

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 Raniere Lins de Albuquerque Meireles

DOI 10.22533/at.ed.53720210522

SOBRE O ORGANIZADOR 249

ÍNDICE REMISSIVO 250

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

Data de aceite: 12/05/2020

Marcos Aurélio Santos da Silva

Embrapa Tabuleiros Costeiros,

Aracaju - SE.

<http://lattes.cnpq.br/5701578011158777>

Este capítulo de livro corresponde a uma versão simplificada no artigo SILVA, M.A.S. d.; SOUZA, R. A. Avaliação da homogeneidade dos Territórios de Identidade a partir de técnicas geocomputacionais. *REVISTA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL*, v. 6, p. 111-146, 2018.

RESUMO: A importância da abordagem territorial diante da complexidade do contexto social, econômico, ambiental e político é revelada pelo aumento na demanda por estudos qualitativos e quantitativos sobre regionalização a partir de dados multivariados. A Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia dividiu o Estado em 27 Territórios de Identidade, estabelecidos de acordo com suas similaridades econômicas, culturais, institucionais e ambientais. Visando avaliar, quantitativamente, a homogeneidade desses territórios, o presente trabalho propõe um indicador de homogeneidade territorial, que foi usado em conjunto com duas técnicas de

regionalização Geocomputacionais, SKATER e TerraSOM. Foram avaliados 26 Territórios de Identidade da Bahia a partir de um conjunto de dados multivariados, agregados por município, que abrangem as dimensões social, econômica e agropecuária dos municípios. O indicador de homogeneidade, associado com algoritmos Geocomputacionais de análise multivariada de dados, atendeu ao objetivo de classificar os Territórios de Identidade, podendo ser utilizado em diferentes momentos do planejamento de políticas públicas territoriais.

PALAVRAS-CHAVE: Bahia, regionalização, técnicas Geocomputacionais, Territórios de Identidade.

PROPOSITION OF A TERRITORIAL HOMOGENEITY INDEX: THE CASE OF IDENTITY TERRITORIES

ABSTRACT: The importance of the territorial approach in the face of the complexity on the social, economic, environmental and political context in which it is inserted, increases the demand for qualitative and quantitative studies on regionalization based on multivariate. The Superintendency of Economic and Social Studies of Bahia divided the State into 27 Identity Territories - IT, established according to

their economic, cultural, institutional and environmental similarities. In order to evaluate quantitatively the homogeneity of these territories, this work proposed an indicator of territorial homogeneity in conjunction with two geocomputational regionalization methods, SKATER and TerraSOM. Twenty-six Identity Territories of Bahia were evaluated from a set of multivariate data, aggregated by municipality, covering the social, economic and agricultural dimensions of the municipalities. The homogeneity indicator, coupled with Geo-Computational methods of multivariate data analysis, met the objective of classifying the Identity Territories and can be used in different moments of territorial public policy planning.

KEYWORDS: Bahia, regionalization, GeoComputational techniques, Identity Territories.

1 | INTRODUÇÃO

Desde o início do século XXI o planejamento regional no Brasil, sobretudo as ações governamentais, tem adotado o conceito de território como elemento norteador de diversos programas nacionais e estaduais de desenvolvimento regional (DIAS e FARIAS, 2015; MDA, 2005; SABOURIN, 2015; SERPA, 2015; TEIXEIRA; MELO; FRANÇA, 2011). De fato, as novas políticas públicas territoriais procuram combinar as estratégias *top-down* (intervenção estatal) com as estratégias *bottom-up*, que implica num maior engajamento social como mecanismo de articulação e promoção do desenvolvimento sustentável endógeno de regiões excluídas (MATTEO et al., 2013; SABOURIN, 2002; SAQUET, 2010). Como bem observaram Balbim e Contel (2013), a inclusão espacial é um pressuposto constitucional que depende de políticas de regionalização que promovam a diminuição das desigualdades sociais e regionais.

A evolução das políticas públicas voltadas para a regionalização no estado da Bahia teve início na década de 1960 (DI LAURO et al., 2009). Nessa época, o IBGE dividiu o estado em 26 microrregiões homogêneas a partir de variáveis socioeconômicas e ambientais. Em 1996, a Lei Estadual nº 2321 particionou a Bahia em 21 regiões administrativas, cada qual com uma sede urbana como centralizadora das instituições e serviços básicos do governo do Estado. Essas regionalizações caracterizaram-se, sobretudo, pelo desejo de aumentar a eficiência e eficácia dos serviços governamentais, assim como pela centralidade econômica dos municípios referenciais, em geral mais desenvolvidos economicamente, como é o caso da região de Vitória da Conquista (MONTEIRO e SERPA, 2011).

Na década seguinte, mais precisamente em 2007, a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), vinculada à Secretaria de Planejamento do Estado da Bahia (SEPLAN), passou a usar o conceito de território, ou abordagem territorial, para redefinir a regionalização do Estado. Dessa forma,

dividiu-se a Bahia em 26 Territórios de Identidade (TI), tendo como elementos norteadores as regionalizações precedentes, os Territórios Rurais do Programa Nacional de Desenvolvimento Sustentável de Territórios Rurais (PRONAT) e aspectos culturais e artísticos que caracterizam cada região (SERPA, 2015). Em 2013, houve uma atualização da divisão, quando a Bahia passou a contar, então, com 27 TIs (BLATT e GONDIM, 2013). Esta territorialização teve uma clara intenção de privilegiar os aspectos culturais que reforçariam os elementos de identidade, pertencimento e, conseqüentemente, de homogeneidade territorial (SERPA, 2015).

A oficialização dos TIs foi realizada quando da publicação do Decreto Estadual nº 12.354 de 25 de agosto de 2010 que em seu Art. 1º, § 1º define Território de Identidade.

Considera-se Território de Identidade o agrupamento identitário municipal formado de acordo com critérios sociais, culturais, econômicos e geográficos, reconhecido pela sua população como o espaço historicamente construído ao qual pertence e que, desta forma, amplia as possibilidades de coesão social e territorial.

No entanto, apesar do conceito multidimensional, a identidade cultural seria o principal elemento aglutinador municipal nos TIs (SERPA, 2015). Em termos práticos, isso implica num conflito entre os conceitos de *território*, importante para a identificação dos elementos culturais agregadores e que nem sempre são fáceis de limitar geograficamente, e de *regionalização*, que está intimamente ligado à homogeneidade socioeconômica e proximidade espacial.

Como consequência, um dos problemas dos TIs levantados por Serpa (2015) é a divergência em relação aos limites dos TIs. Ou seja, nem sempre os municípios se identificam com o TI ao qual foram associados. Isso se explica, em parte, pela influência das regionalizações anteriores, sobretudo as regiões administrativas de 1996, focadas nos municípios centrais, e do PRONAT, criado em 2003, a partir de demandas dos movimentos sociais, sobretudo aqueles ligados à agricultura familiar.

Santos, Silva e Pereira (2011) classificaram os municípios da Bahia segundo a variabilidade dos percentuais de valor agregado no PIB Estadual e municipal dos setores de serviços, industriais, agrícola e administração pública. Os autores concluíram que nenhum TI é perfeitamente homogêneo e que apenas sete TIs concentram os principais municípios industriais. Figueira e Figueira (2017) analisaram o impacto dos Programas de Transferência de Renda (PTR) (Bolsa Família e Benefício de Prestação Continuada) no TI Vitória da Conquista (desde 2016 chamado Sudoeste Baiano) já partindo do pressuposto de que há forte heterogeneidade interna nos TIs, observável pela diferença do PIB per capita dos municípios. O estudo conclui que os PTRs impactaram positivamente no IDH-M dos municípios do TI.

Logo, faz-se necessário uma avaliação quantitativa mais abrangente do grau de homogeneidade dos TIs para que seja possível a verificação de possíveis incoerências no processo de delimitação dos Territórios de Identidade. Esta análise também auxiliaria a elaboração de políticas públicas de gestão dos TIs, visando diminuir as desigualdades intraterritoriais.

Assim, o objetivo principal deste trabalho foi avaliar quantitativamente a homogeneidade dos Territórios de Identidade do estado da Bahia, usando como referência um conjunto de dados multivariados, agregados por município, que abrangem as dimensões social, econômica e agrícola dos municípios baianos. Para o cálculo da homogeneidade territorial foi proposto um índice genérico, Índice de Homogeneidade Territorial (IHT), que deve ser aplicado em conjunto com técnicas de análise de agrupamentos. Neste trabalho o IHT foi aplicado aos TIs da Bahia usando duas técnicas GeoComputacionais de análise de agrupamentos de dados geoespaciais, *Spatial 'K'luster Analysis by Tree Edge Removal* (SKATER) e TerraSOM, baseada na rede neural artificial do tipo Mapa Auto-Organizável (do inglês, *Self-Organizing Maps – SOM*).

Na seção 1.2 tem-se uma breve revisão de técnicas de regionalização automática de dados geoespaciais agregados por área. Na seção 2 são descritos os materiais e métodos usados no estudo, com ênfase no indicador de homogeneidade IHT proposto e nas duas técnicas de regionalização analisadas, SKATER e TerraSOM. Na seção 3 são apresentados os resultados e discussão. A seção 4 é dedicada às conclusões.

1.1 Regionalização automática de dados agregados por área

A regionalização automática a partir de dados multivariados agregados por área pode ser realizada por métodos estatísticos de análise de agrupamento ou a partir de métodos GeoComputacionais que combinam técnicas estatísticas e computacionais de análise de agregados geoespaciais (BAÇÃO; LOBO; PAINHO, 2005; GUO, 2008; GUO e WANG, 2011; HAGENAUER e HELBICH, 2016; HENRIQUES; BAÇÃO; LOBO, 2012; SILVA, 2004; SRINIVAS et al., 2011). Para este estudo optou-se por duas técnicas GeoComputacionais de análise de agrupamentos de dados geoespaciais, o *Spatial 'K'luster Analysis by Tree Edge Removal* (SKATER) (cf. seção 4.3) desenvolvido por Assunção, Lage e Reis (2002) e Assunção et al. (2006); e o TerraSOM (cf. seção 4.4) desenvolvido por Silva et al. (2015).

O algoritmo SKATER é um método GeoComputacional que regionaliza um conjunto de áreas contíguas a partir de medidas de proximidade e segundo métodos de particionamento de grafos. Esta técnica tem sido avaliada como meio de elaboração de estratégias de definição de políticas públicas ligadas à segurança

pública (CASTRO et al., 2004) e análise de agregados de exclusão/inclusão social na cidade de São Paulo (ASSUNÇÃO et al., 2006).

O algoritmo TerraSOM agrupa os dados sem considerar questões de contiguidade ou vizinhança. Somente após a separação dos dados no espaço de atributos é que são avaliadas as proximidades no espaço geográfico. O TerraSOM tem sido aplicado na análise da exclusão/inclusão social intra-urbana (SILVA, 2004), na detecção de subagregados territoriais (SILVA; SIQUEIRA; TEIXEIRA, 2010), e na tipificação de territórios de planejamento (SILVA et al., 2011).

O SKATER gera um número c , definido a priori, de regiões homogêneas, e as relações de vizinhança e restrição de contiguidade espacial são explicitamente consideradas no momento da regionalização automática. No entanto, isto impede que áreas similares e não necessariamente vizinhas sejam detectadas. Para o algoritmo TerraSOM não é necessário definir, a priori, o número de regiões, pois inclui um método de partição automática dos dados. O algoritmo TerraSOM se comporta como um método convencional de análise de agrupamentos, ou seja, não considera as relações de vizinhança e as restrições de contiguidade entre os objetos espaciais.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O método de análise da homogeneidade dos Territórios de Identidade da Bahia seguiu as seguintes etapas: seleção de variáveis de múltiplas fontes e que contemplem diversos aspectos ou dimensões de cada município da Bahia (*cf.* seção 2.1); definição da área de estudo e dos TIs que serão analisados (*cf.* seção 2.2); uso de dois métodos de análise de agrupamentos espaciais, o SKATER (*cf.* seção 2.3) e TerraSOM (*cf.* seção 2.4); e a proposição e aplicação do Indicador de Homogeneidade Territorial (IHT) para avaliar territórios previamente definidos (*cf.* seção 2.5).

2.1 Dados

Foram selecionadas 45 variáveis socioeconômicas a partir de uma lista com 49 que abrangem aspectos relacionados aos indicadores do Atlas de Desenvolvimento Humano (PNUD, 2010), do programa “Bolsa Família” (IPEA, 2007) e do Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2006) (Tabela 1). Foram eliminadas quatro variáveis que apresentaram coeficiente de variação muito elevado ($> 300\%$) ou que não tinham dados para mais de 345 municípios da Bahia (taxas unitárias de assentados, de cabeças de aves, de lavouras para cultivo de flores e de quantidade de ovos produzida por estabelecimento). Após essa eliminação todas as 45 variáveis foram

padronizadas em função da média e do desvio padrão de cada uma delas.

Foram eliminadas as observações (municípios) que apresentaram o valor da variável padronizada maior que cinco e com valores elevados do coeficiente de variação (>100%). Também foi excluído o Território de Identidade “Metropolitana de Salvador”, uma vez que vários dos seus municípios apresentam características atípicas para as variáveis selecionadas. Após essas eliminações restaram 375 municípios e 26 Territórios de Identidade.

Aspecto	Ord	Descrição	Sigla
Atlas do Desenvolvimento Humano	1	Percentual da renda apropriada pelos 20% mais pobres	ATLAS1
	2	Razão 10% mais ricos / 40% mais pobres	ATLAS2
	3	Índice de Theil - L	ATLAS3
	4	Índice de Gini	ATLAS4
	5	Percentual dos ocupados com fundamental completo - 18 anos ou mais	ATLAS5
	6	Percentual da população em domicílios com água encanada	ATLAS6
	7	Percentual da população em domicílios com banheiro e água encanada	ATLAS7
	8	Percentual da população em domicílios com coleta de lixo	ATLAS8
	9	Percentual da população em domicílios com energia elétrica	ATLAS9
	10	Percentual da população em domicílios com densidade > 2	ATLAS10
	11	População rural / População total	TX_POPRURA
	12	População urbana / População total	TX_POPURBA
	13	Mortalidade infantil	ATLAS14
	14	IDHM Renda	ATLAS15
	15	IDHM Longevidade	ATLAS16
	16	Subíndice de frequência escolar - IDHM Educação	ATLAS17
	17	Subíndice de escolaridade - IDHM Educação	ATLAS18
	18	Taxa de fecundidade total	ATLAS19
	19	Taxa de analfabetismo - 18 anos ou mais	ATLAS20
	20	Percentual de extremamente pobres	ATLAS21
	21	Percentual de pobres	ATLAS22
Bolsa Família	22	Programa Bolsa Família (PBF) - valor total dos benefícios em dezembro (2007) / número de benefícios em dezembro (2007)	TX_BF_2007
Condição do produtor	23	Proprietário / Total de número de estabelecimentos	TX_PROPRIE
	24	Arrendatário / Total de número de estabelecimentos	TX_ARRENDA
	25	Parceiro / Total de número de estabelecimentos	TX_PARCEIR
	26	Ocupante / Total de número de estabelecimentos	TX_OCUPANT
	27	Produtor sem área / Total de número de estabelecimentos	TX_PRODUTO

Uso da terra	28	Quantidade produzida de leite de vaca no ano (Mil litros) / 60% das Vacas ordenhadas no ano (Cabeças)	TX_LEITEVA
	29	Lavouras – permanentes / Total de número de estabelecimentos	TX_USO1
	30	Lavouras – temporárias / Total de número de estabelecimentos	TX_USO2
	31	Lavouras - área plantada com forrageiras para corte / Total de número de estabelecimentos	TX_USO3
	32	Pastagens – naturais / Total de número de estabelecimentos	TX_USO5
	33	Pastagens - plantadas degradadas / Total de número de estabelecimentos	TX_USO6
	34	Pastagens - plantadas em boas condições / Total de número de estabelecimentos	TX_USO7
	35	Matas e/ou florestas - naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal / Total de número de estabelecimentos	TX_USO8
	36	Matas e/ou florestas - naturais (exclusive área de preservação permanente e as em sistemas agroflorestais) / Total de número de estabelecimentos	TX_USO9
	37	Matas e/ou florestas - florestas plantadas com essências florestais / Total de número de estabelecimentos	TX_USO10
	38	Sistemas agroflorestais - área cultivada com espécies florestais também usadas para lavouras e pastoreio por animais / Total de número de estabelecimentos	TX_USO11
	39	Tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para exploração da aquicultura / Total do número de estabelecimentos	TX_USO12
	40	Construções, benfeitorias ou caminhos / Total de número de estabelecimentos	TX_USO13
	41	Terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas, etc.) / Total de número de estabelecimentos	TX_USO14
	42	Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras, etc.) / Total de número de estabelecimentos	TX_USO15
Efetivo de Bovinos	43	Número de cabeças de bovinos (Cabeças) / Número de estabelecimentos agropecuários com efetivo de bovinos em 31/12 (Unidades)	TX_BOVINO
Efetivo de Caprinos	44	Número de cabeças de caprinos (Cabeças) / Número de estabelecimentos agropecuários com caprinos (Unidades)	TX_CAPRINO
Efetivo de Ovinos	45	Número de cabeças de ovinos (Cabeças) / Número de estabelecimentos agropecuários com ovinos (Unidades)	TX_OVINO

Tabela 1. Lista das 45 variáveis socioeconômicas descritivas dos aspectos de desenvolvimento humano, Bolsa Família, condição do produtor, uso da terra, efetivo de bovinos, caprinos e ovinos. Fonte: elaborada pelo autor.

2.2 Área de estudo

A área de estudo compreende 375 municípios do estado da Bahia agrupados em 26 Territórios de Identidade (Figura 1).

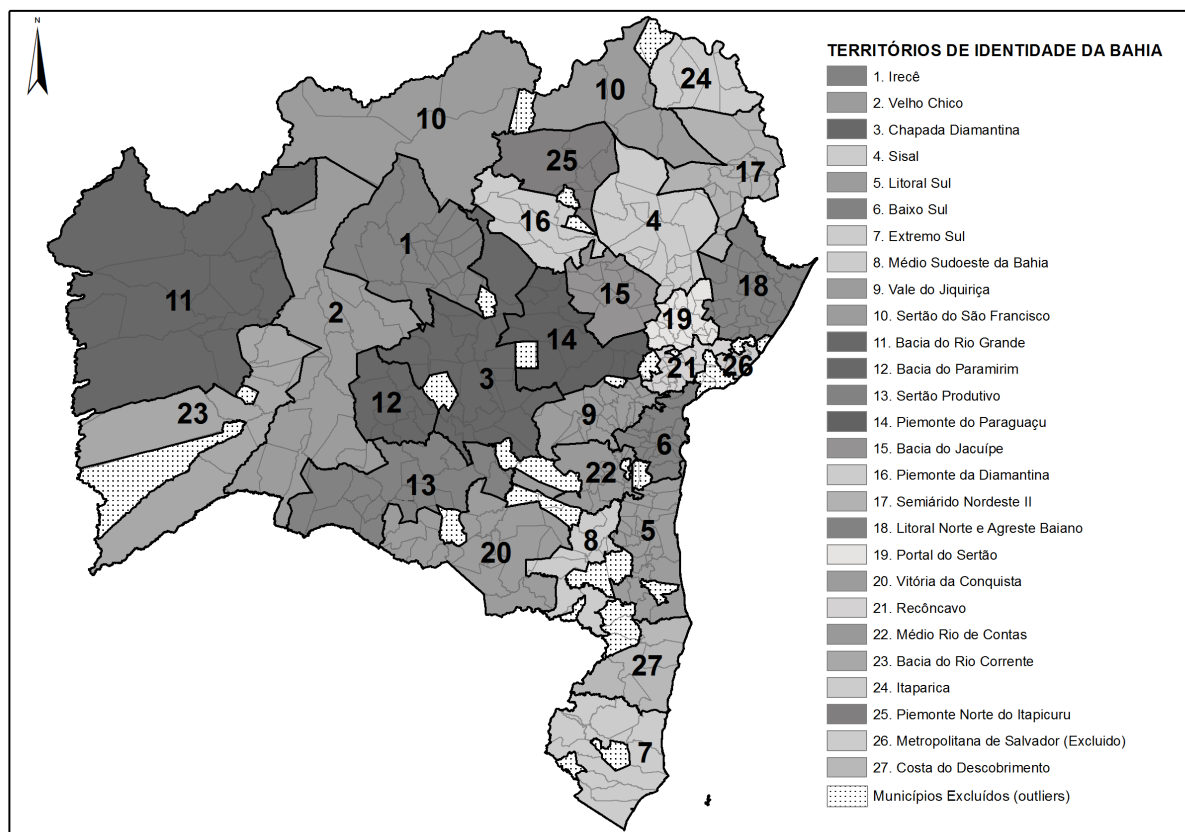


Figura 1. A área de estudo compreende os 26 Territórios de Identidade da Bahia, excluindo os municípios que apresentaram valores atípicos para as variáveis selecionadas. Também foi excluído o TI Metropolitana de Salvador. Fonte: elaborada pelos autores.

2.3 O algoritmo SKATER

O algoritmo *Spatial 'K'luster Analysis by Tree Edge Removal* (SKATER) regionaliza mapas de dados agregados por área em três etapas. Na primeira, o mapa é tratado como um grafo em que os nós representam os objetos geográficos (municípios) e as arestas a relação de vizinhança (quando possuem pelos menos um ponto de fronteira em comum) com um custo vinculado à mesma (o custo corresponde à distância euclidiana entre os vetores de características dos objetos geográficos). Na segunda, o grafo é transformado numa Árvore Geradora Mínima (AGM) usando os custos das arestas como critério de poda. Na terceira etapa, a AGM é dividida em c grupos, com c definido previamente pelo pesquisador, segundo o critério da força de cada aresta AGM que é calculado a partir da soma dos quadrados dos desvios (ASSUNÇÃO et al., 2002; ASSUNÇÃO et al., 2006).

O algoritmo SKATER gera zonas homogêneas, com quantidades equilibradas de municípios em cada uma, forçando a dependência espacial uma vez que apenas municípios próximos podem ser considerados similares. Quanto maior o número de grupos c definido pelo pesquisador, menor será a soma total dos quadrados dos desvios de cada grupo, sendo esse valor máximo para $c = 1$ e zero para $c = n$, sendo n o número total de objetos geográficos (municípios). Como o objetivo deste

trabalho é avaliar a homogeneidade dos 26 Territórios de Identidade da Bahia por meio dos vetores de características de cada município optou-se por considerar as regionalizações do algoritmo SKATER para c em torno de 26.

O algoritmo SKATER foi aplicado usando-se a distância euclidiana como medida de similaridade, a mesma usada no TerraSOM. Foram avaliadas 39 regionalizações variando-se o número c de agrupamentos de 12 até 40, com incrementos de uma unidade. Foi utilizado o algoritmo SKATER disponível no pacote R *spdep* versão 0.7-9.

2.4 O algoritmo TerraSOM

O algoritmo TerraSOM particiona os dados em três etapas. Na primeira, a rede neural artificial do tipo Mapa Auto-Organizável é treinada a partir do conjunto de dados multivariados agregados por município, usando a distância euclidiana como medida de similaridade entre as observações. Na segunda, a rede neural é automaticamente particionada em c grupos usando o algoritmo Costa-Netto (COSTA e ANDRADE NETTO, 2003). Como cada município estará associado a um único neurônio artificial, tem-se que a partição da rede neural determina a divisão dos dados em c grupos. Na terceira etapa o particionamento é avaliado por meio de dois índices, o índice Davies-Bouldin que avalia a distância entre os centroides de cada grupo (DAVIES e BOULDIN, 1979) e o índice *Composed Density between and within clusters* (CDbw) que avalia a densidade intra e intergrupos por meio de vetores de referência dos dados de entrada (HALKIDI e VAZIRGIANNIS, 2008; WU e CHOW, 2004).

Conforme Silva et al. (2015) os vetores de código dos neurônios artificiais foram usados como vetores de referência para cada grupo para o cálculo do índice CDbw. Silva et al. (2015) descreve em detalhes as etapas do algoritmo TerraSOM, que por sua vez, não considera as relações de vizinhança dos objetos geográficos (municípios) no cálculo das semelhanças para a formação dos grupos.

Três indicadores podem ser usados para avaliar a qualidade da partição dos dados em c grupos: o erro de quantização vetorial da rede neural treinada (o quanto os vetores de código da rede neural aproxima os dados de entrada); o índice de validação do particionamento Davies-Bouldin (quanto menor, melhor a partição); e o índice de validação CDbw (quanto maior o seu valor, melhor a partição). Como não há restrição de contiguidade entre os objetos geográficos, o TerraSOM pode identificar municípios similares no espaço de atributos, que não sejam vizinhos ou nem mesmo fisicamente próximos.

A rede neural SOM é robusta, apresentando resultados coerentes para diferentes valores dos parâmetros de treinamento como: tamanho m da rede neural (número de vetores de código ou neurônios); tipo de aprendizagem (lote

ou sequencial); raio inicial do processo de quantização; tipo da grade (hexagonal, retangular ou toroidal); e dimensão da rede (uni, bi ou tridimensional). Para este estudo foram testados diferentes tamanhos da rede neural e raios iniciais de quantização para uma rede bidimensional, com grade hexagonal e aprendizagem em lote.

Foi utilizado o *plug-in* TerraSOM, que codifica o método e que foi desenvolvido para o sistema de informação geográfica TerraView. O *plug-in* encapsula um conjunto de algoritmos usados para determinação semiautomática de agrupamentos de dados geoespaciais agregados por área a partir da rede neural artificial do tipo Mapa Auto-Organizável de Kohonen (KOHONEN, 2001; SILVA et al., 2015).

2.5 Proposição do Indicador de Homogeneidade Territorial (IHT)

Para comparar os resultados desses dois algoritmos foi idealizado o IHT que leva em consideração, para cada território i previamente definido, o número m_i de grupos encontrados nesse mesmo território e a área coberta S_{ij} por cada grupo no território i . Logo, dado um particionamento dos objetos geográficos (municípios) em c grupos a partir de qualquer técnica de análise de agrupamentos define-se o índice de homogeneidade IHT_i' para cada território T_i da forma que segue.

Seja $A = \{S_1, S_2, \dots, S_j\}$ o conjunto das áreas cobertas por cada grupo no território i associados a um conjunto de $j=m_i$ grupos, $S_i = \sum_{j=1}^{m_i} S_{ij}$ o somatório de todos os elementos de A e $S_{max,i}$ o valor máximo desse mesmo conjunto. O índice de homogeneidade territorial IHT_i' para cada T_i será dado por:

$$IHT_i' = \frac{S_{max,i}}{S_i + \frac{(m_i - 1)}{c} (S_i - S_{max,i})}, \quad (1)$$

O índice IHT_i' assume valor máximo quando $S_{max,i}$ se iguala a S_i e $m_i=1$, quando o Território de Identidade está associado a um único grupo, e mínimo quando m_i se iguala a c e $S_{max,i}$ se aproxima de S_i/m_i , ou seja, quando todos os grupos estão representados no Território e o maior grupo se aproxima de S_i/m_i . Escalonando IHT_i' para o intervalo $[0,1]$ tem-se o valor IHT_i dado por:

$$IHT_i = \frac{x_i z - c}{z - c}, \quad z = c^2 + (c - 1)^2 \quad (2)$$

A Figura 2 mostra um exemplo fictício para efeito de demonstração do cálculo do indicador proposto. Logo, para o território T_1 , tem-se $A = \{2, 2, 2, 2\}$, $m_1=4$, $S_{max,1}=2$, $S_i=8$, $c=4$, e o indicador de homogeneidade será $IHT_1 = 2 / \left(8 + (4 - 1) * \frac{8-2}{4} \right) = 0,16$. Escalonando-se tem-se $z = 4^2 + (4 - 1)^2$, $IHT_1 = \frac{0,16 * 25 - 4}{25 - 4} = 0$.

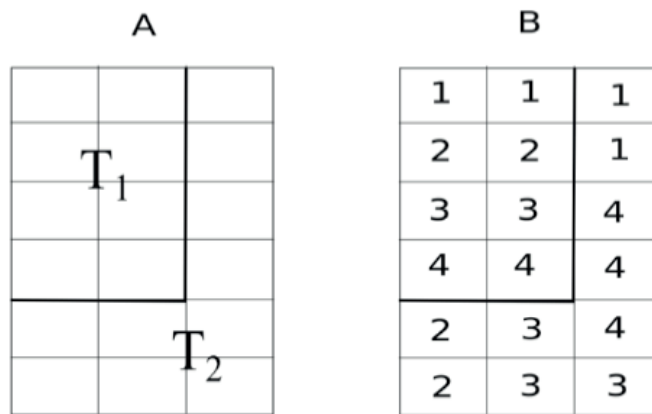


Figura 2. Área geográfica hipotética com 18 objetos geográficos com áreas iguais e unitárias divididos em dois territórios T_1 e T_2 (A). Na ilustração B tem-se a mesma área geográfica particionada em $c = 4$ grupos.

Para se avaliar a robustez do indicador é importante que cada algoritmo seja executado considerando diferentes valores para os seus parâmetros, gerando mais de uma partição dos dados. Logo, ao invés de analisarmos um único valor do indicador consideraremos a média \overline{IHT}_i de todos os valores do indicador de homogeneidade territorial calculados. A autocorrelação global espacial do indicador foi avaliada por meio dos índices I de Moran e c de Geary (BAILEY e GATRELL, 1995; CLIFF e ORD, 1973).

O indicador proposto pode ser aplicado em conjunto com qualquer algoritmo de particionamento de dados geográficos, quer levem em consideração a contiguidade espacial (e.g., algoritmo SKATER) ou não (e.g., algoritmo TerraSOM).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 TerraSOM

Os testes, identificados pelo seu ID, com o TerraSOM foram conduzidos para 31 arquiteturas distintas da rede neural artificial do tipo Mapa Auto-Organizável de Kohonen bidimensional hexagonal com aprendizagem em lote (Tabela 3). Variou-se o número de linhas (L) e colunas (C) da rede neural, sendo o total de neurônios igual a m , $m = L \cdot C$ e o raio inicial do processo de atualização dos vetores de código da rede neural (r).

ID	L	C	m	r	Eq	c	DB	CDbw
ts26	4	5	20	5	5,51	7	2,71	863,59
ts23	1	16	16	16	5,34	7	2,75	864,03
ts24	4	6	24	6	5,40	11	2,85	598,84
ts18	1	27	27	27	5,12	15	2,57	454,03

ts25	5	6	30	6	5,33	16	2,80	469,94
ts27	4	7	28	7	5,37	17	2,86	386,61
ts28	4	7	28	4	5,37	18	2,88	364,82
ts43	2	16	32	16	5,24	19	2,57	391,59
ts29	7	4	28	5	5,38	21	2,90	347,26
ts40	3	10	30	10	5,33	24	2,75	261,52
ts39	1	35	35	25	4,99	28	2,47	342,12
ts33	1	40	40	30	4,92	29	2,42	285,96
ts6	9	4	36	8	5,27	31	2,65	243,78
ts30	6	7	42	6	5,21	33	2,62	245,02
ts2	8	5	40	8	5,23	34	2,65	250,69
ts37	10	4	40	6	5,25	34	2,57	213,93
ts10	8	5	40	8	5,23	34	2,65	250,69
ts13	8	6	48	8	5,13	37	2,55	237,38
ts19	1	50	50	35	4,79	38	2,28	266,15
ts4	10	5	50	8	5,13	39	2,50	192,00
ts8	9	5	45	8	5,17	39	2,44	215,13
ts42	2	25	50	25	5,07	41	2,49	230,81
ts31	7	8	56	7	5,08	43	2,31	203,06
ts41	3	20	60	20	5,03	50	2,08	172,92
ts34	9	6	54	8	5,13	53	2,28	158,75
ts35	9	7	63	7	5,02	57	2,20	158,13
ts32	8	9	72	8	4,98	61	2,12	168,21
ts36	10	7	70	7	5,01	67	2,12	152,68
ts1	10	8	80	10	4,94	74	2,08	137,18
ts38	10	10	100	9	4,86	83	1,88	124,90
ts5	12	9	108	9	4,84	94	1,71	116,87

Tabela 3. Parâmetros e resultados dos testes realizados por meio do algoritmo TerraSOM sobre os 375 municípios estudados. Fonte: elaborada pelo autor.

A Tabela 3 mostra o número de agrupamentos c gerados pelo algoritmo TerraSOM, o erro de quantização vetorial (E_q), e os valores dos índices de validação de agrupamentos Davies-Bouldin (DB) e CDbw.

Observa-se, na Figura 3, que à medida que o número de agrupamentos c cresce, diminui o erro de quantização vetorial. De fato, o número c depende muito do número total de neurônios na rede neural m , quanto maior m , maior será c . No entanto, não é prático analisar partições com um número elevado de grupos, pois o número máximo de grupos definidos para o algoritmo SKATER foi igual a 40. Logo, serão aproveitados os experimentos com os menores valores de E_q e que tenham particionado os dados no máximo em 40 agrupamentos.

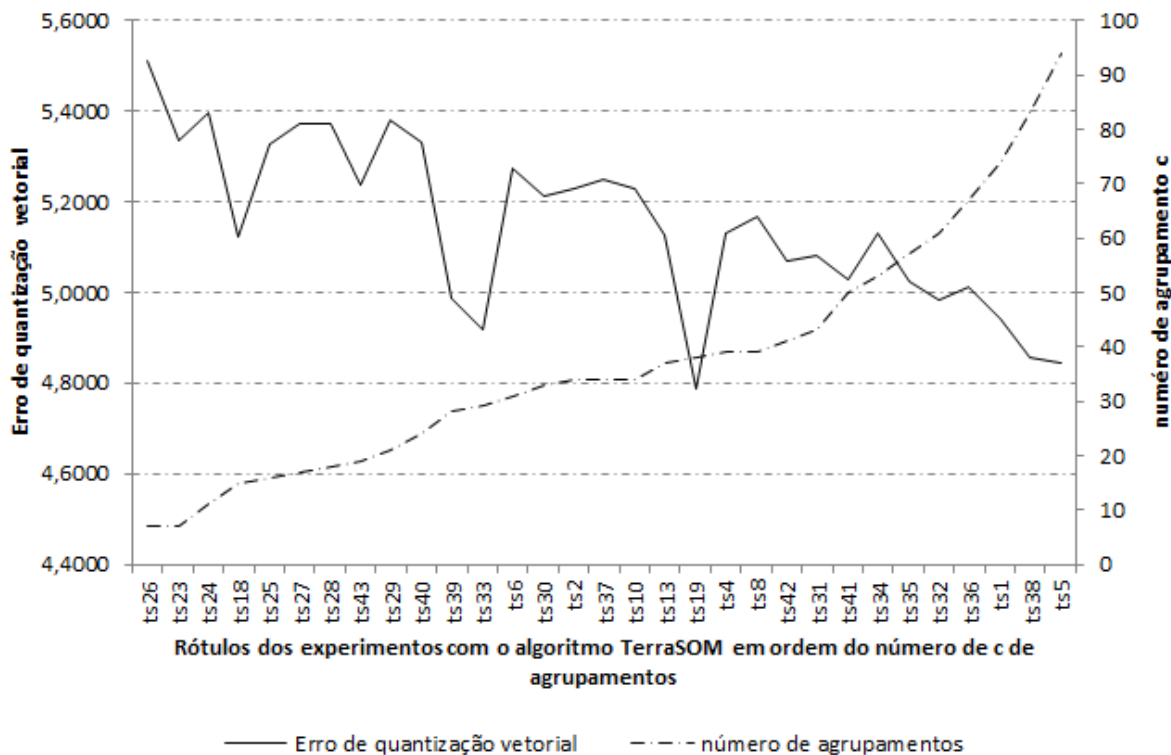


Figura 3. Gráfico da curva dos erros de quantização E_q e número de agrupamentos c para cada experimento em ordem crescente c definido automaticamente pelo algoritmo TerraSOM. Fonte: elaborada pelo autor.

Os valores calculados para os índices Davies-Bouldin e CD_{bw} mostram também que os experimentos com os melhores valores para cada um dos índices são aqueles que geraram c entre 23 e 41 (Figura 4). O índice Davies-Bouldin mostra que a partir de c igual a 23 o índice cai do patamar de 3,0 para 2,5, mantendo-se relativamente constante até c igual a 42, quando há tendência para uma queda acentuada e constante, devido ao aumento significativo do número de neurônios. O índice CD_{bw} assume o maior valor para c muito pequeno, caindo quase que linearmente à medida que c cresce, sendo que no intervalo de c entre 23 e 42 ocorrem alguns picos para o índice, para depois decair para c maiores.

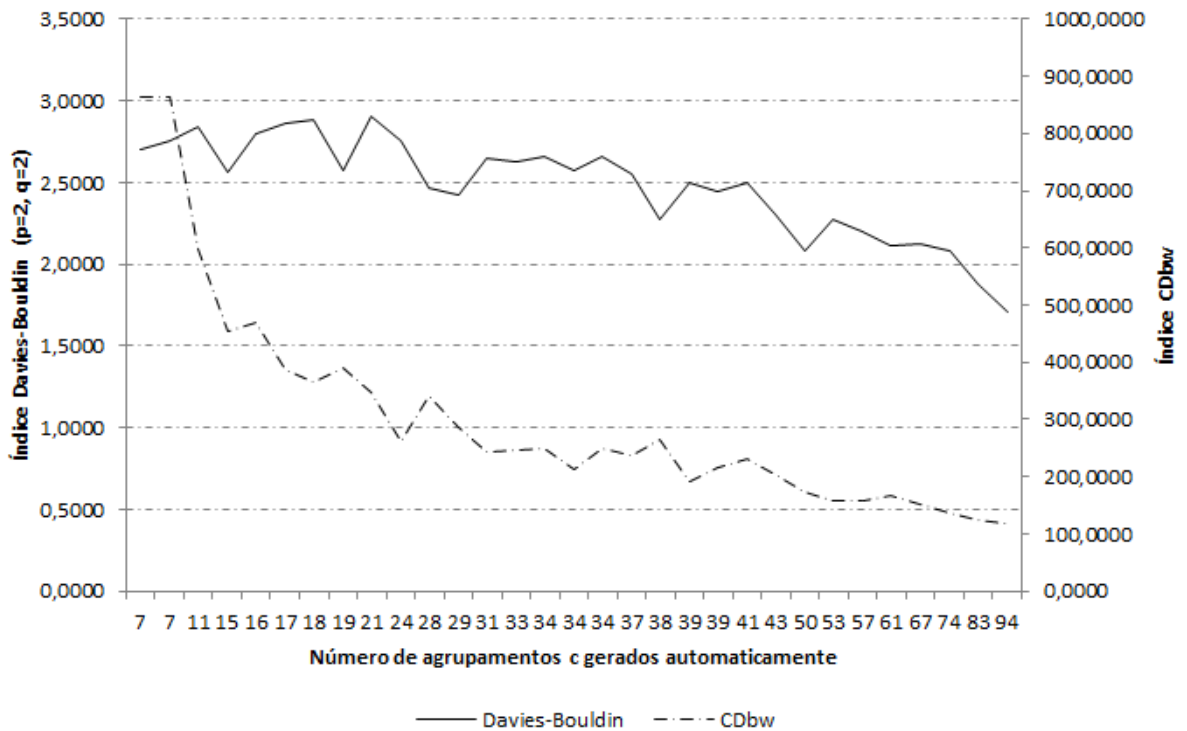


Figura 4. Gráfico da curva dos índices Davies-Bouldin e CDbw para cada experimento em ordem crescente do número de agrupamentos detectados automaticamente pelo algoritmo TerraSOM. Fonte: elaborada pelos autores.

3.2 Cálculo do IHT

O IHT de cada território e o valor médio para o estado da Bahia foi calculado para os experimentos com o SKATER para c entre 19 e 35, e para o TerraSOM para os experimentos “ts43”, “ts29”, “ts40”, “ts39”, “ts33”, “ts6”, “ts30”, “ts2”, “ts37”, “ts10”, “ts13”, “ts19”, “ts4”, “ts8”, “ts42”, “ts31” e “ts41”. Nos gráficos A e B da Figura 5, têm-se as curvas da média do IHT para cada experimento por meio das técnicas SKATER e TerraSOM, respectivamente. Nota-se que há pouca variação nos dois casos, com destaque para o maior patamar no caso do método SKATER, em torno de 0,70, contra 0,45 no método TerraSOM. O maior patamar para o algoritmo SKATER se explica em função de que o algoritmo força a formação de grupos onde todos são obrigatoriamente vizinhos entre si, diminuindo o número de grupos possíveis em cada território. No algoritmo TerraSOM não há essa restrição de contiguidade, o que aumenta o número possível de grupos num mesmo território. A baixa variação do indicador proposto para os dois casos denota sua robustez.

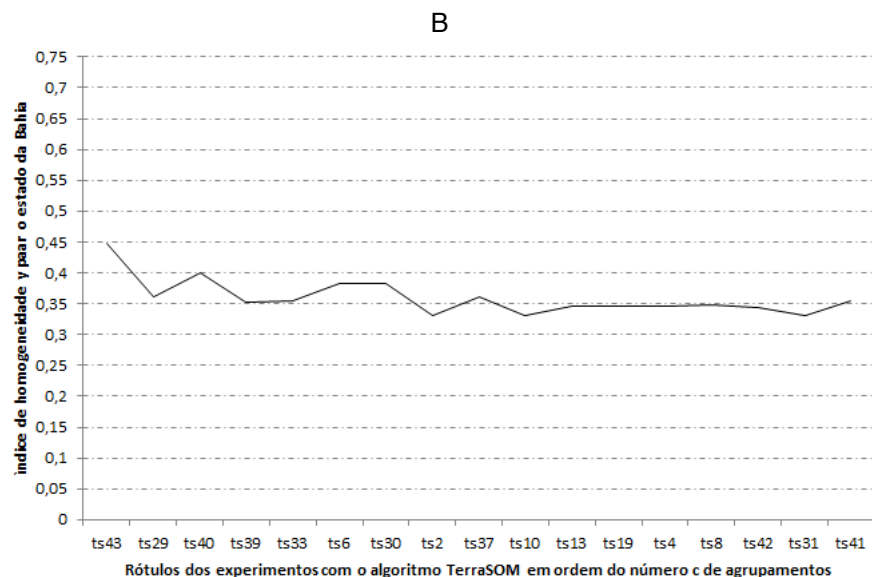
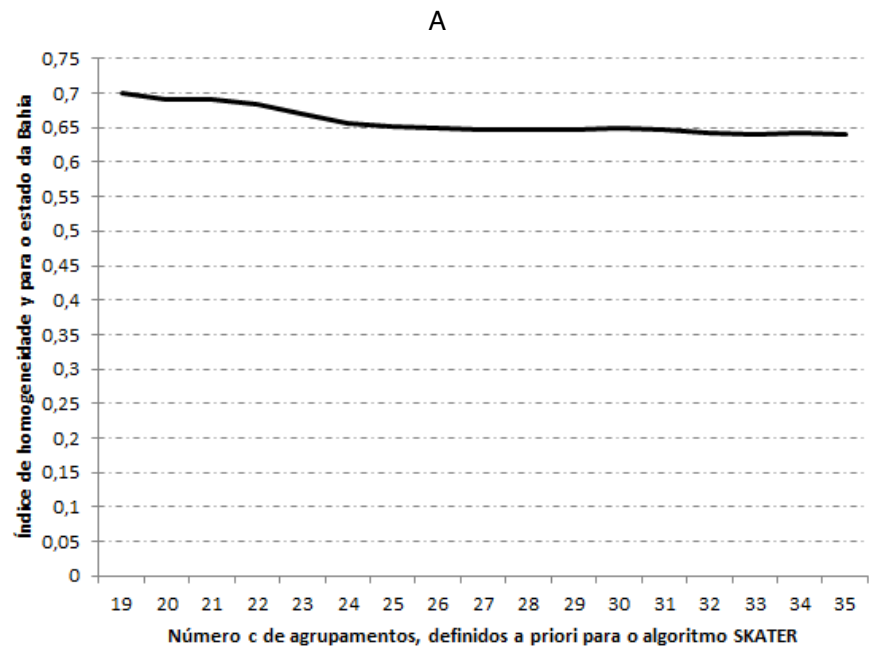


Figura 5. Gráfico da curva do índice de homogeneidade y para o estado da Bahia para cada experimento realizado com o algoritmo SKATER em ordem do número c de agrupamentos (A). Gráfico da curva do índice de homogeneidade y para o estado da Bahia para cada experimento realizado com o algoritmo TerraSOM em ordem do número c de agrupamentos (B). Fonte: elaborada pelo autor.

Quando se observa a média, para os experimentos selecionados, do IHT para cada Território de Identidade, tem-se que as duas técnicas apresentaram resultados semelhantes, sendo que para alguns Territórios os valores foram muito próximos como nos casos do Velho Chico e Médio Sudoeste da Bahia (Figura 6).

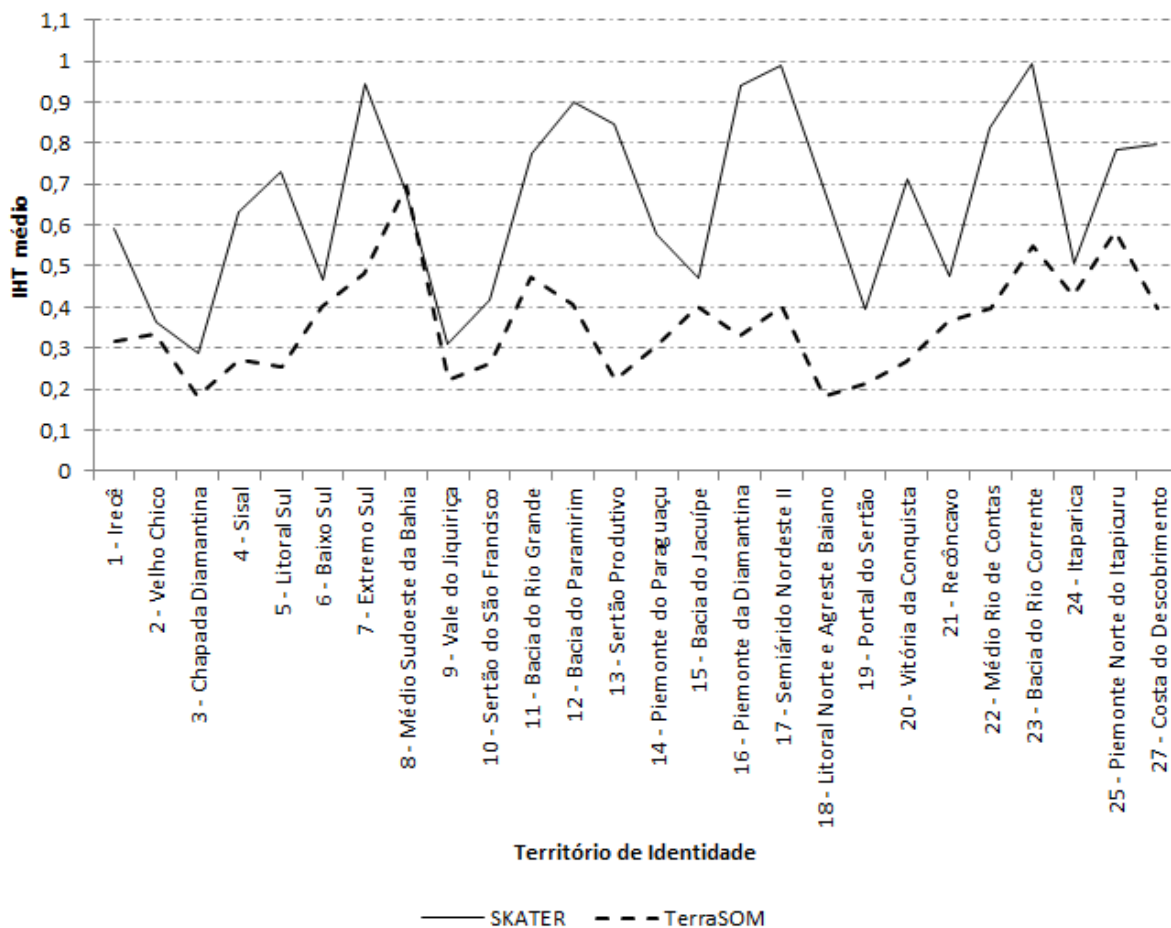


Figura 6. Gráfico da curva da média dos IHT para cada Território de Identidade do estado da Bahia, considerando todos os experimentos realizados com os algoritmos SKATER e TerraSOM. Fonte: elaborada pelo autor.

Os dois algoritmos indicaram que a Chapada Diamantina é o TI mais heterogêneo, enquanto que os territórios mais homogêneos pelo SKATER são Semiárido Nordeste II e Bacia do Rio Corrente, e pelo TerraSOM destacou-se a homogeneidade do TI Médio Sudoeste da Bahia. As médias dos IHT dos TIs para os algoritmos SKATER e TerraSOM apresentaram amplitudes (0,71 e 0,52, respectivamente) e coeficientes de variação (32,34% e 34,76%, respectivamente) equivalentes, sendo a principal diferença na média das médias do IHT, tendo o algoritmo SKATER registrado o valor 0,66 e o TerraSOM 0,36.

Na descrição do perfil do TI Chapada Diamantina da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI, 2015, p. 122) consta que “No território observa-se um comportamento homogêneo entre os municípios em referência ao desempenho econômico e à estrutura social”. No entanto, do próprio documento depreende-se que os 24 municípios do TI Chapada Diamantina apresentam forte heterogeneidade na composição do PIB, na produção industrial, no percentual de analfabetismo, nas características habitacionais (abastecimento de água, coleta de lixo e esgotamento sanitário) e na concentração de renda. O IHT do TI Chapada Diamantina confirma essa heterogeneidade.

Com o intuito de caracterizar essa heterogeneidade do TI Chapada Diamantina analisamos os coeficientes de variação (CV) de todas as variáveis, calculados para todos os 24 municípios do TI. Assim, tem-se que as variáveis que mais contribuíram para a heterogeneidade do TI são: tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para exploração da aquicultura / total do número de estabelecimentos (TX_USO12), num de parceiro / total de número de estabelecimentos (TX_PARCEIR), matas e/ou florestas - florestas plantadas com essências florestais / total de número de estabelecimentos (TX_USO10), produtor sem área / total de número de estabelecimentos (TX_PRODUTO), lavouras - área plantada com forrageiras para corte / total de número de estabelecimentos (TX_USO3), número de cabeças de ovinos (cabeças) / número de estabelecimentos agropecuários com ovinos (unidades) (TX_OVINO) e terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras, etc.) / total de número de estabelecimentos (TX_USO15).

A Figura 7 mostra diferentes mapas coropléticos para o indicador de homogeneidade espacial. Apesar de aparente dependência espacial, não foi observado autocorrelação espacial através dos estimadores I de Moran e c de Geary.

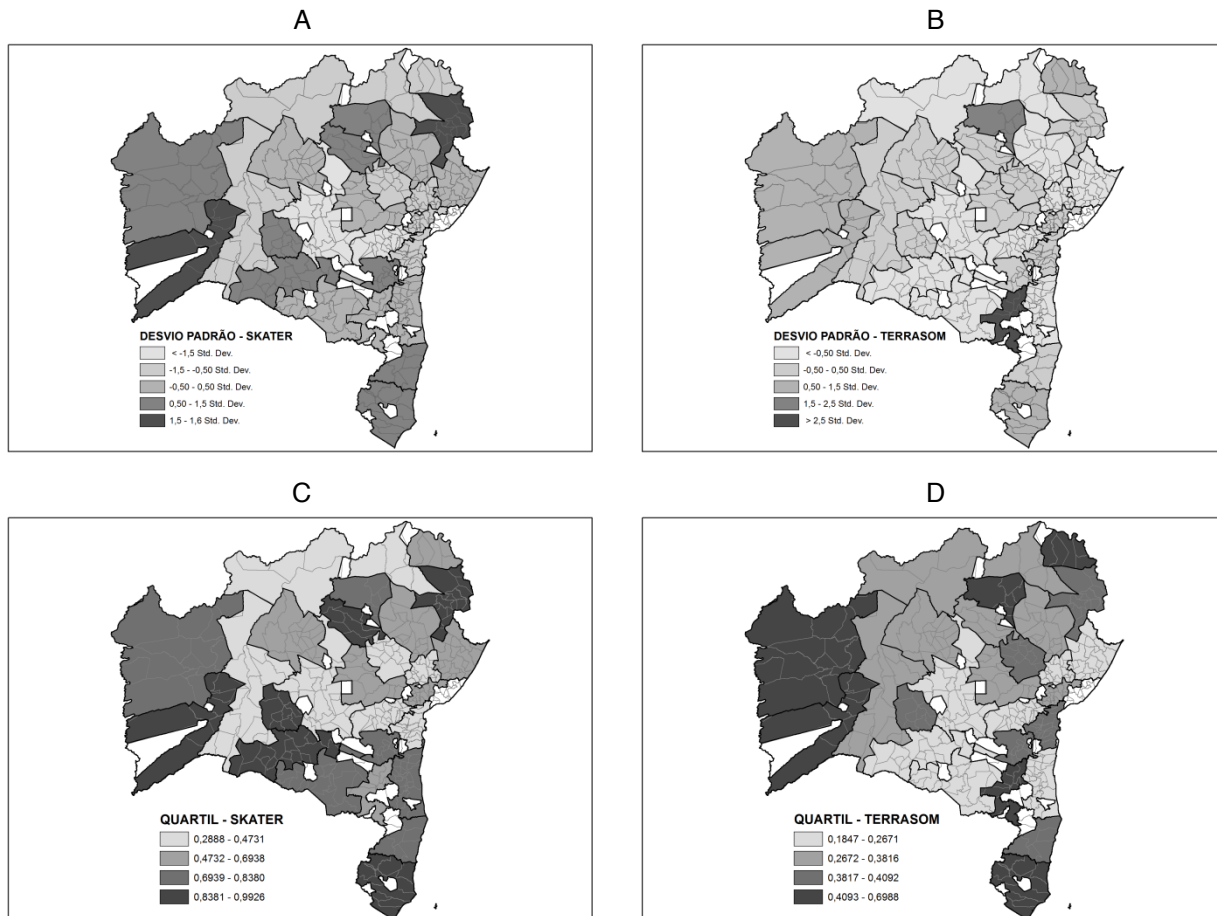


Figura 7. Mapas coropléticos dos quartis e dos desvios em relação à média dos índices médios

4 | CONCLUSÕES

Este trabalho propôs um indicador de homogeneidade territorial (IHT) como uma forma de classificar territórios previamente definidos segundo sua homogeneidade a partir de múltiplas variáveis. O indicador IHT proposto é de fácil entendimento e cálculo, pode ser usado em conjunto com qualquer algoritmo de análise de agrupamentos e demonstrou robustez para o estudo de caso analisado.

O indicador foi aplicado na análise de homogeneidade dos Territórios de Identidade da Bahia, que foram definidos segundo critérios de regionalização (similaridades da paisagem e econômica) e territorialização (similaridades culturais). De fato, estudos mostram que os TIs não são perfeitamente homogêneos e que há diferentes graus de homogeneidade nos TIs.

Considerando a análise de homogeneidade dos Territórios de Identidade, pelas duas técnicas de análise de agrupamentos, SKATER e TerraSOM, tem-se que há diferenças entre os 26 Territórios de Identidade avaliados e que os dois métodos alcançaram resultados similares, demonstrando a robustez do indicador IHT. Tanto o SKATER, quanto o TerraSOM, mostraram que o território mais heterogêneo é o TI Chapada Diamantina.

Apesar de apresentar homogeneidade em termos geoambientais o TI Chapada Diamantina apresenta forte heterogeneidade para vários aspectos e variáveis deste estudo, com destaque para: uso da terra, condição do produtor, atividades agropecuárias, distribuição de renda, nível de pobreza, taxa de analfabetismo e características habitacionais.

Não foi observada autocorrelação espacial significativa para a variável IHT por TI. Isto sugere que não há dependência espacial entre os TIs, ou seja, que a homogeneidade do TI não é afetada pela homogeneidade dos seus vizinhos.

A quantificação da homogeneidade em territórios (ou regiões) previamente definidos (as) pode ser um instrumento de gestão pública e de planejamento regional valioso na medida em que ajuda a identificar possíveis problemas de regionalização/territorialização e a priorizar ações em territórios mais heterogêneos e em situações de fragilidade.

REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, R. M.; LAGE, J. P.; REIS, E. A. **Análise de conglomerados espaciais via Árvore Geradora Mínima**. Revista Brasileira de Estatística, Rio de Janeiro, v. 63, n. 220, p. 7-24, 2002.

- ASSUNÇÃO, R. M.; REIS, E. A.; CÂMARA, G.; FREITAS, C. da C. **Efficient regionalization techniques for socio-economic geographical units using minimum spanning trees.** International Journal of Geographical Information Science, Londres, v. 20, n. 7, p. 797-811, 2006.
- BAÇÃO, F.; LOBO, V.; PAINHO, M. **The self-organizing map, the GeoSOM, and relevant variants for geosciences.** Computers & Geosciences, Amsterdam, v. 31, p. 155-163, 2005.
- BAILEY, T. C.; GATRELL, A. C. **Interactive spatial data analysis.** Essex: Longman, 1995.
- BALBIM, R.; CONTEL, F. B. Região e regionalização: subsídios teóricos para o ordenamento territorial e o desenvolvimento brasileiro. In: BOUERI, R. COSTA, M. A. (Eds.). **Brasil em desenvolvimento 2013: Estado, planejamento e políticas públicas.** Brasília: Ipea, v. 1, 2013.
- BLATT, N.; GONDIM, P. S. C. **Territórios de identidade no estado da Bahia: uma análise da regionalização implantada pela estrutura governamental na perspectiva do desenvolvimento local e regional.** Colóquio baiano espaços, tempos e representações: Abordagens Históricas e Geográficas, Vitória da Conquista, v. 1, n. 1, 2013.
- CASTRO, M. S. M. d.; SILVA, B. F. A. d.; ASSUNÇÃO, R. M.; BEATOFILHO, C. C. **Regionalização como estratégia para a definição de políticas públicas de controle de homicídios.** Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 20, n. 5, p. 1269-1280, set-out. 2004.
- CLIFF, A. D.; ORD, J. K. **Spatial autocorrelation.** Londres: Pion, 1973.
- COSTA, J. A. F.; ANDRADE NETTO, M. L. **Segmentação do SOM baseada em particionamento de grafos.** In: Congresso Brasileiro de Redes Neurais, 4., 2003, São Carlos. Anais... São Carlos, 2003.
- DAVIES, D. L.; BOULDIN, D. W. **A cluster separation measure.** IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Nova York, v. PAMI-1, p. 224-227, 1979.
- DI LAURO, A.; EVANGELISTA, A. dos R. S.; LAGE, C.S.; PASSOS, A.L.S.; SCHEER, M.A.P. da S. **Territórios de identidade no Brasil: uma análise teórica e metodológica no estado da Bahia.** Anais... Encontro de Geógrafos de América Latina, 12, Montevideo, 2009.
- DIAS, D. R.; FARIAS, A. L. A. de. **A experiência do planejamento regional em bases territoriais na Amazônia: o caso da regionalização do estado do Pará.** Desenvolvimento em Questão, Ijuí, v. 13, n. 32. p. 178-208, out./dez. 2015.
- FIGUEIRA, W. A.; FIGUEIRA, E. A. **As implicações dos programas de transferência de renda no IDH-M do Território de Identidade do Sudoeste Baiano.** Reflexões Econômicas, Ilhéus, v.1, n.3, p. 93-111, mar. 2017.
- GUO, D. **Regionalization with dynamically constrained agglomerative clustering and partitioning (REDCAP).** International Journal of Geographical Information Science, Londres, v. 22, n. 7, p. 801-823, 2008.
- GUO, D.; WANG, H. **Automatic region building for spatial analysis.** Transactions in GIS, Los Angeles, v. 15, n. s1, p. 29-45, 2011.
- HAGENAUER, J.; HELBICH, M. **SPAWN: a toolkit for spatial analysis with self-organizing neural networks.** Transactions in GIS, Los Angeles, v. 20, n. 5, p. 755-774, 2016.
- HALKIDI, M.; VAZIRGIANNIS, M. **A density-based cluster validity approach using multi-representatives.** Pattern Recognition Letters, Amsterdam, v. 29, n. 6, p. 773-786, 2008.
- HENRIQUES, R.; BAÇÃO, F.; LOBO, V. **Exploratory geospatial data analysis using the GeoSOM**

suíte. Computers, Environment and Urban Systems, Amsterdam, v. 36, p. 218-232, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário 2006 – Segunda apuração, 2006.** Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/segunda-apuracao>>. Acesso em: 25 ago. 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Programa Bolsa Família (PBF), 2007.** Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em: 14 ago. 2015.

KOHONEN, T. **Self-organizing maps.** 3. ed. New York: Springer, 2001.

MATTEO, M.; VASCONCELOS, R.; MATTEO, K; FREIRE, N. O Brasil em perspectiva territorial: regionalizações como uma estratégia do desenvolvimento emergente. In: BOUERI, R. ? COSTA, M. A. (Eds.). **Brasil em desenvolvimento 2013: Estado, planejamento e políticas públicas.** Brasília: Ipea, v. 1, 2013.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO – MDA. **Referências para uma Estratégia de Desenvolvimento Rural Sustentável no Brasil.** Brasília: 2005. (Série Documentos SDT 01).

MONTEIRO, J.; SERPA, A. **Políticas de desenvolvimento territorial e cultural no território de identidade de Vitória da Conquista: uma análise geográfica da lógica de localização de projetos e recursos.** Ateliê Geográfico, Goiânia, v. 5, n. 3. p. 150-171, dez. 2011.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD. **Atlas do desenvolvimento humano,** 2010. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/>>. Acesso em: 10 out. 2015.

SABOURIN, E. **Desenvolvimento rural e abordagem territorial: conceitos, estratégias e atores.** In: SABOURIN, E.; TEIXEIRA, O. (Orgs.). Planejamento e desenvolvimento dos territórios rurais. Brasília: Embrapa, 2002.

SABOURIN, E. **Evolução da política federal de desenvolvimento territorial no Brasil.** Novos Cadernos NAEA, Belém, v. 18, n. 1. p. 123-143, jan./jun. 2015.

SANTOS, J. P. C.; SILVA, K. M. das G. C.; PEREIRA, S. B. M. **Tipologia dos municípios baianos com base em análise multivariada.** Textos para discussão, n. 2. Publicações SEI, Salvador, 2011. Disponível em: <http://www.sei.ba.gov.br/images/publicacoes/download/textos_discussao/texto_discussao_02.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2019.

SAQUET, M. A. **Abordagens de concepções de território.** 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010.

SERPA, A. (Org.). **Territórios da Bahia: regionalização, cultura e identidade.** Salvador: EDUFBA, 2015.

SILVA, M. A. S. **Mapas auto-organizáveis na análise exploratória de dados geoespaciais multivariados.** 2005. Dissertação (Computação Aplicada). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos.

SILVA, M. A. S. O território como um sistema social complexo. In: FURTADO, B. A.; SAKOWSKI, P. A. M.; TÓVOLI, M. H. (Eds.). **Modelagem de sistemas complexos para políticas públicas.** Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, v. 1, p. 403-436, 2015.

SILVA, M. A. S.; MACIEL, R. J. S.; MATOS, L. N.; GALINA, M. H. **TerraSOM: sistema para análise de dados geoespaciais agregados por área baseado na rede neural do tipo Mapa Auto-Organizável de Kohonen.** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento nº 65).

SILVA, M. A. S.; SIQUEIRA, E. d. ; TEIXEIRA, O. A. **Abordagem conexionista para análise espacial exploratória de dados socioeconômicos de territórios rurais.** Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 48, p. 429-446, 2010.

SILVA, M. A. S.; SIQUEIRA, E. R. d. ; TEIXEIRA, O.A. ; MANOS, M. G. L. ; MONTEIRO, A. M. V. Using Self-Organizing Maps for Rural Territorial Typology. In: PRADO, H. A. d.; Alfredo LUIZ, J. B.; CHAIB FILHO, Homero. (Orgs.). **Computational methods for agricultural research: advances and applications.** 1ed.Hershey: Information Science Reference, p. 107-126, 2011.

SRINIVAS, P. V. V. S.; SATPATHY, S. K.; SHARMA, L. K.; AKASAPU, A. K. **Regionalisation as Spatial Data Mining Problem: A Comparative Study.** International Journal of Computer Trends and Technology, Thennur, v. 1, n.2, p. 152-155, 2011.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA - SEI. **Perfil dos Territórios de Identidade da Bahia.** Salvador: SEI, 2015. (Série territórios de identidade da Bahia, v. 1).

TEIXEIRA, O. A.; MELO, R. L. de; FRANÇA, V. L. A. **A experiência de territorialização para o planejamento regional em Sergipe.** Economia Política do Desenvolvimento, Maceió, v. 4, n. 12, p. 91-128, set./dez. 2011.

WU, S.; CHOW, T. W. **Clustering of the self-organizing map using a clustering validity index based on inter-cluster and intra-cluster density.** Pattern Recognition, Ezmsford, v. 37, p. 175–188, 2004.

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