio adotada, fomentou a consolidação de uma sociedade de consumo, a qual apresenta fundamentos opostos ao Desenvolvimento Sustentável. Nesse contexto, o percurso trilhado pelas indústrias e fábricas seguem de forma sistemática os processos de “extração → produção de materiais → vendas → utilização → descarte de resíduos”, sem se preocupar com o meio ambiente e com as futuras gerações, como se os recursos naturais fossem inesgotáveis.

Esse modelo de desenvolvimento estabelecido até o momento, levou a consequências drásticas, como a poluição ambiental, perda da biodiversidade, problemas climáticos e desigualdade social. Contudo, nas últimas décadas, verifica-se uma evolução na forma como o homem visualiza e compreende a relação entre o desenvolvimento econômico e a conservação dos recursos naturais. Essa relação começou a ser observada de maneira mais crítica e a própria concepção do problema ambiental tornou-se mais globalizada e menos localizada, o que fomentou o número de debates na comunidade científica, política e cidadã sobre a Sustentabilidade e o Desenvolvimento Sustentável.

Diante deste cenário, o E-book “Discussões efetivas sobre a Sustentabilidade” em seus 16 capítulos, se constitui em uma excelente iniciativa de agrupar estudos/pesquisas de cunho nacional envolvendo a temática Sustentabilidade, explorando múltiplos assuntos: desastres ambientais em barragens; políticas públicas ambientais; gestão ambiental; cidades inteligentes; logística reversa; Desenvolvimento Sustentável na agricultura familiar, moda ecológica; reabilitação sustentável de patrimônio e o turismo; avaliação de águas superficiais, gerenciamento de resíduos sólidos hospitalares; escolas sustentáveis, Educação Ambiental, dentre outros. Por fim, agradecemos aos diversos pesquisadores por toda tenacidade para atender demandas acadêmicas de estudantes, professores e da sociedade em geral, bem como, gostaríamos de destacar o papel da Atena Editora, na divulgação científica dos estudos produzidos, os quais são de acesso livre e gratuito, contribuindo assim com a difusão do conhecimento.

Desejamos a todos uma excelente leitura.

Clécio Danilo Dias da Silva  
Daniele Bezerra dos Santos

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

A APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NO MUNICÍPIO: MUNICIPALIDADE E GESTÃO AMBIENTAL

Andréa Arruda Vaz

Rayane Herzog Liutkus

Tais Martins

**DOI 10.22533/at.ed.219210331**

### **CAPÍTULO 2..... 23**

CIDADES INTELIGENTES: A EFICIÊNCIA NECESSÁRIA DE SERVIÇOS E INFRAESTRUTURA NO BRASIL

Vitor Hugo Melo Araújo

Jefferson Gazolli Brunhara

**DOI 10.22533/at.ed.2192103312**

### **CAPÍTULO 3..... 35**

REMOÇÃO DE TURBIDEZ NA CAPTAÇÃO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS PARA ABASTECIMENTO: UMA REVISÃO SOBRE AS TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Elís Gomes de Souza

Ramon Lucas Dalsasso

**DOI 10.22533/at.ed.2192103313**

### **CAPÍTULO 4..... 50**

MELHORIA DA QUALIDADE DO AR INTERIOR ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE ARGAMASSAS ECOEFICIENTES

Maria Idália Gomes

Paulina Faria

João Gomes

**DOI 10.22533/at.ed.2192103314**

### **CAPÍTULO 5..... 66**

PROPOSTA PARA O PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE CAMPINA DO MONTE ALEGRE, SP

Patricia Alexandre Evangelista

Vinicuis Rainer Boniolo

Fernando Periotto

Fábio Grigoletto

Karina Reimi Futenma

**DOI 10.22533/at.ed.2192103315**

### **CAPÍTULO 6..... 87**

IMPACTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E DE EXTRAFISCALIDADE NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AGRICULTURA FAMILIAR: ESTUDO DE CASO DE UM SISTEMA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NA COMUNIDADE REMANESCENTE QUILOMBOLA MANOEL CIRIACO DOS SANTOS

Igor Talarico da Silva Micheletti

Danilo Hungaro Micheletti  
Jaqueline Aparecida dos Santos  
Bruna Hungaro Micheletti  
Natiele Cristina Friedrich  
Débora Hungaro Micheletti  
Valdecir José Zonin  
Arlindo Fabrício Corrêa

**DOI 10.22533/at.ed.2192103316**

**CAPÍTULO 7..... 108**

**POLÍTICAS PÚBLICAS FRENTE A GRANDES DESASTRES AMBIENTAIS: O CASO DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE REJEITO DA SAMARCO**

Marina Rodrigues Siqueira  
Leonardo Rubens Maia Maciel

**DOI 10.22533/at.ed.2192103317**

**CAPÍTULO 8..... 122**

**REABILITAÇÃO SUSTENTÁVEL DO PATRIMÔNIO E TURISMO**

Alberto Reaes Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.2192103318**

**CAPÍTULO 9..... 135**

**APROXIMAÇÕES ENTRE O ENSINO DE MODA E A EDUCAÇÃO PARA SUSTENTABILIDADE**

Cláudia Garcia Vicentini  
Suzana de Avelar Gomes  
Francisco Pessoa Cacau Jr

**DOI 10.22533/at.ed.2192103319**

**CAPÍTULO 10..... 146**

**REFORMAR O PENSAMENTO: A TRANSIÇÃO PARADIGMÁTICA NA UNIVERSIDADE E A NECESSIDADE DA POLÍTICA SOCIAL DO CONHECIMENTO PARA O ECODESENVOLVIMENTO**

Márcia Regina Ferreira  
Diego Gustavo Silvério

**DOI 10.22533/at.ed.21921033110**

**CAPÍTULO 11..... 161**

**SUSTENTABILIDADE EM INSTITUIÇÕES UNIVERSITÁRIAS: A INFLUÊNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA GESTÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE EM UMA UNIDADE HOSPITALAR**

Matheus Afonso de Lima Alves  
Djalma Dias da Silveira

**DOI 10.22533/at.ed.21921033111**

**CAPÍTULO 12..... 174**

**UNICAMP SUSTENTÁVEL: AMBIENTE URBANO**

Emília Wanda Rutkowski

Evandro Ziggiatti Monteiro  
Rodrigo Argenton Freire  
DOI 10.22533/at.ed.21921033112

**CAPÍTULO 13..... 184**

**CONSTRUINDO UMA ESCOLA SUSTENTÁVEL: AS CONTRIBUIÇÕES DE PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA UMA ESCOLA PÚBLICA**

Kelly Jardênia dos Santos da Silva  
Carlos Erick Brito de Sousa  
Daniela de Lima Corrêa

DOI 10.22533/at.ed.21921033113

**CAPÍTULO 14..... 196**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA: UMA ALTERNATIVA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Maria Celeste Caberlon Maggioni  
Israel Caberlon Maggioni

DOI 10.22533/at.ed.21921033114

**CAPÍTULO 15..... 206**

**EDUCAÇÃO COMO SUBSÍDIO PARA A SUSTENTABILIDADE: TESSITURAS DA GESTÃO ESCOLAR SUSTENTÁVEL**

Marinez dos Santos  
Maíra Cristina de Oliveira Silva  
Karen Yumi Akamatsu

DOI 10.22533/at.ed.21921033115

**CAPÍTULO 16..... 216**

**UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A RECUPERAÇÃO DE MATA CILIAR: O EXEMPLO DO CÔRREGO DA TOCA, TERESÓPOLIS, RJ**

Rafael Pereira Machado  
Marlene Cupertino Fernandes Pacheco  
Bianca Del Pin  
Claudia Maria da Silva Fortes  
Maria da Glória  
Celso Rezende Vilas Boas de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.21921033116

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 230**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 231**

# CAPÍTULO 6

## IMPACTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E DE EXTRAFISCALIDADE NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AGRICULTURA FAMILIAR: ESTUDO DE CASO DE UM SISTEMA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NA COMUNIDADE REMANESCENTE QUILOMBOLA MANOEL CIRIACO DOS SANTOS

Data de aceite: 01/04/2021

### Igor Talarico S. Micheletti

Doutorando em Direito pela Universidad Nacional Mar del Plata – UNMDP – Argentina.

Mestrando em Desenvolvimento Rural Sustentável pela Unioeste. Graduado em Direito pela Faculdade Isepe Rondon

### Danilo Hungaro Micheletti

Doutorando em Desenvolvimento Rural Sustentável pela Unioeste. Mestre em Bioenergia pela UFPR. Graduado em Engenharia Elétrica pela UEM

### Jaqueline Aparecida dos Santos

Pós-graduada em Atendimento Educacional Especializado em Aluno com Deficiência Intelectual pela Faculdade INTERVALE. Graduada em Pedagogia pela UNIPAR

### Bruna Hungaro Micheletti

Mestranda em Sustentabilidade pela UEM. Graduada em Tecnologia em Alimentos pela UEM

### Natiele Cristina Friedrich

Mestranda em Sustentabilidade pela UEM. Graduada em Direito pela Faculdade Isepe Rondon

### Débora Hungaro Micheletti

Graduada em Engenharia de Energia pela UFPR

### Valdecir José Zonin

Doutor em Agronegócios pela UFRGS. Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas pela UNISINOS. Graduado em Engenharia Agrônômica pela UFSM

### Arlindo Fabrício Corrêia

Doutor em Agronomia - Produção Vegetal pela Unioeste. Mestre em Energia na Agricultura pela Unioeste. Graduado em Agronomia pela Unioeste

**RESUMO:** Com intuito de fomentar a produção energética sustentável no âmbito da agricultura familiar e buscar um menor impacto ao meio ambiente, a União, os Estados e Municípios têm gradativamente desenvolvido políticas públicas engajadas no incentivo à utilização de energias renováveis que integram a geração distribuída e o campo. Observa-se que o Brasil possui excelentes índices de irradiação solar para a geração de energia elétrica fotovoltaica, seja centralizada ou distribuída, garantindo bom potencial produtivo para sua aplicação em todo o país. Além disso, a agricultura familiar vem caminhando no sentido da modernização tecnológica e, portanto, o processo de geração de energia por fonte solar fotovoltaica tem sido utilizado por muitos agricultores. A pesquisa teve como objetivo avaliar o impacto da tecnologia fotovoltaica no desenvolvimento sustentável da agricultura familiar, em especial da Comunidade Remanescente Quilombola Manoel Ciriaco dos Santos. Assim, o presente trabalho utilizou-se do método dialético, com pesquisas bibliográficas, caracterizando uma pesquisa

qualitativa e descritiva. A Comunidade vem sentindo os resultados, os quais caminham para um desenvolvimento sustentável mais integrado a natureza e humano. Concluiu-se que as ações de políticas públicas e de extrafiscalidade pelos entes federativos estão auxiliando no crescimento da utilização da energia solar fotovoltaica na agricultura familiar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Políticas públicas, Desenvolvimento sustentável, Comunidade Remanescente Quilombola, Energia solar fotovoltaica.

**ABSTRACT:** In order to promote sustainable energy production in the context of family farming and seek less impact on the environment, the Union, States and Municipalities have gradually developed public policies engaged in encouraging the use of renewable energy that integrate distributed generation and the field. Brazil has excellent solar irradiation rates for the generation of photovoltaic electric energy, whether centralized or distributed, ensuring good productive potential for its application throughout the country. In addition, family farming has been moving towards technological modernization and, therefore, the process of energy generation by solar photovoltaic source has been used by many farmers. The research aimed to evaluate the impact of photovoltaic technology on the sustainable development of family farming, especially the Remaining Quilombola Community Manoel Ciriaco dos Santos. Thus, the present work used the dialectical method, with bibliographic research, characterizing a qualitative and descriptive research. The Community has been feeling the results, which are moving towards sustainable development that is more integrated with nature and human. It was concluded that the actions of public policies and extrafiscality by the federal entities are helping to increase the use of photovoltaic solar energy in family farming.

**KEYWORDS:** Public policies, Sustainable development, Quilombola Remaining Community, Photovoltaic solar energy.

## 11 INTRODUÇÃO

A demanda energética no mundo globalizado tem sido cada vez maior, fomentada pelo aumento populacional e pela ampla utilização dos recursos tecnológicos. Esse novo cenário demonstra a necessidade de se investir em novas tecnologia de geração de energia, levando em consideração que a adoção da geração alternativa possibilite um baixo impacto ambiental e que apresente uma boa solução para o cenário.

Observa-se que no Brasil há muitas fontes de energia que compõem a matriz elétrica, sendo a hidroeletricidade a principal delas. Entretanto, mesmo sendo uma fonte limpa e renovável, a geração hidrelétrica é influenciada pelo nível dos reservatórios e pela ocorrência de chuvas ao longo dos anos (GALDINO, 2016).

A matriz elétrica nacional é formada pelo conjunto de fontes disponíveis apenas para a geração de energia elétrica. Assim, precisa-se da energia elétrica, por exemplo, para assistir televisão, ouvir músicas no rádio, acender a luz, ligar a geladeira, carregar o celular etc.

A hidroeletricidade, fonte energética primária no Brasil, enfrenta hoje enormes dificuldades para sua expansão com a construção de novos grandes reservatórios. Então,

o país tem buscado diversificar sua matriz elétrica, dando prioridade a fontes geradores renováveis, como é o caso da energia solar fotovoltaica (TOLMASQUIM, 2016).

A energia solar é a energia eletromagnética cuja fonte é o Sol. As duas principais formas de aproveitamento da energia solar por meio de sua transformação são a geração de energia elétrica e o aquecimento de água, cujo ainda podem ser aplicadas em diversos usos. A utilização da energia solar, através da tecnologia fotovoltaica, transforma a luz do Sol em energia elétrica (VILLALVA e GAZOLI, 2012).

O efeito fotovoltaico que ocorre nas células fotovoltaicas é, portanto, definido como a capacidade que uma célula solar tem de transformar a energia luminosa em eletricidade. Ou seja, esse fenômeno físico ocorre através da conversão direta da radiação eletromagnética do Sol em energia elétrica por meio de semicondutores (VILLALVA e GAZOLI, 2012).

O território brasileiro, em grande parte, está sob a zona térmica tropical entre o Trópico de Capricórnio e a linha do Equador, de modo que a duração solar do dia varia pouco durante o ano na maior parte do país, comparando-se aos países europeus, por exemplo. No Brasil, as regiões Nordeste e Centro-Oeste são as que mais possuem maior irradiação solar, entretanto, as outras regiões também são consideradas muito boas no quesito de irradiação solar, sendo melhores até que em alguns países que empregam largamente a energia solar fotovoltaica como Alemanha e Japão (VILLALVA e GAZOLI, 2012).

A quantidade de energia produzida por um sistema de geração fotovoltaico depende diretamente da irradiação solar diária do local a ser instalado (VILLALVA e GAZOLI, 2012). A Figura 1 mostra um mapa do recurso solar brasileiro, destacando a quantidade média de irradiação solar direta em cada localidade.

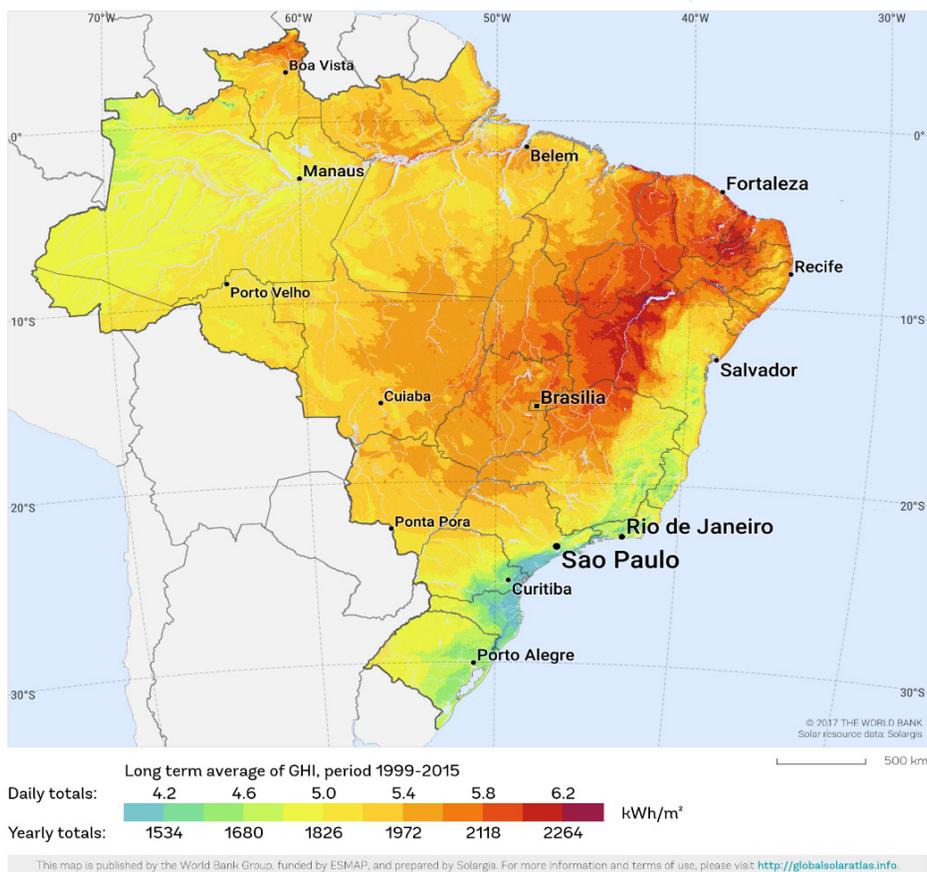


Figura 1 - mapa da irradiação solar no Brasil

Fonte: global solar atlas (2017).

A Resolução Normativa nº 482 da ANEEL foi o marco regulatório para que a utilização de energia solar fotovoltaica se desenvolvesse no Brasil, pois permitiu aos consumidores realizar a troca da energia gerada com a da rede elétrica. Ela criou as regras e o sistema que compensa o consumidor pela energia elétrica injetada na rede, nos moldes da geração distribuída que é uma modalidade de conexão de fontes geradoras de energia elétrica com a rede de distribuição das companhias de energia na área urbana e rural (DANTE e EDELSTEIN, 2017).

O uso da energia solar na agricultura tem tido avanços, entretanto, ainda está sendo utilizada em pequena escala em relação à área urbana. Ainda assim, muitas políticas

públicas e ações vem sendo desenvolvidas para promover essa forma de energia como transformadora para o meio rural, pois sua utilização agrega à matriz energética tanto como energia térmica como geradora de eletricidade (GUARAGNI, 2017).

A Comunidade Remanescente Quilombola Manoel Ciriaco dos Santos é uma propriedade rural de agricultura familiar que está há muitos anos sem políticas públicas efetivas e que passou a utilizar a tecnologia fotovoltaica na intenção de fomentar o desenvolvimento sustentável, de modo a torna-la uma comunidade mais independente e conectada à natureza.

A pesquisa teve como objetivo avaliar o impacto da tecnologia fotovoltaica no desenvolvimento sustentável da agricultura familiar, em especial da Comunidade Remanescente Quilombola Manoel Ciriaco dos Santos. Assim, o presente trabalho utilizou-se do método dialético, com pesquisas bibliográficas, caracterizando uma pesquisa qualitativa e descritiva.

## 2 | MEIO AMBIENTE, INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Na dialética do homem e da natureza de Marx, afirma-se que somente quando os homens se inserirem no nexo vivo da natureza é que pode ser compreendida e realizada a tarefa humana. Assim, tem-se uma sociedade verdadeiramente solidária, em conexão simultânea com a atividade produtiva consciente, sendo a sociedade uma unidade essencial completada pelo homem e a natureza (MARX apud SCHMIED-KOWARZIK, 2019).

A conexão homem e natureza dá a base na concepção de Fiorillo (2009) para o desenvolvimento sustentável, o qual estabelece um equilíbrio entre o desenvolvimento social, o crescimento econômico e a utilização dos recursos naturais. Desta forma o princípio do desenvolvimento sustentável visa a manutenção das bases vitais da produção e reprodução do homem nos mais amplos aspectos de identidade e atividades, garantindo assim, uma relação satisfatória entre homem e natureza.

No contexto do pensamento ambiental, ao se discutir sobre sustentabilidade, Leonardo Boff diz que deve-se dar uma atenção especial a chamada “Pegada Ecológica da Terra”, avaliando o quanto de solo, nutrientes, água, florestas, energia etc., o planeta precisa para alcançar a reparação dos danos causados pelo consumo humano (BOFF, 2015).

Neste contexto globalizado do mundo, é essencial que os recursos ambientais devam ser corretamente geridos. Deve-se levar em consideração que os padrões de costumes de mercado tendem a mudar, afetando a produção e o consumo. Assim, a conscientização atrelada ao desenvolvimento, impulsiona a utilização de novas fontes de energia renovável a fim de evitar a emissão de poluentes, além de aliviar os impactos ao meio ambiente. Esta pode ser a base do caminho equilibrado e sustentável, pois o ser humano está tomando consciência dos limites dos recursos naturais e vem buscando novas estratégias (GRANZIERA e REI, 2015).

As políticas públicas que visam atuar em prol da sustentabilidade devem sempre equilibrar entre os pilares que a constituem: o ambiental, o social e o econômico. Essa harmonização dos objetivos visa trazer o bem-estar no presente e no futuro, tratando-se de um princípio constitucional que, independente de regulação legal, possui eficácia direta e imediata (ALMEIDA, 2017).

Após a Conferência de Estocolmo, a preocupação mundial com a proteção ao meio ambiente e com novas formas de desenvolvimento sustentável aumentaram significativamente. Até a década de 1970 ainda se tinha a ideia de que recursos naturais eram infinitos ou facilmente renováveis, mas que caiu por terra durante a conferência e trouxe profundas mudanças na nova política preservacionista do meio ambiente (BETTES *et al.*, 2017).

Neste novo cenário, observa-se que o desenvolvimento econômico dos países está necessariamente associado à preservação e à sustentabilidade da utilização dos recursos naturais, tendendo a buscar o equilíbrio e a elevação na qualidade de vida dos seres humanos, os quais dependem da disponibilidade dos recursos ambientais para garantir a conservação de sua própria vida no planeta. Sendo assim, é necessário resguardar as orientações defendidas pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, conferindo efetividade aos princípios e valores básicos tutelados na ordem internacional (ALMEIDA, 2017).

No Brasil, houveram grandes avanços como a Carta Magna de 1988, pioneira na questão da proteção dos recursos naturais no país, na qual o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado foi elevado à categoria de direito fundamental do ser humano. O caput do art. 225 da Carta Magna determina o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito humano fundamental, que consiste em bem de uso comum do povo e essencial para garantir a sadia qualidade de vida da população (AZEVEDO e BRAGA JUNIOR, 2013).

A tarefa de equilibrar meio ambiente e economia nem sempre é fácil, até porque o homem sempre buscou o lucro. Observa-se na história e nos reflexos atuais a comprovação de tal conduta, sendo que, após anos de exploração e industrialização, é recente a discussão da sociedade acerca dos efeitos do desenvolvimento em busca de equilíbrio econômico. Entretanto, o Direito à inovação é inato ao ser humano, que busca desenvolver seus potenciais e é considerado hoje um alicerce essencial para o desenvolvimento socioeconômico de um Estado (ALMEIDA, 2017).

Neste sentido, a ideia de crescimento incessante de produção e consumo, numa corrida desenfreada por inovação, tem perdurado há várias décadas. Entretanto, essa ideia se choca contra os limites que os ecossistemas impõem ao aparato produtivo. Mais que isso, demonstra a discrepância entre a expansão da produção de bens e serviços e da obtenção real de bem-estar para pessoas, comunidades e territórios (ABRAMOVAY, 2012).

O modelo padrão de desenvolvimento sustentável está descrito no tripé da sustentabilidade, também chamado de *triple Bottom Line*, que deve garantir a sustentabilidade. Assim, conforme afirma Boff (2010), para ser sustentável, o desenvolvimento deve ser economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente correto.

Para Sen (2000), o desenvolvimento pode ser concebido como um processo de expansão da liberdade. Assim, o desenvolvimento aliado ao crescimento do Produto Nacional Bruto (PNB) aumenta a renda das pessoas, levando a industrialização, avanços tecnológicos ou modernização social. Para além do desenvolvimento econômico, se faz necessário o desenvolvimento social, dando real atenção à saúde, educação e garantias individuais civis.

Atualmente, a inovação não é enxergada apenas do ponto de vista econômico, havendo três agentes considerados indispensáveis para o sistema de inovação: o Estado, as instituições de ensino e pesquisa e as instituições privadas. A soma de forças desses agentes possibilita a produção de inovação e de transformá-la em desenvolvimento, resguardando sempre a preocupação com as consequências oriundas desse processo para que o desenvolvimento da inovação seja aliado ao desenvolvimento sustentável (ALMEIDA, 2017).

As políticas públicas governamentais têm grande importância na estimulação do mercado interno e possuem o dever de aliar essas ações ao desenvolvimento sustentável, visando fortalecer a economia e levando qualidade de vida aos cidadãos, além de cuidar do meio ambiente. Dentre as inovações da atualidade, os equipamentos de sistemas geradores fotovoltaicos estão elencados como inovações que fomentam o desenvolvimento sustentável e são considerados uma tecnologia promissora devido ao potencial solarimétrico no país.

### 3 | PANORAMA DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL

Como a matriz energética do Brasil é basicamente hidrelétrica, o país sofre muitos prejuízos econômicos e ambientais em períodos de seca, tendo que ativar usinas termelétricas, movidas a óleo, gás e carvão mineral, que além de ter custos elevados, possuem maior grau poluidor. Este conjunto causa um aumento no valor das faturas de energia elétrica, como também leva o governo a adotar uma cobrança de taxas extras intituladas de bandeiras tarifárias amarela e vermelha, trazendo mais prejuízos econômicos aos consumidores (ULIANA, 2018).

No Brasil, o amplo sistema de produção energética fica afastado dos grandes centros de consumo, o que demanda grandes custos com a transmissão de energia elétrica. Além disso, há uma crescente demanda econômica para expansão da capacidade de geração. Nesse sentido, é colocado em debate a questão da viabilidade de construções de novas hidrelétrica, por serem obras civis de grande porte e que requerem elevado investimento.

Neste cenário, torna-se importante debater outras formas de geração de energia, capazes de atender à crescente demanda de energia nacional (BORBA, 2015).

A década de 1980 teve grandes mudanças de paradigmas. Instituiu-se a Política Nacional do Meio Ambiente por meio da Lei nº 6.938/81 e a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento que finalizou o relatório “Nosso futuro comum”, além de outros importantes eventos que trouxeram evoluções nas ações de preservação ambiental, principalmente as que concernem os recursos naturais (ALMEIDA, 2017; ONU, 2018).

Assim, houve a implementação de leis mais adequadas e de espaços institucionais compatíveis, para que a formulação de políticas públicas integrasse toda a sociedade. Essas mudanças começaram como reflexo de pensamentos que se disseminaram pela comunidade científica mundial, demonstrando que os problemas deveriam ser encarados em uma escala planetária, principalmente sobre as grandes mudanças climáticas que estão acontecendo no planeta (ALMEIDA, 2017).

Com este direcionamento, o Brasil se tornou um grande exemplo de utilização de energias renováveis, conforme disposto na Figura 2. Atualmente possui cerca de 79% da energia elétrica proveniente de fontes renováveis através da energia hidrelétrica, energia solar, energia eólica e biomassa existentes no território nacional.

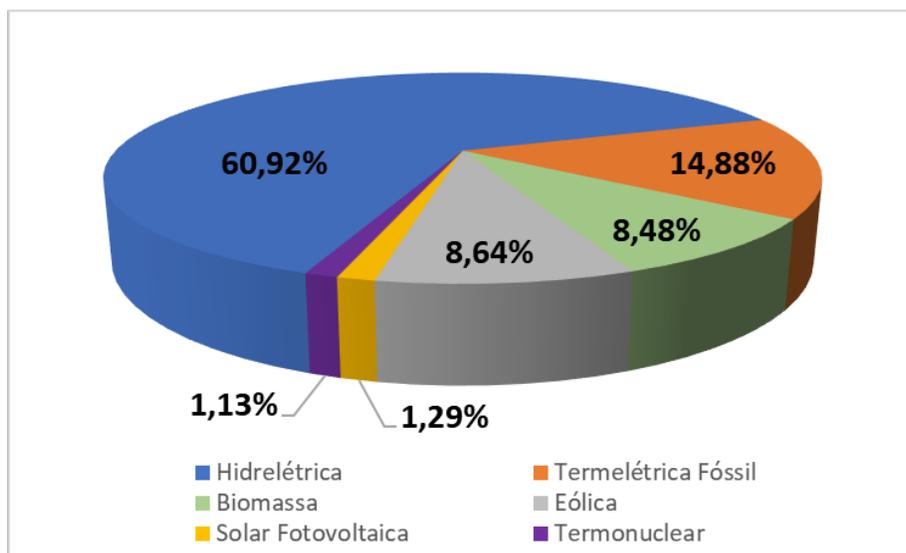


Figura 2 - matriz elétrica brasileira de 2019 em porcentagem

Fonte: adaptado de aneel (2020).

Diante dos anseios nacionais e internacionais, a Constituição Brasileira, em seu art. 225, dedica todo um capítulo ao meio ambiente. Ele assegura o direito do povo ao meio

ambiente ecologicamente equilibrado, induzindo sua preservação para a atual e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Uma importante medida em favor da proteção ambiental e da maior sustentabilidade da matriz energética nacional é representada pela Lei 10.438 de 26 de abril de 2002, que dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial e cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica. O objetivo de tal lei é aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos de fonte eólica, solar fotovoltaica, biomassa e pequenas centrais hidrelétrica no sistema elétrico interligado nacional (ANTUNES, 2012).

A energia eólica também tem apresentado uma taxa de crescimento positiva em relação à sua utilização, juntamente com a energia fotovoltaica e de biomassa. Dessa forma, essas fontes contribuem para que a matriz elétrica nacional se torne mais renovável e diversificada. Esta conquista é um estímulo não só à pesquisa de novas tecnologias de fontes renováveis, mas também se deve à soma de diversos fatores econômicos e políticos (EPE, 2019).

Uma das medidas inseridas no âmbito nacional foi a Geração Distribuída. Esta modalidade foi aceita no país aceitando somente fontes renováveis de energia e possibilita que cada imóvel possa gerar sua própria energia, com o intuito de aliviar o sistema interligado. Assim, o Brasil consegue combinar políticas públicas de incentivo ao mesmo tempo que dispõe de um território com grande potencial.

A Geração Distribuída é uma modalidade de conexão de fontes geradoras de energia elétrica com a rede de distribuição das companhias de energia. Este conceito engloba a instalação de geradores de pequeno e médio porte, conectados por meio de unidades consumidoras já existentes em propriedades privadas ou públicas. Esta modalidade viabiliza a implementação de diversas fontes intermitentes de energia para produção de energia elétrica, possibilitando um melhor aproveitamento energético (DANTE e EDELSTEIN, 2017).

Muitos anos antes de se normatizar a Geração distribuída no Brasil, já se fabricava e se utilizava sistemas fotovoltaicos em vários países pelo mundo. Em 2012, a publicação da Resolução Normativa 482 pela ANEEL permitiu que sistemas geradores de energia elétrica a partir de fontes renováveis ou cogeração qualificada pudessem se conectar à rede das companhias de energia (RÜTHER *et al.*, 2018; ANEEL, 2012).

Então, a energia produzida nesta modalidade é primeiro consumida diretamente dentro do imóvel daquela unidade consumidora, o excedente de energia produzida é injetado na rede de energia elétrica das distribuidoras e, nos horários em que não há produção, a energia é fornecida pelas companhias. Assim, um medidor bidirecional registra a quantidade de energia que entrou e que saiu da unidade consumidora e, no fim do mês, é feita uma compensação destes valores (ANEEL, 2012).

De modo geral, a utilização da geração distribuída tem mais consequências positivas do que negativas, trazendo vários benefícios à sociedade e ao sistema elétrico como um todo, pois acaba por complementar a matriz energética nacional (BARBOSA e AZEVEDO, 2013).

Somente a partir da resolução normativa nº 687 de 2015 da ANEEL que os sistemas conectados à rede se tornaram realidade, funcionando como compensadores de crédito. A partir disso, pôde-se desenvolver a microgeração e minigeração alimentados por fontes renováveis de energia e conectados a sistemas de distribuição em baixa e média tensão (ANEEL, 2015; VILLALVA e GAZOLI, 2012).

## **4 | POLÍTICAS PÚBLICAS E EXTRAFISCALIDADE PARA FOMENTO ÀS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO CAMPO**

Ao longo dos anos, o país elaborou diversas políticas públicas por meio de programas que visam a fomentação e o desenvolvimento da indústria fotovoltaica. Esses projetos, voltados a concessão de benefícios fiscais no âmbito da energia solar fotovoltaica, sempre visam a diversificação da matriz energética nacional, a segurança de energia, a promoção de competitividade e a inovação do setor.

A agricultura familiar deixou de ser um mero participante do mercado agro e tornou-se um importante aliado da economia nacional, o Estado brasileiro reconheceu a especificidade deste segmento social e criou o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), através do Decreto Presidencial nº 1.946, em 1996. A partir desse momento, a agricultura familiar passou a ser reconhecida e valorizada na aplicação do crédito rural e nos resultados exitosos de estudiosos e pesquisadores. Não há dúvida de que o PRONAF se consolidou como um plano de referência nas questões relacionadas ao desenvolvimento rural da agricultura familiar (BASSO *et al.*, 2010).

A política pública é um guia voltado para o enfrentamento das questões públicas. Ele contém uma orientação sobre as atividades ou atitudes negativas de alguém; as atividades ou comportamentos negativos resultantes deste guia estabelecem as políticas públicas; no entanto, contém elementos básicos de internacionalidade. Para responder a questões públicas e determinar que o tratamento ou resolução das questões é considerado coletivo e relevante (SECCHI, 2013).

Em termos de política agrícola, sua atuação se concentra em cinco instrumentos principais: financiamento à produção por meio da institucionalização do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), garantia de preço e comercialização por meio da política de garantia do menor preço (PGPM), repasse de assistência técnica brasileira e Assistência técnica e técnica da Empresa de Extensão Rural (EMBRATER), inovação tecnológica promovida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e garantia do seguro agrícola prestado por meio do Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (PROAGRO) (GRISA; GAZOLLA; SCHNEIDER, 2010).

O PRONAF concede crédito rural em diferentes condições, o que significa o reconhecimento do Estado à agricultura familiar e a necessidade de formular diferentes políticas de desenvolvimento rural, considerando suas características socioeconômicas (GRISA; GAZOLLA; SCHNEIDER, 2010).

Esta política de crédito foi um marco importante para o desenvolvimento não somente do pequeno agricultor economicamente, como também o tornou publicamente reconhecido para a sociedade como agricultor familiar, sendo que até o momento da história não Essa política de crédito não é apenas um marco importante no desenvolvimento econômico do pequeno agricultor, mas também o torna um agricultor familiar reconhecido pela sociedade, não existindo na história uma política nacional para esse segmento de mercado (SCHNEIDER; CAZELLA; MATTEI, 2004).

Um dos primeiros programas de incentivos fomentados ao setor de energia elétrica foi o PROINFA – Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica, lançado em 2004, com objetivo de incrementar a matriz energética nacional através da participação de energia eólica, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas, gerando energia e conectando com o Sistema Elétrico Interligado Nacional (SIN). Nesse momento a energia solar fotovoltaica não foi incluída, por falta de viabilidade econômica e estratégica (CAVALCANTI, 2017).

No ano de 2014, o BNDES lançou o Plano de Nacionalização Progressiva (PNP) para o setor fotovoltaico, visando incentivar a indústria nacional. Este plano faz parte do Programa de Aceleração Econômica (PAC) e tem como objetivo a promoção de financiamentos conforme os índices de nacionalização dos produtos, tendo como base os parâmetros da metodologia já utilizada pelo banco, conhecida como FINAME (VALADÃO e CARNAÚBA, 2017).

No contexto tributário, há políticas públicas de isenção fiscal como o Convênio CONFAZ nº 101/97 com incentivos de isenção de ICMS para módulos e células fotovoltaicas, desde que haja alíquota 0% de IPI ou isenção para esses produtos, válido para os produtos nacionais e importados. Há também o Convênio CONFAZ nº 16 de 2015, que oportuniza aos Estados e ao Distrito Federal a concessão de incentivos de ICMS para micro e minigeração, para usuários residenciais, comerciais e industriais (VALADÃO e CARNAÚBA, 2017).

Além disso, existe a Lei nº 13.169 de 2015 que trata da isenção de PIS/COFINS para micro e minigeração para consumidores residenciais, comerciais e industriais que produzam sua própria energia nos termos das Resoluções ANEEL nº 482 de 2012 e nº 687 de 2015 (ANEEL, 2015; BRASIL, 2015; VALADÃO e CARNAÚBA, 2017).

O Programa PADIS é o conjunto de incentivos fiscais que visam atrair investimentos ao setor de solar fotovoltaico, no qual há incentivos de IPI e PIS/COFINS, impactando diretamente na indústria brasileira. Após esses incentivos, houve a publicação da Lei nº 13.169 de 2015 com objetivo tributário ambiental que concedeu isenção de PIS/COFINS sobre a energia produzida em geração distribuída e injetada na rede, cujo crescimento é

preponderantemente da energia solar fotovoltaica (BRASIL, 2015; VALADÃO e CARNAÚBA, 2017).

Pode-se citar também o Fundo Clima, programa vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, que disponibiliza recursos, inclusive não reembolsáveis, para financiar estudos, projetos e empreendimentos que visam à redução dos impactos da mudança climática e adaptação aos seus efeitos, tendo como forte aliado a energia solar fotovoltaica pelo pequeno índice de degradação ambiental produzido pela fonte geradora (SILVA e VIANA, 2017).

Visando à segurança da utilização dos módulos solares fotovoltaicos, o governo desenvolveu o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) fotovoltaico pelo INMETRO através da Portaria nº 4/2011, visando analisar a qualidade, eficiência energética e segurança dos produtos nacionais e importados. Esse programa tem trazido muitos benefícios ao setor solar fotovoltaico, pois padroniza os critérios mínimos para que os investidores do setor se sintam seguros ao investir no setor (MAXIMO, 2018).

Os canais de financiamento desempenham um papel importante na disseminação de novas tecnologias, por exemplo, o BNE (Banco do Nordeste) possui programas como o FNE, que visam desenvolver a agroindústria por meio da expansão, diversificação e aumento da competitividade. Pequenas, médias, médias e grandes empresas. Estão disponíveis várias linhas de crédito, entre as quais o FNE Sol, que visa contribuir para a sustentabilidade ambiental da matriz energética, disponibilizando linhas de crédito destinadas especificamente ao financiamento da distribuição de energias renováveis em micro e pequenos sistemas de geração (BNE, 2017 apud OLIVEIRA; LIRA; MORAES, 2018).

## **5 | A INSERÇÃO DA TECNOLOGIA FOTOVOLTAICA NA AGRICULTURA FAMILIAR**

A agricultura familiar geralmente possui várias atividades agrícolas, estando diretamente ligadas ao desenvolvimento rural de uma região. Atualmente, a agricultura familiar se destaca com produtos considerados alimentos de mesa, como frutas, hortaliças, laticínios e panificados, sendo muito importante para o emprego de mão-de-obra no campo.

Historicamente, o termo agricultura familiar passou a ser difundido no Brasil a partir da década de 1990, sendo utilizado principalmente pelos movimentos sociais e sindicais. Após isso, houve um processo político de resistência e luta para estabelecer a diferença entre a agricultura patronal (agrobusiness) e pequenos agricultores, e então, o discurso pela agricultura familiar foi amplamente utilizado no meio acadêmico e governamental, ao qual foi reconhecido posteriormente pelo PRONAF (SAUER, 2008).

No decurso de consolidação desse termo, ainda se acreditava que a agricultura familiar seria o mesmo que o pequeno produtor, o agricultor de baixa renda ou até as

unidades de subsistência, atividades já reconhecidas pela sociedade até o momento (ABRAMOVAY, 1998). Apesar disso, a expressão tornou-se revolucionária, e trouxe novas perspectivas a esse âmbito.

Wanderley (2009) define a agricultura familiar como a família proprietária dos meios de produção e responsável pelo trabalho no estabelecimento produtivo, simultaneamente. Além disso, Abramovay (1998, p. 146) ainda inclui na definição de agricultura familiar a questão da gestão do empreendimento rural e o conceito de família, onde consta que esta é “aquela onde a propriedade, a gestão e a maior parte do trabalho vêm de pessoas que mantêm entre si vínculos de sangue ou de casamento”.

A agricultura familiar possui diversas atividades agrícolas, as quais podem estar diretamente ligadas ao desenvolvimento rural. No mundo, é a forma predominante de agricultura no setor de produção de alimentos. No Brasil, a agricultura familiar mostra um bom desenvolvimento devido as condições agroecológicas, por suas características territoriais, ambiente político, acesso aos mercados, acesso à terra e aos recursos naturais, acesso à tecnologia e serviços de extensão; condições demográficas, econômicas e socioculturais; disponibilidade de educação especializada; e acesso ao financiamento (SILVA, 1999; FAO, 2014).

A diversificação da produção na agricultura familiar é um instrumento que pode assegurar a sustentabilidade, aliando nichos econômicos, enfrentando as sazonalidades de produção, como também os problemas advindos do mercado e os climáticos. Ao utilizar tecnologia, ciência e inovação, os agricultores podem minimizar perdas decorrentes destes problemas, garantindo a sustentabilidade econômica das propriedades rurais familiares (SLACK; CHAMBERS; HARLAND, 1999).

A utilização de novas tecnologias pela agricultura familiar já não é mais tão atrasada como no passado recente do país. É possível perceber a assídua crescente participação dos produtores organizados em sociedade ou cooperativas no processo de desenvolvimento tecnológico. Essa difusão tecnológica vem acontecendo e depende de muitas variáveis, mas principalmente dos incentivos por meio de políticas públicas e disponibilidade de crédito (KRAEMER, 2017).

A tecnologia fotovoltaica gradualmente vem sendo adaptada a realidade do campo, em especial a agricultura familiar, incentivadas por linhas de créditos facilitadas com foco na sustentabilidade desses empreendimentos. Essas políticas públicas visam tornar o produtor familiar mais independente e competitivo nos mercados, tendo como base o processo de implantação de alternativas tecnológicas que adaptam os agricultores que não produzem em larga escala (KRAEMER, 2017).

## 61 A COMUNIDADE, ENERGIA SOLAR E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A comunidade remanescente quilombola Manoel Ciriaco dos Santos é fruto do desejo dos integrantes que buscaram o reconhecimento da identidade ao grupo, pelo processo 01420.002001/2006-12, sendo reconhecido o direito através da certidão expedida pela Fundação Cultural Palmares, no Diário Oficial da União em 13/12/2006. A comunidade está localizada em Guaíra / Paraná, Serra Maracaju, Gleba 04, Colônia C, Lotes Rurais nº 186, com 9,2390 alqueires paulista, e nº 186-A, com 0,9925 alqueires paulista, totalizando 10,2315 alqueires paulista, os lotes fazem parte e são a sede da associação. Essas terras pertenciam ao falecido Manoel Ciriaco dos Santos e se encontram em processo de inventário na justiça comum (HOFFMANN e GREGORY, 2012).

A comunidade remanescente quilombola Manoel Ciriaco dos Santos, leva o nome de seu patriarca, que liderou o processo de saída de Minas Gerais, tem suas origens nacionais no município de Santo Antônio do Itambé, Minas Gerais, onde à época foi mobilizado as famílias com objetivo de comprar terras no extremo oeste do Paraná, onde atualmente fica o município de Guaíra. Antes de chegarem ao destino final, as famílias ficaram por alguns anos trabalhando em arrendamentos de terras no município de Presidente Prudente no Estado de São Paulo, tendo na década de 60 chegado ao seu destino de objetivo, onde adquiriram área no loteamento rural de iniciativa da Sociedade Agropecuária Industrial e Comercial Maracaju LTDA, que tinha sede em Caxias do Sul. Este loteamento é atualmente denominado como bairro rural “Maracaju dos Gaúchos”, distante vinte quilômetros do centro comercial do município de Guaíra/PR (RIBEIRO, 2018).

Na década de 60 as famílias negras conseguirem comprar terras foi de grande dificuldade, sobretudo do ponto de vista histórico e social, onde negros, caboclos, índios foram, em geral, impedidos de acesso à propriedade da terra pelo disposto na Lei de Terras. A efetiva Lei trocou o antigo mecanismo de concessão pela venda, o que tornou quase impossível o acesso à terra por essas populações, muitos historiadores acreditam que essa Lei serviu para preparar o ambiente institucional nacional para a abolição da escravatura, que se daria efetivamente em 1888, tornando o acesso a terras dificultoso e mantendo o controle do Estado e da burguesia (MARTINS, 1986).

O início da fixação do grupo em Guaíra é ressaltado em todas as falas dos adultos como um tempo de trabalho duro, para homens e mulheres. Infância difícil, onde produziam quase tudo que consumiam, não tinham nem um cobertor, nem um chinelo, roupa era produto de luxo. Viviam da agricultura de subsistência, produção e criação de animais para comercialização, arrendamento de terras para derrubada e plantio, atividades que ampliavam o espaço de trabalho para além das áreas adquiridas. Por outro lado, destacam a união e a solidariedade entre parentes. O lote de Manoel Ciriaco era o ponto de referência para os demais entre os quais havia uma forte sociabilidade, relações de ajuda mútua

e momentos de diversão do grupo ao som de vários instrumentos produzidos por eles mesmos (RIBEIRO, 2018).

Atualmente, a comunidade quilombola Manoel Ciriaco dos Santos, após passar por alguns processos de êxodos e grandes adversidades, se mantém na agricultura de subsistência, com o cultivo de hortaliças orgânica. Principal fonte de renda das famílias remanescentes. Há alguns anos, essa comunidade quilombola possuía contrato com o município de Guaíra - Paraná, para vender sua produção orgânica, através do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), entretanto o contrato foi encerrado sem muitas explicações e até o momento não houve alterações, trazendo maior fragilidade a economia da comunidade, que está se deslocando diariamente, para com muito esforço vender sua produção a beira das rodovias nas proximidades do município (Informação Verbal<sup>1</sup>).

A produção orgânica de hortaliças faz jus ao título de alimentação saudável, a qual desenvolve o segundo dos objetivos de desenvolvimento sustentável (Fome Zero e Agricultura Sustentável). A agricultura sustentável não é apenas um conjunto de práticas especiais, mas um objetivo a ser alcançado. Levando a produtividade sustentável a um patamar de integração do homem com a natureza, de forma a caminharem juntos.

Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica; a maximização dos benefícios sociais; a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos; e a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (ABREU, 2001).

Apesar de haver várias políticas públicas no Estado do Paraná no que cerne ao trabalho digno e com relação as comunidades quilombolas, os remanescentes da comunidade quilombola Manoel Ciriaco dos Santos vivem em situação difícil, não apenas pelos conflitos com a comunidade onde habitam, pela violência que vem sofrendo, por questões raciais, mas também pelas condições dignas de trabalho, pois muitos precisam se deslocar até a área urbana de Guaíra para trabalhar no mercado informal (HOFFMANN e GREGORY, 2012).

A agricultura sustentável desenvolvida na Comunidade Quilombola Manoel Ciriaco dos Santos, é a principal fonte de renda da comunidade, que com esforço, buscam através do desenvolvimento rural sustentável, levar alimentação saudável ao município de Guaíra, além de ser um trabalho decente que auxilia no crescimento econômico da comunidade e do município, aplicando assim o oitavo objetivo de desenvolvimento sustentável proposto pelas Nações Unidas (RIBEIRO, 2018; ONU, 2015).

---

1. Fala de Joaquim Ciriaco dos Santos, filho do patriarca Manoel Ciriaco dos Santos, na Comunidade Remanescente Quilombola Manuel Ciriaco dos Santos, em 29/09/2019.

A crença de que o desenvolvimento humano é um luxo que só pode ser obtido em países ricos, é um grande problema, pois o desenvolvimento humano deve ser um aliado aos pobres, as comunidades vulneráveis. Tendo como pilar de desenvolvimento sustentável, para o desenvolvimento econômico, uma sociedade que promova a saúde, educação e trabalho digno a seus cidadãos. Nesse sentido, o oitavo objetivo de desenvolvimento sustentável busca promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos (SEN, 2010; ONU, 2015).

Desde o ano de 2016 a comunidade foi beneficiada pela Itaipu Binacional, com um sistema de bombeamento de água, com vazão de 4600 L/h, com o intuito de fomentar a irrigação das hortaliças orgânicas produzidas na comunidade. O sistema é movido a energia elétrica provinda da Companhia de Energia Elétrica do Paraná (COPEL), entretanto após o rompimento do contrato do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), a comunidade não está em condições financeiras de continuar a pagar as contas de energia, com isso desde o mês de junho de 2019 a unidade consumidora se encontra desligada pela COPEL, e a comunidade não sabe como encontrar soluções que viabilizem a continuação de suas atividades laborais (Informação Verbal<sup>2</sup>).

A irrigação é um importante aliado na produtividade agrícola, seguindo boas práticas de irrigação a eficiência produtiva é consideravelmente elevada. A água no solo é um dos fatores que mais influenciam na produtividade das culturas agrícolas. A presença de água na agricultura orgânica é de suma importância, pois a água é fator responsável pelo desenvolvimento saudável e qualidade do alimento. Além de dar autonomia ao produtor, no controle de sua cultura, durante todo o processo (BOAS, 2016).

O sistema de geração de energia por fonte solar fotovoltaico, mostrado na Figura 3, foi instalado para auxiliar na horta orgânica com o sistema de irrigação, o qual detêm o maior gasto da comunidade no processo de produção.

---

2. Fala de Joaquim Ciriaco dos Santos, filho do patriarca Manoel Ciriaco dos Santos, na Comunidade Remanescente Quilombola Manuel Ciriaco dos Santos, em 29/09/2019.



Figura 3 – painel fotovoltaico da comunidade

Fonte: os autores (2020).

A aplicação de sistemas de energias renováveis configura uma solução promissora para eletrificação rural. Porém, a implantação desse tipo de tecnologia envolve vários desafios, como os elevados custos e complexidade tecnológica. Tais características exigem a avaliação, resolução e controle dos principais problemas de sustentabilidade desses projetos. Reforça-se que diversos programas de eletrificação rural implantados no mundo não atingiram níveis suficientes de sustentabilidade, por considerarem apenas as questões técnicas, sem considerar os fatores socioeconômicos (MESQUITA, 2014).

O suprimento energético a agricultura familiar para fomentar a irrigação tem sido disseminado no Brasil desde o ano de 2009, em alguns locais se utilizando de sistemas geradores fotovoltaicos isolados da rede. Entretanto, essa realidade vem sendo alterada pela possibilidade de conexão à rede da concessionária, o que além de diminuir custos efetivos do sistema, não se utiliza de baterias para armazenagem de energia (SANTOS e SIQUEIRA, 2013).

A energia solar fotovoltaica utilizada para bombeamento de água vem apresentando um fator de desenvolvimento rural sustentável e auxiliando na utilização de energia limpa e renovável no meio rural, cumulado com a aplicação real do sétimo Objetivo de

Desenvolvimento Sustentável, que trata de energia limpa, visando assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos (SANTOS e SIQUEIRA, 2013; ONU, 2015).

## 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inserção das energias renováveis se faz de extrema importância para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental, visando diversificar a matriz energética e trazendo a possibilidade de evitar problemas de faltas de energia como os chamados apagões que já ocorreram no país, além de evitar que o país fique cativo de fontes não renováveis, os combustíveis fósseis que, além de ser uma fonte cara, possuem grande impacto ambiental.

O Brasil possui um alto nível de irradiação solar e, também, a maior reserva de silício do mundo. Entretanto a falta de desenvolvimento tecnológico fez com que a matéria prima abundante fosse exportada em seu estado bruto, a preços modestos, para que então consumidores cativos das concessionárias de energia elétricas que quisessem gerar sua própria energia viessem a importar essa matéria prima industrializada de outros países como Alemanha, Japão e China.

Desde 2012, o país vem investindo no setor de energia solar e muito das políticas públicas vem fomentando o setor, a exemplo das isenções de ICMS, PIS e COFINS, que foram um importante passo no desenvolvimento do setor fotovoltaico, abrindo maior viabilidade econômica, essa extrafiscalidade se dá pela essencialidade do setor.

A agricultura familiar tem se desenvolvido principalmente com a inserção de novas tecnologias, sendo esse desenvolvimento um resultado de planejamento governamental, elaborado através de políticas públicas de tributação extrafiscal, financiamentos, investimentos e pesquisas, o desenvolvimento tecnológico impulsionou e pode continuar a fomentar a agricultura familiar, o que garantirá uma maior sustentabilidade em seus diversos aspectos.

No caso em comento se reuniu dados que levam a entender que os impactos da utilização de energia solar na propriedade rural de agricultura familiar teve impactos econômicos, sociais e ambientais, visto que os valores econômicos foram remanejados para gastos que trouxeram mais qualidade de vida aos agricultores e seus familiares. Nos aspectos ambientais a comunidade sempre teve uma boa conexão com a natureza e tiveram boa aceitação da tecnologia fotovoltaica por saberem do baixo impactos ambientais promovido por essa fonte geradora de energia.

## REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. **Agricultura familiar e serviço público: novos desafios a extensão rural.** Cadernos de Ciência & Tecnologia, 15(1): 132-52, 1998.

ABRAMOVAY, R. **Muito além da economia verde**. São Paulo: Editora Abril, 2012.

ABREU, I. **Agricultura sustentável**. Cadernos de Direito UNIMEP, Piracicaba, v.1, p. 85-94, 2001.

ALMEIDA, W. C. **Direito, desenvolvimento e meio ambiente: teoria e prática**. Curitiba: CRV, 2017.

ANEEL [Agência Nacional de Energia Elétrica]. **Resolução Normativa nº 482**, de 17 de abril de 2012. Brasília: Diário Oficial da União, 2012. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2020.

\_\_\_\_\_. **Capacidade de Geração do Brasil**. Banco de Informações da Geração (BIG), 2020. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>>. Acesso em: 29 out. 2020.

\_\_\_\_\_. **Resolução Normativa nº 687**, de 24 de novembro de 2015. Brasília: Diário Oficial da União, 2015. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2019.

ANTUNES, P.B. **Direito Ambiental**. 12. ed. Rio de Janeiro: Editora Lumens Júris, 2011.

AZEVEDO, F. M.; BRAGA JUNIOR, S. A. M. A produção de biocombustíveis no Brasil na promoção do desenvolvimento sustentável: uma análise das implicações socioambientais. In: Xavier, Y. M. A. et al. **Direito das energias renováveis e desenvolvimento**. Natal, RN: EDU-FRN, 2013. p. 75-105.

BARBOSA, W. P. F.; AZEVEDO, A. C. S. d. **Discussão sobre a minuta de Resolução CONAMA sobre o licenciamento ambiental de usinas eólicas em superfície terrestre**. Belo Horizonte: FEAM, 2013.

BASSO, Luiz H.; SOUZA, Samuel N. M.; SIQUEIRA, Jair A. C.; NOGUEIRA, Carlos E. C.; SANTOS, Reginaldo F. **Análise de um sistema de aquecimento de água para residências rurais, utilizando energia solar**. Eng. Agríc. vol.30 no.1 Jaboticabal Jan./Feb. 2010.

BETTES, J. M. et al. **O direito entre o desenvolvimento e a sustentabilidade**. Curitiba: CRV, 2017. 352 p.

BOAS, M. A. V. **Fundamentos de Irrigação Localizada**. Cascavel: EDUNIOESTE, 2016.

BOFF, L. Cuidar da Terra, proteger a vida: como evitar o fim do mundo. 1. ed. Rio de Janeiro: Record, 2010.

\_\_\_\_\_. **Sustentabilidade. O que é – O que não é?**. 3 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2015.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, 1988.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 13.169**, de 6 de outubro de 2015. Brasília, 2015.

CAVALCANTI, C. C. T. **O direito da energia no contexto ibero-brasileiro**. Rio de Janeiro: Synergia, 2017.

DANTE, P. H.; ELDESTEIN, R. Aspectos jurídicos relevantes sobre a geração distribuída, percepção teórica e prática: Riscos envolvidos e possibilidade de alteração de norma com impacto em projetos existentes. **Revista do Direito da Energia**, São Paulo, n. 14, p. 366-87, dez., 2017.

FAO [Organização Das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura]. **Scaling up the Brazilian School Feeding Model**. Roma: FAO, 2014.

GALDINO, J. C. **Análise crítica entre dois softwares de dimensionamentos e simulações fotovoltaicos**. 2016. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2016.

GRANZIERA, M. L. M.; REI, F. (org.). **Energia e meio ambiente: contribuições para o necessário diálogo**. Santos, SP: Editora Universitária Leopoldianum, 2015.

GRISA, C., GAZOLLA, M., SCHNEIDER S. A **“produção invisível” na agricultura familiar: autoconsumo, Segurança Alimentar e políticas públicas de desenvolvimento rural**. Rev Agroalimentaria 2010; 16(31):65-79.

GUARAGNI, F. R. **Energia solar na agricultura de Nova Petrópolis**. 2017. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, Picada Café, 2017

HOFFMANN, C. C.; GREGORY, V. Comunidade Negra Manoel Ciríaco dos Santos: histórias, identidades, conflitos e fronteiras. In: SOUZA, E. B. C. (Org.). **Estudos Regionais: Estrutura, agentes e processos**. Cascavel: EDUNIOESTE, p. 119-153, 2012.

KRAEMER, M. F. E. **Aplicações da energia fotovoltaica no meio rural**. Concórdia, SC: EMATER/RS, 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/Curso-Dia0510-3-2.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2020.

MARTINS, J. S. **Os camponeses e a política no Brasil**. 3 ed. Petrópolis: Vozes, 1986.

MAXIMO, Rosely (ed.). **Solar: anuário 2018**. São Paulo: Brasil Energia, 2018.

MESQUITA, J. M. **Método de Avaliação do Nível de Sustentabilidade de Programas de Eletrificação Rural com Sistemas Fotovoltaicos Individuais**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

OLIVEIRA, E. N. C. S.; LIRA, M. A. T. MORAES, A. M. **Sistemas fotovoltaicos de bombeamento na agricultura familiar piauiense**. Gramado, RS: VII CBENS, 2018.

ONU [Organização das Nações Unidas]. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. UNIC Rio, 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 05 out. 2019.

ONU [Organização das Nações Unidas]. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. UNIC, 2018. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 05 out. 2020.

RIBEIRO, D. S. D. **Comunidade Quilombola Manoel Ciriaco dos Santos**: Identidade e famílias negras em movimento. Rio de Janeiro: Editora Multifoco, 2018.

RÜTHER, R. et al. **Mercado de geração distribuída fotovoltaica no Brasil**. São Paulo: Fotovolt, v. 3, n. 17, p. 20-9, jul./ago., 2018.

SANTOS, R. F.; SIQUEIRA, J. A. C. **Fontes Renováveis**: Agroenergia. Volume II. Cascavel: EDUNIOESTE, 2013.

SAUER, S. **Agricultura versus agronegócio**: a dinâmica sócio-política do campo brasileiro. Brasília, DF: Embrapa-Informação Tecnológica, 2008.

SECCHI, Leonardo. **Políticas públicas**: conceitos, esquemas de análise, casos práticos. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. 6. ed. São Paulo: Companhia de Bolso, 2017.

SILVA, C. S. A.; VIANA, I. C. **A proposta de remanejamento fiscal de Fritjof Capra e as políticas públicas de energia solar**. In: CAVALCANTE, D. L.; CALIENDO, P. (coord.). **Políticas públicas, tributação e energia solar**. Curitiba: CRV, 2017. p. 151-66.

SILVA, J. G. **Tecnologia e agricultura familiar**. Porto Alegre: UFRGS, 1999. 239 p.

SLACK, N.; CHAMBERS, S; HARLAND, C. **Administração da produção**. Ed. Compacta. São Paulo: Atlas, 1999.

SCHMIED-KOWARZIK, W. **A relação dialética do homem com a natureza**: Estudos histórico-filosóficos sobre o problema da natureza em Karl Marx. Cascavel: EDUNIOESTE, 2019.

SCHNEIDER, S.; MATTEI, L.; CAZELLA, A. **Histórico, caracterização e dinâmica recente do PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar**. Políticas Públicas e Participação Social no Brasil Rural. Porto Alegre, 2004.

TOLMASQUIM, M. T. (coord.). **Energia Renovável**: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica. EPE: Rio de Janeiro, 2016.

VALADÃO, M. A. P.; CARNAÚBA, F. R. A extrafiscalidade como forma de implementação do desenvolvimento sustentável. In: CAVALCANTE, D. L.; CALIENDO, P. (Coord.). **Políticas públicas, tributação e energia solar**. Curitiba: CRV, 2017. p. 83-114.

VILLALVA, M. G.; GAZOLI, J. R. **Energia solar fotovoltaica**: conceitos e aplicações. São Paulo: Editora Érica, 2012.

WANDERLEY, M. Dominação ou construção de consensos: dinâmicas locais e desenvolvimento rural. In: SILVA, A. G.; CAVALCANTI, J. S. B.; WANDERLEY, M. N. B. **Diversificação dos espaços rurais e dinâmicas territoriais no Nordeste do Brasil**. João Pessoa, 2009, p. 215-225.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agenda 21 52, 65, 185, 195, 201  
Águas Superficiais 35, 36, 45  
Ambiente Urbano 85, 174, 176, 180  
Avaliação do Impacte Ambiental 53

### B

Biodiversidade 111, 185, 219, 229, 230

### C

Cidades Inteligentes 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 33, 34  
Coleta Regular 71, 77, 81  
Coleta Seletiva 20, 70, 71, 72, 75, 76, 80, 81, 85  
Comunidade Remanescente Quilombola 87, 88, 91, 100, 101, 102  
Conferência de Estocolmo 92, 201  
Consciência Coletiva 3, 199  
Conscientização Ambiental 190, 208  
Conservação dos Edifícios 124  
Crimes Ambientais 218, 229

### D

Degradação Ambiental 98, 175, 196, 198, 204  
Descarte 1, 2, 3, 17, 19, 20, 66, 136, 141, 164, 167, 168, 172, 199, 202  
Desenvolvimento Sustentável 16, 35, 36, 52, 87, 88, 91, 92, 93, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 138, 144, 159, 175, 182, 191, 192, 195, 196, 199, 201, 202, 204, 206, 207, 208, 210, 212, 214  
Destinação de Rejeitos 67  
Diretrizes Ambientais 199, 201

### E

Ecodesenvolvimento 146, 147, 148, 154, 157, 158, 159  
Educação Ambiental 1, 20, 66, 80, 81, 82, 86, 161, 164, 165, 169, 170, 171, 172, 176, 184, 185, 188, 189, 190, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 210, 211, 212, 214, 215, 216, 218, 219, 221, 223, 224, 227, 228, 229, 230  
Educação para Sustentabilidade 135, 137, 230  
Emissão de Poluentes 28, 55, 91

Energia Eficiente 23

Energia Solar Fotovoltaica 87, 88, 89, 90, 96, 97, 98, 103, 107

Escolas Sustentáveis 186, 195, 206, 207, 209, 214, 215

## F

Filtração em Margem 35, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 48

## G

Gestão Ambiental 1, 168, 173, 175, 182, 183, 203, 206, 207, 208, 210, 212, 214, 215, 230

Gestão Ambiental Escolar 206, 212

Gestão Escolar Democrática 206

Gestão Escolar Estratégica 206

Gestão Integrada 12, 14, 16, 17, 66, 67, 164

## H

Hidroeletricidade 88

Higroscopicidade 50, 62

## I

Impactos Socioambientais 111, 185, 210

Interdisciplinaridade 146, 153, 155, 157, 159

## L

Logística Reversa 1, 2, 3, 4, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 86, 173, 199

## M

Matas Ciliares 216, 217, 218, 219, 220, 221, 224, 225, 227, 228, 229

Matriz Elétrica 88, 89, 94, 95

Meio Ambiente 1, 2, 3, 11, 15, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 32, 52, 57, 71, 82, 85, 86, 87, 91, 92, 93, 94, 98, 101, 105, 106, 111, 112, 113, 116, 117, 121, 135, 140, 142, 146, 153, 159, 161, 162, 163, 164, 169, 171, 172, 177, 185, 189, 190, 191, 195, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 207, 208, 209, 210, 213, 214, 218, 219, 222, 224, 227, 228, 229, 230

Moda 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145

Municipalidade 1, 2

## P

Património Construído 122, 123, 125, 126, 131, 132, 133

Peneiramento 35, 37

Pensamento 91, 135, 137, 138, 140, 142, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 169, 176, 193, 194, 198, 227, 228

Plano Municipal 12, 14, 16, 17, 66, 85

Política Nacional de Educação Ambiental 206, 212, 218

Política Nacional dos Resíduos Sólidos 66, 67

Políticas Públicas Ambientais 108, 112

## Q

Qualidade do Ar Interior 50, 52, 54, 55, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 129

## R

Resíduos de Serviço de Saúde 74, 161, 162, 165, 171

Rompimento de Barragem de Rejeitos 108, 109

## S

Saneamento 14, 15, 16, 23, 28, 35, 36, 42, 43, 85

Serviços Públicos 10, 12, 13, 74, 76

Sustentabilidade 21, 22, 23, 26, 28, 52, 53, 59, 82, 86, 87, 91, 92, 93, 95, 98, 99, 101, 103, 104, 105, 106, 122, 132, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 152, 155, 156, 157, 158, 159, 161, 169, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 180, 185, 195, 196, 201, 203, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 218, 224, 230

## T

Tragédia de Mariana 108

Tratamento de Água 35, 36, 41, 43, 47, 48

Turismo 54, 122, 123, 125, 131, 132, 133

## U

Unidade Hospitalar 161, 164, 165, 166, 168, 171

Universidade 1, 23, 35, 47, 48, 50, 63, 66, 68, 86, 106, 108, 114, 121, 122, 135, 137, 138, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 172, 174, 175, 176, 184, 195, 196, 206, 215, 230

# Discussões Efetivas sobre a Sustentabilidade

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

**Atena**  
Editora

Ano 2021

# Discussões Efetivas sobre a Sustentabilidade

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

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

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

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

 **Atena**  
Editora

Ano 2021