

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, FENÔMENO 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

DESEMPENHO DA MARAVALHA E CARVÃO COMO FILTRO NO TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS

Data de aceite: 23/03/2020

Data de submissão: 03/01/2020

Janeiro, Professora do Departamento de Solos, Seropédica, RJ, <http://lattes.cnpq.br/8101589624388403>

Carina Soares Pires

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental, Seropédica, RJ, <http://lattes.cnpq.br/6687832051940401>

Raquel Silva de Oliveira

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Graduanda em Zootecnia, Seropédica, RJ, <http://lattes.cnpq.br/9422354138115107>

Alfredo José Santos Júnior

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Graduado em Engenharia Florestal, Seropédica, RJ, <http://lattes.cnpq.br/6511434153938096>

Aolibama da Silva de Moraes

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental, Seropédica, RJ, <http://lattes.cnpq.br/5366536631312253>

Azarias Machado de Andrade

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Professor do Departamento de Produtos Florestais, Seropédica, RJ, <http://lattes.cnpq.br/2666119103426175>

David Vilas Boas de Campos

Embrapa Solos, Pesquisador, Rio de Janeiro, RJ, <http://lattes.cnpq.br/4727714816313596>

Érika Flávia Machado Pinheiro

Universidade Federal Rural do Rio de

RESUMO: A produção de leite vem aumentando no Brasil e tem uma posição de destaque na economia nacional. É crescente a necessidade do desenvolvimento de tecnologias alternativas e acessíveis aos pequenos produtores, que possibilitem o manejo adequado e eficiente dos resíduos produzidos. A utilização de filtros utilizando materiais orgânicos facilmente encontrados em áreas rurais tem sido considerada uma alternativa promissora para o tratamento da água residuária da bovinocultura (ARB). Com o presente trabalho, objetivou-se avaliar o desempenho da maravalha de madeira e do carvão vegetal no tratamento da água residuária da bovinocultura de leite. Para isso, foram utilizadas colunas de filtragem contendo o material filtrante nas seguintes proporções: 30% de carvão vegetal e 70% de maravalha de madeira. Para a avaliação da eficiência do sistema, o afluente (ARB bruta, antes da filtração) e o efluente (ARB após filtração) foram caracterizados em relação aos seguintes parâmetros: potencial hidrogeniônico (pH), condutividade elétrica (CE), sólidos totais

(ST), sólidos fixos (SF) e sólidos voláteis (SV). Foi calculada a razão da concentração do efluente em relação à concentração do afluente para cada parâmetro medido em função do volume filtrado. De acordo com os resultados, pode-se concluir, que o filtro constituído por maravalha e carvão vegetal, nas granulometrias avaliadas (menores que 2,0mm), não foi eficiente na remoção da CE, ST, SF e SV tendo, inclusive, contribuído para o aumento desses parâmetros nos efluentes. Verificou-se também um aumento nos valores de pH nos efluentes, contudo, os mesmos mantiveram-se próximos ao da faixa de neutralidade.

PALAVRAS-CHAVE: adsorção, biochar, resíduo orgânico.

WOOD CHIPS AND CHARCOAL PERFORMANCE AS A FILTER IN THE WASTEWATER TREATMENT

ABSTRACT: Milk production has been increasing in Brazil and has a prominent position in the national economy. The increasing capacity of adaptation and access to the small properties that allow the adequate and efficient management of the products produced in the activity. The use of the dairy cow allergy in rural areas has been a promising alternative for the treatment of wastewater of dairy cattle (WDC). With the present work, the performance of the wood chips and the charcoal, as filtering material, in the improvement of the treatment of the residual waters of the dairy cattle was objectified. For this purpose were 30% charcoal and 70% wood chips. In order to evaluate the efficiency of the system, the affluents and the greenhouse gases were characterized in their prospects: hydrogenation potential (pH), electrical conductivity (EC), total solids (ST), fixed solids (SF) and volatile solids (SV). Four filtrations of the crude ARB were performed, and a concentration ratio was determined in relation to the concentration. According to the results, it can be concluded, in summary, what is constituted by the mechanism of cleaning of plants and plants, in the granulometries evaluated, was not effective in the removal of EC, ST, SF and SV, including, contributed to the increase in the effluent of some variables. It was verified that with respect to the pH there was also an increase in the effluent concentrations, however the values remained close to the neutrality range.

KEYWORDS: adsorption, biochar, organic waste.

INTRODUÇÃO

A bovinocultura de leite moderna, caracterizada pela adoção de sistemas de criação intensivo, produz elevados volumes de água residuária, proveniente de estábulos, que possuem características físico-químicas que podem causar efeitos deletérios a qualidade de corpos hídricos (SILVA e ROSTON, 2010; SILVA, 2012). As águas residuárias da bovinocultura (ARB) apresentam composição

química e microbiológica extremamente variada que depende de alguns fatores, como a quantidade de água utilizada nas instalações, das condições de produção, armazenamento, alimentação, fase de crescimento e diluição dos resíduos com a incorporação das águas de lavagens ou da chuva (SOMMER e CHRISTENSEN, 2013).

Alternativas acessíveis, do ponto de vista técnico e econômico, para o tratamento e reaproveitamento dos dejetos produzidos em pequenas propriedades rurais têm sido investigadas nas pesquisas nos últimos anos. Dentre estas, o uso de filtros orgânicos tem sido considerado uma forma de tratamento de água acessível aos pequenos produtores, por fazer uso de materiais orgânicos disponíveis na própria propriedade e de materiais recicláveis, de fácil acesso. Vários materiais orgânicos, que não raro são resíduos de atividades agrossilvipastoris, têm sido avaliados em pesquisas nos últimos anos, tais como o sabugo de milho, bagaço de cana-de-açúcar, casca de arroz, fino de carvão vegetal, serragem de madeira, fibra de coco, pergaminho de grãos de café e carvão vegetal granulado (Brandão et al., 2003; Oliveira et al., 2017; Lo Monaco et al., 2009; Lo Monaco et al., 2004; Magalhães et al., 2006; Lo Monaco, 2014; Magalhães et al., 2013; Lo Monaco et al., 2011; Huggins et al., 2016). A serragem da madeira e o carvão vegetal têm se destacados e sido considerados eficientes na remoção de poluentes (Lo Monaco, 2014 e Huggins et al., 2016). As pesquisas têm mostrado ainda que a granulometria exerce papel importante no desempenho dos filtros. Além da serragem, a indústria madeireira produz outros resíduos com tamanhos e formas geométricas diferentes, como a maravalha. Não foram observados na literatura pesquisas que envolvessem o uso da maravalha na confecção de filtros orgânicos. Diante dos resultados promissores do uso do carvão vegetal na adsorção de nutrientes e da ausência de pesquisas utilizando a maravalha de madeira de eucalipto, esse trabalho objetivou avaliar a eficiência desses resíduos do Setor Florestal (maravalha de madeira e carvão vegetal), como material filtrante, no tratamento da água residuária da bovinocultura de leite.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas dependências do Departamento de Solos, no Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica – RJ. A água residuária da bovinocultura de leite foi coletada na esterqueira do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA – “Fazendinha Agroecológica km 47”), em Seropédica - RJ.

Foram utilizados, como meio filtrante, os materiais orgânicos: maravalha e

carvão vegetal. A maravalha utilizada foi obtida na serraria do Departamento de Produtos Florestais (UFRRJ), resultante do beneficiamento da madeira de Eucalipto (*Eucalyptus spp*). Friccionou-se o material em peneiras para obter um material com geometria mais uniforme e granulometria menor que 2,0 mm. O carvão vegetal foi produzido nos meses de julho e agosto de 2018, no Laboratório de Energia da Madeira do Departamento de Produtos Florestais, no Instituto de Florestas (UFRRJ), por meio da pirólise da madeira de Eucalipto (*Eucalyptus spp*). As pirólises foram conduzidas até a temperatura máxima de 400°C, utilizando-se amostras de aproximadamente 1650 g de Eucalipto (*Eucalyptus spp*), secas em estufa à temperatura de 105° ± 3°C, durante 24 horas. Depois de atingir a temperatura ambiente, o material foi triturado em prensa hidráulica e peneirado num conjunto de peneira de diâmetro de 4,0 e 2,0 mm. O carvão utilizado foi o retido na peneira de 2,0 mm.

A estrutura experimental foi constituída por um reservatório de 500 L para armazenamento da ARB, onde foram instalados registros de PVC para alimentação dos filtros. Foram confeccionadas quatro colunas filtrantes utilizando-se garrafas de Poli Tereftalato de Etileno (PET), com capacidade de 3,0 L, baseando-se no modelo proposto por Oliveira et al. (2017), com algumas modificações. Com o intuito de evitar o fluxo preferencial, colou-se em cada coluna maravalha triturada nas paredes internas das colunas filtrantes, aumentando a rugosidade, conforme indicado por Oliveira et al. (2017), Francisco et al. (2011), Magalhães et al. (2006). Para o preenchimento das colunas utilizou-se 562 g do material orgânico, sendo 30% de carvão vegetal e 70% da maravalha de madeira. Para evitar o selamento superficial e acúmulo de sólidos na entrada da torneira, utilizou-se uma camada de pedra brita (nº 3) na parte superior e inferior do filtro, com aproximadamente 10 cm de espessura.

O escoamento foi mantido constante, em meio saturado, durante o processo de filtragem. As amostras de ARB filtrada foram coletadas a cada 5,0 L utilizando-se galões plásticos, sendo coletadas alíquotas de 200 mL para a realização das análises laboratoriais. As variáveis avaliadas, os métodos e os equipamentos estão descritos a seguir: potencial hidrogeniônico (pH) – peagâmetro de bancada; condutividade elétrica (CE) – condutivímetro de bancada; sólidos totais e sólidos fixos – método gravimétrico; sólidos voláteis – diferença entre ST e SF. As análises das variáveis, definidas para avaliar o desempenho dos filtros orgânicos, foram realizadas em triplicata nos laboratórios de Matéria Orgânica do Solo do Departamento de Solos do Instituto de Agronomia (UFRRJ) e Monitoramento Ambiental I do Departamento de Engenharia do Instituto de Tecnologia (UFRRJ).

Dos parâmetros físicos e químicos da ARB bruta e filtrada, foram obtidos valores médios e concentrações relativas (C/C0), que expressam a razão entre a concentração ou valor do atributo físico ou químico no efluente (C) e no afluente

(C0). Foi feita a análise estatística descritiva ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os atributos físicos e químicos da ARB bruta e filtrada com as respectivas concentrações relativas (C/C0). Ressalta-se que valores C/C0 maiores que a unidade são indicativos do aumento da concentração do parâmetro avaliado no efluente e valores menores que um indicam a remoção desse parâmetro da água residuária. De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, observa-se que a filtração, utilizando maravalha e carvão vegetal, promoveu acréscimo nos valores dos parâmetros avaliados na maioria dos filtrados. Lo Monaco et al. (2011) explicam que o aumento nos atributos físicos, possivelmente, pode ter ocorrido devido a solubilização de íons e substâncias dos materiais orgânicos utilizados como meio filtrante.

De forma similar aos resultados encontrados por Oliveira et al. (2017), observou-se que o pH se manteve próximo da faixa da neutralidade. Houve uma discreta diminuição no valor do pH nos primeiros volumes coletados seguida de um aumento ínfimo nos volumes posteriores. Segundo Oliveira et al. (2017), a composição química do material orgânico pode aumentar ou diminuir os valores de pH do efluente. Com relação a CE, os resultados mostraram que a ARB bruta possui elevados valores e ainda houve um pequeno acréscimo nos efluentes da ARB, exceto para os 15 e 20 L filtrados, quando houve uma pequena redução, enquadrando o efluente com grau de restrição para uso em irrigação como severo. A remoção de sólidos foi, em geral, inferior as verificadas na literatura (Lo Monaco et al., 2014; Magalhães et al., 2006), onde as maiores remoções não alcançaram uma remoção de 20% e verificou-se ainda que houve acréscimo em alguns volumes coletados (5 e 10 L). Observou-se que a maravalha de madeira é extremamente pulverulenta e, com isso verificou-se um aporte de sólidos do material filtrante para o meio, diminuindo a porosidade e a eficiência desse tratamento que se baseia num princípio físico, de retenção de sólidos num meio poroso.

CONCLUSÃO

Os materiais filtrantes maravalha e carvão vegetal, nas granulometrias avaliadas, não proporcionaram resultados satisfatórios para recomendar o seu uso como material filtrante. Observou-se que, principalmente, a maravalha de madeira, na granulometria utilizada, é extremamente pulverulenta, o que resultou na redução dos poros no sistema de filtração. No entanto, recomenda-se a avaliação do uso da maravalha em granulometrias maiores, e justifica-se maiores investigações no uso

desses materiais filtrantes orgânicos por apresentarem potencial de adsorção e serem acessíveis, além de terem o potencial de produção de fertilizante após o uso nos filtros, via processo de estabilização.

AGRADECIMENTOS

Ao apoio da UFRRJ, PPGEAMB, Laboratório de Energia da Madeira do Departamento de Produtos Florestais, no Instituto de Florestas, AGEVAP (Edital nº 005/2018) e da CAPES na elaboração da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BRANDÃO, V.S.; MATOS, A.T.; FONTES, M.P.P.; MARTINEZ, M.A. **Retenção de poluentes em filtros orgânicos operando com águas residuárias da suinocultura.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.7, n.2, p.329-334, 2003.
- HUGGINS, T. M.; HAEGER, A.; BIFFINGER, J. C.; REN, Z. J. **Granular biochar compared with activated carbon for wastewater treatment and resource recovery.** Water Research, v. 94, p. 225-232, 2016.
- LO MONACO, P.A.; MATOS, A.T.; JORDÃO, C.P.; CECON, P.R.; MARTINEZ, M.A. **Influência da granulometria da serragem de madeira como material filtrante no tratamento de águas residuárias.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.8, n.1, p.116-119, 2004.
- LO MONACO, P.A.V.; MATOS, A.T.; SARMENTO, A.P.; JÚNIOR, A.V.L.; LIMA, J.T. **Desempenho de filtros constituídos por fibras de coco no tratamento de águas residuárias de suinocultura.** Engenharia na Agricultura, Viçosa, v.17, n.6, p.473-480, 2009.
- LO MONACO, P.A. V.; MATOS, A.T.; BRANDÃO, V.S. **Influência da granulometria dos sólidos triturados de sabugo de milho e bagaço de cana-de-açúcar como materiais filtrantes no tratamento de águas residuárias da suinocultura.** Revista Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.31, n.5, p.974-984, 2011.
- LO MONACO, P.A.V.; MATOS, A.T.; RIBEIRO, I. C. A.; BATISTA, A. P. S., MIRANDA, S. T.; JÚNIOR, V. E. **Tratamento de esgoto sanitário utilizando coagulante natural seguido de filtro orgânico.** Revista Caatinga, Mossoró, v. 27, n. 1, p. 28 – 40, jan. – mar., 2014.
- MAGALHÃES, M. A.; MATOS, A. T.; DENÍCULI, W.; TINOCO, I. F. F. **Operação de filtros orgânicos utilizados no tratamento de águas residuárias da suinocultura.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 10, n. 2, p. 472–478, 2006.
- OLIVEIRA, A. P. S.; PINHEIRO, E. F. M.; CAMPOS, D. V. B. **Avaliação do tratamento da água residuária da suinocultura utilizando filtro orgânico constituído de bagaço de cana-de-açúcar.** Revista Virtual de Química, vol 9, nº. 5, 2017.
- SILVA, E. M.; ROSTON, D. M. **Tratamento de efluentes de sala de ordenha de bovinocultura: Lagoas de estabilização seguidas de leito cultivado.** Revista engenharia agrícola, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 67-73, jan./fev. 2010.
- SILVA, J. B. G. **Uso de água residuária de bovinocultura de leite no cultivo da figueira (Ficus carica): efeitos no solo e na cultura.** Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa - Viçosa,

SOMMER, S. G.; CHRISTENSEN, M. L. **Animal Production and Animal Manure Management**. In: *Animal Manure: Recycling, Treatment and Management*. Editores: SOMMER, S. G.; CHRISTENSEN, M. L.; SCHMIDT, T.; JENSEN, L. S. Editora: John Wiley & Sons, 2013. p. 6-7.

	Volume Filtrado L	pH ^a	CE ^a dS m ⁻¹	ST ^a -----mg L ⁻¹ ----- ----	SV ^a	SF ^a
ARB bruta		7,067	1732,125	1622,500	870,000	752,500
ARB filtrada	5	6,900	1856,958	2584,167	1736,667	820,000
C/C0		0,9764	1,0721	1,5927	1,9962	1,0897
ARB filtrada	10	7,041	1764,267	1847,778	1087,778	760,000
C/C0		0,9963	1,0186	1,1388	1,2503	1,0100
ARB filtrada	15	7,123	1676,011	1483,889	854,444	629,444
C/C0		1,0079	0,9676	0,9146	0,9821	0,8365
ARB filtrada	20	7,215	1650,500	1494,444	864,444	630,000
C/C0		1,0209	0,9529	0,9211	0,9936	0,8372
ARB filtrada	25	7,188	1783,683	1581,667	883,333	698,333
C/C0		1,0172	1,0298	0,9748	1,0153	0,9280
ARB filtrada	30	7,143	1789,700	1520,000	766,667	753,333
C/C0		1,0108	1,0332	0,9368	0,8812	1,0011
ARB filtrada	35	7,330	1743,733	1546,667	890,000	656,667
C/C0		1,0373	1,0067	0,9533	1,0230	0,8726

Tabela 1. Atributos físico-químicos médios da ARB bruta e filtrada e concentração relativa (C/C0) no efluente dos filtros.

pH= potencial hidrogeniônico; CE = condutividade elétrica; ST = sólidos totais; SV = sólidos voláteis; SF = sólidos fixos; C = concentração final; C0= concentração inicial a 4 repetições

SOBRE OS ORGANIZADORES

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco – UPE (2009), Mestre em Agronomia – Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí – UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba -UFP (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: raissasalustriano@yahoo.com.br; raissa.matos@ufma.br; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>.

HOSANA AGUIAR FREITAS DE ANDRADE: Graduada em Agronomia (2018) pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Atualmente é mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo pela Universidade Federal do Ceará (PPGCS/UFC) como bolsista CAPES. Possui experiência na área de fertilidade do solo, adubação e nutrição de plantas, com ênfase em aproveitamento de resíduos na agricultura, manejo de culturas, propagação vegetal e fisiologia de plantas cultivadas. E-mail para contato: hosana_f.andrade@hotmail.com; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5602619125695519>

KLEBER VERAS CORDEIRO: Aluno de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Foi bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) em 2016-2017 pelo projeto de pesquisa “Formação de mudas de maracujazeiro amarelo em substratos regional a base de caule decomposto de babaçu (*Attalea speciosa* Mart.)” com bolsa da FAPEMA e bolsista do PIBIC em 2017-2018 pelo projeto de pesquisa “Substratos alternativos para produção de mudas de mamoeiro em chapadinha” com bolsa pela FAPEMA. Atualmente é bolsista pelo Programa Foco Acadêmico do eixo ensino (2019-2020), pelo projeto de monitoria da disciplina de “Floricultura, jardinocultura e paisagismo e estudo de plantas ornamentais”. Integrante do Grupo de Pesquisa em Fruticultura no Maranhão (FRUTIMA). Tem experiência na área de produção vegetal com ênfase na propagação vegetativa e agroecologia. E-mail para contato: kvcordeiro@hotmail.com; Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7585883012639032>

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