

IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL 4

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO
(ORGANIZADOR)



Atena
Editora
Ano 2020

IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL 4

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO
(ORGANIZADOR)



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

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

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele 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

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

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
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
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
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a 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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a 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^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a 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. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
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
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 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. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 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)	
I34	<p>Impacto, excelência e produtividade das ciências agrárias no Brasil 4 [recurso eletrônico] / Organizador Júlio César Ribeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-053-7 DOI 10.22533/at.ed.537202105</p> <p>1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

As Ciências Agrárias possuem alguns dos campos mais promissores da atualidade, principalmente em termos de avanços científicos e tecnológicos.

Contudo, um dos grandes desafios, é a utilização dos recursos naturais de forma sustentável, maximizando a excelência e a produtividade no setor agropecuário e agroindustrial, atendendo a demanda cada vez mais exigente do mercado consumidor.

Neste contexto, a obra “Impacto, Excelência e Produtividade das Ciências Agrárias no Brasil” em seus volumes 3 e 4, compreendem respectivamente 22 e 22 capítulos, que possibilitam ao leitor ampliar o conhecimento sobre temas atuais e de expressiva importância nas Ciências Agrárias.

Ambos os volumes, apresentam trabalhos que contemplam questões agropecuárias, de tecnologia agrícola e segurança alimentar.

Na primeira parte, são apresentados estudos relacionados à fertilidade do solo, desempenho agrônômico de plantas, controle de pragas, processos agroindustriais, e bem estar animal, entre outros assuntos.

Na segunda parte, são abordados trabalhos envolvendo análise de imagens aéreas e de satélite para mapeamentos ambientais e gerenciamento de dados agrícolas e territoriais.

Na terceira e última parte, são apresentados estudos acerca da produção, caracterização físico-química e microbiológica de alimentos, conservação pós-colheita, e controle da qualidade de produtos alimentares.

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

Por fim, desejamos que este livro possa favorecer reflexões significativas acerca dos avanços científicos nas Ciências Agrárias, contribuindo para novas pesquisas no âmbito da sustentabilidade que possam solucionar os mais diversos problemas que envolvem esta grande área.

Júlio César Ribeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ESPECIAÇÃO QUÍMICA DE METAIS PESADOS EM SEDIMENTOS DE FUNDO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO EPAMINONDAS – PELOTAS/RS	
Eliana Aparecida Cadoná Jéferson Diego Leidemer Stefan Domingues Nachtigall Tainara Vaz de Melo Beatriz Bruno do Nascimento Hueslen Domingues Munhões Rafael Junqueira Moro Adão Pagani Junior Lucas da Silva Barbosa Letícia Voigt de Oliveira Corrêa Pablo Miguel	
DOI 10.22533/at.ed.5372021051	
CAPÍTULO 2	10
CORREÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO NO BRASIL: REVISÃO DE LITERATURA	
Welldy Gonçalves Teixeira Eliana Paula Fernandes Brasil Wilson Mozena Leandro	
DOI 10.22533/at.ed.5372021052	
CAPÍTULO 3	26
PERSISTÊNCIA E LIBERAÇÃO DE NUTRIENTES DE DIFERENTES PALHADAS NO SISTEMA PLANTIO DIRETO ORGÂNICO DE MILHO VERDE	
Luiz Fernando Favarato Jacimar Luis de Souza Rogério Carvalho Guarçoni Maurício José Fornazier André Guarçoni Martins	
DOI 10.22533/at.ed.5372021053	
CAPÍTULO 4	42
EFEITO DA ADUBAÇÃO ALTERNATIVA COM FARINHA DE OSSOS E CARNE COMO FONTE DE FÓSFORO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATEIRO	
Álvaro Hoffmann Leandro Glaydson da Rocha Pinho Luciene Lignani Bitencourt Mércia Regina Pereira de Figueiredo	
DOI 10.22533/at.ed.5372021054	
CAPÍTULO 5	52
AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO EM DIFERENTES MANEJOS SOB PLANTIO DIRETO NO OESTE DO ESTADO DO PARÁ	
Bárbara Maia Miranda Arystides Resende Silva Eduardo Jorge Maklouf Carvalho Carlos Alberto Costa Veloso	
DOI 10.22533/at.ed.5372021055	

CAPÍTULO 6	64
BIOTECNOLOGIA E OCUPAÇÃO DO CERRADO	
Miguel Antonio Rodrigues	
Hercules Elísio da Rocha Nunes Rodrigues	
Tyago Henrique Alves Saraiva Cipriano	
Dayonne Soares dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.5372021056	
CAPÍTULO 7	77
MODELAGEM PARA DETERMINAÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO REAL PARA O BIOMA CERRADO	
Kleber Renato da Paixão Ataíde	
Gustavo Macedo de Mello Baptista	
DOI 10.22533/at.ed.5372021057	
CAPÍTULO 8	88
CRESCIMENTO E METABOLISMO DO CARBONO EM MUDAS DE PALMA DE ÓLEO SUBMETIDAS AO ALUMÍNIO	
Ana Ecídia de Araújo Brito	
Kerolém Prícila Sousa Cardoso	
Thays Correa Costa	
Jéssica Taynara da Silva Martins	
Liliane Corrêa Machado	
Glauco André dos Santos Nogueira	
Susana Silva Conceição	
Cândido Ferreira de Oliveira Neto	
Raimundo Thiago Lima da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5372021058	
CAPÍTULO 9	104
DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE SEMENTES DE SORGO COM DISCO HORIZONTAL CONVENCIONAL E TITANIUM	
Tiago Pereira da Silva Correia	
Arthur Gabriel Caldas Lopes	
Francisco Faggion	
Paulo Roberto Arbex Silva	
Leandro Augusto Felix Tavares	
Neilor Bugoni Riquetti	
Saulo Fernando Gomes de Sousa	
DOI 10.22533/at.ed.5372021059	
CAPÍTULO 10	113
DESINFESTAÇÃO E INOCULAÇÃO DE EXPLANTES DE <i>Aloe Vera L</i> VISANDO O CULTIVO <i>in vitro</i>	
Bruno Yamada Danilussi	
Matheus Ferris Orvatti	
Vinicius Henrique dos Reis Carmona	
Leonardo Lopes Lorencetto	
Luiz Eduardo Manfrin Catharino	
Rafael Garbin	
Gustavo Silva Belloto	
Paulo Henrique Enz	
Luciana Alves Fogaça	
DOI 10.22533/at.ed.53720210510	

CAPÍTULO 11 120

ESTABELECIMENTO *in vitro* DE MARACUJÁ *Passiflora tenuiflora*

Luiz Henrique Silvério Junior
Glaucia Amorim Faria
Beatriz Garcia Lopes
Antonio Flávio Arruda Ferreira
Cintia Patrícia Martins de Oliveira
Camila Kamblevicius Garcia
Lucas Menezes Felizardo
Paula Soares Rocha
Beatriz Cardoso Ribeiro
José Carlos Cavichioli
Enes Furlani Junior

DOI 10.22533/at.ed.53720210511

CAPÍTULO 12 136

ESTUDO DA CINÉTICA DE SECAGEM DO CAPIM SANTO (*Cymbopogon citratus*)

Claudiana Queiroz Gouveia
Joana Angélica Franco Oliveira
Manoel Teodoro da Silva
Quissi Alves da Silva
Josilene de Assis Cavalcante
Karina Soares do Bonfim
Clóvis Queiroz Gouveia
Amanda Silva do Carmo
Carolina Zanini Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.53720210512

CAPÍTULO 13 144

CINÉTICA DE SECAGEM DAS FOLHAS DO ALECRIM (*Rosmarinus officinalis*)

Lucas Ryhan Formiga Caminha
Fagner Bruno Dias Lino
Antonio Ferreira da Silva Netto
Maria Bárbara Tenório de Macêdo Barbosa
Mariana Sales Carvalho
Josenaidy Mirelly da Mata Oliveira
Julia Falcão de Moura
Josilene de Assis Cavalcante

DOI 10.22533/at.ed.53720210513

CAPÍTULO 14 154

VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DO MEL COMERCIALIZADO EM CUIABÁ E VÁRZEA GRANDE

Thamara Larissa de Jesus Furtado
Natalia Marjorie Lazon de Moraes
Helen Cristine Leimann
Marilu Lanzarin
Daniel Oster Ritter

DOI 10.22533/at.ed.53720210514

CAPÍTULO 15 160

AValiação DO FLUÍDO RUMINAL: REVISÃO DE LITERATURA

Muriel Magda Lustosa Pimentel
Andrezza Caroline Aragão da Silva
Claudia Alessandra Alves de Oliveira

Julia Pedrosa Costa
Isabella Cordeiro Fireman
Liz de Albuquerque Cerqueira
Luiz Eduardo de Sá Novaes Menezes
Larissa Carla Bezerra Costa e Silva
Fernanda Pereira da Silva Barbosa
Regina Valéria da Cunha Dias
Mayara Freire de Alcantara Lima
Isabelle Vanderlei Martins Bastos

DOI 10.22533/at.ed.53720210515

CAPÍTULO 16 174

IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO ANDROLÓGICA NA SELEÇÃO DE TOUROS EM FAZENDAS DE LEITE

Jaci de Almeida
Maria Clara Stornelli Amante
Oswaldo Almeida Resende

DOI 10.22533/at.ed.53720210516

CAPÍTULO 17 186

OCORRÊNCIA DE *Neospora caninum* EM CAPRINOS DO SUL DO ESTADO DO PIAUÍ, BRASIL

Karina Rodrigues dos Santos
Severino Cavalcante de Sousa Júnior
Richard Atila de Sousa
Marcelo Richelly Alves de Oliveira
Carlos Syllas Monteiro Luz
Jezlon da Fonseca Lemos
Carla Duque Lopes

DOI 10.22533/at.ed.53720210517

CAPÍTULO 18 196

AVALIAÇÃO E PROJEÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL DO BIOMA MATA ATLÂNTICA COM AUXÍLIO DE IMAGENS AÉREAS, VISUALIZAÇÃO 3D E GEOPROCESSAMENTO

João Pedro dos Santos Verçosa
Arthur Costa Falcão Tavares

DOI 10.22533/at.ed.53720210518

CAPÍTULO 19 204

PROPOSIÇÃO DE UM ÍNDICE DE HOMOGENEIDADE TERRITORIAL: O CASO DOS TERRITÓRIOS DE IDENTIDADE

Marcos Aurélio Santos da Silva

DOI 10.22533/at.ed.53720210519

CAPÍTULO 20 225

PRODUÇÃO DE AMENDOIM SALGADO SEM PELE

Mayara Santos Scuzziatto
Henrique Gusmão Alves Rocha
Débora Fernandes da Luz
Anderson Luis Fortine
Pablo Kieling
Gustavo Donassolo Toretta
Joelson Adonai Czycza
Alexsandro André Loscheider
Marco Aurélio Rovani
João Vítor Rodrigues dos Santos

Giacomo Lovera
Gert Marcos Lubeck
DOI 10.22533/at.ed.53720210520

CAPÍTULO 21 233

EFEITO DO MÉTODO E TEMPO DE BRANQUEAMENTO NO CONTROLE DO ESCURECIMENTO ENZIMÁTICO EM MAÇÃ (*Malus dosmentica Barkh*)

Danielly Cristiny Rodrigues Mendonça
João Vitor da Silva Brito
Natália Rocha Carvalho
Arthur Silva de Jesus
Nivandroaldo Machado Gama
Priscilla Macedo Lima Andrade
Marcus Andrade Wanderley Junior

DOI 10.22533/at.ed.53720210521

CAPÍTULO 22 239

ATUAÇÃO DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA NOS ESTABELECIMENTOS DE ALIMENTAÇÃO PARA A SEGURANÇA DOS ALIMENTOS

Cristiani Viegas Brandão Grisi
Thaiza Cidarta Melo Barbosa
Cecylyana Leite Cavalcante
Diógenes Gomes de Sousa
Fernanda de Sousa Araújo
Bruno Ranieri Lins de Albuquerque Meireles

DOI 10.22533/at.ed.53720210522

SOBRE O ORGANIZADOR 249

ÍNDICE REMISSIVO 250

AVALIAÇÃO E PROJEÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL DO BIOMA MATA ATLÂNTICA COM AUXÍLIO DE IMAGENS AÉREAS, VISUALIZAÇÃO 3D E GEOPROCESSAMENTO

Data de aceite: 12/05/2020

João Pedro dos Santos Verçosa

Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo – AL.

<http://lattes.cnpq.br/3979763280514620>

Arthur Costa Falcão Tavares

Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo – AL.

<http://lattes.cnpq.br/1057849427075216>

RESUMO: O Bioma Mata Atlântica abrange a faixa litorânea de Alagoas, e historicamente vem apresentando altos índices de degradação ambiental gerada pelo desmatamento. O objetivo do presente estudo foi avaliar e projetar o desmatamento utilizando imagens aéreas, anaglifo e geoprocessamento. Foi selecionado um fragmento espacial dos municípios Jequiá da Praia e Roteiro, localizado na mesorregião do Leste Alagoano. Foram utilizadas fotografias de 1970 do acervo de levantamento aerofotogramétrico do Centro de Ciências Agrárias e imagens de satélite de 2018 disponibilizadas pelo Google. A avaliação das variações dos valores das áreas (km²) mostraram aumento na porcentagem de área

desmatada chegando a 209 e 222, em 1970, e 117 e 145, em 2018. Os valores de projeção da porcentagem de aumento de área desmatada foram de 1718, em 1970, e 3639, em 2018. Os resultados mostraram que a área de estudo tem alto potencial de impacto ambiental visto que entre 1970 e 2018 houve um aumento significativo do desmatamento. Uma análise de todo o território de Jequiá da Praia e Roteiro, deve manter a projeção de impacto ambiental em valores altos, se forem avaliadas imagens aéreas da mesma época (1970 e 2018).

PALAVRAS-CHAVE: Anaglifo, impacto ambiental, desmatamento, bioma mata atlântica, sig.

ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT AND PROJECTION OF THE ATLANTIC FOREST BIOME WITH THE AID OF AERIAL IMAGES, 3D VISUALIZATION AND GEOPROCESSING

ABSTRACT: The Atlantic forest Biome covers Alagoas coastal strip, and historically showed high rates of environmental degradation caused by deforestation. The objective was to evaluate and to prognoses deforestation using

aerial images, anaglyph visualization and GIS. It was selected a spatial fragment into Jequiá da Praia and Roteiro municipalities, located in the eastern region of Alagoas. The materials use were a pair of 1970 's photographs from an aerophotogrammetric collection belonging to Center of Agricultural Sciences and satellite images from 2018 provided by Google. The evaluation of changes in values of the areas (km²) showed an increase in the percentage of deforested area coming to 209 and 222, in 1970, and 117 and 145, in 2018. Prognoses values of increase percentage for deforested area were 1718 in 1970 and 3639 in 2018. The results showed that the study area has a high environmental impact potential since there was a significant increase in deforestation between 1970 and 2018. An analysis of the entire territory of Jequiá da Praia and Roteiro, should maintain the prognoses of environmental impact in high values, if aerial images of the same period (1970 and 2018) are evaluated.

KEYWORDS: Anaglyph, environmental impact, deforestation, Atlantic Forest Biome, gis

1 | INTRODUÇÃO

O Bioma Mata Atlântica é um ecossistema que abrange a faixa litorânea brasileira, desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, onde encontram-se os grandes centros urbanos, e, conseqüentemente, altos índices de degradação florestal. A necessidade de desenvolvimento econômico destas áreas, alavancado pela pecuária e a expansão da fronteira agrícola, também foram fatores que promoveram o desmatamento deste ecossistema. (COSTA; GOMES; DE ALMEIDA, 2014)

A falta de especialistas e o alto custo para realizar trabalhos de campo tem dificultado a obtenção de informações sobre recursos florestais que possam ser compreendidas por um público técnico e leigo. Assim, a utilização de fotos aéreas e dados de satélite podem ser uma alternativa para apreender e disseminar informações sobre recursos florestais.

Ainda com relação ao estudo da Mata Atlântica, as fotos aéreas são dados preciosos para examinar as informações do passado. Assim, aplicando a tecnologia de fotogrametria e geoprocessamento, o volume e a área ocupados pelo estande florestal também podem ser estimados com razoável precisão. (URAMOTO, et al., 2012).

Mapas florestais produzidos por meio da interpretação de fotografias aéreas permitem descrever as características do estande e atributos da floresta, como espécies, altura das árvores, cobertura de estande, idade entre outros. (LEBOEUF e FOURNIER, 2015)

Com a possibilidade de visualização de imagens aéreas tridimensionais e

devidamente georreferenciadas em ambiente SIG, assim como, sua fotointerpretação diretamente na tela do computador, a técnica de geração de anaglifos tem se mostrado uma boa alternativa para obtenção e apresentação de dados sobre as feições florestais. (MCGAUGHEY, et al., 2004; PASCHOAL e MORAIS, 2017; GOTO; ARAI; SATO, 2018; LEBOEUF e FOURNIER, 2015; URAMOTO et al., 2012)

A comparação de fotos aéreas antigas com imagens de satélite atuais permite uma visualização multitemporal, e, por conseguinte, a análise das paisagens e a sua transformação. Portanto, o sensoriamento remoto permite selecionar algumas imagens obtidas através de levantamentos aerofotogramétricos e de satélites a fim de apresentar a transição de uso floresta (remanescentes florestais de Mata Atlântica) para não floresta (desmatamento). (SUAREZ e CANDEIAS, 2014)

O presente trabalho teve como objetivo avaliar e projetar o impacto ambiental do desmatamento de áreas utilizando fotos aéreas, anaglifo e imagem de satélite georreferenciados em ambiente computacional. Para aplicação desta metodologia, foi selecionado um fragmento espacial dos municípios Jequiá da Praia e Roteiro, localizado na mesorregião do Leste Alagoano.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais básicos utilizados neste trabalho foram imagens aéreas multitemporais, em formato digital, oriundas do acervo de levantamento aerofotogramétrico de 1970 pertencente ao Centro de Ciências Agrárias (CECA/UFAL) e oriundas do acervo de imagens de satélite de 2018 disponibilizada para visualização pela empresa Google.

Foram utilizados os softwares abaixo:

- Google Earth Pro (versão 7.3.2): trata-se de um software gratuito aqui utilizado para criação de arquivos kml e para medição das áreas de desmatamento.

- StereoPhoto Maker: trata-se também de um software gratuito aqui utilizado para criação do anaglifo a partir do par de fotografias aéreas.

- QGIS (versão 3.4.1): trata-se de um software livre e gratuito aqui utilizado para o Georreferenciamento das fotografias aéreas, do mosaico e do anaglifo, além da criação dos arquivos shapefiles e medição das áreas com presença e ausência de mata.

- Photoshop (versão 19.1.6 - Plano de Fotografia da Creative Cloud - anual): trata-se de um software pago aqui utilizado para criação de mosaico a partir do par de fotografias aéreas.

- Libreoffice (versão 6.1.3): trata-se de um software livre e gratuito aqui utilizado para avaliação e projeção do impacto ambiental no Bioma Mata Atlântica.

Vale ressaltar, que para a criação dos arquivos kml e shapefile, utilizando o

anaglifo, foi necessário o uso de óculos específico para visualização 3D. Ademais, o anaglifo foi fundamental para identificação e confirmação da presença da Mata Atlântica, visto que o par de fotografias aéreas data de 1970, o que impossibilita confirmar da informação em campo.

O fluxograma abaixo (Figura 1) apresenta a metodologia do mapeamento de Mata Atlântica, mostrando passo a passo todos os procedimentos realizados.

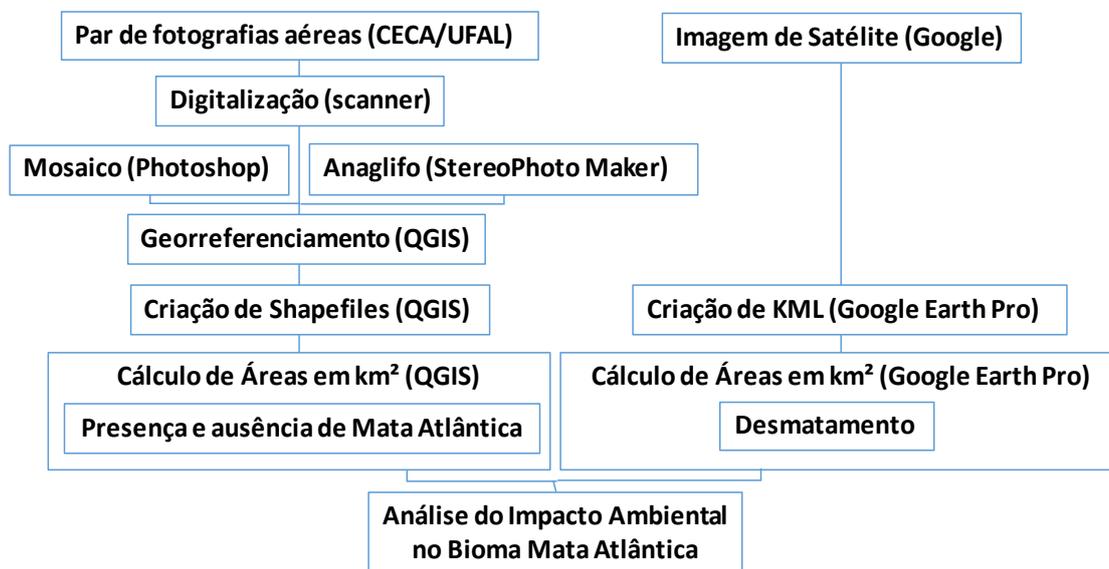


Figura 1. Fluxograma com as etapas realizadas no trabalho.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um fragmento espacial estratégico foi selecionado na área situada no limite entre os municípios Jequiá da Praia e Roteiro, dentro da Mesoregião do Leste Alagoano, a fim de identificar áreas com alto potencial de desmatamento no Bioma Mata Atlântica (Figura 2). Uma outra razão que motivou o uso de um fragmento espacial foi a não obtenção de fotografias suficientes para recobrir toda a área dos municípios alagoanos selecionados para este estudo, ou seja, não estão no acervo do CECA.

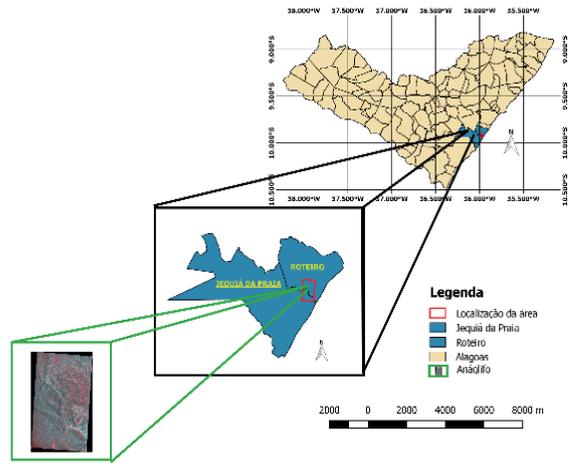


Figura 2. Localização do fragmento espacial utilizado neste estudo.

A análise da imagem anaglifó (1970), permitiu constatar um denso volume de mata recobrendo a rede hidrográfica, e um início de desmatamento (Figura 3).

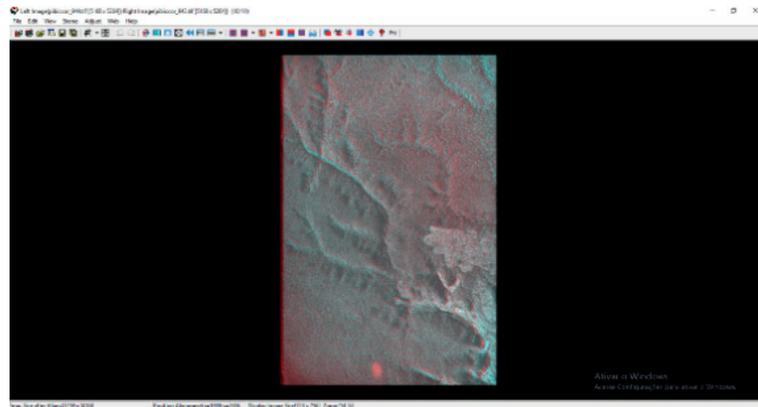


FIGURA 3. Anaglifó mostrando uma densa mata, rede hidrográfica e área desmatada.

O georreferenciamento das imagens aéreas permitiu criar os shapefiles e calcular áreas de presença de mata, assim como, desmatamento (Figura 4).

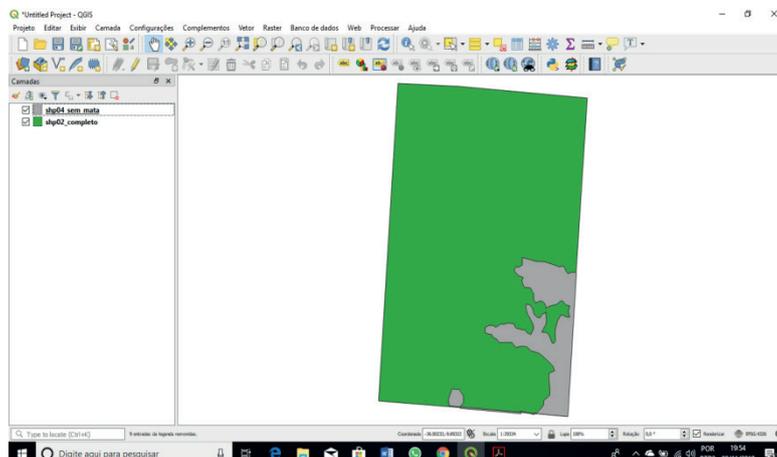


Figura 4. Shapefile do anaglifó da fotografia aérea de 1970.

Os resultados das fotointerpretações de 1970 e 2018 apresentaram um elevado grau de desmatamento. Em uma área de 13,69 km² (anaglifo) foi detectado o aumento de 1,28 km² (1970) para 9,99 km² (2018) na área desmatada (Figura 4). O uso do mosaico aumentou a área de estudo para 29,22 km², e aumentou, também, os valores da área desmatada para 3,96 km², em 1970, e 21,68 km², em 2018. Finalmente, o aumento na área para 32,57 km² (par de fotografias) também gerou um aumento na área desmatada, de 4,13 km², em 1970, e 24,49 km², em 2018.

A avaliação e projeção do impacto ambiental se basearam nas diferenças percentuais ocorrentes entre as áreas analisadas e áreas desmatadas entre os anos de 1970 e 2018 (Tabela 1).

Área Analisada	Área Desmatada	
	1970	2018
A1	A3	A5
A2	A4	A6
A7	A8	A9

Tabela 1. Tabela de siglas (A1 à A9) com seus respectivos significados.

A1: aumento da % da área total analisada entre o anaglifo e o mosaico.

A2: aumento da % da área total analisada entre o anaglifo e o par de fotografias.

A3: aumento da % de área total desmatada entre o anaglifo e o mosaico, em 1970.

A4: aumento da % de área total desmatada entre o anaglifo e o par de fotografias em 1970.

A5: aumento da % de área total desmatada entre o anaglifo e o mosaico, em 2018.

A6: aumento da % de área total desmatada entre o anaglifo e o par de fotografias em 2018.

A7: aumento da % da área total analisada entre o anaglifo e soma das áreas dos municípios.

A8: projeção de aumento da % de área total desmatada entre o anaglifo e a soma das áreas dos municípios em 1970.

A9: projeção de aumento da % de área total desmatada entre o anaglifo e a soma das áreas dos municípios em 2018.

O significado das siglas A1 até A9 (Tabela 2) serviram para gerar as fórmulas matemáticas desenvolvidas para obter os valores, em porcentagem, de avaliação (A1 até A7) e de projeção (A8 e A9) do impacto ambiental (Tabela 2). Para obtenção destes valores foram utilizados os valores do anaglifo como referência, comparando-os aos do mosaico, do par de fotografias e da soma das áreas dos municípios. Foi feita então uma correlação entre estes valores e os valores dos aumentos de porcentagem das áreas desmatadas, assim como para projeção de aumento das áreas desmatadas para toda a área dos municípios.

Tanto para 1970 quanto para 2018, os valores de projeção de aumento de

porcentagem de área desmatada são muito preocupantes. Ou seja, a variação do tamanho da área analisada, entre o anaglifo e o mosaico, gerou um aumento de área desmatada no valor de 209,38 % em 1970 e 117,02 % em 2018. A variação da área entre o anaglifo e a área do par de fotografias, gerou um aumento de 222,66 % em 1970 e 145,15 % em 2018. Por fim a variação entre a área do anaglifo e a soma das áreas dos municípios gerou o valor da porcentagem de aumento de área desmatada tanto para 1970 (1718) quanto para 2018 (3639 %).

Área Analisada (%)	Área Desmatada (%)	
	1970	2018
113,44 ^(A1)	209,38 ^(A3)	117,02 ^(A5)
137,91 ^(A2)	222,66 ^(A4)	145,15 ^(A6)
3303,9 ^(A7)	1718 ^(A8)	3639 ^(A9)

Tabela 2. Tabela de valores de avaliação e projeção do aumento de porcentagem de área analisada e de área desmatada, em 1970 e 2018, e as fórmulas matemáticas.

$$A1 = (B6*100)/B5 = (29,22*100)/13,69$$

$$A2 = (B7*100)/B5 = (32,57*100)/13,69$$

$$A3 = (C6*100)/C5 = (3,96*100)/1,28$$

$$A4 = (C7*100)/C5 = (4,13*100)/1,28$$

$$A5 = (D6*100)/D5 = (21,68*100)/9,99$$

$$A6 = (D7*100)/D5 = (24,49*100)/9,99$$

$$A7 = (O6*100)/B5 = (466*100)/13,69$$

$$A8 = (c15-c10)*(c12-c11)/(c10-c9) = (3303,9-137,91)*(222,66-209,38)/(137,91-113,44)$$

$$A9 = (c15-c10)*(c14-c13)/(c10-c9) = (3303,9-137,91)*(145,15-117,02)/(137,91-113,44)$$

4 | CONCLUSÕES

Os resultados permitem concluir que a área de estudo tem alto potencial de impacto degradativo do Bioma Mata Atlântica. Se considerarmos uma análise mais completa de toda a área dos municípios de Jequiá da Praia e Roteiro, a projeção de impacto ambiental tende a se manter extremamente alto, principalmente se forem avaliadas imagens aéreas das mesmas épocas (1970 e 2018), e próximas da área deste estudo.

Com a obtenção de novas fotos do levantamento aerofotogramétrico de 1970 e o uso do software Google Earth Pro, pode-se ampliar o estudo do desmatamento ocorrido em Roteiro e Jequiá da Praia, e com isso, aumentar a precisão dos valores de projeção de aumento de áreas desmatadas.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas por disponibilizar as fotos aéreas do acervo de levantamento aerofotogramétrico de 1970.

REFERÊNCIAS

COSTA, C. C.; GOMES, L. J.; DE ALMEIDA, A. P. **Seleção de indicadores de sustentabilidade em fragmentos florestais de Mata Atlântica na bacia hidrográfica do Rio Poxim-SE por meio do geoprocessamento**. Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas, V. 18, n. 1, p.2 09-219, 2014.

GOTO, H.; ARAI, K.; SATO, T. **Topographic Anaglyphs from Detailed Digital Elevation Models Covering Inland and Seafloor for the Tectonic Geomorphology Studies in and around Yoron Island**, Ryukyu Arc, Japan. Geosciences, v. 8, n. 10, p. 363, 2018.

LEBOEUF, A.; R. A. FOURNIER. **A Multisensor Multiresolution Method for Mapping Vegetation Status, Surficial Deposits, and Historical Fires Over Very Large Areas in Northern Boreal Forests of Quebec**, Canada. IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, v. 8, n. 11, p. 5199-5211, 2015.

MCGAUGHEY, R. J. et al. **Direct measurement of individual tree characteristics from LIDAR data**. In: Proceedings of the 2004 Annual ASPRS Conference, 2004; Denver, Colorado: Bethesda, MD: American Society of Photogrammetry and Remote Sensing. Unpaginated CD-ROM. 2004.

PASCHOAL, L. G.; MORAIS, F. **Contribuição à avaliação da criação de simbologias para mapeamentos geomorfológicos sobre imagens anáglifos georreferenciadas em ambiente SIG**. In: PEREZ FILHO, A.; AMORIM, R. R. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**. 1ed.Campinas: Instituto de Geociências - UNICAMP, v. 1, pp. 5793-5801, 2017.

SUAREZ, A. F.; CANDEIAS, A. L. B. **Modelagem dinâmica de cobertura da terra na mata atlântica no município de Maragogipe – BA**. Revista Brasileira de Cartografia, v. 66, n. 5, p. 953-981, 2014.

URAMOTO, Y. et al. **Development of photogrammetry system for grasping forest resources information**. In: Proceedings of the XXII ISPRS Congress “International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences”. Melbourne (Australia) 2012. ISPRS, v. 39-B8, p. 447-450.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acidez do solo 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 24, 25, 69
Adubação alternativa 42, 44, 47, 50, 51
Adubo orgânico 42, 50
Alecrim 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152
Alimento 140, 157, 162, 164, 165, 166, 167, 187, 192, 226, 227
Amendoim 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232
Análise sensorial 226, 230, 231
Avaliação andrológica 174, 175, 176, 177, 181, 183

B

Babosa 113, 114, 115, 118
Bacia Hidrográfica 1, 2, 4, 5, 6, 7, 203
Bioma Cerrado 75, 77
Biotecnologia 64, 65, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 113, 115, 118, 138, 184
Branqueamento 233, 234, 235, 236, 237, 238

C

Calagem 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 51, 60
Capim santo 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143
Caprino 188, 194, 210
Cinética de secagem 136, 138, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 149
Contaminantes 2, 4, 155

D

Decomposição 15, 17, 20, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 39, 40, 41, 50
Desinfestação 113, 114, 115, 117, 118, 122, 125
Desmatamento 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202
Diferentes manejos 40, 52, 191
Distribuição longitudinal 104, 105, 106, 108, 109, 111, 112

E

Especiação química 1, 2, 3, 5, 6, 7
Evapotranspiração 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87

F

Fiscalização 239, 240, 241, 242, 243, 244, 247

Fluído ruminal 160, 161, 163, 164, 166, 170, 173

G

Geoprocessamento 196, 197, 203

H

Homogeneidade Territorial 204, 206, 207, 208, 213, 214, 221

I

Impacto ambiental 2, 7, 196, 198, 201, 202

Índice de vegetação 77, 79, 81, 84

M

Maçã 233, 234, 235, 236

Manejo do solo 11, 12, 22, 40, 53, 59

Maracujá 120, 121, 122, 134, 135, 152

Mata Atlântica 120, 196, 197, 198, 199, 202, 203

Matéria Orgânica 7, 8, 11, 14, 15, 17, 19, 20, 36, 50, 51, 56, 57, 59, 60, 61, 63

Mecanização Agrícola 104, 105, 106

Metais pesados 1, 2, 3, 4, 7

Micropropagação 115, 118, 121, 122, 123, 131, 132, 134, 135

Milho 22, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 36, 39, 40, 41, 49, 51, 55, 58, 62, 69, 73, 74, 101, 111, 112

Modelagem 3, 77, 82, 143, 203, 223

N

Nutrientes 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 33, 34, 38, 39, 40, 41, 43, 50, 90, 98, 99, 115, 131, 162, 249

P

Palhada 20, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 40, 41, 63

Palma 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 100

Plantio direto 10, 11, 13, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 32, 39, 40, 41, 52, 53, 54, 59, 61, 62, 63, 112

Propriedades físicas 43, 58, 61, 63

Protozoário 187, 188

Q

Qualidade do mel 154, 155

R

Reprodução 174, 175, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 184

Resíduos 11, 14, 15, 16, 17, 21, 23, 24, 26, 27, 31, 32, 33, 37, 38, 39, 40, 44, 54, 83, 241, 244, 249

S

Semeadura 11, 22, 24, 25, 30, 45, 46, 47, 48, 49, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 231

Sementes 30, 45, 50, 64, 65, 73, 74, 75, 76, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 118, 121, 123, 127, 128, 132, 133, 134

Solos ácidos 12, 89

Sorgo 40, 41, 104, 106, 108, 109, 110, 111, 112

T

Tomateiro 42, 44, 45, 46, 47, 50, 51

Touro 175, 178, 179, 180, 184

V

Viabilidade econômica 64, 65, 75

 **Atena**
Editora

2 0 2 0