

HELENTON CARLOS DA SILVA
(ORGANIZADOR)



MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL

Atena
Editora
Ano 2020

HELENTON CARLOS DA SILVA
(ORGANIZADOR)



MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. 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
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

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. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
 Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
 Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
 Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
 Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Douglas Santos Mezacas -Universidade Estadual de Goiás
 Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
 Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
 Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
 Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Me. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
 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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

M514 Meio ambiente, recursos hídricos e saneamento ambiental [recurso eletrônico] / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-86002-46-1

DOI 10.22533/at.ed.461201203

1. Educação ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente – Preservação. I. Silva, Helenton Carlos da.

CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná - Brasil

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra *“Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental”* aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora e apresenta, em seus 11 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca da importância da engenharia ambiental, tendo como base a sua preocupação com o meio ambiente, em especial destaque aos recursos hídricos e ao saneamento ambiental.

Compatibilizar o desenvolvimento com o meio ambiente significa considerar os problemas dentro de um contínuo processo de planejamento, atendendo-se adequadamente as exigências de ambos. Para a gestão, o planejamento e o controle se faz necessário a implantação de sistemas de medição e monitoramento, sendo que para esses sistemas funcionarem é imprescindível a utilização de indicadores.

Desta forma, as melhorias das condições dos serviços de saneamento básico dependem do sucesso das entidades de regulação, pois os avanços tímidos no aumento da cobertura dos serviços observados nos últimos anos indicam que a ampliação da disponibilidade de recursos financeiros, por si não é garantia de agilidade no aumento da oferta dos serviços.

Tem-se ainda que o aumento da demanda da sociedade por matrizes energéticas tem impactado os recursos naturais. Neste contexto, as usinas hidrelétricas, ainda que consideradas fontes de energia limpa, podem causar alterações prejudiciais nos recursos hídricos, que por sua vez podem acarretar na depreciação da qualidade da água.

É fatídica a relevância do sensoriamento remoto e de outras ferramentas das geotecnologias passíveis de aplicação nos estudos ambientais diretamente relacionados com o monitoramento e fiscalização do uso dos recursos florestais.

Considera-se ainda que o reuso da água a cada dia torna-se mais atrativo, pois está relacionada com a conscientização e uso sustentável desse recurso hídrico cada vez mais escasso. Além de que a Redução do Risco de Desastres é um tema que cresce a cada dia na produção de conhecimento acadêmico, técnico e científico, a fim de incrementar tanto os meios para o melhor entendimento dos desastres, quanto às maneiras de evitá-los e mitigar seus impactos negativos.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos relacionados ao saneamento ambiental, compreendendo, em especial, a gestão do meio ambiente, bem como a correta utilização dos recursos hídricos. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista a preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Helenton Carlos da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AMAZÔNIA BRASILEIRA: UMA PERSPECTIVA FILOSÓFICA SOBRE A SUPRESSÃO DOS RECURSOS NATURAIS	
Lucas Mota Batista Marina Costa de Sousa Albertino Monteiro Neto Kemuel Maciel Freitas Luciane Gomes Fiel	
DOI 10.22533/at.ed.4612012031	
CAPÍTULO 2	10
A IMPORTÂNCIA DA REGULAÇÃO DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL	
Pedro Henrique Pena Pereira Rogério Alexandre Reginato	
DOI 10.22533/at.ed.4612012032	
CAPÍTULO 3	20
AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE COARI/AM SEGUNDO O MODELO PRESSÃO-ESTADO-RESPOSTA	
Letícia dos Santos Costa Luiza de Nazaré Almeida Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.4612012033	
CAPÍTULO 4	41
ANÁLISE COMPARATIVA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO TOCANTINS A MONTANTE E A JUSANTE DA USINA HIDRELÉTRICA LUIS EDUARDO MAGALHÃES	
Nicole Marasca Guenther Carlos Couto Viana Flávia Tonani Emerson Adriano Guarda	
DOI 10.22533/at.ed.4612012034	
CAPÍTULO 5	48
ABORDAGEM SOBRE A RUGOSIDADE SUPERFICIAL INTERNA DE TUBULAÇÕES UTILIZADAS EM IRRIGAÇÃO E CONDUÇÃO DE ÁGUA COM ÊNFASE NOS PARÂMETROS KURTOSIS E SKEWNESS	
Bruna Dalcin Pimenta Adroaldo Dias Robaina Marcia Xavier Peiter José Antonio Frizzone Moacir Eckhardt Jhosefe Bruning Luiz Ricardo Sobenko Anderson Crestani Pereira Laura Dias Ferreira Rogerio Lavanholi	
DOI 10.22533/at.ed.4612012035	
CAPÍTULO 6	59
DETECÇÃO REMOTA DE FLORESTA E FRAGMENTOS FLORESTAIS ATRAVÉS DE IMAGENS SENTINEL 1A EM TRACUATEUA – PA	
Deyverson Mesquita Freitas	

André Luis Nascimento de Oliveira
Robert Luan Borges Negrão
Neuma Teixeira dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.4612012036

CAPÍTULO 7 66

RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA ESCALA DE IMPACTOS PARA EVENTOS METEOROLÓGICOS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO: COMPARAÇÃO ENTRE OS VERÕES 2017/18 E 2018/19

Alexander de Araújo Lima
Orlando Sodré Gomes
Marcelo Abranches Abelheira
Felipe Cerbella Mandarinó
Pedro Reis Martins
Kátia Regina Alves Nunes
Leandro Vianna Chagas

DOI 10.22533/at.ed.4612012037

CAPÍTULO 8 87

REUSO DE ÁGUA DE ARCONDICIONADO UTILIZANDO INTERNET DAS COISAS E COMPUTAÇÃO EM NUVEM: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA DE TIC NO AMAZONAS

Afonso Fonseca Fernandes
Júlio César D'Oliveira e Souza
Mario Jorge da Silva Maciel

DOI 10.22533/at.ed.4612012038

CAPÍTULO 9 101

ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NAS UNIDADES DE UMA REDE SUPERMERCADISTA NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM – PA)

Danúbia Leão de Freitas
Yan Torres Dos Santos Pereira
Douglas Matheus das Neves Santos
Danilo Mercês Freitas

DOI 10.22533/at.ed.4612012039

CAPÍTULO 10 114

ÁREAS DEGRADADAS E CONTAMINADAS: A MATÉRIA ORGÂNICA E A SATURAÇÃO POR BASE COMO INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM AGROECOSSISTEMA

Eduarda Costa Ferreira
Vanessa Silva Oliveira
Kelvis Nunes da Silva
Jonathan Matheus Mendes
Gleidson Marques Pereira
Thamires Oliveira Gomes
Rodolfo Pereira Brito
Seidel Ferreira dos Santos
Gleicy Karen Abdon Alves Paes

DOI 10.22533/at.ed.46120120310

CAPÍTULO 11 120

ANÁLISE DOS DESDOBRAMENTOS DA POLÍTICA NACIONAL DE BIOCOMBUSTÍVEIS (RENOVABIO) NO CENÁRIO BRASILEIRO

Uonis Raasch Pagel
Adriana Fiorotti Campos
Jaqueline Carolino

DOI 10.22533/at.ed.46120120311

SOBRE O ORGANIZADOR.....	129
ÍNDICE REMISSIVO	130

ANÁLISE DOS DESDOBRAMENTOS DA POLÍTICA NACIONAL DE BIOCOMBUSTÍVEIS (RENOVABIO) NO CENÁRIO BRASILEIRO

Data de submissão: 26/01/2020

Data de aceite: 09/03/2020

Uonis Raasch Pagel

Mestre em Engenharia e Desenvolvimento
Sustentável

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
Vitória - ES

<http://lattes.cnpq.br/5826824902607465>

Adriana Fiorotti Campos

Doutora em Planejamento Energético

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
Vitória - ES

<http://lattes.cnpq.br/8272405462162388>

Jaqueline Carolino

Doutoranda em Propriedade Intelectual e
Inovação

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
Vitória - ES

<http://lattes.cnpq.br/5515884948603668>

RESUMO: Com a promulgação da Lei nº 13.576/2017, o Brasil estabeleceu a criação da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), parte integrante da política energética nacional, cujo principal objetivo inclui o reconhecimento do papel estratégico e a adequada expansão da produção e uso dos biocombustíveis na matriz energética brasileira,

em relação à segurança energética e à mitigação das emissões dos gases causadores do efeito estufa no setor de combustíveis, no curto, médio e longo prazos. Neste sentido, o presente trabalho, elaborado a partir de múltiplas fontes de informações com ênfase ao uso de dados secundários, como pesquisas bibliográfica e documental, e de cunho qualitativo, objetiva elencar os principais desdobramentos decorrentes do estabelecimento da RenovaBio até o atual estágio, possibilitando a análise de impactos econômicos, sociais e ambientais associados. Os resultados preliminares apontam que, em sentido econômico, as negociações dos créditos de descarbonização realizadas em mercados organizados e leilões, fomentam ainda mais a economia do país, uma vez que não propõem imposto sobre carbono, geram ativos e alteram as perspectivas das importações brasileiras com relação aos derivados do petróleo. Em sentido ambiental, evidenciam-se incentivos e benefícios, em consequência, fundamentalmente, do aumento na comercialização e utilização dos biocombustíveis no mercado, que tem propiciado a redução significativa das taxas de emissões de gases causadores do efeito estufa. Por conseguinte, em sentido social, a recente política tem permitido empregar vários trabalhadores na área de construção e operação da nova capacidade produtiva do

setor energético.

PALAVRAS-CHAVE: Biocombustíveis, RenovaBio, Política Pública, Segurança Energética, Sustentabilidade.

ANALYSIS OF THE DEVELOPMENTS OF THE NATIONAL BIOFUELS POLICY (RENOVABIO) IN THE BRAZILIAN SCENARIO

ABSTRACT: With the enactment of Law nº 13.576/2017, Brazil established the creation of the National Biofuels Policy (RenovaBio), an integral part of its national energy policy, whose main objective includes the recognition of the strategic role and the appropriate expansion of production and use of biofuels in the Brazilian energy matrix, in relation to energy security and mitigation of greenhouse gas emissions in the fuel sector in the short, medium and long term. In this sense, the present work, elaborated from multiple sources of information with emphasis on the use of secondary data, such as bibliographic and documentary research, and of qualitative nature, aims to list the main developments resulting from the establishment of RenovaBio until the current stage, enabling the analysis of associated economic, social and environmental impacts. Preliminary results point out that, in an economic sense, negotiations on decarbonization credits carried out in organized markets and auctions further stimulate the country's economy, as they do not propose carbon taxes, generate assets and alter the prospects of Brazilian imports with relation to petroleum derivatives. In the environmental sense, there are incentives and benefits, mainly due to the increase in the commercialization and use of biofuels in the market, which has led to a significant reduction in greenhouse gas emission rates. Therefore, in the social sense, the recent policy has allowed to employ several workers in the area of construction and operation of the new productive capacity of the energy sector.

KEYWORDS: Biofuels, RenovaBio, Public Policy, Energy Security, Sustainability.

1 | INTRODUÇÃO

Com a promulgação da Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017 (BRASIL, 2017), o Brasil estabeleceu a criação da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), cujo principal objetivo inclui o reconhecimento do papel estratégico e a adequada expansão da produção e uso dos biocombustíveis na matriz energética brasileira, em relação à segurança energética e à mitigação das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE¹) no setor de combustíveis, no curto, médio e longo prazos. A Política tem por princípio impulsionar o desenvolvimento tecnológico e a inovação para aumento da competitividade dos biocombustíveis (sendo eles o etanol, o biodiesel, o biogás

1 Principais GEE e percentuais de contribuição para o aquecimento global: Dióxido de carbono (CO₂) 60%; Metano (CH₄) 20%; Óxido nitroso (N₂O) 6%; e demais gases como Clorofluorcarbono (CFC); Perfluorcarbono (PFC); Hexanofluoreto de enxofre (SF₆); Halogenados sintéticos; Ozônio troposférico (O₃); e Aerossóis ou partículas finas, juntos somam 14% (RIEDACKER; MIGLIORE, 2012).

e o bioquerosene de aviação), bem como, a inserção de combustíveis avançados e novos biocombustíveis (biometano, biocombustíveis avançados ou lignocelulósicos) na matriz energética brasileira (FGV, 2017).

O RenovaBio, tem se delineando como uma política pública que aperfeiçoa outras políticas para biocombustíveis já existentes no mundo atualmente, a exemplo da *Low Carbon Fuel Standard* (LCFS) e do *Renewable Fuel Standard* (RFS), ambas nos Estados Unidos, e da *Renewable Energy Directive* (RED), na União Europeia (SCARLAT et al., 2015). Segundo o Ministério de Minas e Energia (MME, 2018b, p. 1):

Essa política consiste em um conjunto de ações cujo objetivo é garantir a expansão da produção de biocombustíveis no país com base na previsibilidade, sustentabilidade ambiental, econômica e financeira, e compatível com os compromissos assumidos pelo Brasil no Acordo de Paris para o clima.

Assim, o RenovaBio, baseia-se na previsibilidade, pois toda energia gerada a partir dos biocombustíveis é previsível. É uma política ambientalmente sustentável em relação ao solo, ao ar e à água. É economicamente sustentável com relação à composição do sistema produtivo e à geração de lucro. É financeiramente sustentável em relação ao gerenciamento das finanças e à gestão do dinheiro. E, por fim, é um programa compatível com as metas estabelecidas no Acordo de Paris em função da redução das emissões de GEE (ABBM, 2016; MME, 2017c).

Desse modo, o RenovaBio, como parte integrante da Política Nacional Energética e que tem como instrumentos básicos a certificação da produção de biocombustíveis; o estabelecimento de metas de redução de emissões para a matriz de combustíveis; e os incentivos fiscais, financeiros e creditícios, se consolida com a criação do Crédito de Descarbonização por Biocombustíveis (CBIO). O CBIO é um ativo financeiro, negociado em bolsa, emitido pelo produtor de biocombustível a partir da comercialização de sua produção (com emissão de nota fiscal). O produtor, após comercializar quantidade mínima (determinada em regulação específica) do biocombustível certificado, tem o direito de emitir o CBIO. Desse modo, outros agentes (pessoas físicas e jurídicas (distribuidoras)) compram e vendem os CBIO's na bolsa, como forma de trazer maior liquidez a esse mercado (MME, 2017b; ANP, 2018).

Ao mesmo tempo em que se estimula o uso dos biocombustíveis e o aumento da participação destes na matriz energética brasileira, garante-se a sustentabilidade energética do país. No entanto, questiona-se: *quais têm sido os principais desafios e oportunidades gerados no cenário brasileiro, a partir da implementação dessa política pública?* Em atendimento a este questionamento, o objetivo deste trabalho é elencar os principais desdobramentos decorrentes do estabelecimento do RenovaBio até o atual estágio, permitindo, assim, a análise de impactos econômicos, sociais e ambientais associados.

2 | METODOLOGIA

Para o alcance do objetivo proposto, o presente trabalho, de cunho qualitativo, empreendeu uma revisão bibliométrica em periódicos, livros e dissertações, e em pesquisa documental – relatórios e legislação – que tratam da temática, objetivando elencar os principais desdobramentos decorrentes do estabelecimento da RenovaBio até o atual estágio e permitindo, assim, a análise de impactos econômicos, sociais e ambientais associados.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Historicamente, o Brasil possui uma inquestionável experiência na inserção de biocombustíveis em sua matriz energética e, em especial, no desenvolvimento de seus mercados e no estabelecimento de regras de comercialização (arcabouço legal) dos subprodutos desse setor (EPE, 2017). Não obstante, apesar da recente implementação da política do RenovaBio e do país já contar com arranjos institucionais e procedimentos que constituem uma significativa base para superação de obstáculos desse setor, ainda há desafios específicos a serem superados.

Neste campo, citam-se como principais desafios: (i) o nível de conscientização do funcionamento da cadeia produtiva dos biocombustíveis e em como o mercado de ações impacta as empresas do setor, posto que, envolve a ação simultânea de diversos agentes públicos e privados; (ii) a desregulamentação, haja vista que a implantação do Programa deve ter aparato governamental, mas sua continuidade deve ser garantida pelas regras do mercado; (iii) a promoção de ganhos em inovação e competitividade, permitindo ao setor medir e avaliar os rendimentos das emissões de gases de efeito estufa ao longo da cadeia produtiva dos biocombustíveis; (iv) a ampliação da participação dos atuais biocombustíveis na matriz energética; (v) o alto endividamento de parte das empresas do setor de biocombustíveis, o que tem dificultado não apenas os investimentos em novas usinas, mas também na expansão das usinas existentes, afetando os parâmetros de produtividade e rendimento da indústria; (vi) a rede de infraestrutura e malha de transporte nacional precárias, o que dificulta o acesso do biocombustível em regiões remotas; (vii) a possibilidade de comprometimento da produção de alimentos em certas regiões, frente a um provável acréscimo na produção de oleaginosas e de cana-de-açúcar, tradicionalmente empregadas na produção dos biocombustíveis, criando assim, concorrência ao uso da terra e limitando a produção para fins energéticos; (viii) situações de possível redução da disponibilidade de biocombustíveis, o que culminaria em riscos de desabastecimento e elevação de custos ao consumidor, seja a partir do atendimento alternativo com combustíveis fósseis ou por importação complementar; dentre outros (EPE, 2017; FGV, 2017; PAGEL, 2017; CASTILLA, OLIVEIRA, 2018).

Por outro lado, citam-se como principais oportunidades aquelas que vêm

gerando impactos econômicos, ambientais e sociais positivos ao país. Em sentido econômico, os resultados apontam que as negociações dos CBIO's realizadas em mercados organizados e leilões, fomentam ainda mais a economia do país, uma vez que não propõem imposto sobre carbono, geram ativos e alteram as perspectivas das importações brasileiras com relação aos derivados do petróleo (EPE, 2019).

Além disso, de acordo com a estimativa feita pelo MME (2018a), a redução em até 10% da Intensidade de Carbono (IC) da matriz de combustíveis até 2028, possibilitará maior participação dos biocombustíveis na matriz energética, passando dos atuais 20% para 28,6%. A variação da demanda de derivados do petróleo, conseqüentemente, cairá, passando dos atuais 80% para 71,4%, e a dependência externa em combustíveis, diminuirá, passando dos atuais 11,5% para 7%. De mesmo modo, o impacto financeiro causado nos preços de aquisição dos combustíveis, também permitirá mudanças, com uma margem de variação no percentual compreendida entre +1,6 (Etanol Anidro) e -2,4 (Gasolina C), conforme visualizado na Tabela 1. Ainda segundo o MME (2018a), essa expansão da oferta de biocombustíveis irá gerar o equivalente a R\$ 1,4 trilhão de investimentos.

Tipo de combustível	Impacto nos preços até 2028
Gasolina A	+ 0,7%
Diesel A	+ 1,1%
Etanol Anidro	+ 1,6%
Etanol Hidratado	- 2,3%
Biodiesel	- 2,1%
Gasolina C	- 2,4%
Diesel B	+ 0,6%

Tabela 1 – Impactos causados pelo RenovaBio nos preços de aquisição dos combustíveis

Fonte: Elaboração própria a partir de MME (2018a).

Em sentido ambiental, com a implantação do RenovaBio, evidenciam-se incentivos e benefícios, em consequência, fundamentalmente, do aumento na comercialização e utilização dos biocombustíveis no mercado, que tem propiciado a redução das taxas de emissões de GEE, fundamentalmente, do carbono². Segundo dados da EPE (2019), as emissões evitadas com biocombustíveis no Brasil em 2018, totalizaram o equivalente a 66,3 milhões de toneladas de CO₂eq, sendo que deste total, 22,5 milhões de toneladas correspondem ao etanol hidratado, 26,2 milhões de toneladas ao etanol anidro, 15,0 milhões de toneladas ao biodiesel e 2,6 milhões de toneladas à bioeletricidade.

Além disso, de acordo as Portarias no 218/2019 (MME, 2019) e nº 791/2019 (ANP,

² É válido destacar que as metas de redução de emissões do RenovaBio visam, através do aumento da participação dos biocombustíveis e de ganhos em eficiência, a redução da IC da matriz brasileira de combustíveis, mas, não tem por objetivo definir demandas volumétricas por combustíveis (MME, 2017a).

2019b), que dispõem sobre as metas compulsórias anuais de redução de emissões de GEE para a comercialização de combustíveis, respectivamente, para o ciclo de 2020 a 2029, e no âmbito do RenovaBio, estima-se uma redução de até 10,1% da IC para o ano de 2028, por parte das distribuidoras brasileiras de combustíveis, passando dos atuais 74,25 gCO₂/MJ emitidos em 2017, para o previsto de 66,75 gCO₂/MJ em 2028, conforme visualizado nas Figuras 1 e 2.

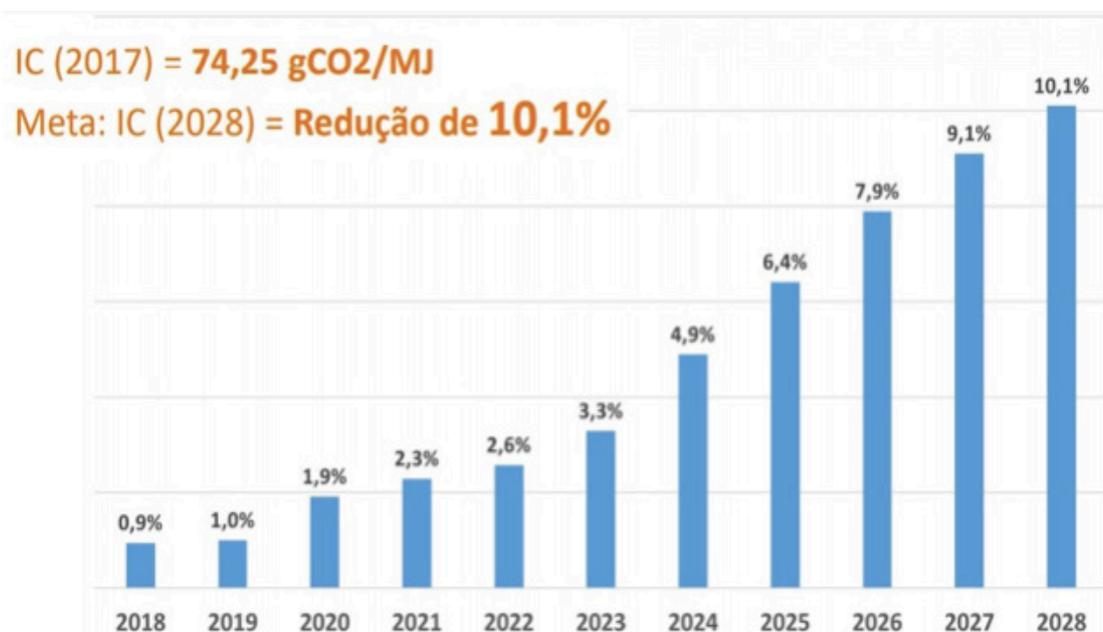


Figura 1 – Redução Nacional da Intensidade do Carbono (IC), em %

Fonte: MME (2018a).

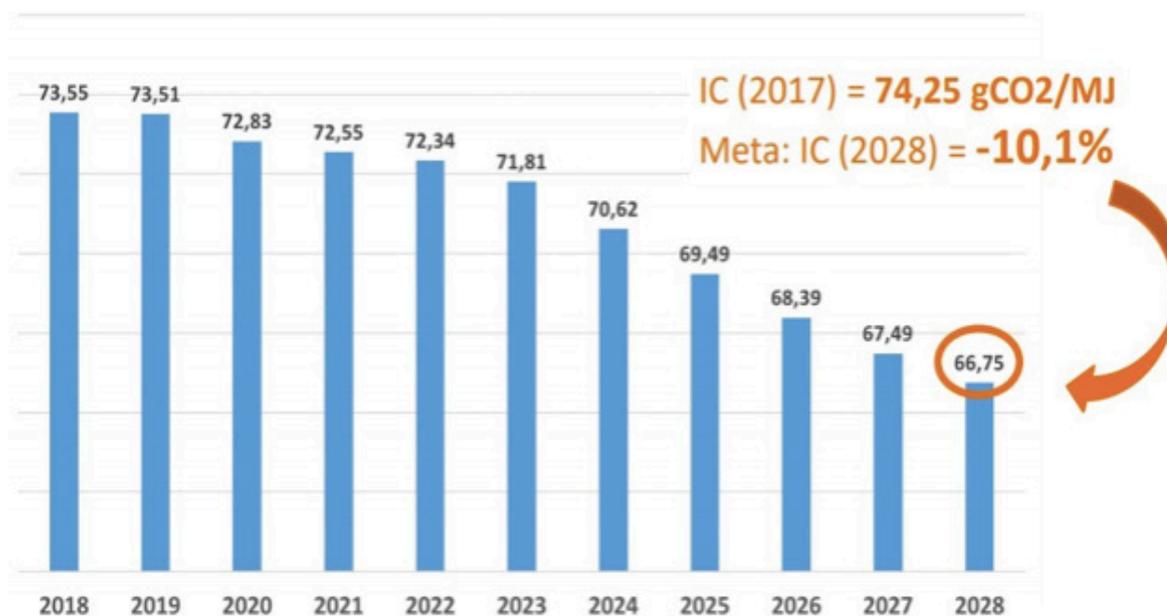


Figura 2 – Redução Nacional da Intensidade do Carbono (IC), em gCO₂/MJ

Fonte: MME (2018a).

Ressalta-se que, para o cálculo da IC do biocombustível, culminou-se no

desenvolvimento tecnológico da ferramenta *RenovaCalq*³, que usa como base a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), combinando informações técnicas sobre os processos produtivos, com dados da pegada de carbono e fatores de emissão de cada item utilizado na fabricação do bicomcombustível. O cálculo da diferença em relação à IC do combustível fóssil equivalente, resulta na Nota de Eficiência Energético-Ambiental, que combinada ao volume de bicomcombustível produzido, permite a emissão dos CBO's (ANP, 2019a). Dessa forma, verificam-se *prós* tanto em eficiência energética, quanto em inovação tecnológica para o país.

Por conseguinte, em âmbito social, a recente Política tem permitido empregar trabalhadores na área de construção e operação da nova capacidade produtiva do setor energético. As novas vagas refletem também a movimentação de empresas na reforma de equipamentos. Segundo o Sindicato da Indústria do Açúcar no Estado de Minas Gerais (SIAMIG, 2018), só entre os meses de janeiro a abril de 2018, regiões fornecedoras de bens e serviços para o setor sucroenergético do interior de São Paulo, por exemplo, registraram alta de mais de 23 mil vagas no mercado formal de trabalho.

Neste campo, um estudo feito por Neves (2017), mostra que a adoção do *RenovaBio* no setor sucroenergético em especial, irá gerar até 2030, 80 mil empregos diretos e 240 mil indiretos, com a adoção de tecnologias por 80 usinas no país, promovendo a geração descentralizada de renda. Isso propiciará um salto na geração de impostos para a União, passando dos atuais US\$ 8,5 bilhões/ano, para US\$ 19,2 bilhões/ano. Ainda segundo o estudo, a produção de cana-de-açúcar necessária para atender ao Programa, irá dobrar, permitindo agregar valor às cadeias produtivas de biocombustíveis de base rural, possibilitando o aumento do uso da mão-de-obra nos campos, e conseqüentemente, gerando empregos aos agricultores e receitas no país.

Paralelamente, um levantamento feito pelo MME (2017c), estima a geração aproximada de 1,4 milhão de empregos na cadeia produtiva de biocombustíveis com a ampla difusão do *RenovaBio* no mercado, considerando, desde as vagas geradas nos campos de lavoura (fase agrária da produção), passando pelas unidades de processamento (etapa industrial), até a distribuição final dos biocombustíveis.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal contribuição pretendida pelo Governo Federal para o *RenovaBio* era a definição de uma regulação específica para o setor dos biocombustíveis, com regras claras e mecanismos que garantissem a previsibilidade necessária para atrair investimentos. E assim, foi deliberada. Atualmente, o Programa encontra-se implementado e em fase de difusão no mercado, com metas individuais compulsórias já definidas pela ANP para a redução das emissões por parte das distribuidoras de

3 A *RenovaCalq* calcula a IC do biocombustível (em gCO₂/MJ), para um período mínimo de 10 anos, comprovando o bom desempenho energético e ambiental das usinas participantes do *RenovaBio* (EPE, 2019).

combustíveis⁴.

Além de ser caracterizado como uma solução de mercado, sem alteração de tributos e com efeitos positivos na arrecadação global de impostos e no crescimento econômico, sem subsídios ou qualquer outra forma de oneração das contas públicas, observa-se que, o RenovaBio tem possibilitado ao Brasil aprimorar a eficiência energética no uso dos biocombustíveis e a criar condições para a retomada do protagonismo na produção e uso da bioenergia.

Evidenciou-se, neste sentido ainda, perceptíveis mudanças no comportamento do mercado de biocombustíveis e nos efeitos causados a partir da implementação do Programa. As externalidades positivas geradas incluem desde a geração de empregos, o aumento da renda e do desenvolvimento tecnológico, até a redução dos impactos do clima e na saúde pública humana, mesmo frente aos desafios específicos mencionados, como a desregulamentação, a fim de que a continuidade do Programa seja garantida pelas regras do mercado; o nível de conscientização de funcionamento da cadeia produtiva dos biocombustíveis; ou ainda, o alto endividamento das empresas desse setor.

Por fim, dado ao estágio atual e possíveis mudanças mercadológicas em percurso, menciona-se que a análise dos resultados do RenovaBio ainda é embrionária e, portanto, necessário é que, um levantamento de futuras pesquisas sobre o mercado de biocombustíveis, associado a um estudo da volatilidade desse setor, seja realizado nesse sentido, a fim de aprofundar ainda mais este debate.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Resolução Normativa nº 758, de 23 de novembro de 2018**. Regulamenta a certificação da produção ou importação eficiente de biocombustíveis de que trata o art. 18 da Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017, e o credenciamento de firmas inspetoras. Rio de Janeiro: ANP, 27 nov. 2018.

_____. **RenovaBio**. Rio de Janeiro: ANP, 2019a. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/renovabio>>. Acesso em: 10 set. 2019.

_____. **Resolução Normativa nº 791, de 12 de junho de 2019**. Dispõe sobre a individualização das metas compulsórias anuais de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa para a comercialização de combustíveis, no âmbito da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio). Rio de Janeiro: ANP, 14 jun. 2019b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BIOGÁS E METANO (ABBM). **RenovaBio – Biocombustíveis 2030**. Santa Cruz do Sul (RS): ABBM, 2016.

BRASIL. Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, 27 dez. 2017.

CASTILLA, L. R. C.; OLIVEIRA, B. G. Desafios da Implantação do Programa RenovaBio: insights

4 Ver em: <https://www.novacana.com/n/etanol/mercado/regulacao/anp-metas-renovabio-reducao-emissoes-distribuidoras-combustiveis-290718>.

brasileiros para a descarbonização do setor de transporte. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO AMBIENTAL E MEIO AMBIENTE (ENGEMA), 20., 2018, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP), 2018.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **RenovaBio**: Biocombustíveis 2030. Nota Técnica: Regras de comercialização. Rio de Janeiro: EPE, 2017.

_____. **Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis**. Ano base 2018. Rio de Janeiro: EPE, 2019.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (FGV). **Biocombustíveis**. Rio de Janeiro: Cadernos FGV Energia, a. 4, n. 8, 2017.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Apresentações RenovaBio**. Brasília: MME, 2017a. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/petroleo-gas-natural-e-combustiveis-renovaveis/programas/renovabio/documentos/apresentacoes>>. Acesso em: 26 ago. 2019.

_____. **Proposta de Aprimoramento do Marco Legal de Biocombustíveis**. Versão Revisada. Brasília: MME, 2017b.

_____. **RenovaBio 2030** – Diretrizes Estratégicas para Biocombustíveis. Brasília: MME, 2017c.

_____. **Proposta de Metas Compulsórias Anuais de Redução de Emissões de Gases Causadores do Efeito Estufa para Comercialização de Combustíveis**. Brasília: MME, 2018a. Disponível em: <<https://ubrablo.com.br/wp-content/uploads/2018/05/Marlon-Arraes-MME-Debates.pdf>>. Acesso em 10 set. 2019.

_____. **Nota Técnica nº 12/2018/DBIO/SPG**. Brasília: MME, 2018b.

_____. **Portaria nº 218, de 29 de abril de 2019**. Dispõe sobre as metas compulsórias anuais de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa para a comercialização de combustíveis, para o ciclo de 2020 a 2029. Brasília: MME, 30 abr. 2019.

NEVES, M. F. **O Setor Sucroenergético em 2030**: dimensões, investimentos e uma agenda estratégica. São Paulo: FEA/USP, 2017.

PAGEL, U. R. **Análise da Produção de Energia Elétrica e de Biocombustíveis a partir de Resíduos Sólidos Agropecuários no Brasil**. 2017. 165 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

RIEDACKER, A.; MIGLIORE, S. Avaliação ambiental integrada do ciclo de vida para o desenvolvimento sustentável. In: LORA, E. E. S.; VENTURINI, O. J. (Coords.). **Biocombustíveis**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2012, v. 2, cap. 15, p. 908-1029.

SCARLAT, N.; DALLEMAND, J. F.; FERRARIO, F. M.; NITA, V. The role of biomass and bioenergy in a future bioeconomy: policies and facts. **Environmental Development**, v. 15, p. 3-34, 2015.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DO AÇÚCAR NO ESTADO DE MINAS GERAIS (SIAMIG). **RenovaBio já colabora com a geração de empregos em Sertãozinho e Piracicaba**. 2018. Disponível em: <siamig.com.br/noticias/renovabio-ja-colabora-com-a-geracao-de-empregos-em-sertaozinho-e-piracicaba>. Acesso em: 12 set. 2019.

SOBRE O ORGANIZADOR

Helenton Carlos da Silva: Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2007), especialização em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (2010) é MBA em Engenharia Urbana pelo Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (2014), é Mestre em Engenharia Sanitária e Ambiental na Universidade Estadual de Ponta Grossa (2016), doutorando em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa e pós-graduando em Engenharia e Segurança do Trabalho. A linha de pesquisa traçada na formação refere-se à área ambiental, com foco em desenvolvimento sem deixar de lado a preocupação com o meio ambiente, buscando a inovação em todos os seus projetos. Atualmente é Engenheiro Civil autônomo e professor universitário. Atuou como coordenador de curso de Engenharia Civil e Engenharia Mecânica. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em projetos e acompanhamento de obras, planejamento urbano e fiscalização de obras, gestão de contratos e convênios, e como professor na graduação atua nas seguintes áreas: Instalações Elétricas, Instalações Prediais, Construção Civil, Energia, Sustentabilidade na Construção Civil, Planejamento Urbano, Desenho Técnico, Construções Rurais, Mecânica dos Solos, Gestão Ambiental e Ergonomia e Segurança do Trabalho. Como professor de pós-graduação atua na área de gerência de riscos e gerência de projetos.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abastecimento de água 10, 11, 12, 18, 20, 28, 29, 33, 35, 39

Agências reguladoras 10, 14, 15, 16, 18

Água tratada 12, 39, 87, 88, 89, 90, 92, 97, 98

Amazônia 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 31, 40, 59, 61, 65, 98, 101, 103, 114, 115, 116, 119

Análise filosófica 1

Avaliação 15, 16, 20, 21, 24, 28, 31, 37, 38, 50, 51, 52, 53, 55, 57, 78, 79, 81, 90, 99, 115, 126, 128

C

Clima 6, 59, 115, 116, 122, 127

Coleta 15, 21, 24, 33, 43, 44, 46, 84, 87, 88, 89, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 101, 102, 105, 107, 108, 114, 116

CONAMA 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 107, 111

Crise ambiental 1, 5, 20

D

Degradação 3, 20, 23, 30, 31, 33, 35, 36, 38, 39, 64, 114, 119

Desastres 66, 67, 68, 73, 75, 82, 83, 84, 86, 119

G

Gestão 12, 20, 21, 39, 65, 68, 70, 73, 84, 86, 89, 99, 101, 103, 104, 107, 111, 122, 128, 129

I

Impactos de eventos climatológicos intensos 67

Instabilidade global 1

M

Manejo 64, 114, 115, 116

Matéria orgânica 30, 36, 106, 114, 115, 116, 117, 118, 119

Modelo PER 20

P

Protuberâncias 49

Q

Qualidade da água 23, 31, 38, 39, 41, 42, 47, 90

R

Rede de Supermercados 101, 103, 104

Redução do Risco de Desastres 66, 67, 68, 73, 82

Regulação 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 122, 126

Resíduos Sólidos 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 128

Resiliência 66, 67, 79, 81, 82, 83, 84, 85

Reuso 87, 88, 90, 91, 98, 99, 100

Rugosímetro 49, 54, 55

S

Saneamento básico 10, 11, 12, 14, 17, 18, 19, 28, 39, 40

Sensoriamento remoto 59, 60, 65

Solo 6, 36, 47, 67, 75, 103, 107, 111, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 122

Superfícies 49, 50, 51, 54, 55

Sustentabilidade 1, 5, 7, 8, 9, 20, 21, 23, 29, 37, 38, 39, 40, 87, 89, 91, 99, 105, 111, 114, 115, 121, 122, 129

T

Tratamento 20, 28, 33, 34, 35, 46, 65, 91, 117

U

Unidades 33, 34, 95, 101, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 112, 126

Usina Hidrelétrica 41, 46, 47

 **Atena**
Editora

2 0 2 0