

**JAQUELINE FONSECA RODRIGUES  
(ORGANIZADORA)**

# **ELEMENTOS DA ECONOMIA 2**

**Jaqueline Fonseca Rodrigues**

(Organizadora)

# Elementos da Economia 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Karine de Lima

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E38	Elementos da economia 2 / Organizadora Jaqueline Fonseca Rodrigues. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Elementos da Economia; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-319-4 DOI 10.22533/at.ed.194191405  1. Economia. 2. Economia – Política e governo. I. Rodrigues, Jaqueline Fonseca. II. Série.  CDD 330.2
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A edição do volume 1 – **Elementos da Economia 2** traz em sua essência o entendimento da economia e a familiarização com os termos envolvidos na área de economia.

Pode-se enfatizar que a **Economia** faz parte das ciências sociais que estudam fenômenos que ocorrem na esfera da estrutura econômica, ou em outras esferas que terminam por afetar a estrutura econômica.

**A economia** é considerada uma **ciência social** porque a **ciência social** estuda a organização e o funcionamento das sociedades assim, pode-se dizer que a **Ciências Econômicas** ocupam-se do comportamento humano, e estudam como as pessoas e as organizações na sociedade se empenham na produção, troca e consumo dos bens e serviços.

O surgimento de “**falhas de mercado**” pode ocorrer devido ao fato de os agentes econômicos envolvidos não contabilizarem os impactos sociais das escolhas econômicas efetuadas, normalmente derivadas de decisões políticas provenientes de estudos econômicos. Através do vasto estudo econômico as políticas micro e macroeconômicas tendem a inserirem outras partes do complexo contexto social, os quais não foram inseridos em momentos decisórios da formulação e aplicação de estas.

Nota-se a elevada importância da inclusão de temas que englobem aspectos sociais e setor público, visando a constituição de uma sociedade que possa promover justiça, igualdade, que seja bem-sucedida e desta maneira, organizada.

Conforme os contextos exibidos, o objetivo deste livro é a condensação de formidáveis pesquisas envolvendo a esfera social e o setor público de modo conjunto através de instrumentos que os estudos econômicos propiciam.

O principal destaque dos artigos é uma abordagem de Elementos da Economia, através da apresentação de sistemas de informação em saúde, agricultura familiar, acordos comerciais, análises financeiras, mercado de trabalho, os quais destacam as aplicações práticas e metodológicas, além da contribuição para que se interprete as relações econômicas, sociais e de cunho político.

A preferência pela escolha efetuada inclui as mais diversas regiões do país e aborda tanto questões de regionalidade quanto fatores de desigualdade promovidas pelo setor econômico brasileiro.

Necessita-se destacar que os locais escolhidos para as pesquisas exibidas, são os mais variados, o que promove uma ótica diferenciada na visão da ciência econômica, ampliando os conhecimentos acerca dos assuntos apresentados. A relevância ainda se estende na abordagem de proposições inerentes ao Desenvolvimento Regional e Territorial; Gestão da Produção e Inovação, envolvendo Agroecologia, apresentando questões relativas à sociedade e ao setor público.

Enfim, esta coletânea visa colaborar imensamente com os estudos Econômicos,

Sociais e de Políticas Públicas, referentes ao já destacado acima.

Não resta dúvidas que o leitor terá em mãos respeitáveis referenciais para pesquisas, estudos e identificação de cenários econômicos através de autores de renome na área científica, que podem contribuir com o tema. Além disso, poderá identificar esses conceitos em situações cotidianas e num contexto profissional.

Jaqueline Fonseca Rodrigues  
Mestre em Engenharia de Produção pelo PPGEP/UTFPR

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A INTEROPERABILIDADE DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE COMO PROPOSTA DE INOVAÇÃO EM SAÚDE	
Flávia Emília Cavalcante Valença Fernandes Rosana Alves de Melo Saulo Bezerra Xavier Ana Lúgia Passos Meira Jobson Maurilio Alves dos Santos Maria Grasiela Alves de Figueiredo Lima Roseane da Silva Lemos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1941914051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
A PERCEPÇÃO DOS MORADORES DAS CIDADES DE PETROLINA-PE E JUAZEIRO-BA ACERCA DA AGRICULTURA FAMILIAR DO VALE DO SÃO FRANCISCO	
Murilo Campos Rocha Lima Renata Marques de Menezes Mota Fernanda Quintanilha da Silva Andréia Cipriano de Menezes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1941914052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>24</b>
ANÁLISE DOS IMPACTOS ECONÔMICOS NAS MACRORREGIÕES BRASILEIRAS DOS ACORDOS DE LIBERALIZAÇÃO COMERCIAL ENTRE BRASIL E CHINA	
Angélica Pott de Medeiros Daniel Arruda Coronel Reisoli Bender Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1941914053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>36</b>
ANÁLISE FINANCEIRA E ECONÔMICA DO MUNICÍPIO DE CATALÃO-GO: UM ESTUDO DE CASO	
Márcio do Carmo Boareto Euclides Fernandes dos Reis Vanessa Bitencourth dos Santos Sara da Costa Fernandes Vagner Rosalem	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1941914054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>44\</b>
CARACTERIZAÇÃO DO MERCADO DE TRABALHO FORMAL DA AGROINDÚSTRIA BRASILEIRA NOS ANOS 2006 A 2015	
Bruna Costa de Paula Adriana Estela Sanjuan Montebello	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1941914055</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>61</b>
COMÉRCIO EXTERIOR E POLÍTICA COMERCIAL NO BRASIL: REFLEXÕES, DESAFIOS E PERSPECTIVAS ACERCA DA INSERÇÃO INTERNACIONAL BRASILEIRA	
Tobias de Paula Lima Souza Lucas Ayres Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1941914056</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>84</b>
COMPETITIVIDADE DO SETOR AUTOMOBILÍSTICO BRASILEIRO NO MERCOSUL	
Patricia Kischner Cristiane Ivete Bugs Vione Andressa Neis Luana Rigo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1941914057</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>96</b>
DESENVOLVIMENTO REGIONAL EM MATO GROSSO DO SUL: UMA ANÁLISE PARA A REGIÃO SUL- FRONTEIRA NO PERÍODO DE 2000 A 2010	
Natalia Bogado Balbuena Vinícius Vasconcelos Braga Yhulds Giovani Pereira Bueno	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1941914058</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>109</b>
DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL RURAL: ANÁLISE DA HETEROGENEIDADE SOCIOECONÔMICA NO TERRITÓRIO DAS ÁGUAS EMENDADAS	
Karina Palmieri de Almeida Clesio Marcelino de Jesus	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1941914059</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>123</b>
DINÂMICA DAS COMPRAS PÚBLICAS PARA O PNAE DIRETAMENTE DO AGRICULTOR FAMILIAR: ESTUDO DE CASO EM MUNICÍPIOS DA PARAÍBA	
Jucimar Casimiro de Andrade Fernando Salvino da Silva Larissa Petrusk Santos Silva Rodolfo Donizeti C. de Albuquerque Rocha Robson José Silva Santana	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19419140510</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>141</b>
EFEITO DA FINANCEIRIZAÇÃO SOBRE A PRODUTIVIDADE DO TRABALHO	
Luccas Assis Attílio	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19419140511</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>159</b>
FINANCIAMENTO DO TRATAMENTO ONCOLÓGICO EM PERNAMBUCO: UMA ANÁLISE DOS HOSPITAIS PRIVADOS E PÚBLICOS DA REDE SUS	
Ivaldo Dantas de França Roseane da Silva Lemos Tiago Rafael de Sousa Nunes Maira Galdino da Rocha Pitta	

Moacyr Jesus Barreto de Melo Rêgo

**DOI 10.22533/at.ed.19419140512**

**CAPÍTULO 13 ..... 168**

GASTOS PÚBLICOS ESTADUAIS EM EDUCAÇÃO E QUALIDADE DO ENSINO MÉDIO

Francisco Antonio Sousa De Araujo

José Fernando Frota Cavalcante

Jose Maria Da Cunha Junior

Paulo De Melo Jorge Neto

**DOI 10.22533/at.ed.19419140513**

**CAPÍTULO 14 ..... 185**

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DE GESTÃO DA PRODUÇÃO DO CAFÉ POR INDICAÇÃO GEOGRÁFICA

Luisa Amelia Paseto

Luísa Paseto

Aloísio dos Santos Espindola

Felipe Bellodi Bellini

**DOI 10.22533/at.ed.19419140514**

**CAPÍTULO 15 ..... 199**

IMPLANTAÇÃO DOS NÚCLEOS DE ECONOMIA DA SAÚDE NOS HOSPITAIS ESTADUAIS – O CASO DE PERNAMBUCO, BRASIL, 2016

Inês Eugênia Ribeiro da Costa

Roseane da Silva Lemos

Priscila Rossany de Lira Guimarães Portella

Geraldo Eduardo Vieira de Barros Puça

Ana Claudia Callou Matos

**DOI 10.22533/at.ed.19419140515**

**CAPÍTULO 16 ..... 209**

INOVAÇÃO E MUDANÇA ESTRUTURAL NA DINÂMICA CAPITALISTA: UMA ABORDAGEM EVOLUCIONÁRIA

Flávia Félix Barbosa

**DOI 10.22533/at.ed.19419140516**

**CAPÍTULO 17 ..... 225**

INSTITUIÇÕES E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO: UMA ANÁLISE A PARTIR DA ABORDAGEM INSTITUCIONALISTA

Sivanildo José de Almeida

Ricardo Lacerda de Melo

Fernanda Esperidião

**DOI 10.22533/at.ed.19419140517**

**CAPÍTULO 18 ..... 241**

INTERFACES TEÓRICO-ANALÍTICAS ENTRE ECONOMIA SOLIDÁRIA E DESENVOLVIMENTO LOCAL

Kátia de Fátima Vilela

Alair Ferreira de Freitas

Rodney Alves Barbosa

**DOI 10.22533/at.ed.19419140518**

<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>263</b>
O COMERCIO E A PRODUÇÃO DE CARNE EQUINA NO BRASIL	
Brenda Alves dos Santos	
Camila Raineri	
Eleonice Aparecida dos Santos Alves	
Mahara Moreira Marquez	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19419140519</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>275</b>
O DESEMPENHO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS NO PERÍODO RECENTE: 2005 -2016	
Raquel Pereira de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19419140520</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>287</b>
O PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA COMO INOVAÇÃO PARA REDUÇÃO DA MORTALIDADE INFANTIL	
Ana Lígia Passos Meira	
Flávia Emília Cavalcante Valença Fernandes	
Saulo Bezerra Xavier	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19419140521</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>294</b>
POBREZA EM SUAS MULTIDIMENSÕES: UMA ANÁLISE ECONOMETRICA DA REGIÃO NORDESTE DO RIO GRANDE DO SUL	
Ohanna Larissa Fraga Pereira	
Caroline Lucion Puchale	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19419140522</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>307</b>
PREVISÕES DO PREÇO DA ARROBA DO BOI GORDO: UM APLICAÇÃO DO MODELO ARIMA EM FUTUROS AGROPECUÁRIOS	
Paulo Fernando Taveira Maselli	
Sabrina Soares da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19419140523</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>318</b>
PRINCÍPIOS AGROECOLÓGICOS E SOLIDÁRIOS NA COMUNIDADE BARRO, SERRINHA-BA: FAZENDO PESQUISA-AÇÃO COMO PROCESSO EDUCATIVO	
Edeilson Brito de Souza	
Glauciane Pereira dos Santos	
Iaçanan Carneiro de Jesus	
Carla Teresa dos Santos Marques	
Heron Ferreira Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19419140524</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>332</b>
REDUÇÃO DE CUSTOS NO SETOR DE NUTRIÇÃO DE UM HOSPITAL REGIONAL A PARTIR DA INTERVENÇÃO DO NÚCLEO DE ECONOMIA DA SAÚDE	
Bruna Maria Bezerra de Souza	
Angélica Barbosa Arruda Patriota	
Inês Eugênia Ribeiro da Costa	
Roseane da Silva Lemos	

**CAPÍTULO 26 ..... 338**

REGULAÇÃO E PERCEPÇÃO DA QUALIDADE E CONSUMO DO QUEIJO DE COALHO ARTESANAL NO AGRESTE DE PERNAMBUCO

Girleno Costa Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.19419140526**

**CAPÍTULO 27 ..... 354**

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DA ATENÇÃO PRIMÁRIA: TEMPO GASTO E NECESSIDADE NA PERCEPÇÃO DOS ENFERMEIROS

Jobson Maurilio Alves dos Santos

Flavia Emilia Cavalcante Valença Fernandes

Mayra Cavalcante do Nascimento

Milena Souza dos Santos

Palloma Lopes de Arruda

Rafaela de Oliveira Xavier

Rosana Alves de Melo

**DOI 10.22533/at.ed.19419140527**

**CAPÍTULO 28 ..... 361**

SUSTENTABILIDADE EM AGROINDÚSTRIAS: ALTERNATIVAS PARA EVITAR O DESPERDÍCIO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS DO PEDÚNCULO DE CAJU - UMA REVISÃO DE LITERATURA

Wesley Fernandes Araújo

Lindalva de Moura Rocha

Inês Maria de Souza Araújo

Gabriela Almeida de Paula

Leanne Silva de Sousa

Matheus Fernandes Folha

Luciano Borges da Rocha Filho

Reijaner Vilanova Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.19419140528**

**CAPÍTULO 29 ..... 383**

COMPARAÇÃO DE ORÇAMENTOS ENTRE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL CONVENCIONAIS E NÃO CONVENCIONAIS DE UM PROJETO DE RESIDÊNCIA OFERECIDO PELA COHAB DE SANTA CATARINA COM APLICAÇÃO NA REGIÃO DE RIO-MAFRA

Eduardo Francisco Pimentel

Olaf Graupmann

**DOI 10.22533/at.ed.19419140529**

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 397**

## PREVISÕES DO PREÇO DA ARROBA DO BOI GORDO: UM APLICAÇÃO DO MODELO ARIMA EM FUTUROS AGROPECUÁRIOS

**Paulo Fernando Taveira Maselli**

Universidade Federal de Lavras – DAE/UFLA  
Lavras – Minas Gerais

**Sabrina Soares da Silva**

Universidade Federal de Lavras – DAE/UFLA  
Lavras – Minas Gerais

**RESUMO:** A pecuária é a principal responsável pela produção de proteína animal do país, fornece matéria-prima para diversos setores da economia. Diversas técnicas de previsão auxiliam a tomada de decisões por parte dos agentes envolvidos em atividades que necessitam de planejamento, avaliação de políticas e redução da incerteza. Um dos objetivos das previsões econômicas, a redução da incerteza, é de especial importância dentro do setor agropecuário, constantemente sujeito a distúrbios irregulares. Este trabalho propõe a realizar um estudo para o preço da arroba do boi gordo na BM&F através do modelo ARIMA, com o objetivo de apresentar uma possível trajetória do desempenho preditivo do nível destes preços. O estudo se enquadra como quantitativa e descritiva, pois se pretende estudar e relatar o comportamento de uma série temporal econômica utilizando uma técnica estatística. Os resultados obtidos fornecem uma ferramenta de análise para este mercado,

na medida em que demonstram a tendência dos preços para um horizonte de curto prazo, servindo de auxílio à tomada de decisão de agentes que transacionam esta mercadoria, porém, não devendo, contudo, ser interpretadas como resposta final, uma vez que o processo de escolha dos modelos pode variar de acordo com os critérios adotados pelo pesquisador.

**PALAVRAS-CHAVE:** Mercado Futuro, Boi gordo, ARIMA, Modelos Box Jenkins.

### FORECASTS OF THE AT PRICE OF BEEF: AN APPLICATION OF THE ARIMA MODEL IN THE AGRICULTURAL FUTURE

**ABSTRACT:** Livestock is one of the main responsible for the production of animal animal protein in the country. Several techniques assist in decision making by agents involved in planning, policy evaluation and uncertainty reduction activities. The objective is the economy, the uncertainty, the specialty in the agricultural sector, the subject subject to irregular disturbances. This paper proposes a study of the investment price in the BM & F, through the ARIMA model, with the objective of presenting a proposal to evaluate the performance of the concept of prices. The study fits the quantitative and the descriptive, as will be hespended and the diary of the behavior of the temporal subject

will use the statistical technique. The results were an analytical tool for this market, in that they demonstrated a price trend for a short term horizon, serving as an aid to a decision to transact this commodity, however, but should not be interpreted. final answer, because the process of choosing the criteria can vary according to the criteria adopted by the researcher.

**KEYWORDS:** Future Market, Beef, ARIMA, Box-Jenkins Models

## 1 | INTRODUÇÃO

Uma atividade do agronegócio tem papel de destaque na economia mundial, a pecuária. Além de ser uma das principais responsáveis pela produção de proteína animal (consumida principalmente através da carne e do leite), a pecuária fornece matéria-prima para diversos setores da economia (adubos orgânicos, produtos destinados à alimentação animal, subprodutos para indústria de calçados, vestuário, farmacêutica e outras). (MEDEIROS,2006).

Diversas técnicas de previsão auxiliam a tomada de decisões por parte dos agentes envolvidos em atividades que necessitam de planejamento, avaliação de políticas e redução da incerteza. Um dos objetivos das previsões econômicas, a redução da incerteza, é de especial importância dentro do setor agropecuário, constantemente sujeito a distúrbios irregulares. A produção agropecuária encaixa-se nessas atividades, pois necessita de instrumentos que minimizem o risco, e auxiliem no processo de tomada de decisão dos agentes participantes do agronegócio (produtores, compradores e investidores em geral).

Previsões no contexto deste trabalho, refere-se a prospecções ou inferências de variáveis econômicas para períodos futuros, utilizando modelos estatísticos (econométricos) que captam o comportamento passado de uma variável ou utilizam o comportamento de outras variáveis (explicativas) para o processo de estimação. Particularmente o foco deste estudo é o modelo ARIMA (Auto-Regressivo Integrado de Médias Móveis) de previsões de séries temporais, em sua forma univariada (sem variáveis explicativas). Este modelo econométrico foi desenvolvido inicialmente por G. P. Box e G. M. Jenkins. A metodologia de Box-Jenkins parte do princípio de que os modelos podem ser construídos a partir da informação contida nos próprios dados. Assim, será apenas o próprio comportamento da variável que responderá pela sua dinâmica futura.

Este trabalho propõe a realizar um estudo para o preço da arroba do boi gordo na BM&F através do modelo ARIMA, com o objetivo de apresentar uma possível trajetória do desempenho preditivo do nível destes preços.

A estrutura deste trabalho contempla além, desta introdução, um referencial teórico sobre o modelo ARIMA de previsões, exposto na seção 2; na seção 3 é apresentada a metodologia utilizada para a análise e elaboração dos modelos determinados; na seção 4 é feita a identificação e aplicação do modelo à série de preços; e na seção 5

conclui-se o estudo com considerações e propostas para futuras pesquisas sobre o tema.

## 2 | ARIMA (AUTO-REGRESSIVO – INTEGRADOS – MÉDIAS MÓVEIS)

Os modelos ARIMA (Auto-regressivo – Integrados – Médias móveis), baseiam-se na ideia de que uma série temporal não-estacionária pode ser modelada a partir de diferenciações e da inclusão de componentes autoregressivos e médias móveis. Os modelos ARIMA possuem recursos que possibilitam a caracterização estatística de séries temporais e podem caracterizar, simultaneamente, num único modelo, três aspectos importantes: a autocorrelação (AR), a ordem de integração (I) e a dependência temporal de médias móveis (MA) (BITENCOURT, 2005). Nenhum outro modelo de previsão univariável tem sido tão amplamente discutido quanto a construção dos modelos ARIMA. O propósito da análise ARIMA é encontrar um modelo que represente precisamente os padrões passados e futuros das séries temporais (MEDEIROS 2006).

O modelo ARIMA é: a) auto-regressivo de ordem  $p$  – AR( $p$ ): usado quando há autocorrelações entre as observações, ou seja, o processo autoregressivo é usado quando o valor de uma variável  $Y$  no período  $t$  depende de seu valor no período anterior ( $t - 1$ ) e de um termo aleatório (GUJARATI, 2000); b) de média móvel de ordem  $q$  – MA( $q$ ): usado quando há autocorrelação entre os resíduos. Ou seja, há uma relação de dependência entre o conjunto de erros em períodos passados (DELURGIO, 1998); c) autoregressivo de média móvel – ARMA ( $p,q$ ): usado quando há autocorrelação entre as observações e autocorrelação entre os resíduos; e d) auto-regressivo integrado de média móvel – ARIMA ( $p,d,q$ ): usado em séries não estacionárias.

A teoria da utilização de componentes autoregressivos e de médias móveis na modelagem de séries temporais utiliza duas idéias básicas na criação de sua metodologia de construção de modelos: a) parcimônia (utilização do menor número possível de parâmetros para se obter uma representação adequada do fenômeno em estudo); b) interatividade (a informação empírica é analisada teoricamente e o resultado deste estágio é confrontado com a prática sucessivas vezes, até que o modelo obtido seja satisfatório) (BOX e JENKINS, 1976). A construção do modelo ARIMA é baseado em uma metodologia que pode ser dividida em três fases e cinco passos, como apresentado na Figura 1 (MAKRIDAKIS et al. (1998).

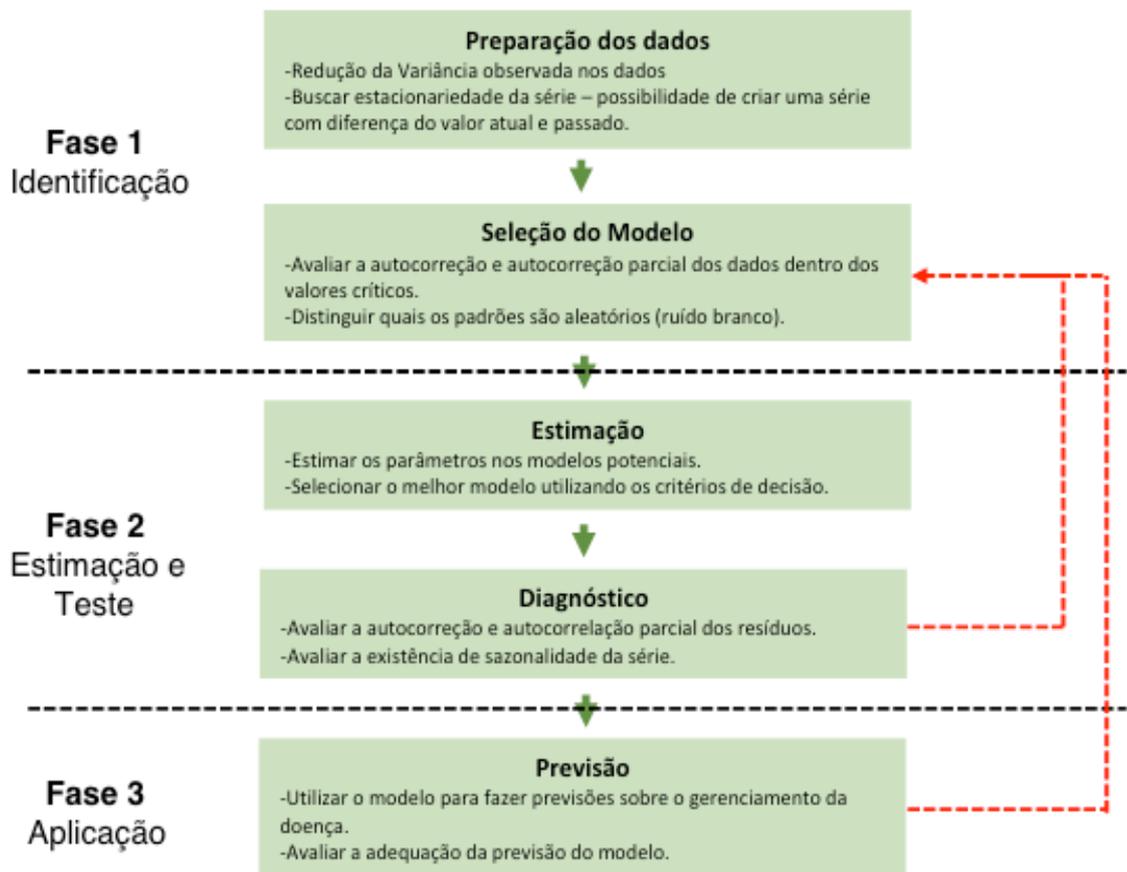


Figura 1 - Esquema da Metodologia ARIMA para modelagem de séries temporais.

Fonte: Baseado em Makridakis et all (1998) e DeLurgio (1998).

De acordo com (MEDEIROS 2006):

Fase I – Identificação: Tornar os dados da série estacionários, pois esta característica é preponderante para que se possa modelar o processo ARIMA. Contudo, grande parte das séries econômicas não são estacionárias. Desta forma, estas séries precisam ser defasadas para atingir a condição de estacionariedade. Este processo também é definido como integração. Assim, o número de defasagens  $d$  necessárias para a obtenção da estacionariedade determinará o grau de integração da variável. Caso a série seja não estacionária terá que ser defasada  $d$  vezes até se tornar uma série estacionária.

Fase II - Estimação e teste: os coeficientes  $(p,d,q)$  do modelo ARIMA são determinados e testados quanto à estacionariedade. Todas as estatísticas dos coeficientes são geradas, tais como:

- erro padrão para cada coeficiente,
- estatísticas dos dados,
- testes de significâncias e

d) variância dos resíduos em seguida faz-se o diagnóstico utilizando-se os coeficientes e as estatísticas geradas no passo anterior, analisa-se a validade do modelo e, até mesmo, a possibilidade de melhoria deste.

Para isso, os seguintes aspectos devem ser considerados:

- a) significância estatística dos coeficientes,
- b) análise da ACF e da PACF,
- c) verificar se poderia ter mais de um modelo plausível

d) análise dos resíduos, para se ter certeza de que não há mais nenhum padrão a ser considerado. Caso o diagnóstico do modelo não seja adequado, deve-se voltar a Fase1.

Fase III – Previsão: Nesta fase é onde a previsão propriamente dita é realizada, usando o modelo resultante da fase anterior.

A previsão, normalmente, é feita por pacotes computacionais devido a facilidade de velocidade nos cálculos. Lembro que a previsão pode não ser tão precisa, pois a modelagem matemática é complexa para permitir a inclusão de uma incerteza no modelo.

Séries temporais, em muitos casos, apresentam padrões periódicos de comportamento, ou seja, características que se repetem a cada  $s$  período de tempo (sendo  $s > 1$ ). Um dos casos mais comuns de dados periódicos é a série sazonal. As séries temporais sazonais exibem intervalos de tempo de 1 mês e períodos sazonais de 12 meses. Ao passo que, quando o período sazonal é de 4 meses, os dados em análise são trimestrais, e assim sucessivamente. (BOX et al. 1994).

### 3 | METODOLOGIA

O presente estudo se enquadra como descritiva, pois se pretende estudar e relatar o comportamento de uma série temporal econômica utilizando uma técnica estatística. Segundo Raupp e Beuren (2004), vários estudos utilizam a pesquisa descritiva para análise e descrição de problemas e neste tipo de pesquisa, normalmente ocorre o emprego de técnicas estatísticas, desde as mais simples até as mais sofisticadas, quanto a abordagem a pesquisa engloba como quantitativa, uma vez que se pretende uma análise e interpretação dos dados com a utilização de ferramental estatístico.

Quanto à base de dados para aplicação do modelo ARIMA de séries temporais, utiliza-se a série histórica de janeiro de 1998 a dezembro de 2017 do preço médio em R\$/@ do boi gordo BM&F. Os dados foram coletados do banco de dados CEPEA/USP, indicador ESALQ/BM&FBOVESPA. A abordagem da metodologia ARIMA adotada é a forma univariada (sem variáveis explicativas). Utiliza-se o software estatístico GRETL como ferramenta computacional de suporte a aplicação do modelo.

Para a determinação dos modelos, é utilizada a metodologia de Box e Jenkins para modelo ARIMA, que compreende os seguintes passos: Identificação, Estimção, Verificação e Previsão. Para testar a estacionariedade da série, são utilizadas a Função Autocorrelação – FAC e Função Autocorrelação Parcial – FACP, e também o teste de Raiz Unitária de Dickey-Fuller. A escolha dos modelos se dá por sua consistência estatística dos parâmetros e pelo seu desempenho de predição.

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o desenvolvimento e aplicação do modelo ARIMA, utilizou-se a série temporal do preço médio mensal das cotações de fechamento do indicador de preço Esalq/BM&F dos contratos de boi gordo observados no período de 01 de janeiro de 1998 até 31 de dezembro de 2017 totalizando 240 observações. Os dados foram coletados no endereço eletrônico do CEPEA/Esalq ([www.cepea.esalq.usp.br](http://www.cepea.esalq.usp.br)).

Como descrito em (MEDEIROS, 2006), o preço da arroba de boi gordo depende muito mais do próprio preço em períodos anteriores do que do preço de outras variáveis. A Figura 2 mostra o gráfico da série estudada.



Figura 2 – Evolução dos preços recebidos pelos produtores no período estudado.

Fonte: CEPEA/Esalq

Observa-se na Figura 2 uma tendência de crescimento no preço da arroba do boi ao longo do tempo, mostrando que a mesma se trata de uma série não estacionária.

Como determina a metodologia ARIMA, a série temporal deve ser estacionária, se não for, deve-se diferenciá-la sequencialmente, sazonalmente ou de ambos os modos, para torná-la estacionária. Um primeiro teste para detectar estacionariedade de uma série, consiste no exame de sua representação gráfica ao longo do tempo. A Função Autocorrelação (FAC) auxilia na verificação da estacionariedade da série e na determinação da sazonalidade, como mostra a Figura 3.

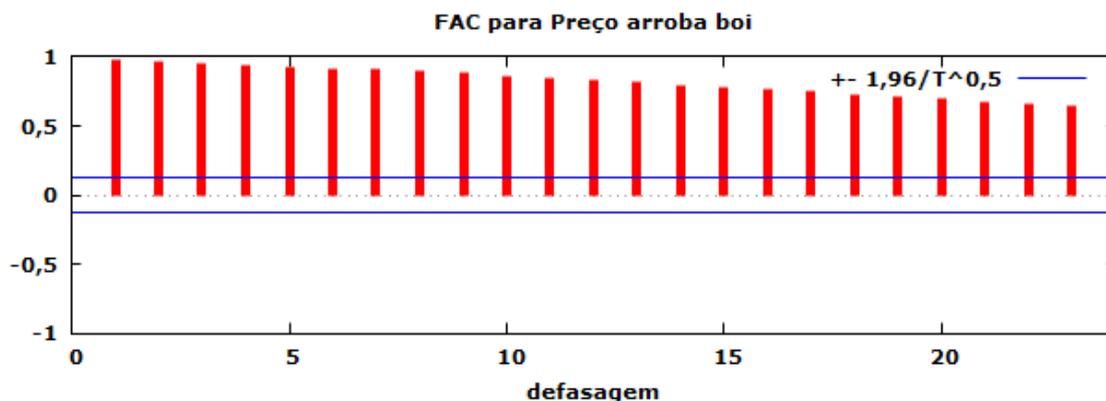


Figura 3 – Correlograma amostral da série do preço real do boi gordo.

Fonte: Software Gretl.

Com a análise do correlograma da Figura 3, confirma-se o diagnóstico da não estacionariedade da série, pois quando uma série é estacionária logo nas primeiras defasagens o coeficiente de autocorrelação tende a cair abruptamente para zero. Também nota-se no correlograma, que não existe uma característica sazonal da série.

Para validar a questão da estacionariedade, aplicou-se o teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) proposto por Dickey e Fuller (1981). O ADF não rejeitou a hipótese nula de presença de raiz unitária, assim a série não foi considerada estacionária, pois foi confirmada a presença de uma tendência temporal. Para eliminar essa tendência, foi utilizada a diferenciação de primeira ordem da série original. Para corroborar os resultados foram aplicados os testes de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) com constante e com tendência. Abaixo pode-se observar a falta de tendência do gráfico após a 1ª diferenciação, o que comprova a estacionariedade da série.

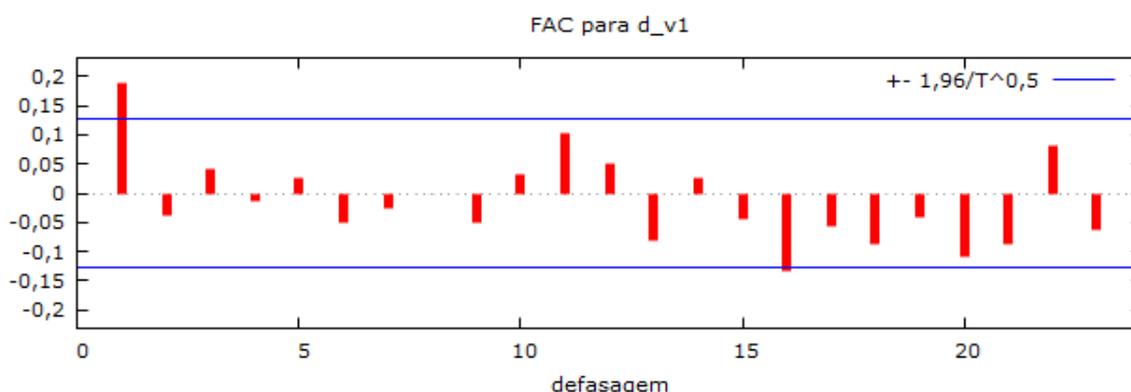


Figura 4 – Correlograma amostral da série do preço real do boi gordo em 1ª diferenciação.

Fonte: Software Gretl.

Em um segundo teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF), após a 1ª diferenciação foi possível rejeitar a hipótese nula, comprovando sua estacionariedade. Segue a tabela com os resultados dos testes.

Resultados do teste ADF	Hipótese nula	p-valor (série em nível)	p-valor (1ª diferença)
ADF com constante	Presença de Raiz unitária	0,914	<0,001
ADF com constante e tendencia	Presença de Raiz unitária	0,3098	<0,001

Tabela 1: Resultado dos testes ADF.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a hipótese de ausência de sazonalidade, realizou-se uma análise gráfica. A presença de um movimento periódico ao longo do tempo foi estatisticamente significativa na série original e na série em primeira diferença isso não foi constatado, como observa-se nos gráficos apresentados anteriormente, logo confirma-se a ausência de sazonalidade.

Após a inspeção destas duas funções, diversos modelos foram ajustados. Segundo Walter et al. (2013), a metodologia Box-Jenkins é composta por três etapas cíclicas: (i) identificar o modelo por meio do correlograma, (ii) estimar os parâmetros AR e/ou MA e (iii) diagnosticar os resíduos. Os critérios de seleção de modelos utilizados foram o de Schwarz (1978) e de Akaike (1998), em conjunto com o melhor desempenho relativo às métricas de erros de previsão (EPMP, REQM e EAM). O modelo selecionado foi um ARIMA (1,1,1).

Como diagnóstico do modelo, o teste de autocorrelação residual de Ljung e Box (1978) não rejeitou a hipótese nula (p-valor: 0,9115), o que indicou que os resíduos não são correlacionados. Pelo teste de Jarque e Bera (1980), a hipótese de normalidade dos resíduos não foi aceita (p-valor: < 0,001). O teste ARCH (ENGLE, 1982) não rejeitou a hipótese de que os resíduos apresentaram comportamento homoscedástico (p-valor: 0,95).

	Coeficientes	Erro Padrão	z	p-valor	Sig.
const	0,497145	0,212418	2,340	0,0193	**
phi_l	-0,418275	0,212288	-1,969	0,0489	**
theta_l	0,625271	0,182467	3,427	0,0006	***

Critério de Schwarz = 1203,651  
Critério de Akaike = 1189,745

Tabela 2: Modelo ARIMA (1,1,1)

Fonte: Adaptado pelo autor com base no software Gretl.

Todos os valores atípicos incluídos no modelo foram significativos a 1%, ou seja, o modelo está alinhado para fazer previsões do preço da arroba do boi no futuro. Na figura abaixo é possível ver o comportamento dos valores futuros previstos pelo modelo rodado e validado pelos testes realizados.

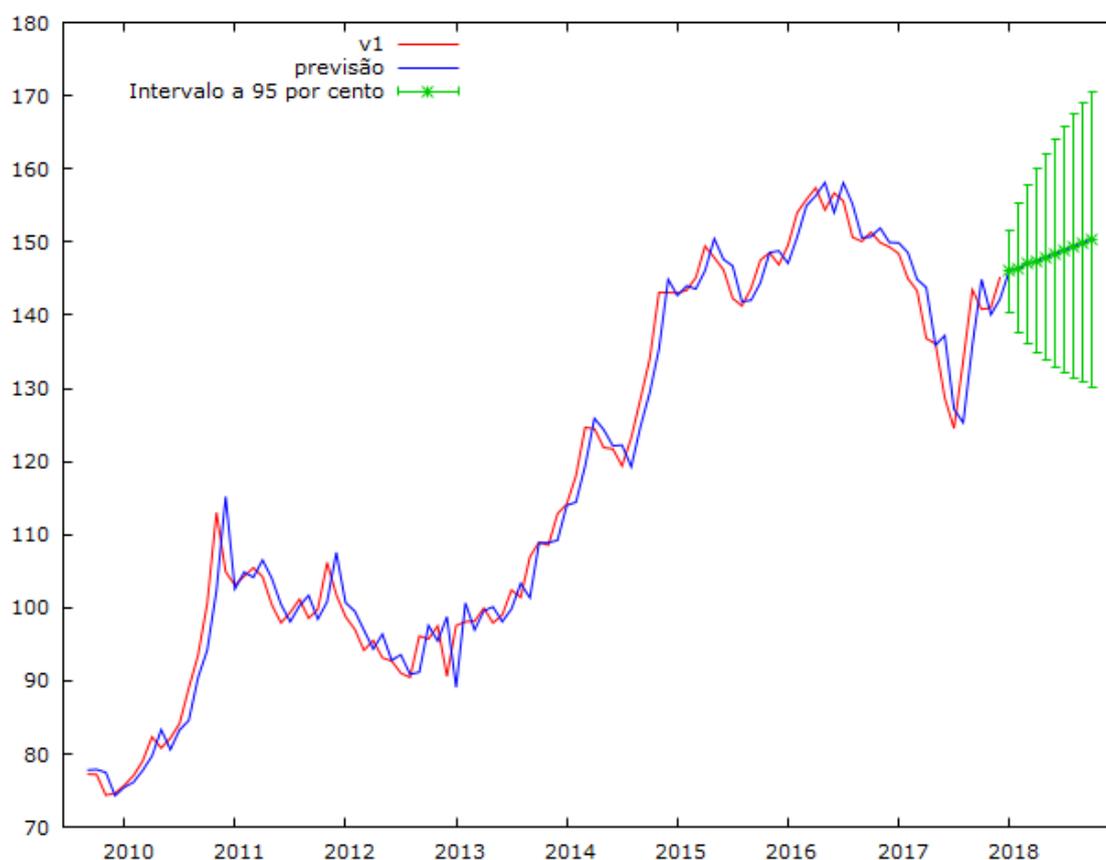


Figura 5: Gráfico de previsão dos preços do boi gordo para o ano de 2018.

Fonte: Gráfico gerado pelo software Gretl.

A Figura 5 apresenta o desempenho para o preço futuro da arroba do boi gordo para o ano de 2018. Os valores futuros previstos mostram uma tendência de alta apresentada pela série original. Este comportamento foi bastante fiel ao cenário demonstrado pelos preços nos seus valores ao longo da trajetória.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na série de testes empíricos realizados, a busca foi por configurações de modelos que apresentassem bom desempenho preditivo e parâmetros consistentes em suas significâncias estatísticas. Modelos com parâmetros não significativos até podem gerar boas previsões para um período específico, mas quando testados para outros períodos não mostram bom desempenho.

Os modelos ARIMA mostram-se como uma alternativa à previsão dos valores futuros de variáveis dispostas em séries temporais. Através da análise univariada, este tipo de modelo fundamenta-se na suposição de que a informação contida na variável

é responsável por antever o comportamento futuro da série de dados. Os resultados obtidos fornecem uma ferramenta de análise para este mercado, na medida em que demonstram a tendência dos preços para um horizonte de curto prazo, servindo de auxílio à tomada de decisão de agentes que transacionam esta mercadoria. Convém ressaltar que as previsões não constituem um fim em si, mas apenas representa um meio de fornecer informações para uma conseqüente tomada de decisões.

Nesse sentido, os resultados obtidos fornecem informações sobre a tendência dos preços da série analisada, não devendo, contudo, ser interpretadas como resposta final, uma vez que o processo de escolha dos modelos pode variar de acordo com os critérios adotados pelo pesquisador. Tais tendências foram captadas pelas previsões realizadas, sendo convertidas em valores previstos.

Como sugestões para futuras pesquisas, propõe-se a aplicação desta metodologia em outras séries econômicas para avaliar o seu grau de adaptação. Estudos podem ser realizados com outras metodologias de previsão de séries temporais univariadas ou não. Um complemento a este trabalho seria a inclusão de variáveis explicativas ao modelo aqui estudado para verificar se há ganhos significativos de predição.

## REFERÊNCIAS

AKAIKE, H. **Information theory and an extension of the maximum likelihood principle**. In: PARZEN, E.; TANABE, K.; KITAGAWA, G (Ed.). *Selected papers of Hirotugu Akaike*. Springer: New York, 1998. p. 199-213.

BITENCOURT, W. A. **Criação e distribuição de informações ao mercado futuro da commodity boi gordo**. 2005. 44 p. Monografia (Graduação em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M. **Time series analysis: forecasting and control**. San Francisco: Holden-Day, 1976.

BOX, G. E. P.; JENKINS, G.M.; REINSEL, G. C. (1994) **Time series analysis: forecasting and control**. 3rd ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prince-Hall. DeLURGIO, S. A. (1998). *Forecasting principles and applications*. 1st Edition. Singapore: McGraw-Hill. 802p.

CEPEA/ESALQ **Informação Econômica online**. [www.cepea.esalq.usp.br](http://www.cepea.esalq.usp.br)

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. **Likelihood ratio statistics for auto-regressive time series with a unit root**. *Econometrica*, v. 49, n. 4, p. 1057-1072, 1981.

ENGLE, R. F. **Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation**. *Econometrica*, p. 987-1007, 1982.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria Básica**. São Paulo: Makron Books, 2000.

JARQUE, C. M.; BERA, A. K. **Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals**. *Economics Letters*, v. 6, n. 3, p. 255-259, 1980.

LJUNG, G. M.; BOX, G. E. P. **On measure of lack of fit in time series models**. *Biometrika*, v. 65, n. 2 p. 297-303, 1978.

MAKRIDAKIS, S.; ANDERSEN, A.; CARBONE, R.; FILDES, R.; HIBON, M.; LEWANDOWSKI, R.; NEWTON, J.; PARZEN, E.; WINKLER, R. **The Accuracy of Extrapolation (Time Series) Methods: Results of a Forecasting Competition.** in.: Journal of Forecasting, vol.1, p. 111-153, 1982.

MEDEIROS, A. L. (2006). **Regressão múltipla e modelo ARIMA na previsão do preço da arroba do boi gordo.** Itajubá. 110p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Itajubá.

RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. **Metodologia da pesquisa aplicada às ciências sociais.** In: BEUREN, Ilse Maria (Org.). Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. 2a. ed. São Paulo: Atlas, 2004. p. 76-97.

SCHWARZ, G. **Estimating the dimension of a model.** The Annals of Statistics, v. 6, n. 2, p. 461-464, 1978.

WALTER, O. M. F. C. et al. **Aplicação de um modelo SARIMA na previsão de vendas de motocicletas.** Exacta – EP, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 77-88, 2013.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Jaqueline Fonseca Rodrigues** – Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGEP/UTFPR; Especialista em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGEP/UTFPR; Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG; Professora Universitária em Cursos de Graduação e Pós-Graduação, atuando na área há 15 anos; Professora Formadora de Cursos de Administração e Gestão Pública na Graduação e Pós-Graduação na modalidade EAD; Professora-autora do livro “Planejamento e Gestão Estratégica” - IFPR - e-tec – 2013 e do livro “Gestão de Cadeias de Valor (SCM)” - IFPR - e-tec – 2017; Organizadora do Livro “Elementos da Economia - 1” – e “Conhecimento na Regulação no Brasil” - Editora Atena – 2018 e 2019 e Perita Judicial na Justiça Estadual na cidade de Ponta Grossa – Pr.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-319-4

