

A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO INTERDISCIPLINAR NAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS



**ELÓI MARTINS SENHORAS
(ORGANIZADOR)**

Atena
Editora
Ano 2020

A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO INTERDISCIPLINAR NAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS



**ELÓI MARTINS SENHORAS
(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: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

P964 A produção do conhecimento interdisciplinar nas ciências ambientais [recurso eletrônico] / Organizador Eloi Martins Senhoras. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-81740-18-4

DOI 10.22533/at.ed.184201002

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. I. Senhoras, Eloi Martins.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

APRESENTAÇÃO

As Ciências Ambientais se tornaram em um proeminente campo científico de estudos com ampla importância acadêmica e crescente reverberação social de suas discussões em função da busca integrada e sistêmica para explorar os fenômenos ambientais a partir de uma interdisciplinar construção do conhecimento.

Tomando a premissa de se olhar os fatos da realidade concreta para se projetar discussões teóricas, a presente obra indica o uso da interdisciplinaridade como uma ferramenta metodológica funcional para um olhar holístico na construção de novos conhecimentos no campo das Ciências Ambientais.

Este livro, intitulado “A Produção do Conhecimento Interdisciplinar nas Ciências Ambientais 1”, apresenta dezesseis capítulos em cujas discussões existe um encadeamento lógico de construção em quatro partes ou macroeixos estruturantes e que se embasaram metodologicamente em estudos de casos e revisões da literatura.

Na primeira parte, os quatro primeiros artigos exploram a agenda ambientalista no contexto institucional da educação por meio de discussões sobre educação e alfabetização ambiental, avaliação de conteúdo didático sobre impactos ambientais em livros, bem como estudos de casos sobre práticas inclusivas, sustentáveis e de responsabilidade socioambiental.

Na segunda parte, as temáticas indígenas e ambientais ligadas à água e à segurança energética são apresentadas por meio de mais cinco capítulos a fim de demonstrar os problemas de governança existentes no campo de desenvolvimento ao gerarem dinâmicas conflitivas entre a sistêmica lógica capitalista e a especificidade das realidades das comunidades locais e povos tradicionais.

Na terceira parte, os três textos subsequentes discutem em uma nova conjuntura social, a noção de sustentabilidade por meio de um estudo teórico-bibliométrico sobre a importância da extensão rural e de estudos de casos relacionados aos títulos verdes (*green bonds*), à economia verde na indústria do aço e à avaliação de impactos ambientais em uma área de preservação permanente do Rio Tocantins em Imperatriz (MA).

Na quarta parte, as problemáticas da gestão e do planejamento sustentável são trazidas ao debate nos últimos quatro capítulos do livro, por meio da apresentação de estudos de casos que vão desde macrodiscussões sobre o Plano Municipal da Mata Atlântica da Prefeitura de São Paulo (SP), passando pelos conflitos econômicos de pescadores artesanais no Pará, pela modelagem temporal de homicídios na Bahia entre 2012 a 2016, até se chegar a lides oriundas da destinação incorreta de resíduos sólidos urbano em Missão Velha (CE).

Conjuntamente, as discussões apresentadas nesta obra proporcionaram, à luz de diferentes recortes teórico-metodológicos, a construção de novos conhecimentos por meio de uma ótica interdisciplinar enraizada no plural campo epistemológico das Ciências Ambientais.

Fruto de um colaborativo trabalho de 61 pesquisadores de distintas áreas do conhecimento, oriundos das regiões Norte, Nordeste e Sudeste do Brasil, bem como do Cabo Verde e dos Estados Unidos, a obra apresenta uma rica contribuição no mapeamento de temas com ampla relevância nacional e internacional no campo das Ciências Ambientais.

Diante dos resultados apresentados em ricas discussões caracterizadas por um elevado rigor teórico-metodológico e um forte comprometimento com a construção interdisciplinar de novos conhecimentos, o presente livro entrega uma acessível apreensão para um amplo público leigo ou especializado sobre temas relevantes e representativos no estado da arte do campo de Ciências Ambientais.

Ótima leitura!

Elói Martins Senhoras

SUMÁRIO

PARTE 1

CAPÍTULO 1 1

EDUCAÇÃO E ALFABETIZAÇÃO AMBIENTAL: PRÁTICAS DE LEITURAS CRÍTICO-REFLEXIVAS SOBRE AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E AMBIENTAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Thiago de Araújo Salazar

Jacinto Pedro P. Leão

João Elói de Melo

DOI 10.22533/at.ed.1842010021

CAPÍTULO 2 21

AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM OBRAS DE BIOLOGIA DO PNLV 2015

Estêfenis Freitas Lopes

Viviane de Oliveira Thomaz Lemos

Marcos Adelino Almeida Filho

Josiany Costa de Souza

Bruno Edson-Chaves

DOI 10.22533/at.ed.1842010022

CAPÍTULO 3 40

PROJETO TICHORTA ESCOLAR NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Flávia Regina da Paz Santos

Éverton da Paz Santos

Daniela Alessandra Landi Martimiano

Rodrigo Favoreto Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.1842010023

CAPÍTULO 4 57

GESTÃO DA SUSTENTABILIDADE NA FACULDADE CATÓLICA RAINHA DO SERTÃO: CASO DA ACESSIBILIDADE FÍSICA AOS PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS

Sérgio Horta Mattos

Marcos James Chaves Bessa

Manoel Messias de Sousa

Valter de Souza Pinho

DOI 10.22533/at.ed.1842010024

CAPÍTULO 5 68

SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PROVENIENTE DOS ARES CONDICIONADOS DO IFPI - CAMPUS FLORIANO

Mateus dos Santos Correia

Danyel Lima Matos Granzotti

Lara Denise Alves de Vasconcelos

Isadora Rodrigues Rocha

Uesllel Sousa Reis

DOI 10.22533/at.ed.1842010025

PARTE 2

CAPÍTULO 6 74

ENERGIA FOTOVOLTAICA CENTRALIZADA NO BRASIL: UMA ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Maria Fernanda Bacile Pinheiro

Leyla Adriana Ferreira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.1842010026

CAPÍTULO 7 90

OS IMPACTOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS NEGLIGENCIADOS – ESTUDO DE CASO DOS COMPLEXOS HIDRELÉTRICOS NO RIO CUPARI (PA)

Érika Castilho Brasil

DOI 10.22533/at.ed.1842010027

CAPÍTULO 8 99

POVOS INDÍGENAS E HIDRELÉTRICAS NA AMAZÔNIA: PERCEPÇÕES E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS A PARTIR DE ABORDAGEM TRANSDISCIPLINAR E PARTICIPATIVA

Renata Utsunomiya

Simone Athayde

Paulo Waikãrnase Xerente

Sylvia Setúbal

Juliana Laufer

Elineide Eugênio Marques

DOI 10.22533/at.ed.1842010028

CAPÍTULO 9 111

A GOVERNANÇA DA ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Elizabeth Coutinho

DOI 10.22533/at.ed.1842010029

PARTE 3

CAPÍTULO 10 126

IMPORTÂNCIA DA EXTENSÃO RURAL: ESTUDO TEÓRICO-BIBLIOMÉTRICO

Everton Nogueira Silva

Francisco Humberto Marques Sampaio Júnior

Jayana Martins Barbosa

Raquel Brito Maciel de Albuquerque

Naiana Alencar da Silveira Guimarães

Soraya Kelly de Sousa Veloso

Letícia Soares Holanda

Lina Raquel Santos Araújo

Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos

Victor Hugo Vieira Rodrigues

Aderson Martins Viana Neto

Isaac Neto Goes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.18420100210

CAPÍTULO 11 138

A ECONOMIA VERDE NA INDÚSTRIA DO AÇO: UMA APLICAÇÃO (IM) POSSÍVEL?

Adriana Fiorotti Campos

Joanna Passos Wetler
Simone da Costa Fernandes
DOI 10.22533/at.ed.18420100211

CAPÍTULO 12 152

OS TÍTULOS VERDES – GREEN BONDS – E A TRANSIÇÃO PARA A ECONOMIA DE BAIXO CARBONO

Ana Elisa Tissi Vieira
Pedro Ninô de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.18420100212

PARTE 4

CAPÍTULO 13 176

EFETIVIDADE DO PLANEJAMENTO EM NÍVEL MUNICIPAL: O CASO DO PMMA SÃO PAULO

Paulo Mantey Domingues Caetano

DOI 10.22533/at.ed.18420100213

CAPÍTULO 14 189

MODELAGEM TEMPORAL DOS HOMICÍDIOS DOLOSOS REGISTRADOS NA BAHIA NO PERÍODO 2012 A 2016. UMA ABORDAGEM COM O MODELO ARIMA

Sátira Izabel Oliveira Soares Nunes
Aloísio Machado da Silva Filho
Carlos Alberto Lima da Silva

DOI 10.22533/at.ed.18420100214

CAPÍTULO 15 201

DESTINAÇÃO INCORRETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO SÍTIO ARRAIAL DE CIMA MUNICÍPIO DE MISSÃO VELHA – CE

Joelma Pereira da Silva
Camila Esmeraldo Bezerra
Rildson Melo Fontenele

DOI 10.22533/at.ed.18420100215

CAPÍTULO 16 209

CONFLITOS ECONÔMICOS DO PESCADOR ARTESANA: ATIVIDADES COMPLEMENTARES DO PESCADOR QUE VIABILIZA A ECONOMIA LOCAL, RIO PANACUERA / NORDESTE PARAENSE

Joana Darc de Sousa Carneiro
Genivaldo de Jesus Silva Ferreira
José Francisco da Silva Costa
Luane Gonçalves Martins
Davi Martins da Silva Júnior
Christian Nunes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.18420100216

SOBRE O ORGANIZADOR..... 225

ÍNDICE REMISSIVO 226

MODELAGEM TEMPORAL DOS HOMICÍDIOS DOLOSOS REGISTRADOS NA BAHIA NO PERÍODO 2012 A 2016. UMA ABORDAGEM COM O MODELO ARIMA

Data de aceite: 27/01/2020

Sátira Izabel Oliveira Soares Nunes
UNIJORGE

Aloísio Machado da Silva Filho
UEFS

Carlos Alberto Lima da Silva
UEFS

O presente trabalho faz parte da pesquisa desenvolvida pela autora na Especialização em Estatística Aplicada no Centro Universitário Jorge Amado com o eixo temático segurança pública, sob a orientação do professor Dr. Aloísio Machado da Silva Filho da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

RESUMO: Os indicadores de criminalidade e violência, segundo literatura consultada, estão entre os mais debatidos em mídias eletrônicas, jornais e por gestores públicos e privados. O objetivo deste artigo é modelar a série temporal das taxas mensais dos homicídios dolosos registrados diariamente no Estado da Bahia no período de 2012 a 2016, tendo como método de análise os modelos auto-regressivos com interação de médias móveis (ARIMA). Esperamos que a modelagem proposta nesta pesquisa sirva como mais um procedimento de análise que permita auxiliar a comunidade acadêmica, gestores públicos e privados no

monitoramento, entendimento e combate à criminalidade.

PALAVRAS-CHAVE: Série temporal. Homicídio. ARIMA.

ABSTRACT: The indicators of crime and violence, according to consulted literature, are among the most debated in electronic media, newspapers and by public and private managers. The objective of this article is to model the time series of the monthly rates of felony homicides registered daily in the State of Bahia in the period from 2012 to 2016, using as an analysis method the auto-regressive models with interaction of moving averages (ARIMA). We hope that the model proposed in this research will serve as a further analysis procedure that will help the academic community, public and private managers in the monitoring, understanding and fight against crime.

KEYWORDS: Time series. Homicide. ARIMA.

INTRODUÇÃO

O homicídio, ou morte por agressão é um problema para a Saúde e Segurança Pública em diversos países do mundo, principalmente naqueles com grandes desigualdades sociais (CORREIA, 2011). Os indicadores de criminalidade e violência estão entre os índices

sociais mais debatidos em mídias eletrônicas, jornais e por gestores públicos (SOUZA; MACHADO; CUENTAS, 2016), além de ser tema de várias pesquisas acadêmicas como a realizada por Machado, Fernandes e Zebende (2014).

O homicídio doloso é um obstáculo para o desenvolvimento econômico (MACHADO; ZEBENDE; ALVES, 2013), uma vez que o maior percentual dos homicídios é geralmente contra pessoas com idade economicamente ativa, em 2012 53,3% das vítimas foram jovens com idades entre 15 e 29 anos (WAISELFISZ, 2014). Do ponto de vista econômico, isso significa perda de capital humano e da capacidade produtiva do país, pois estas pessoas poderiam contribuir para o crescimento do PIB nacional (BECKER; KASSOUF, 2017), e segundo Carvalho, Cerqueira e Rodrigues (2007), a perda estimada de produção no Brasil devido aos homicídios foi de aproximadamente R\$ 9,1 bilhões em 2001.

A modelagem dos índices criminais seja no tempo ou no espaço deve considerar alguns fatores. Por exemplo, os crimes estão sujeitos às variações cíclicas, sazonais e irregulares: no verão, os dias são mais longos e as pessoas vão mais às ruas, aumentando as oportunidades para o cometimento de crimes; nas férias, as pessoas viajam e deixam as casas desprotegidas, facilitando os arrombamentos (KAHN, 2005) (MACHADO; ZEBENDE; ALVES, 2013). Em bairros periféricos a predominância tende aos crimes contra pessoa (homicídio doloso, homicídio tentado, lesão corporal dolosa); enquanto, nas áreas com poder econômico elevado, tende aos crimes contra o patrimônio (MACHADO; ZEBENDE; ALVES, 2013). Em vista desse cenário, o presente artigo tem objetivo de modelar a série temporal das taxas mensais dos homicídios dolosos registrados diariamente no Estado da Bahia no período de 2012 a 2016, tendo como método de análise os modelos auto-regressivos com interação de médias móveis (ARIMA). Para contemplar o supracitado objetivo o presente artigo está estruturado em cinco seções: introdução, materiais e métodos, resultados e discussão e considerações finais que o encerra.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para modelagem executada nesta pesquisa foram considerados os homicídios dolosos ocorridos em território baiano registrados e disponibilizados pela Secretaria de Segurança Pública do Estado da Bahia no endereço eletrônico <http://www.ssp.ba.gov.br>. Os cálculos das taxas foram realizados com os dados populacionais obtidos a partir das projeções realizadas pela Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais do IBGE para os anos intercensitários, coletados no próprio site do IBGE no endereço eletrônico <https://www.ibge.gov.br/>.

A análise e modelagem estatística foi utilizada com o software estatístico livre “R”, com auxílio de algumas implementações de pacotes disponíveis no próprio software, como *astsa* (STOFFER, 2016), *forcaste* (HYNDMAN, 2017). Os procedimentos

utilizados foram baseados no modelo proposto por Box e Jenkins (1976), que consiste em utilizar uma série temporal não estacionária, do tipo homogênea, e a partir daí modelar a série através de d diferenciações, da inclusão de um componente auto-regressivo p e de um componente média móvel q , que são conhecidos na literatura como modelo ARIMA. Uma série temporal pode ser definida como um conjunto de observações de uma variável dispostas sequencialmente no tempo e pode ser classificada como determinística ou não-determinística (MORETTIN; TOLOI, 2006). O número de homicídios por mês pode ser considerado uma série temporal, pois trata-se de um conjunto de informações observadas ao longo do tempo (Gráfico 1).

A modelagem utilizada nesta pesquisa está fundamentada no seguinte ciclo interativo (Figura 1):

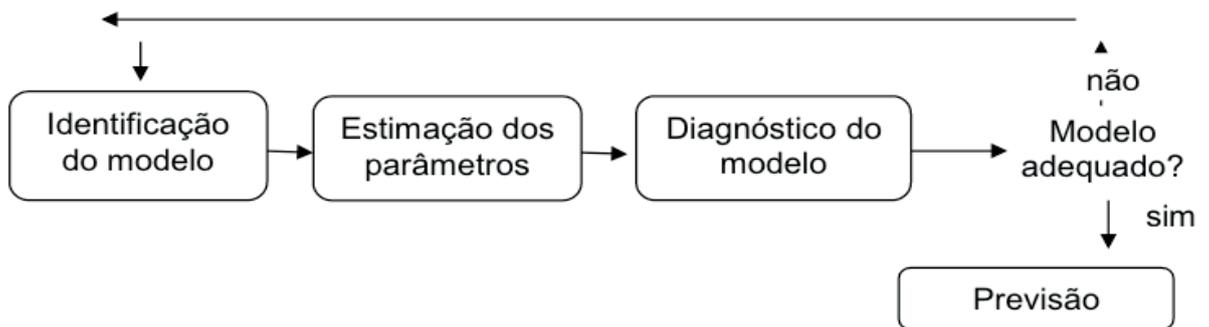


Figura 1 – Fluxograma do ciclo iterativo para construção do modelo ARIMA.

Identificação do modelo - Seja Y_t um processo que pode ser descrito por meio de um modelo ARIMA(p, d, q) da seguinte forma: $\phi_p(B)Y_t = \theta_0 + \theta_q(B)\alpha_t$

$$\text{Em que: } Z_t = \begin{cases} Y_t, \text{ se o processo é estacionário, quando } d = 0 \\ (1 - B)^d Y_t, \text{ se o processo não é estacionário, quando } d \geq 1 \end{cases}$$

A ponderação da diferenciação de Y_t , corresponde a um modelo ARIMA (p, d, q) com: $\phi_p(B)(1 - B)^d Y_t = \theta_0 + \theta_q(B)\alpha_t$, em que $\phi_p(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p$ é o operador auto-regressivo de ordem p [$AR(p)$], $\theta_0 = \mu(1 - \phi_1 - \phi_2 - \dots - \phi_p)$, é o intercepto $\theta_q(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q$ é o operador de média móvel de ordem q e α_t é um processo de ruído branco.

Se o intercepto θ_0 for diferente de zero, a tendência da série poderá ser determinada, ou seja, $\theta_0 > 0$ a série é crescente e se $\theta_0 < 0$ a série é decrescente.

Estimação dos parâmetros - Após identificar o modelo apropriado, estimam-se os parâmetros auto-regressivos e de média móvel. **Diagnóstico do modelo** - Essa etapa consiste em verificar se o modelo escolhido está adequado tendo como objeto de análise os resíduos padronizados, resíduos da Função de Auto-Correlação (ACF), resíduos da Função de Auto-correlação Parcial (PACF) e pelo Critério de Informação de Akaike (AIC), em que $AIC = -2\log L + 2(p+q)$ de modo que L é a verossimilhança maximizada,

dentre outros. **Previsão** - Após a escolha do modelo, estimação dos parâmetros e checagem do ajuste do modelo, é realizada a previsão de uma observação futura condicionado aos valores passados e ao valor presente da variável. E tal previsão pode ser realizada a depender do ajuste do modelo e modelagem propostos de curto e médio alcance.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análise descritiva

No período de 01 janeiro de 2012 a 31 de dezembro de 2016 foram registrados em média 482 homicídios dolosos por mês em todo Estado da Bahia e 63% desses homicídios ocorreram nos municípios do interior da Bahia, 13% na Região Metropolitana de Salvador e 24% na Capital (Tabela 1).

Regiões	N = 28.897	%
Capital	6.904	23,89
RMS	3.811	13,19
Interior	18.182	62,92

Tabela 1 - Número de vítimas de homicídio doloso por Regiões. Bahia, Brasil, 2012-2016.

Fonte: SSP-Ba. Nota: Dados processados pelos autores.

Para levar em consideração o crescimento dos homicídios dolosos ao longo dos anos, foi calculada a taxa de homicídio, que é a razão entre o número de vítimas e o número de habitantes. No Gráfico 1, é possível visualizar a distribuição da taxa de homicídio dolosos na Bahia, no período de janeiro de 2012 a dezembro de 2016.

A taxa média mensal foi de 3,2 vítimas a cada 100 mil habitantes, mínimo de 2,5 e máximo de 4,2 vítimas a cada 100 mil habitantes na Bahia, referente ao período de janeiro de 2012 a dezembro de 2016 (Gráfico 1). O ano de 2016 apresentou maior taxa anual, chegando a 41,5 vítimas por 100 mil habitantes. Já o ano de 2012 apresentou o maior taxa no primeiro trimestre (11,3 por 100 mil habitantes), em relação aos demais anos, possivelmente relacionado à greve da polícia militar que começou em 31 de janeiro e durou 12 dias (Gráfico 1).



Gráfico 1 – Distribuição mensal da taxa de homicídios dolosos, Bahia, Brasil, 2012-2016.

Fonte: SSP-Ba. Nota: Dados processados pela autora.

O ano que apresentou menor dispersão entre as taxas mensais foi 2016, em 2012 e em 2017 há presença de *outliers* (valores atípicos) (Gráfico 2).

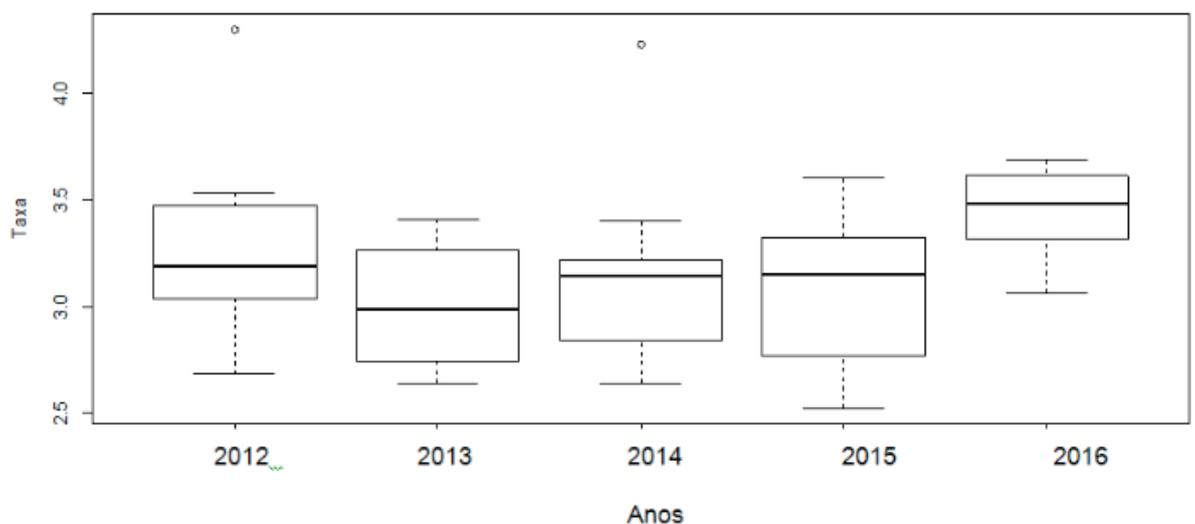


Gráfico 2 – Diagrama de caixa das taxas de homicídios dolosos por 100 mil habitantes na Bahia, 2012 a 2016.

Fonte: SSP-Ba. Nota: Dados processados pela autora.

Identificação do Modelo

O gráfico 3 apresenta a série original das taxas dos homicídios dolosos registrados de janeiro de 2012 a dezembro de 2016. Com a análise descritiva através do gráfico 3, pode-se supor inexistência de tendência, que foi confirmada por meio do teste de *Cox Stuart* que trata-se de um teste não paramétrico, conhecido também na literatura como teste do sinal que ao nível de 5% de significância, não rejeitou a hipótese

nula (p -valor=0,1808). O teste funciona da seguinte maneira: Para um conjunto de observações X_1, x_2, \dots, x_N . Agrupando as observações em pares $(X_1, X_{1+c}), (X_2, X_{2+c}), \dots, (X_{N-c}, X_N)$, de modo que $c = N/2$ se N for par e $c = (N+1)/2$ se N for ímpar. A cada par de observações associamos o sinal “-” se $X_i < X_{i+c}$ e o sinal “+” se $X_i > X_{i+c}$, e caso $X_i = X_{i+c}$ eliminamos esta observação. Considere N_i o número de pares em que $X_i \neq X_{i+c}$. As hipóteses testadas são as seguintes:

$$H_0: P(X_i < X_{i+c}) = P(X_i > X_{i+c}), \forall i: \text{Não existe tendência}$$

$$H_1: P(X_i < X_{i+c}) \neq P(X_i > X_{i+c}), \forall i: \text{Existe tendência}$$

Apesar das oscilações das taxas no período em estudo, não foi possível identificar um componente sazonal nas taxas mensais dos homicídios dolosos. Tal realidade pode estar relacionada à escala temporal utilizada.

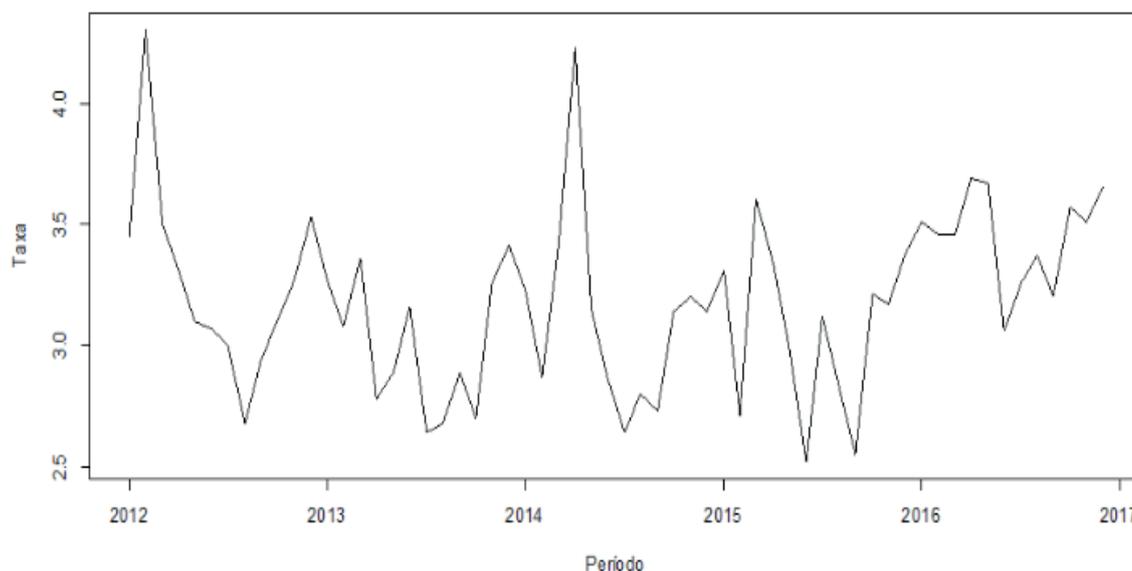


Gráfico 3 – Série temporal da taxa de homicídios dolosos. Bahia, Brasil, 2012- 2016.

Fonte: SSP-Ba. Nota: Dados processados pelos autores.

A análise gráfica não é suficiente para identificar se a série é estacionária. Devido a esse fato, nesta pesquisa foi analisada a função de Auto-correlação (ACF) (Gráfico 4). Observa-se que na ACF uma forma senoidal a partir da qual percebe-se que a série é não estacionária. Foi realizado o teste proposto por Dickey e Fuller (1979) conhecido na literatura como teste Dickey Fuller que corrobora com a investigação na qual ao nível de 5% de significância não foi rejeitada a hipótese nula;

$$H_0: \phi = 1; \text{ não é estacionária}$$

$$H_1: |\phi| < 1; \text{ é estacionária}$$

Para a série $y_t = \phi y_{t-1} + \varepsilon_t$; em que $\varepsilon_t \sim iid N(0, \sigma^2)$

Como a série objeto de estudo é não estacionária foi necessário usar a diferenciação para torná-la estacionária. Após esse procedimento a função de auto-correlação tornou-se mais estabilizada (Gráfico 5) e além disso, foi realizado o teste *Dickey Fuller* com a primeira diferença da série, que com o nível de significância de 5% rejeitou a hipótese nula, indicando que a série obteve estacionariedade.

No gráfico de auto-correlação da série diferenciada (Gráfico 5), observa-se que nem todas as observações estiveram dentro do intervalo assintótico $((-2)/\sqrt{N})$ e $(2/\sqrt{N})$ e, em que N denota o tamanho da série. O que seria esperado, caso a série fosse sem memória. Observou-se ainda que apenas uma observação ultrapassou o limite esperado que seria razoável dentre as 20 primeiras observações, porém não foi identificada a existência de nenhum padrão na série, o que leva a descartar a possibilidade de modelagem simplesmente pelo processo auto-regressivo (AR).

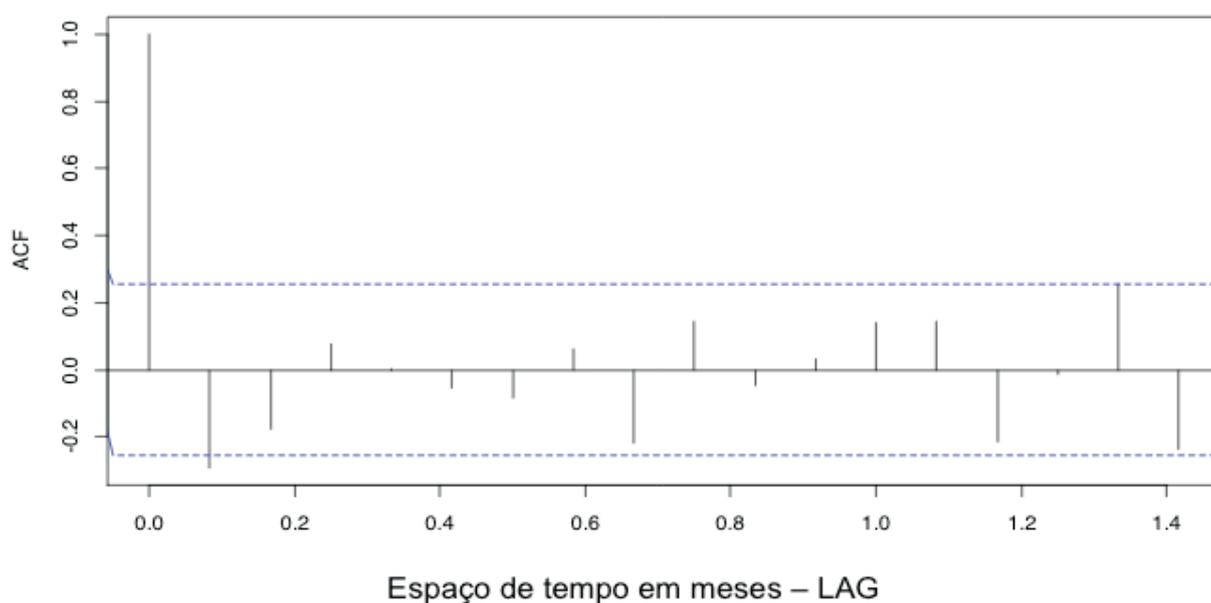


Gráfico 4 – Função de auto-correlação (ACF) da série das taxas de homicídios dolosos registrados na Bahia, Brasil, 2012- 2016.

Espaço de tempo em meses – LAG

Fonte: SSP-Ba. Nota: Dados processados pela autora.

Tendo como alicerce a função de autocorrelação (Gráfico 4), é possível afirmar a existência de ondas senoidais estabilizadas e a função de auto-correlação parcial obteve três picos fora do intervalo nas *lags* (defazagens) 1,2 e 8 (Gráfico 5) que sugere que a série objeto de estudo possa ser denotada como um processo AR(1), AR(2) ou ainda um AR(8). É constatado também que há um pico fora do intervalo na função de autocorrelação o que sugere inclusão de um MA(1). Logo os modelos a serem estimados para posterior seleção são: ARIMA(1,1,0), ARIMA(2,1,0), ARIMA(8,1,0), ARIMA(0,1,1) e ARIMA(8,1,1).

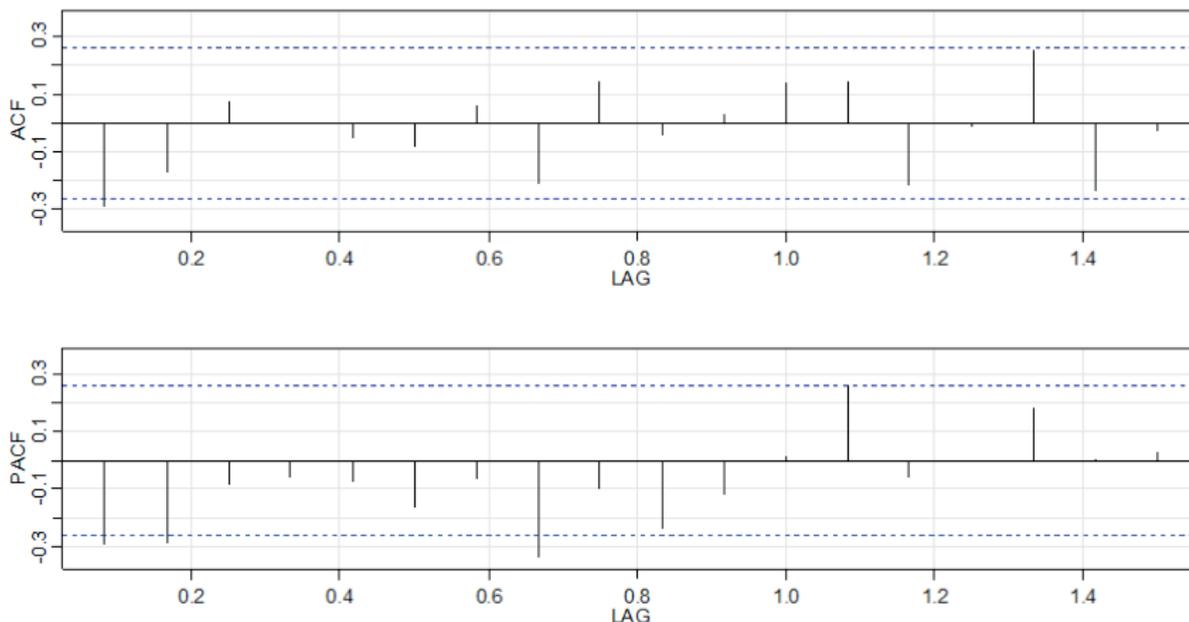


Gráfico 5 – Função de auto-correlação (ACF) e função de auto-correlação parcial (PACF) da taxa de homicídio. Bahia, Brasil, 2012- 2016.

Fonte: SSP-Ba. Nota: Dados processados pelos autores.

Estimação dos parâmetros

Para estimação dos parâmetros, foi utilizado o método de máxima verossimilhança por meio do pacote *astsa* implementado no R, por Stoffer (2016). Os resultados da estimação dos parâmetros do processo ARIMA para a taxa de homicídio encontram-se na Tabela 2, bem como os respectivos AIC – Critério de Informação de Akaike, AICc-Critério de Informação de Akaike corrigido e BIC - Critério de Informação Baysiano que serão usados posteriormente para seleção do modelo. O modelo que apresentou menor AIC foi o ARIMA(8,1,1) e o modelo ARIMA(0,1,1) ofereceu menor AICc e menor BIC, estes dois modelos serão analisados para identificar o que fornece menores resíduos (menor erro na estimativa). Os demais modelos foram descartados devido ao fato de seus coeficientes não apresentarem valores estatisticamente significativos ao nível de 5%.

Modelo	Variáveis	Coefficiente	Erro-Padrão	Teste t	p-valor	AIC	AICc	BIC
ARIMA(1,1,0)	ar1	-0,312	0,128	-2,435	0,018*	-0,916	-0,876	-1,845
	c	-0,0005	0,037	-0,015	0,9898			
ARIMA(2,1,0)	ar1	-0,384	0,127	-3,015	0,004*	-0,970	-0,925	-1,867
	ar2	-0,298	0,130	-2,285	0,026*			
	c	-0,0007	0,028	-0,027	0,979			

ARIMA(8,1,0)	ar1	-0,452	0,120	-3,756	0,0004*			
	ar2	-0,442	0,136	-3,240	0,0021*			
	ar3	-0,233	0,147	-1,587	0,1187			
	ar4	-0,228	0,151	-1,517	0,1355			
	ar5	-0,247	0,147	-1,685	0,0981	-0,974	-0,866	-1,660
	ar6	-0,362	0,144	-2,517	0,015			
	ar7	-0,237	0,139	-1,698	0,0957			
	ar8	-0,377	0,126	-2,990	0,0043*			
	constant	0,003	0,012	0,216	0,8296			
ARIMA(0,1,1)	ma1	-0,541	0,164	-3,293	0,0017*	-0,998	-0,958	-1,928
	constant	-0,001	0,022	-0,060	0,9526			
ARIMA(8,1,1)	ar1	0,010	0,185	0,056	0,9554			
	ar2	-0,244	0,143	-1,709	0,0936			
	ar3	-0,062	0,143	-0,435	0,6654			
	ar4	-0,155	0,133	-1,168	0,2483			
	ar5	-0,172	0,129	-1,332	0,189	-1,008	-0,883	-1,659
	ar6	-0,283	0,133	-2,152	0,0363*			
	ar7	-0,138	0,136	-1,024	0,3108			
	ar8	-0,345	0,137	-2,508	0,0154*			
	ma1	-0,579	0,171	-3,389	0,0014*			
	constant	0,004	0,008	0,457	0,6498			

Tabela 2 - Modelos estimados para previsão da taxa de homicídio na Bahia, Brasil 2012-2016.

Fonte: SSP-BA. *p-valor menor que o nível de significância adotado (5%).

As equações dos modelos propostos são denotados pelas seguintes expressões:

$$\hat{y}_t = 0,0597\hat{w}_{t-1} + \hat{a}_t$$

$$\hat{y}_t = -2,1517\hat{y}_{t-6} - 2,508\hat{y}_{t-8} - 3,3897\hat{w}_{t-1} + \hat{a}_t$$

Diagnóstico do modelo

Foram pré-selecionados dois modelos de acordo os critérios de AIC, AICc e BIC (Tabela 2). A análise dos resíduos para ambos os modelos não apresentou violação dos pressupostos e está representada graficamente para o modelo ARIMA(8,1,1) (Gráfico 6). Os resíduos padronizados apresentam dois valores que ultrapassam 3 desvios-padrões o que não violam a suposição dos resíduos padronizados seguirem uma sequência temporal com média 0 e variância 1; a ACF dos resíduos também estão no padrão esperado, dentro dos limites, o Q-Q plot dos resíduos sugere que a hipótese de normalidade é apropriada tendo como alicerce o do teste *Ljung-Box* que indica auto-correlações significativas (Gráfico 6).

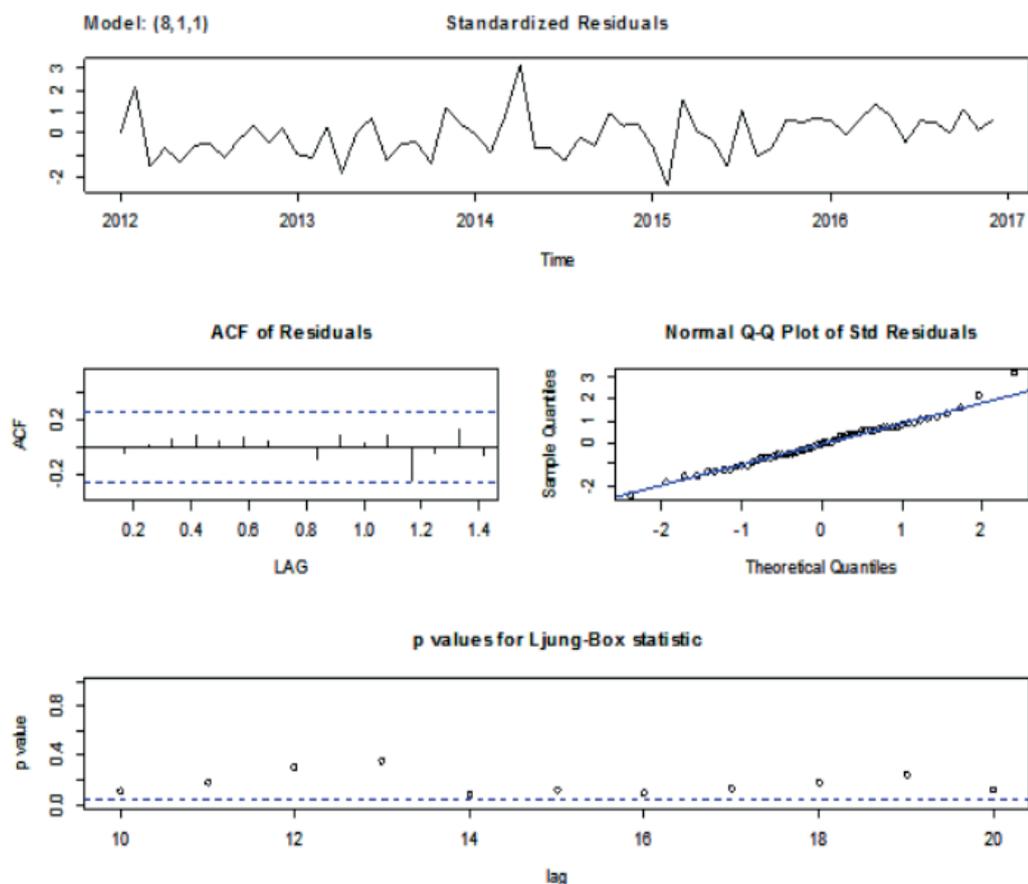


Gráfico 6 – Diagnóstico do modelo ARIMA(8,1,1).

Fonte: SSP-BA. Nota: Dados processados pelos autores.

Previsão

A previsão para seis meses seguintes foram modeladas considerando os dois modelos escolhidos. É relevante relatar, que a modelagem executada na presente pesquisa para ambos os modelos foi adequada seguindo as avaliações feitas anteriormente. Nesta pesquisa, o princípio da parcimônia não foi adotado para escolha entre os dois modelos porque ao comparar os dados previstos com os modelos com os dados reais, verificou-se que o modelo ARIMA(8,1,1) apresentou valores mais próximos (menores resíduos). Na tabela 3, estão os dados reais e os valores previstos com o modelo ARIMA(8,1,1).

MODELO		Período					
		jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17
ARIMA (0,1,1)	Valor Previsto	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
	Erro	0,5	-0,1	0,2	-0,2	-0,3	-0,7
ARIMA(8,1,1)	Valor Previsto	3,6	3,7	3,6	3,5	3,5	3,4
	Erro	0,4	-0,3	0,2	-0,1	-0,3	-0,5
	Valor Observado	4,0	3,4	3,8	3,4	3,2	2,9

Tabela 3 – Valores previstos com os modelos ARIMA(0,1,1), ARIMA(8,1,1) e valores reais observados na Bahia, janeiro a junho de 2017.

Fonte: SSP-BA. Nota: Dados processados pelos autores.

No gráfico 7, segue a ilustração da série inicial no período de janeiro de 2012 a dezembro de 2016, seguida dos valores estimados através do modelo de previsão ARIMA(8,1,1).

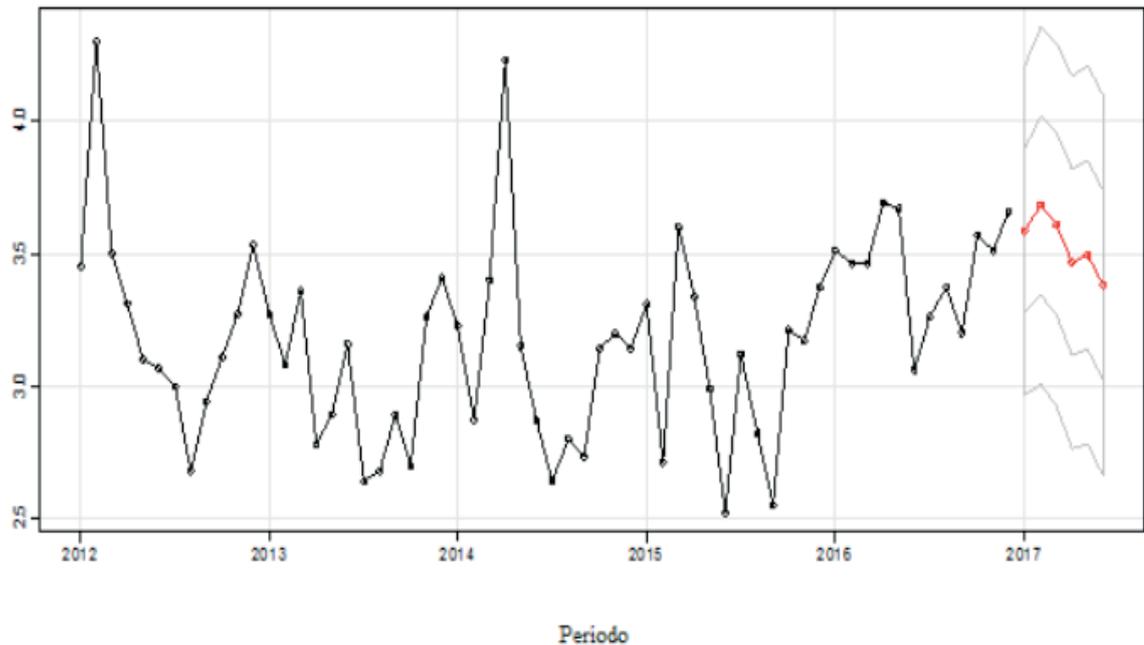


Gráfico 7 – Série temporal da taxa de homicídios dolosos. Bahia, Brasil, 2012- 2016 e seus valores estimados de acordo o modelo proposto.

Fonte: SSP-BA. Notas: Dados processados pelos autores. A linha em vermelho refere-se aos dados previstos através do modelo, e as linhas na cor cinza ao intervalo de confiança.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises das taxas mensais dos homicídios dolosos registrados diariamente na Bahia no período de janeiro de 2012 a dezembro de 2016, identificou-se que apesar das variações cíclicas não há um componente sazonal, ou seja, oscilações de mesma periodicidade. Diante desse fato, novos estudos tomando outra unidade temporal devem ser realizados, como por exemplo, a série diária, em que nos finais de semana os índices de homicídio tendem a ser maiores. Observou-se também que ao início de cada ano, os homicídios apresentam taxas elevadas, decrescendo ao longo do ano voltando a crescer a partir de novembro e dezembro, o que sugere a presença de uma componente sazonal a ser analisada por trimestre ou por estações do ano.

O modelo auto-regressivo com interação de médias móveis ARIMA(8,1,1) mostrou-se um modelo que ajusta bem aos dados da taxa mensal dos homicídios dolosos e a sua previsão ofereceu resultados próximos aos dados reais observados. A análise de séries temporais não se esgota em um só estudo e a dinâmica dos dados ao longo do

tempo, com as intervenções aplicadas, é um fator estimulante para novos estudos por parte de pesquisadores interessados no tema. Espera-se que a modelagem executada nesta pesquisa sirva como mais um procedimento para auxiliar os gestores públicos e privados no monitoramento e combate à criminalidade.

REFERÊNCIAS

- BECKER, K.; KASSOUF, A. L. Ana Lúcia. **Uma análise do efeito dos gastos públicos em educação sobre a criminalidade no Brasil**. Economia e Sociedade, Campinas, v. 26, n. 1 (59), p. 215-242, abr. . , 2017.
- BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M. **Time series analysis: forecasting and control**. São Francisco: Holden-Day, 1976.
- CARVALHO, A. X.; CERQUEIRA, D. R. C.; RODRIGUES, R. I.; LOBÃO, W. J. A. **Custos das mortes por causas externas no Brasil**. Brasília: Ipea, 2007. p. 1-42.
- CORREIA, F. L. S. **Homicídio e uso de álcool: Relação com as desigualdades sociais**. Salvador, 2014.
- DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. **Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root**. *Journal of the American statistical association*, 74(366a):427 a 431, 1979.
- HYNDMAN, Rob J. **Forecasting Functions for Time Series and Linear Models**, versão 8.1., 2017.
- KAHN, Túlio. **Estatística de criminalidade: manual de interpretação**. São Paulo: Coordenadoria de Análise e Planejamento; Secretaria de Segurança Pública, 2005.
- MACHADO, A.; ZEBENDE, G. F.; ALVES, L. A. A. **Modelagem estatística da criminalidade: o estado da arte**. *Conjuntura & Planejamento*, v. 178, p. 52-61, Salvador-BA, 2013.
- MACHADO, A; FERNANDES, F. S.; ZEBENDE, G.F. **Autocorrelation and cross-correlation in time series of homicide and attempted homicide**. *Physica A* 400 p. 12–19, 2014.
- MORETTIN, Pedro A. **Econometria Financeira Um Curso em Séries Temporais Financeiras**. São Paulo , 2006.
- SOUZA, B. V.; MACHADO, A.; CUENTAS T. O. **Indicador de criminalidade e violência (ICV): uma proposta para gestão pública da segurança**. *Conjuntura & Planejamento*. v. 191, p. 36-47, Salvador, 2016.
- STOFFER, David. **Applied Statistical Time Series Analysis**, versão 1.7., 2016.
- WASELFISZ, J. J. **Mapa da Violência** 2014.

SOBRE O ORGANIZADOR

Elói Martins Senhoras: Professor associado e pesquisador do Departamento de Relações Internacionais (DRI), do Programa de Especialização em Segurança Pública e Cidadania (MJ/UFRR), do Programa de MBA em Gestão de Cooperativas (OCB-RR/UFRR), do Programa de Mestrado em Geografia (PPG-GEO), do Programa de Mestrado em Sociedade e Fronteiras (PPG-SOF), do Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional da Amazônia (PPG-DRA) e do Programa de Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) da Universidade Federal de Roraima (UFRR). Graduado em Economia. Graduado em Política. Especialista pós-graduado em Administração - Gestão e Estratégia de Empresas. Especialista pós-graduado em Gestão Pública. Mestre em Relações Internacionais. Mestre em Geografia - Geoeconomia e Geopolítica. Doutor em Ciências. Post-Doc em Ciências Jurídicas. Visiting scholar na Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), na University of Texas at Austin, na Universidad de Buenos Aires, na Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México e na National Defense University. *Visiting researcher* na Escola de Administração Fazendária (ESAF), na Universidad de Belgrano (UB), na University of British Columbia e na University of California, Los Angeles. Professor do quadro de Elaboradores e Revisores do Banco Nacional de Itens (BNI) do Exame Nacional de Desempenho (ENADE) e avaliador do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (BASIS) do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP/MEC). Professor orientador do Programa Agentes Locais de Inovação (ALI) do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE/RR) e pesquisador do Centro de Estudos em Geopolítica e Relações Internacionais (CENEGRI). Organizador das coleções de livros Relações Internacionais e Comunicação & Políticas Públicas pela Editora da Universidade Federal de Roraima (UFRR), bem como colunista do Jornal Roraima em Foco. Membro do conselho editorial da Atena Editora.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade 57, 58, 59, 61, 62, 64, 65, 66

Ações mitigadoras 118, 122, 124

Água 11, 14, 29, 34, 39, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 76, 80, 90, 94, 95, 96, 106, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 123, 124, 139, 141, 143, 144, 145, 146, 148, 158, 164, 166, 168, 203, 205, 206, 207, 214

Alfabetização ambiental 1, 2, 7, 8, 14, 15, 16, 17, 18

Amazônia 91, 92, 99, 100, 101, 102, 103, 108, 109, 110, 209, 214, 218, 224, 225

Anomia 176, 179

Atingidos por barragens 111, 114, 120, 121

Avaliação de impacto 76, 88, 89, 90, 92, 100, 101, 119

B

Bahia 38, 78, 86, 87, 189, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199

Barragem 76, 106, 108, 113, 115, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124

Bibliometria 127, 132, 133

C

Captação de água 68, 69, 71, 144

Ceará 21, 58, 63, 78, 79, 84, 86, 88, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 121, 124, 126, 127, 204, 208

Ciências Ambientais 21, 40, 57, 68, 74, 90, 99, 111, 126, 138, 152, 155, 176, 189, 201, 209, 225

Comunidade 7, 12, 14, 40, 41, 42, 44, 53, 54, 58, 61, 69, 70, 72, 73, 83, 94, 118, 121, 123, 134, 135, 146, 169, 189, 201, 203, 204, 207, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 221, 223, 224

Conflito 113

Conhecimento 4, 5, 6, 7, 9, 10, 15, 16, 17, 20, 21, 35, 40, 41, 42, 53, 57, 67, 68, 73, 74, 90, 96, 99, 102, 103, 106, 111, 114, 115, 126, 127, 131, 132, 133, 135, 138, 152, 155, 172, 176, 189, 201, 202, 209, 213, 215, 225

D

Degradação 11, 21, 82, 119, 155, 201

Descarte 155, 201, 203, 205

E

Economia de baixo carbono 152, 153, 154, 156, 164, 168, 173

Economia verde 138, 139, 140, 141, 142, 143, 148, 149, 150, 151

Educação ambiental 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 41, 42, 48, 51, 53, 54, 135, 185

Energia 69, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 99, 111, 139, 143, 145, 154, 156, 158, 162, 164, 165, 168, 170, 171, 172, 173, 214, 215, 224

Ensino 1, 2, 4, 13, 14, 15, 18, 21, 23, 29, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 48, 50, 52, 53, 54, 55, 58, 61, 63, 65, 68, 73, 113, 131, 135, 136, 201

Espírito Santo 138, 139, 140, 141, 144, 150, 151
Estudo de caso 39, 43, 57, 59, 63, 64, 66, 90
Extensão rural 116, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137
Extrativismo 209, 210, 214, 216, 217, 218, 219, 223

F

Facilitação gráfica 99, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107

G

Governança da água 111, 114

H

Hidrelétrica 81, 92, 93, 101, 107, 215
Homicídio 189, 190, 192, 196, 197, 199, 200

I

Impacto ambiental 14, 38, 74, 76, 79, 80, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 92, 96, 97, 100, 101, 119
Indústria do aço 138, 139, 140, 141, 143, 145, 146, 148, 149
Insegurança jurídica 176, 177, 178, 186
Interdisciplinar 1, 2, 3, 11, 13, 14, 21, 40, 57, 68, 74, 90, 99, 111, 126, 138, 152, 176, 189, 201, 209, 225
Interdisciplinaridade 6, 19, 52

L

Legislação ambiental 15, 74, 86
Livro didático 21, 22, 23, 36, 38, 39
Lixo 15, 17, 28, 30, 31, 32, 158, 168, 201, 202, 203, 205, 206, 207, 208

M

Matemática 38, 40, 41, 42, 43, 44, 48, 52, 53, 54
Meio Ambiente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 29, 38, 49, 52, 58, 59, 60, 67, 70, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 86, 87, 88, 89, 98, 109, 119, 120, 128, 139, 141, 142, 143, 148, 151, 153, 154, 155, 156, 158, 164, 165, 174, 176, 177, 180, 181, 184, 185, 188, 201, 203, 206, 213, 224
Modelagem temporal 189

P

Pará 90, 93, 96, 102, 209, 210, 214, 216, 217, 218, 219, 224
Pesca 39, 105, 106, 110, 115, 127, 209, 210, 211, 212, 214, 215, 216, 217, 219, 220, 221, 222, 223, 224
Pessoas com necessidades especiais 59, 62
Piauí 68, 81, 82, 86, 89, 171
Planejamento ambiental 109, 176
Poluição 5, 21, 28, 29, 30, 31, 32, 38, 59, 88, 96, 154, 156, 158, 201, 202, 205, 216

Povos indígenas 99, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 108, 109, 110

Projeto 13, 18, 34, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 65, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 80, 81, 84, 86, 100, 102, 104, 107, 108, 113, 118, 119, 121, 123, 158, 161, 166, 171, 178, 187, 208

R

Representação 9, 10, 11, 12, 15, 18, 19, 20, 34, 141

Resíduos sólidos 42, 143, 201, 202, 203, 205, 207, 208

S

São Paulo 18, 19, 20, 21, 38, 39, 40, 66, 67, 83, 86, 88, 89, 90, 99, 109, 136, 151, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 200, 208

Segurança pública 189, 190, 200, 225

Sustentabilidade 4, 5, 6, 7, 11, 15, 16, 19, 57, 58, 59, 60, 61, 66, 67, 114, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 147, 149, 150, 151, 157, 159, 163, 164, 166, 174, 175, 186, 209

T

Título verde 157, 159, 162, 169

 **Atena**
Editora

2 0 2 0