

IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
HOSANA AGUIAR FREITAS DE ANDRADE
KLEBER VERAS CORDEIRO
(ORGANIZADORES)



Atena
Editora
Ano 2020

IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
HOSANA AGUIAR FREITAS DE ANDRADE
KLEBER VERAS CORDEIRO
(ORGANIZADORES)



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: Natália Sandrini de Azevedo

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 de 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)**

134 Impacto, excelência e produtividade das ciências agrárias no Brasil [recurso eletrônico] / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Hosana Aguiar Freitas de Andrade, Kleber Veras Cordeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
 Modo de acesso: World Wide Web.
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-86002-75-1
 DOI 10.22533/at.ed.751200204

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Andrade, Hosana Aguiar Freitas de. III. Cordeiro, Kleber Veras.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

No século XX, a evolução da agricultura alcançou um de seus patamares mais importantes. Basicamente, impulsionada por um conjunto de medidas e promoção de técnicas baseado na introdução de melhorias genéticas nas plantas e na evolução dos aparatos de produção agrícola. O setor agrícola brasileiro, tendo em vista sua área territorial, atua como fonte ainda mais importante de alimentos, e deverá ser necessário um substancial aumento de produtividade a níveis bem maiores que os atuais para atender à crescente demanda da população por produtos agrícolas.

Contudo, o desenvolvimento do setor é fortemente acompanhado pela evolução das pesquisas em ciências agrárias no Brasil, desta forma, para que tal objetivo seja atingido, há imensa necessidade de incrementar as pesquisas nesta grande área. O desenvolvimento das ciências agrárias é indispensável também, vista o seu impacto na preservação das condições de vida no planeta. Ênfase então, deve ser dada a uma agricultura e pecuária sustentável, onde a alta produtividade seja alcançada, com o mínimo de perturbação ao ambiente, por meio de pesquisas mais definidas e integradas a novas tecnologias que são incorporadas.

Mediante a primordial importância do setor agrícola brasileiro para a economia do país e pela sua influência na sociedade atual, é com grande satisfação que apresentamos a obra “Impacto, Excelência e Produtividade das Ciências Agrárias no Brasil”, estruturada em dois volumes, que permitirão ao leitor conhecer avanços científicos das pesquisas desta grande área.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Hosana Aguiar Freitas de Andrade
Kleber Veras Cordeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AVALIAÇÃO DA TÉCNICA DE FUSÃO DE IMAGENS DO SATÉLITE LANDSAT 8 SENSOR OLI COM ORFEO MONTEVERDI	
Fernanda Dantas Benvindo Karla da Silva Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.7512002041	
CAPÍTULO 2	16
ANÁLISE DO DESMATAMENTO NO ENTORNO DA RODOVIA BR-317 ENTRE ASSIS BRASIL E XAPURI NO ACRE	
Edelin Jean Milien Karla da Silva Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.7512002042	
CAPÍTULO 3	28
O SECRETÁRIO EXECUTIVO E SUAS CONTRIBUIÇÕES NAS ESTRATÉGIAS ORGANIZACIONAIS DE RESPONSABILIDADE SOCIO-AMBIENTAL: UM ESTUDO EM EMPRESAS DO MUNICÍPIO DE GUARAPUAVA	
Carlos Roberto Alves	
DOI 10.22533/at.ed.7512002043	
CAPÍTULO 4	41
PRESENÇA DE FAIXAS RETRORREFLETIVAS LATEIRAIS E TRASEIRAS EM TRATORES AGRÍCOLAS NOVOS	
Sabrina Dalla Corte Bellochio Airton dos Santos Alonço Lutiane Pagliarin Francieli de Vargas Marília Boff de Oliveira Vanessa Maldaner	
DOI 10.22533/at.ed.7512002044	
CAPÍTULO 5	47
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA MANDIOCA EM FUNÇÃO DO MANEJO EM TERRAS ALTAS E TERRAS BAIXAS	
Bruna Lago Tagliapietra Maritiele Naissinger da Silva Eduardo Lago Tagliapietra Amanda Thirza Lima Santos Alvaro da Cruz Carpes Franciele Ruchel Alexandre Ferigolo Alves Charles Patrick de Oliveira de Freitas Paula de Souza Cardoso Gilmara Peripolli Tonel Neila Silvia Pereira dos Santos Richards Alencar Júnior Zanon	
DOI 10.22533/at.ed.7512002045	

CAPÍTULO 6 57

TEMPERATURA, PRECIPITAÇÃO, FENÔMENOS ENOS E PRODUTIVIDADE DA MAÇÃ NO ESTADO DO PARANÁ

Heverly Morais
Luiz Junior Perini

DOI 10.22533/at.ed.7512002046

CAPÍTULO 7 62

COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS NÃO DESTRUTIVOS DE ESTIMATIVA DA ÁREA FOLIAR EM CAFÉ ARÁBICA

Dyanna Rangel Pereira
André Dominghetti Ferreira
José Antônio Maior Bono
Denise Renata Pedrinho
Luan Silva do Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.7512002047

CAPÍTULO 8 71

BALANÇO DE ENERGIA NOS PERÍODOS SECO E CHUVOSO EM DIFERENTES ECOSISTEMAS – FLORESTA PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA NA AMAZÔNIA CENTRAL

Raíssa Soares de Oliveira
Hillândia Brandão da Cunha
Alessandro Augusto dos Santos Michiles
Mariana Gonçalves dos Reis

DOI 10.22533/at.ed.7512002048

CAPÍTULO 9 81

AVALIAÇÃO DE CARACTERES MORFOAGRONÔMICOS DE MILHO NO NORTE DE MATO GROSSO E SUDESTE DE RONDÔNIA

Guilherme Ferreira Pena
Joameson Antunes Lima
Angelo Gabriel Mendes Cordeiro
Leticia de Souza Pogalsky
Marry Suelly Ferreira de Jesus
Renan Colavite dos Santos
Roberto dos Santos Trindade
Flávio Dessaune Tardin
Vicente de Paulo Campos Godinho
Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães
Auana Vicente Tiago
Ana Aparecida Bandini Rossi

DOI 10.22533/at.ed.7512002049

CAPÍTULO 10 90

ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DO BARUZEIRO EM UNIDADE DEMONSTRATIVA NO VALE DO URUCUIA: ADUBAÇÃO ORGÂNICA, QUÍMICA E HIDROGEL

Amanda Gonçalves de Oliveira
Gabriel Muller Valadão
Matheus dos Santos Pereira
Dhiego Bruno Batista Ramos
Francisco Valdevino Bezerra Neto
Maria Isabel Dantas Rodrigues
Etiago Alves Moreira
Náira Ancelmo dos Reis
Alair Rodrigues Mendes

Flávio Lucrécio da Silva Borges
Millene Cristine Sales da Mota Carvalho
DOI 10.22533/at.ed.75120020410

CAPÍTULO 11 102

AVALIAÇÃO DO PESO E ALTURA DE BEZERRAS EM UMA PROPRIEDADE RURAL DO MUNICÍPIO DE AUGUSTO PESTANA - RS

Daniela Caroline da Veiga
Luciane Ribeiro Viana Martins
Denize da Rosa Fraga
Angélica de Oliveira Henriques
Núbia Foguesatto Tischer
Andrei Kapelinski
Alexandre Steurer
Pedro de Mattos Heyde
Taylor Gatelli
Bruna Narjana Bernardi

DOI 10.22533/at.ed.75120020411

CAPÍTULO 12 110

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DA ESTIMATIVA DOS RESÍDUOS FLORESTAIS BRASILEIROS

Vania Elisabete Schneider
Bianca Breda
Bianca Regina Severgnini
Sofia Helena Zanella Carra
Roger Vasques Marques
Geise Macedo dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.75120020412

CAPÍTULO 13 122

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO SOLO AGRÍCOLA DA REGIÃO DA PINDOBA-MA

Eufran Chaves Soares da Costa
Mikaelle Luzia Silva Dutra
Neuriane Silva Lima
Sérgio Henrique Pinto Silva
Lauralice Ferreira Araujo
Fábio Henrique Braga
Joicy Cortez de Sá Sousa
Marcia Rodrigues Veras Batista
Wellyson da Cunha Araújo Firmo
Darlan Ferreira da Silva
Leila Cristina Almeida de Sousa
Maria Raimunda Chagas Silva

DOI 10.22533/at.ed.75120020413

CAPÍTULO 14 135

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE DA FARINHA OBTIDA DE DUAS VARIEDADES DE COGUMELOS

Franciele Cristina Lima Pires
Cibele Pinz Müller
Jessica Fernanda Hoffmann
Valmor Ziegler

DOI 10.22533/at.ed.75120020414

CAPÍTULO 15	144
COLHEITA SEMIMECANIZADA NO CAFEEIRO CONILON ¹	
Saul de Andrade Júnior	
Marcone Comério	
Tafarel Victor Colodetti	
Volmir Camargo	
Paulo Sérgio Volpi	
Abraão Carlos Verdin Filho	
Luciano Júnior Dias Vieira	
Gilmar Zanoni Junior	
David Stefenoni Netto	
DOI 10.22533/at.ed.75120020415	
CAPÍTULO 16	151
DESEMPENHO DA MARAVALHA E CARVÃO COMO FILTRO NO TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS	
Carina Soares Pires	
Raquel Silva de Oliveira	
Alfredo José Santos Júnior	
Aolibama da Silva de Moraes	
Azarias Machado de Andrade	
David Vilas Boas de Campos	
Érika Flávia Machado Pinheiro	
DOI 10.22533/at.ed.75120020416	
SOBRE OS ORGANIZADORES	158
ÍNDICE REMISSIVO	159

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DA ESTIMATIVA DOS RESÍDUOS FLORESTAIS BRASILEIROS

Data de aceite: 23/03/2020

<http://lattes.cnpq.br/7735319391706650>

Data de submissão: 21/02/2020

Vania Elisabete Schneider

Instituto de Saneamento Ambiental, Universidade
de Caxias do Sul
Caxias do Sul – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/9940289333509769>

Bianca Breda

Instituto de Saneamento Ambiental, Universidade
de Caxias do Sul
Caxias do Sul – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/7104903518134158>

Bianca Regina Severgnini

Universidade de Caxias do Sul – UCS
Caxias do Sul – RS
<https://orcid.org/0000-0001-5934-798X>

Sofia Helena Zanella Carra

Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie
e.V.
Potsdam – Brandemburgo/Alemanha
<http://lattes.cnpq.br/8804881203313623>

Roger Vasques Marques

Instituto de Saneamento Ambiental, Universidade
de Caxias do Sul
Caxias do Sul – Rio Grande do Sul
<http://lattes.cnpq.br/5225122918079823>

Geise Macedo dos Santos

Instituto de Saneamento Ambiental, Universidade
de Caxias do Sul
Caxias do Sul – Rio Grande do Sul

RESUMO: No Brasil, as florestas nativas e plantadas representam um importante patrimônio nacional, compreendendo mais de 58% de seu território. Em consequência disso, a silvicultura e o extrativismo destacam-se na economia brasileira, onde seus produtos são destinados à geração de energia e à transformação em bens de consumo, estes remetidos principalmente ao mercado externo. Entretanto, a colheita e o processamento mecânico desses produtos geram quantidades significativas de resíduos sólidos com alto potencial de reaproveitamento energético. Através da metodologia disponibilizada pelo IPEA (2012), foi possível estimar o volume de resíduos sólidos florestais gerados na colheita e no processamento mecânico da madeira e, por conseguinte, seu potencial de geração de energia em todas as Regiões e Estados do país. No ano de 2017, a estimativa de geração de resíduos florestais para o Brasil, considerando a soma entre os resíduos da colheita e do processamento mecânico da madeira, foi de 93.987.513,53 m³/ano e o volume de resíduos gerados nas indústrias de papel e celulose foi de 14,4 milhões de toneladas/ano. Os resultados

mostraram que a Região Sul se destaca como maior geradora, representando cerca de 41% do total da geração de resíduos florestais, seguida pelas Regiões Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste. O Estado do Paraná, na Região Sul, se sobressai como o maior gerador de resíduos florestais do país e, conseqüentemente, o que possui maior potencial de geração de energia, 377 MW, o que poderia suprir a demanda por energia de 11% da população do estado. É possível concluir, portanto, que o reaproveitamento energético dos resíduos madeireiros seria extremamente benéfico ao país e que a continuidade de estudos como este deve ser incentivada a fim de observar o comportamento dos dados ao longo do tempo.

PALAVRAS-CHAVE: Silvicultura. Extrativismo vegetal. Bioenergia. Reaproveitamento energético.

EVALUATION OF THE ENERGY GENERATION POTENCIAL FROM THE ESTIMATE OF BRAZILIAN FOREST WASTE ESTIMATE

ABSTRACT: In Brazil, native and planted forests represent one important national patrimony, comprising more than 58% of its territory. As a result of it, the forestry and extractivism stand out in Brazilian economy, where their products are destined to power generation and transformation into consumer products, these mainly sent to the foreign market. However, the harvest and the mechanical processing of these products generate significant amounts of solid waste with high potential for energy reuse. Through the EPEA's methodology, it was possible to estimate the solid forest waste volume generated at harvest and wood mechanical processing and, for next, its potential of power generation in all country regions and states. In 2017, the estimate of Brazilian wood waste generation, considering the sum of forestry and extractivism waste, was 93.987.513,53 m³/year and the generated waste volume of the pulp and paper industry was 14.4 million tonnes/year. The results showed up that the South Region stands out as the largest generator, representing about 41% of total forest waste, followed by the Southeast, Midwest, North and Northeast Regions. The Paraná State, in South Region, stands out as the largest generator of forest waste in the country and, consequently, which one that has the greatest potential for energy generation, 377 MW, which could supply the energy demand of 11% of the state population. It is possible to conclude, therefore, that the wood waste energy reuse would be extremely beneficial to the country and that the continuity of studies like this must be encouraged in order to observe the data behavior over the time.

KEYWORDS: Forestry. Vegetable Extractivism. Bioenergy. Energy reuse.

1 | INTRODUÇÃO

As florestas brasileiras são um importante patrimônio nacional, com inúmeros

benefícios sociais, ambientais e econômicos. De acordo com o Serviço Nacional de Informações Florestais – SNIF (SFB, 2017), cerca de 58% do território brasileiro é composto por florestas plantadas e nativas. Em 2015, a área estimada de florestas naturais ultrapassava 485 milhões de hectares (FAO, 2015) e a área ocupada por florestas plantadas, em 2017, era de aproximadamente 10 milhões de hectares (BRASIL, 2017).

As atividades de extração vegetal, as quais ocorrem nas florestas nativas, quando mal gerenciadas, representam uma ameaça ao meio ambiente. O governo brasileiro, empenhado em reduzir as emissões de gás carbônico (CO₂) após sua participação na COP-15, em 2009, lançou o programa “Agricultura de Baixo Carbono (ABC)” (CHECHI, L.A., 2019). A implementação desse programa, cujo um dos objetivos era expandir as áreas de Florestas Plantadas no país e, ao mesmo tempo, reduzir consideravelmente as taxas de desmatamento, culminou na retração do extrativismo no território nacional (BRASIL, 2012).

Essa afirmação pode ser comprovada pela avaliação do histórico de produção dos setores de extração vegetal e silvicultura ou florestas plantadas. Em 2017, o valor da produção dos dois setores juntos foi de 19,1 bilhões de reais, o que representou um crescimento de 3,4% em relação ao ano anterior (BRASIL, 2017). Esse incremento deu-se através do setor silvícola, o qual representou mais de 77% da produção e obteve um crescimento de 5% em relação ao ano de 2016, conforme IBGE (BRASIL, 2017). Concomitante a isso, a extração vegetal registrou um decréscimo de 1,9%, passando a representar menos de 23% do valor total arrecadado, refletindo o êxito do Programa ABC (BRASIL, 2017).

Os produtos oriundos da silvicultura e da extração vegetal são encaminhados, principalmente, para as indústrias de produção florestal para serem transformados em bens de consumo ou para a produção de energia (SFB, 2019). Esses produtos, por sua vez, são classificados pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2019) como produtos madeireiros (materiais lenhosos que possam ser utilizados por serrarias ou como lenha) ou não madeireiros (materiais não lenhosos, como óleos, resinas, frutos, entre outros). Os produtos de materiais lenhosos são os de maior representatividade na produção, muito próximo de 100% para a silvicultura e cerca de 64% para a extração vegetal, e também de maior rentabilidade, ultrapassando 93% do valor total do setor (BRASIL, 2017).

Entretanto, de acordo com EMBRAPA (2014) e Gomes e Sampaio (2004, apud PARIS, 2015), tanto o processo de colheitas florestais como os processos de industrialização dos produtos provenientes da silvicultura ou extrativismo, geram quantidades significativas de resíduos sólidos. A estimativa de desperdício de uma tora de madeira, por exemplo, fica entre 40% e 60%, sendo que a grande maioria desse volume é descartado como rejeito, sem nenhuma tentativa de

reaproveitamento (PARIS, 2015).

Os resíduos oriundos da silvicultura e suas indústrias associadas são de complexa caracterização e segregação devido, principalmente, à variada gama de processos produtivos que se utilizam de produtos florestais (MALHEIRO, 2011, apud PARIS, 2015). No entanto, esses resíduos podem ser majoritariamente classificados como não perigosos e não inertes, Classe II A, conforme a ABNT NBR 10.004 (ABNT, 2004), quando não associados a outras substâncias químicas.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), tem como objetivos fomentar a utilização e o desenvolvimento de tecnologias limpas e incentivar as indústrias de reciclagem (BRASIL, 2010). Somando isso à elevada geração de resíduos silvícolas no país, tornou-se evidente a necessidade de redução da geração e, principalmente, do reaproveitamento destes (CAETANO, M. D. D. E., DEPIZZOL, D. B. e REIS, A. O. P, 2017; SILVA, C. P. et al., 2017).

Inúmeras linhas de pesquisa encontram-se em andamento com vistas ao desenvolvimento de processos que permitam o reaproveitamento dos resíduos madeiros, como a produção de briquetes, de móveis ou pisos de madeira com sobras e de painéis de aglomerados (CRAVO, J. C. M. et al., 2015; NOLASCO, A. M. e RODRIGUES, M. M., 2015). Os briquetes se traduzem como exemplos da possibilidade de reaproveitamento de resíduos, já que briquetagem é uma maneira muito eficaz para concentrar a energia disponível da biomassa (CHRISOSTOMO, 2011). Oliveira et al. (2017), destacam que os briquetes produzidos através de serragem e material moído apresentam densidade aparente relativamente alta, sendo essa uma característica desejável quando se trabalha com combustíveis sólidos para geração de energia na forma de calor.

Conforme Paris (2015), a grande quantidade de resíduos gerados pela silvicultura representa uma potencial fonte energética, a qual colaborará com a diminuição dos impactos ambientais e também com questões sociais e econômicas. Blois et al. (2017) cita que o setor energético está sempre em busca de novos recursos para suprir a demanda por energia e, nesse sentido, os resíduos do setor silvícola contêm biomassa suficiente para ser convertida em energia elétrica ou ser utilizada diretamente em indústrias como fonte de energia térmica. Dentro da valorização energética, a utilização da biomassa da madeira como combustível pode ocorrer de 3 formas distintas, além da briquetagem: queima direta pelo processo da combustão de sólidos, gaseificação do resíduo no processo de cogeração e pirólise da madeira (DE FREITAS, G. M., 2016).

Nessa perspectiva, este estudo apresenta o levantamento de resíduos gerados pelo setor florestal em todo o território nacional, a partir dos dados disponibilizados pelo IBGE (BRASIL, 2018) com vistas a avaliação da potencialidade de reaproveitamento desses no que tange a geração de energia.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

A estimativa de geração dos resíduos florestais dos setores silvícola e extrativista brasileiros seguiu a metodologia proposta pelo IPEA (2012). Neste estudo, utilizou-se os dados secundários obtidos através do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE relativos à Produção e Extração Vegetal da Silvicultura (PEVs), com ano base 2017, discriminados por regiões e estados (BRASIL, 2017). As informações relativas à produção de papel e celulose foram adquiridas por meio da Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ, 2018).

Considerou-se duas etapas da cadeia produtiva da madeira: a colheita florestal e o processamento mecânico, cuja estimativa foi realizada a partir dos dados de produção de toras, conforme IBGE (BRASIL, 2018). Essas duas etapas correspondem à produção da madeira e parte da primeira transformação industrial, na qual ainda fazem parte a indústria de celulose e papel. Para análise das potencialidades de produção de energia com o reaproveitamento desses resíduos, levou-se em conta um sistema convencional de turbina a vapor onde ocorre queima direta pelo processo da combustão de sólidos (IPEA, 2012).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os volumes de resíduos florestais lenhosos gerados na colheita, contemplando florestas plantadas e naturais, para os Estados e Regiões do Brasil, são apresentados na Figura 1.

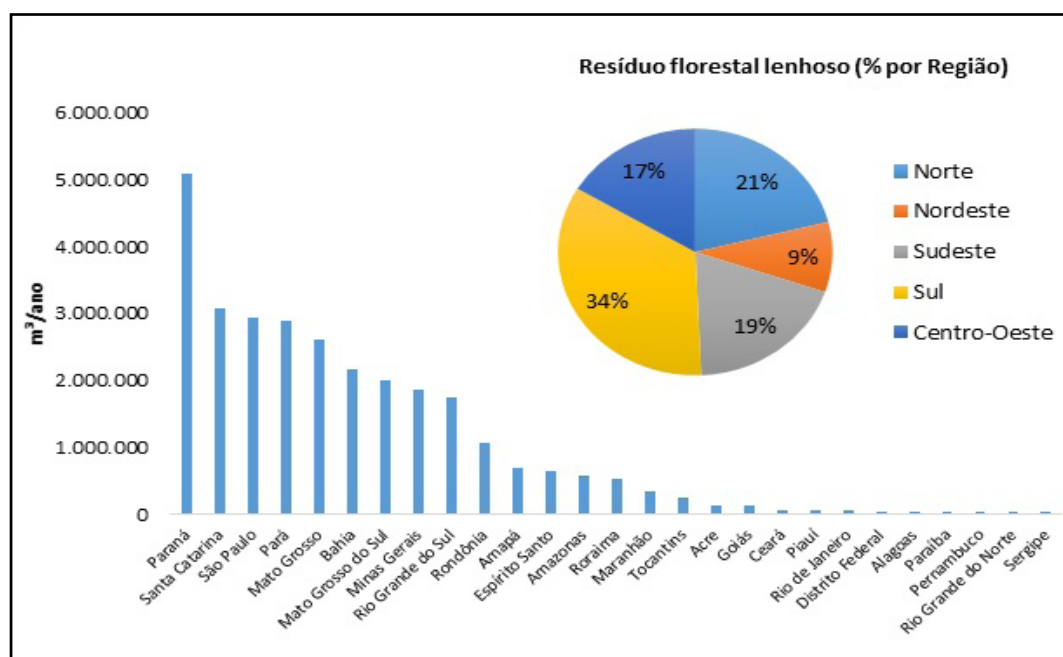


Figura 1 – Geração de resíduos florestais lenhosos na etapa da colheita – ano 2017

Fonte: Autores (2020), adaptado de Brasil (2017)

Observa-se que a região Sul, no ano de 2017, foi responsável pela geração do maior volume de resíduos oriundos da primeira etapa da cadeia produtiva da madeira, com 9.918.344 m³/ano. Esse volume justifica-se pela alta representatividade da área de floresta plantada na região (BRASIL, 2018), além da presença do estado do Paraná, que se destaca como maior produtor de madeira em tora proveniente da silvicultura do país, representando cerca de 21% do total de resíduos gerados (BRASIL, 2018). A segunda maior geradora de resíduos madeireiros do país, a Região Norte (Figura 1), é responsável por mais de 90% da produção florestal extrativista no Brasil (CASTRO & SILVA, 2007, apud RAMOS, W. F. et al., 2017), o que justifica a geração dos mais de 6 milhões de metros cúbicos por ano desses resíduos.

A estimativa da geração de resíduo de madeira processada mecanicamente no Brasil (Figura 2), para o ano de referência de 2017, foi equivalente a 65.062.663 m³, correspondendo à 45% de perda de matéria-prima no processamento de toras.

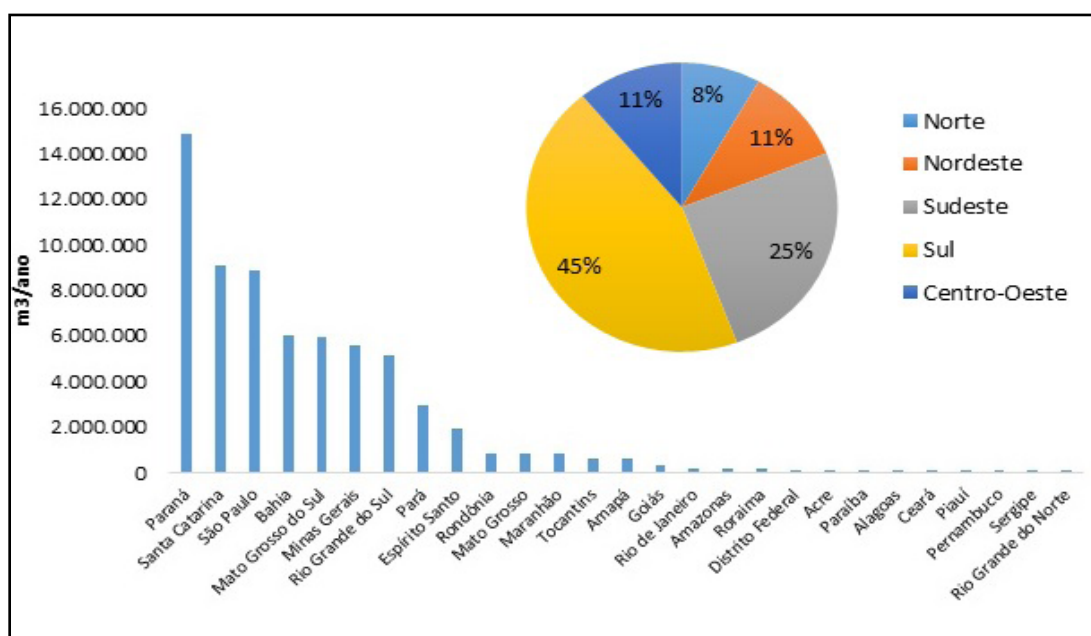


Figura 2 – Estimativa de resíduo de processamento mecânico da madeira – ano 2017

Fonte: Autores (2020), adaptado de Brasil (2017) e Indústria Brasileira de Árvores (2018)

Conforme observado na Figura 2, a Região Sul manifesta-se, novamente, como a região responsável pela maior geração de resíduos de madeira do país, apresentando uma geração de 29.094.169 m³ (44,72 %) no ano de 2017. Sudeste (25,34 %) e Centro-Oeste (11,02 %) encontram-se na sequência, como segunda e terceira regiões de maior expressividade no volume de resíduos de madeira gerados a partir do processamento mecânico.

Em relação aos Estados, conforme Figura 2, observa-se que o Estado do Paraná possui a maior geração de resíduos, com volume de 14.886.842 m³, em

2017, seguido dos Estados de Santa Catarina e São Paulo. Esses resultados podem ser relacionados à grande concentração de *Pinus elliottii* Engelm. na Região Sul, utilizados pelas indústrias de painéis, serrados, compensados e produtos moveleiros; enquanto que na Região Sudeste, onde há vasta área de plantio de *Eucalyptus*, estes exemplares são destinados às empresas de papel e celulose, siderurgia e carvão vegetal (REVISTA DA MADEIRA, 2013).

A soma dos resíduos gerados na colheita e no processamento mecânico da madeira no ano de 2017, resultou na estimativa de geração total de resíduos do setor florestal brasileiro, com volume igual a 93.987.935 m³/ano, destes 89% referentes à silvicultura e 11% referentes ao extrativismo. De modo semelhante aos resultados expostos anteriormente, a Região Sul se destaca como a maior geradora de resíduos florestais no Brasil, apresentando valor de 39.012.513,53 m³ (41,5%), seguida do Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste. O Estado do Paraná lidera o ranking de maior geração de resíduos florestais entre os Estados, com volume de 19.983.794,55 m³, seguido dos Estados de Santa Catarina, São Paulo, Bahia e Mato Grosso do Sul, os quais somam 64% do volume total de resíduos. A Figura 3 apresenta a distribuição de geração de resíduos florestais, por volume de resíduo gerado, por Estado.

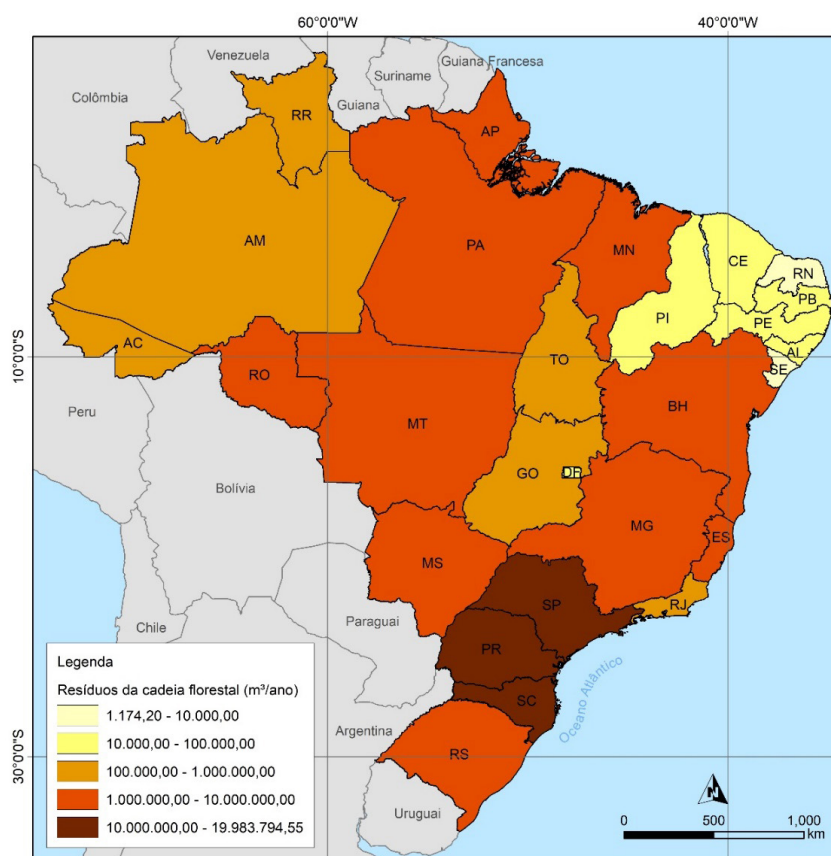


Figura 3 – Distribuição da geração de resíduos florestais da colheita e do processamento mecânico da madeira no território brasileiro

Fonte: Autores (2020).

A geração de resíduos florestais da colheita florestal e do processamento mecânico da madeira, está diretamente associada à produção florestal do país. Quando consideradas somente as produções das Regiões Sul e Sudeste, estas correspondem a 62,3% do total nacional, resultado que se dá principalmente pelo aumento da área de florestas plantadas (BRASIL, 2018).

O Estado do Paraná, além de destacar-se como maior gerador nacional de resíduos de madeira, também concentra a maior produção do setor de silvicultura, sobre tudo na produção de *Pinus elliottii Engelm.* Os resultados do Estado do Paraná também são refletidos nos indicadores econômicos, onde o Estado é responsável pelo maior valor de produção no cenário nacional, com R\$ 3,7 bilhões (BRASIL, 2018).

Com relação à indústria de papel e celulose, em 2017, foram produzidas no Brasil aproximadamente 30 milhões de toneladas de papel e celulose, correspondendo a 35% e 65% respectivamente (IBÁ, 2018). Dessa forma, a geração de resíduo das indústrias de papel e celulose, no mesmo ano, foi estimada em 14,4 milhões de toneladas em todo o Brasil. Segundo o IBGE (BRASIL, 2018), o Brasil apresenta um dos maiores índices de produtividade de biomassa florestal, destacando-se internacionalmente, visto que sua produção é destinada majoritariamente ao mercado externo. Em 2017, a indústria de papel e celulose foi destaque no setor silvícola, obtendo um rendimento de R\$5,1 bilhões (BRASIL, 2018).

A partir dos resultados obtidos na quantificação dos resíduos florestais gerados no país, foi possível determinar o potencial energético destes, conforme apresenta a Figura 4.

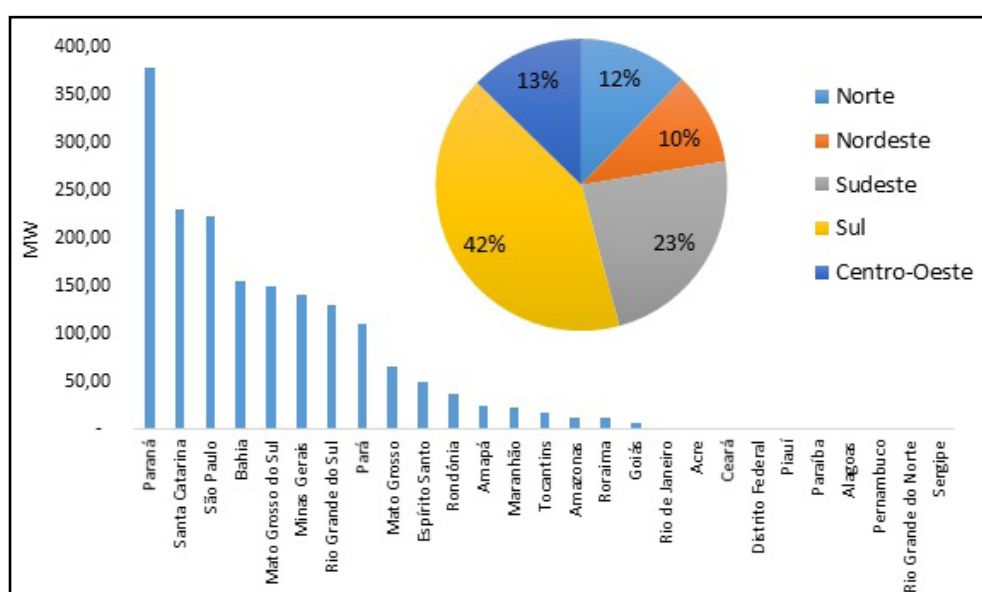


Figura 4 – Potencial de geração de energia a partir de resíduo oriundo do setor florestal – ano 2017

Fonte: Os Autores (2020)

Conforme observado na Figura 4, a Região Sul apresenta maior potencial de geração de energia a partir dos resíduos madeireiros, apresentando um valor de 735,89 MW, destacando-se no cenário nacional com cerca de 42% do potencial de geração de energia do país. Em seguida, a região sudeste apresenta potencial considerável com 414,87 MW, representando, junto com a região Sul, 65% do potencial total de geração para o país.

Na avaliação por Estado, mais uma vez, o Paraná se sobressai com potencial de geração estimado em, aproximadamente, 377 MW de energia, seguido de Santa Catarina, São Paulo e Bahia. Tendo em vista o consumo per capita de energia do Paraná, no ano de 2017, o montante de energia potencialmente produzida pelos resíduos florestais gerados no mesmo estado, poderia suprir cerca de 11% do consumo total demandado. A substituição da matéria-prima para geração de energia contribuiria significativamente para o reaproveitamento dos resíduos sólidos e geração de energia limpa, além de evitar o uso de matérias-primas não renováveis para a mesma finalidade (EPE, 2018). Contudo, as principais dificuldades em reaproveitar energeticamente os resíduos florestais se deve pela forma e teor de umidade destes, o que dificulta o processo e altera o poder calorífico da biomassa, respectivamente. Além disso, os mesmos encontram dispersos pelo Estado, devendo ser levado em conta também a logística para o aproveitamento das sobras (IPEA, 2012).

4 | CONCLUSÕES

O Brasil se sobressai no cenário internacional como grande potência mundial no que diz respeito à presença de florestas, tanto em florestas plantadas, como em nativas, em todo o território nacional. É possível notar algumas particularidades, como maior presença da prática da silvicultura nas Regiões Sul e Sudeste e presença majoritária de florestas nativas na Região Norte.

Devido a distribuição geográfica dos geradores de resíduos madeireiros no Brasil, a geração de resíduos não é homogênea, o que dificulta a sua quantificação e gestão. Nesse sentido, pode-se afirmar que a geração de resíduos madeireiros se relaciona diretamente com a produção da colheita e do processamento mecânico da madeira. Nas Regiões Sul e Sudeste, onde encontram-se as maiores áreas de florestas plantadas (Pinus e Eucalipto), há também maior volume estimado de geração de resíduos madeireiros, destacando-se os Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo, com geração que varia de 11 a 20 milhões de m³/ano.

No entanto, esses materiais desprezados pela colheita e, após, pelo processamento nas indústrias, podem ser utilizados como complemento para

adubação do solo ou, ainda, para geração de energia térmica ou elétrica. Partindo dessa premissa e considerando os resultados obtidos para a geração potencial de bioenergia, é possível constatar que o reaproveitamento energético dos resíduos madeireiros seria extremamente benéfico ao país no que tange a gestão desses e o incremento de energias limpas na matriz energética nacional. Contudo, a avaliação individual de cada caso faz-se necessária, tendo em conta todas as suas características e especificidades.

Ainda, cabe destacar a importância dos Programas federais voltados à redução de emissões de carbono, o que incentivou o plantio de florestas exóticas no país. Estes Programas contribuíram, de certa forma, para a estruturação do cenário atual no Brasil, para o qual dados estatísticos revelam grande retração da extração vegetal pelas indústrias madeireiras e avanço dos produtos provenientes da silvicultura.

Frente aos resultados obtidos, no que diz respeito ao potencial de geração de energia e destinação adequada dos resíduos madeireiros, a continuidade de estudos como este deve ser incentivada com vistas a avaliação do comportamento dos resultados ao longo do tempo. Embasados em resultados evidenciados através de estudos como esse, gestores e empreendedores terão subsídios para tomada decisões de cunho ambiental, econômico e social. Importante ressaltar que as informações aqui apresentadas representam uma estimativa da quantidade de resíduos gerados pelo setor florestal, visto a complexidade do setor e a ausência de informações precisas, o que limitam a obtenção de dados que sejam fidedignos da realidade.

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004**: Resíduos Sólidos - Classificação. 2 ed. Rio e Janeiro: Abnt, 2004. 77 p.

BLOIS, Henrique Dias; PARIS, Edevaldo; PERES, Maitê Carvalho; Blois, Bruno Nunes. **Silvicultura: Cenários Prospectivos para Geração de Energia Elétrica**. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 6, n. 1, p. 140-159, 2017. Disponível em: <http://revistageas.org.br/ojs/index.php/geas/article/view/488/224> Acesso em: 20 fev. 2020

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 09 fev. 2020.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério do Desenvolvimento Agrário, coordenação da Casa Civil da Presidência da República. – Brasília: MAPA/ACS, 2012. 173 p. 173, ISBN 978-85-7991-062-0. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/download.pdf> Acesso em: 20 fev. 2020.

_____. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Produtos Madeireiros e Não Madeireiros**. 2019. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/florestas/manejo-florestal-sustent%C3%A1vel/produtos-madeireiros-e-n%C3%A3o-madeireiros.html>. Acesso em: 09 fev. 2020.

_____. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2017**. v. 32, p. 1-8. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2017_v32_informativo.pdf. Acesso em: 06 fev. 2020.

_____. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2017. 2018**. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-extracao-vegetal-e-da-silvicultura.html?edicao=22621&t=resultados>. Acesso em: 06 mar. 2019.

CAETANO, Miraya Dutra Degli Esposti; DEPIZZOL, Daniela Bertolini; REIS, Adriana de Oliveira Pereira dos. **Análise do gerenciamento de resíduos sólidos e proposição de melhorias: estudo de caso em uma marcenaria de Cariacica, ES**. Gestão & Produção, v. 24, n. 2, p. 382-394, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v24n2/0104-530X-gp-0104-530X1413-16.pdf> Acesso em: 20 fev. 2020.

CHECHI, Leticia Andrea. **Dos acordos globais às ações locais sobre mudanças climáticas: tradução e implementação do plano e Programa ABC**. 2019. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tese. 230 fls. Porto Alegre. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/204085/001109662.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 10 fev. 2020.

CHRISOSTOMO, W. 2011. **Estudo da compactação de resíduos lignocelulósicos para a utilização de combustível sólido**. Universidade de São Carlos. Dissertação. 80fls. São Carlos. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=5173 Acesso em: 11 fev. 2019.

CRAVO, Julio Cesar Machado et al. **Painel aglomerado de resíduos agroindustriais**. Ciência Florestal, v. 25, n. 3, p. 721-730, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cflo/v25n3/1980-5098-cflo-25-03-00721.pdf> Acesso em: 20 fev. 2020.

DE FREITAS, GIOVANY MARTINS. **Biomassa, uma fonte de energia**. 2016. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Monografia. 124 fls. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10018701.pdf> Acesso em: 10 fev. 2020.

EMBRAPA. **Sistemas de Produção Embrapa**. Cultivo do Eucalipto. 4. ed. Brasília: EMBRAPA, 2014. Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao1f6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7811&p_r_p_-996514994_topicId=8509. Acesso em: 29 jan. 2020.

EPE, Empresa e Pesquisa Energética. Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2018: Ano base 2017. Ministério de Minas e Energia. Governo Federal. Brasília. DF. 2018. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Anuario2018vf.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Global Forests Resources Assessment 2015**. United Nations: United Nations, 2015. Disponível em: <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/past-assessments/fra-2015/en/>. Acesso em: 09 fev. 2020.

IBÁ, Indústria Brasileira de Árvores. **Cenários Ibá: Estatísticas da Indústria Brasileira de Árvores**. Brasília, 2018. 7 p. Disponível em: <https://iba.org/datafiles/e-mail-marketing/cenarios/cenarios-iba-edic-a-o-55-dezembro-2018.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2020.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas – Relatório de Pesquisa**. Governo Federal, Brasília, 2012.

NOLASCO, Adriana Maria; RODRIGUES, Mariane Martins. **Economia Criativa e Aproveitamento De Resíduos: Um Estudo De Caso Em Uma Indústria De Pisos De Madeira**. In: Forum Internacional de Resíduos Sólidos-Anais. 2015. Disponível em: <http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/579/439> Acesso em: 20 fev. 2020.

OLIVEIRA, L. H.; BARBOSA, P. V. G.; LIMA, P. A. F.; YAMAJI, F. M.; JÚNIOR, C. R. S. **Aproveitamento de resíduos madeireiros de *Pinus* sp. com diferentes granulometrias para a produção de briquetes**. Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal. Revista de Ciências Agrárias, 2017, vol. 40. p. 683-691. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rca/v40n3/v40n3a20.pdf> Acesso em: 20 fev. 2020.

PARIS, Edevaldo. **Cenários prospectivos para o aproveitamento de resíduos da silvicultura para geração de energia elétrica**. 2015. Universidade de Passo Fundo. Estágio Supervisionado. 49 fls. Soledade. Disponível em: <http://repositorio.upf.br/bitstream/riupf/1224/1/SOL2015Edevaldo%20Paris.pdf> Acesso em: 10 fev. 2020.

RAMOS, Wilson Fernandes et al. **Análise da indústria madeireira na Amazônia: gestão, uso e armazenamento de resíduos**. Revista Brasileira de Ciências Ambientais (Online), n. 43, p. 1-16, 2017. Disponível em: http://rbciamb.com.br/index.php/Publicacoes_RBCIAMB/article/view/114/82 Acesso em: 20 fev. 2020.

REVISTA DA MADEIRA. **Mercado de produtos florestais mostra evolução**. 2013. Revista da Madeira, Ed. nº132, 2013. Disponível em: http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1647&subject=Mercado&title=Mercado%20de%20produtos%20florestais%20mostra%20evolu%E7%E3o Acesso em: 10 fev. 2020.

SFB, Serviço Florestal Brasileiro. **Sistema Nacional de Informações Florestais – SNIF**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://snif.florestal.gov.br/pt-br/>. Acesso em: 09 fev. 2020.

SILVA, Cândida Pereira da et al. **Quantificação de resíduos produzidos nas indústrias madeireiras de Gurupi, TO**. Floresta e Ambiente, v. 24, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/floram/v24/2179-8087-floram-24-e00065613.pdf> Acesso em: 20 fev. 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adsorção 131, 152, 153, 156
Adubação orgânica 90, 91, 92, 94
Adubação química 90, 91, 92, 94
Agaricus bisporus 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142
Agricultura 1, 2, 46, 49, 62, 112, 119, 120, 123, 125, 133, 141, 156, 158
Agroquímicos 57, 59, 123, 124, 126, 127, 129, 130, 132
Águas residuárias 151, 152, 156
Amazônia central 71, 73, 79
Área foliar 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 147, 148, 149, 150

B

Balanco de energia 71, 73, 75, 76, 77, 78
Baruzeiro 90, 91, 95, 97, 98, 99
Bezerras 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108
Biochar 152, 156
Bioenergia 111, 119

C

Café 62, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 153
Café arábica 62, 66, 67, 68, 69
Cafeeiro 62, 63, 65, 66, 69, 70, 144, 146, 147, 148, 149, 150
Caracterização ambiental 122
Carvão 116, 151, 152, 153, 154, 155
Cerrado 91, 92, 97, 99, 100, 101
Coffea arabica L. 63, 69, 150
Cogumelos 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143
Colheita 50, 55, 66, 88, 110, 114, 116, 117, 118, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150
Colheita semimecanizada 144, 145, 146, 149
Colisões 41, 42
Conilon 62, 63, 65, 66, 69, 70, 144, 145, 146, 147, 148, 150
Criação 103, 104, 105, 107, 108, 152
Cultivares 53, 55, 56, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 89, 147

D

Desmatamento 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 71, 112, 125
Digestibilidade da farinha 135
Dimensões foliares 62, 63, 65, 67, 69, 70

E

Ecologia da estrada 16
Ecossistemas 22, 71, 74
El Niño 18, 57, 58, 60, 61
Extrativismo vegetal 111

F

Faixas retrorrefletivas 41, 42, 43, 44, 45
Farinha de cogumelo 135, 140
Físico-química 56, 125, 135
Floresta primária 71, 79
Fluxos de calor 71, 74, 77

G

Geração de energia 110, 111, 113, 117, 118, 119, 121
Gestão 2, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 88, 118, 119, 120, 121

H

Híbridos elite 83
Hidrogel 90, 91, 92, 94, 95, 101

L

La Niña 58

M

Maçã 57, 58, 59, 60, 61
Mandioca 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 101, 106
Manejo 16, 47, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 57, 59, 64, 79, 99, 103, 104, 105, 108, 109, 120, 125, 130, 134, 151, 158
Maravalha 151, 152, 153, 154, 155
Matéria orgânica 122, 123, 124, 125, 127, 129, 132, 133, 134, 138, 154
Mecanização 41, 144, 145
Mecanização agrícola 41
Melhoramento genético 62, 83, 84, 100
Milho 49, 50, 81, 82, 84, 85, 87, 88, 89, 106, 153, 156
Minerais 54, 106, 135, 136, 139
Morfoagronômicos 81, 82, 84
Mudas 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 91, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 158

N

Novilhas 103, 105, 106, 107, 108, 109

O

Orfeo monteverdi 1

P

Pleurotus ssp 135, 136, 137, 139, 140, 141

Precipitação 18, 57, 58, 59, 60, 61, 71, 76, 79, 84, 86, 87, 99

Processamento de Imagens 1, 6, 15, 65

Produtividade 37, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 117, 132, 149

Proteína 48, 50, 51, 52, 55, 104, 135, 137, 138, 139, 140

R

Reaproveitamento energético 110, 111, 119

Recuperação de áreas degradadas 91, 99, 100

Resíduo orgânico 92, 152

Resíduos florestais 110, 111, 114, 116, 117, 118

Responsabilidade 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40

Rodovias 14, 17, 18, 21, 41, 42, 46

S

Saldo de radiação 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79

Sarna da macieira 57, 58, 59

Satélite landsat 1

Secretariado 28, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40

Segurança 41, 45, 46

Sensoriamento remoto 1, 2, 3, 6, 15, 17, 19, 26, 27

Silvicultura 46, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121

Socioambiental 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 37

Solo 8, 9, 11, 12, 18, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 72, 74, 75, 79, 92, 93, 94, 95, 101, 119, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 149, 154, 156, 158

Solo agrícola 122, 126

T

Temperatura 51, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 74, 75, 84, 87, 128, 137, 138, 139, 154

V

Venturia inaequalis 58

Z

Zea mays L. 82, 83, 84

 **Atena**
Editora

2 0 2 0