

A close-up photograph of a white industrial robotic arm with a blue cable, positioned over a workbench. On the workbench, there is a red cylindrical object. The background is a bright, slightly blurred industrial setting.

**JAQUELINE FONSECA RODRIGUES
(ORGANIZADORA)**

**ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO: VETOR
DE TRANSFORMAÇÃO
DO BRASIL**

Jaqueline Fonseca Rodrigues

(Organizadora)

Engenharia de Produção: Vetor de Transformação do Brasil

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Karine de Lima
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E57	Engenharia de produção [recurso eletrônico] : vetor de transformação do Brasil / Organizadora Jaqueline Fonseca Rodrigues. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-611-9 DOI 10.22533/at.ed.119190409 1. Engenharia de produção – Pesquisa – Brasil. 2. Gestão de qualidade. I. Rodrigues, Jaqueline Fonseca. CDD 658.5
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

Antes de efetuar a apresentação do volume em questão, deve-se considerar que a **Engenharia de Produção** se dedica à concepção, melhoria e implementação de sistemas que envolvem pessoas, materiais, informações, equipamentos, energia e maiores conhecimentos e habilidades dentro de uma linha de produção.

O primeiro volume, com 18 capítulos, é constituído com estudos contemporâneos relacionados aos processos de **Engenharia de Produção**, além das áreas de **Eficiência Energética**; **Sistema de Gestão da Qualidade**; **Gestão de Projetos**; **Ergonomia** e tomada de decisão através de pesquisa operacional.

Tanto a Engenharia de Produção, como as pesquisas correlatas mostram a evolução das ferramentas aplicadas no contexto acadêmico e empresarial. Algumas delas, provenientes de estudos científicos, baseiam os processos de tomadas de decisão e gestão estratégica dos recursos utilizados na produção.

Além disso, os estudos científicos sobre o desenvolvimento acadêmico em **Engenharia de Produção** mostram novos direcionamentos para os estudantes, quanto à sua formação e inserção no mercado de trabalho.

Diante dos contextos apresentados, o objetivo deste livro é a condensação de extraordinários estudos envolvendo a sociedade e o setor produtivo de forma conjunta através de ferramentas que transformam a **Engenharia de Produção**, o **Vetor de Transformação do Brasil**.

A seleção efetuada inclui as mais diversas regiões do país e aborda tanto questões de regionalidade quanto fatores de desigualdade promovidas pelo setor produtivo.

Deve-se destacar que os locais escolhidos para as pesquisas apresentadas, são os mais abrangentes, o que promove um olhar diferenciado na ótica da Transformação brasileira relacionada à Engenharia de Produção, ampliando os conhecimentos acerca dos temas abordados.

Finalmente, esta coletânea visa colaborar ilimitadamente com os estudos empresariais, sociais e científicos, referentes ao já destacado acima.

Não resta dúvidas que o leitor terá em mãos extraordinários referenciais para pesquisas, estudos e identificação de cenários produtivos através de autores de renome na área científica, que podem contribuir com o tema.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os **Agradecimentos da Organizadora** e da **Atena Editora**, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de conhecimentos e inovações, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de **Engenharia de Produção**.

Boa leitura!!!!

Jaqueline Fonseca Rodrigues

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A QUALIDADE NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EM UMA COOPERATIVA DE CRÉDITO E A OTIMIZAÇÃO DE SUA MENSURAÇÃO	
Murilo Sagrillo Pereira Wagner Pietrobelli Bueno Leoni Pentiado Godoy Adriano Mendonça Souza Mateus Freitas Ferreira Taís Pentiado Godoy	
DOI 10.22533/at.ed.1191904091	
CAPÍTULO 2	18
APLICAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS NO ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES CONFIGURAÇÕES DE ATENDIMENTO AOS USUÁRIOS DO SERVIÇO DE LAVA-CAR EM UM POSTO DE COMBUSTÍVEIS	
Jairine Polyana Gaioski Andreza Rodrigues Costa Eloise Gonçalves Shih Yung Chin	
DOI 10.22533/at.ed.1191904092	
CAPÍTULO 3	50
ANÁLISE SIMPLIFICADA SOBRE A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA ROTOMOLDAGEM, BASEADA NA ISO 50.001	
Silvio Cesar Ferreira da Rosa André Luiz Emmel Silva Jorge André Ribas Moraes Ítalo Rosa Policena Cassio Denis de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.1191904093	
CAPÍTULO 4	63
APLICAÇÃO DA FERRAMENTA CAPDO PARA REDUÇÃO DE PERDAS DE EMBALAGENS EM UMA FÁBRICA DE BEBIDA	
Daécio Lima Batista Gilson Freire Silva	
DOI 10.22533/at.ed.1191904094	
CAPÍTULO 5	71
APLICAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS PARA ANÁLISE DA CAPACIDADE DE UM ESTACIONAMENTO DE UNIVERSIDADE PÚBLICA	
Shih Yung Chin Gabriel Santos Munhoz Nathália de Paiva Cristo Leite Araújo Nathana Caroline Donini Cezario	
DOI 10.22533/at.ed.1191904095	

CAPÍTULO 6	84
APLICAÇÃO DO <i>TRAVELLING SALESMAN PROBLEM</i> NA ROTEIRIZAÇÃO DAS VIATURAS DA MARINHA DO BRASIL: UMA ABORDAGEM DA TEORIA DOS GRAFOS	
Luiz Rodrigues Junior Marcos dos Santos Marcone Freitas dos Reis	
DOI 10.22533/at.ed.1191904096	
CAPÍTULO 7	94
ARIMA NA PREVISÃO DO PREÇO DO AÇO NO RIO GRANDE DO SUL	
Patricia Cristiane da Cunha Xavier Leonam Vieira Hemann Adriano Mendonça Souza	
DOI 10.22533/at.ed.1191904097	
CAPÍTULO 8	106
AUTOAVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE GESTÃO DA QUALIDADE: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE FABRICAÇÃO DE PLÁSTICOS	
Edimary Santana Cabral Carvalho Bento Francisco dos Santos Júnior Eduardo Ubirajara Rodrigues Batista Thuany Reis Sales Alcides Anastácio Araújo Filho Antonio Vieira Matos Neto	
DOI 10.22533/at.ed.1191904098	
CAPÍTULO 9	119
AVALIAÇÃO DO GRAU DE MATURIDADE EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS NO SETOR DE PLANEJAMENTO DA EMPRESA MF TECNOLOGIA PREDIAL	
Antonio Vieira Matos Neto Bento Francisco dos Santos Júnior Alcides Anastácio Araújo Filho Adriele Santos Souza Fabiane Santos Serpa	
DOI 10.22533/at.ed.1191904099	
CAPÍTULO 10	133
SIMULACIÓN DE LOS MODOS DE FRECUENCIAS FUNDAMENTALES EN UN MODELO SECCIONAL REDUCIDO DE TABLERO PUENTE PARA ENSAYOS EN TÚNEL DE VIENTO	
Jorge Omar Marighetti Beatriz Angela Iturri Maximiliano Gomez	
DOI 10.22533/at.ed.11919040910	

CAPÍTULO 11 147

LEVANTAMENTO E ANÁLISE DAS DESPESAS E CUSTOS: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO SETOR DE VENDAS

Iraiane Pimentel dos Reis Passos
Bento Francisco dos Santos Júnior
Adriele Santos Souza
Alcides Anastácio Araújo Filho
Antonio Vieira Matos Neto

DOI 10.22533/at.ed.11919040911

CAPÍTULO 12 160

LEVANTAMENTO MANUAL DE CARGAS E CRITÉRIOS ERGONÔMICOS NA PALETIZAÇÃO DE GARRAFAS DE ÁGUA

Amanda Ebert Bobsin
Natália Eloísa Sander
Vitória Pereira Pinto
Fernando Gonçalves Amaral

DOI 10.22533/at.ed.11919040912

CAPÍTULO 13 173

O USO DO GEOGEBRA NO CURSO DA ENGENHARIA: UM ESTUDO DE CASO FEITO COM ALUNOS DO 1º PERÍODO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Jonas da Conceição Ricardo
Ricardo Marinho dos Santos
Leonardo de Araújo Casanova
Marcus Vinicius Silva de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.11919040913

CAPÍTULO 14 183

O USO SIMULAÇÃO PARA A TOMADA DE DECISÃO EM AMBIENTES DE ATENDIMENTO AOS USUÁRIOS DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Leonard Barreto Moreira
Fábio Freitas da Silva
Andressa da Silva Duarte Silva
João Lucas Olímpio da Silva
Annabell Del Real Tamariz
Aílton da Silva Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.11919040914

CAPÍTULO 15 194

ORGANIZAÇÃO METROLÓGICA DA QUALIDADE: ESTUDO DE CASO NUMA EMPRESA DO RAMO AUTOMOTIVO

Júlia Ferreira Dantas
Bento Francisco dos Santos Júnior
Cariosvaldo Alves

DOI 10.22533/at.ed.11919040915

CAPÍTULO 16	208
RELAÇÃO DOS GASTOS DO GOVERNO EM ASSISTÊNCIA SOCIAL COM AS VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS BRASILEIRAS PELA ANÁLISE FATORIAL	
Viviane de Senna Adriano Mendonça Souza	
DOI 10.22533/at.ed.11919040916	
CAPÍTULO 17	222
UMA VISÃO TÉCNICA SOBRE A MAIOR COZINHA <i>FAST FOOD</i> DO MUNDO: MCDONALD'S	
Dayse Mendes Douglas Soares Agostinho Élcio Nascimento da Silva Jéssika Alvares Coppi Arruda Gayer Julio César Shoenemann Varella Maisa Rodrigues Pereira Murilo Henrique de Lima Gouvea Paulo Sérgio Campos Renan Weiber de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.11919040917	
CAPÍTULO 18	238
UTILIZAÇÃO DO <i>SOFTWARE NCSS (NUMBER CRUNCHER STATISTICAL SYSTEM)</i> NA VERIFICAÇÃO DE TENDÊNCIAS DA ECONOMIA BRASILEIRA	
Elpidio Oscar Benitez Nara José Carlos Kasburg João Victor Kothe João Carlos Furtado Jacques Nelson Corleta Schreiber Leonel Pablo Tedesco Jones Luís Schaefer Ismael Cristofer Baierle	
DOI 10.22533/at.ed.11919040918	
CAPÍTULO 19	254
AVALIAÇÃO DOS RELATÓRIOS DE NÃO CONFORMIDADES DE UM ABATEDOURO DE AVES UTILIZANDO O CICLO PDCA	
Mario Fernando de Mello Cristina Pasqualli Eudes Vinicius dos Santos Marcos Morgental Falkembach	
DOI 10.22533/at.ed.11919040919	
SOBRE A ORGANIZADORA	266
ÍNDICE REMISSIVO	267

UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE NCSS (NUMBER CRUNCHER STATISTICAL SYSTEM) NA VERIFICAÇÃO DE TENDÊNCIAS DA ECONOMIA BRASILEIRA

Elpidio Oscar Benitez Nara

Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)

Santa Cruz do Sul – RS

José Carlos Kasburg

Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)

Santa Cruz do Sul – RS

João Victor Kothe

Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)

Santa Cruz do Sul – RS

João Carlos Furtado

Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)

Santa Cruz do Sul – RS

Jacques Nelson Corleta Schreiber

Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)

Santa Cruz do Sul – RS

Leonel Pablo Tedesco

Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)

Santa Cruz do Sul – RS

Jones Luís Schaefer

Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)

Santa Cruz do Sul – RS

Ismael Cristofer Baierle

Universidade do Vale do Rio dos Sinos
(UNISINOS)

São Leopoldo – RS

foram pesquisados quais dados representam de forma mais abrangente a economia do país. Foram escolhidos PIB (Produto Interno Bruto), inflação (conjuntamente com a taxa SELIC), Dívida Pública Interna (líquida) e arrecadação de receitas federais, encontrados no *site* do IPEADATA. Foram utilizados *softwares* de predição de dados e escolhido o NCSS (*Number Cruncher Statistical System*). O artigo se justifica pela crise econômica por que passa o Brasil e a necessidade de prever dados considerados importantes como mecanismo de obtenção de informações para a tomada de decisão de gestores públicos. Dessa forma, tem como finalidade responder a pergunta: “O *software* NCSS pode ser utilizado com segurança na predição de dados da economia brasileira com dados passados?”. Com relação aos procedimentos metodológicos, foi definido um fluxograma que consiste em caracterizar a pesquisa, coletar dados, escolher o *software*, selecionar o método de análise, analisar e concluir. A pesquisa utiliza informações numéricas e aplicada, com a utilização de *software* e análise para descrever a tendência da economia brasileira, sob o aspecto de quatro dados de histórico passado. Foram obtidos para três dos quatro dados analisados Pseudo R-Squared superiores a 0,75, valido entre 0 e 1 o que denota confiabilidade da previsão gerada e a compatibilidade do *software* utilizado para a

RESUMO: Este artigo tem como objetivo analisar as tendências para a economia brasileira desde a década de 90 até a atualidade. Para isso,

pesquisa realizada.

PALAVRAS-CHAVE: Previsão de Demanda; NCSS; Economia; Tendência.

USE OF THE NCSS SOFTWARE (NUMBER CRUNCHER STATISTICAL SYSTEM) IN THE BRAZILIAN ECONOMY TRENDS VERIFICATION

ABSTRACT: This article aims to analyse trends for the Brazilian economy since the decade of 90 to present. For this, it has been researched which data more comprehensively represents the country's economy. PIB (Gross domestic Product) was chosen, inflation (jointly with the SELIC fee), internal public debt (net) and federal revenue collection, found on the IPEADATA website. Data prediction software was used and chosen NCSS (number cruncher statistical system). The article is justified by the economic crisis by which Brazil passes and the need to provide for data deemed important as a mechanism for obtaining information for the decision-making of public managers. In this way, it aims to answer the question: "The NCSS software can be used safely in the prediction of data from the Brazilian economy with past data?". In relation to methodological procedures, a flowchart was defined that consists of characterizing the survey, collecting data, choosing the software, selecting the analysis method, analyzing and completing. The survey uses numerical and applied information, with the use of software and analysis to describe the trend of the Brazilian economy, under the aspect of four past history data. They were obtained for three of the four data analyzed pseudo R-Squared superior to 0.75, valid between 0 and 1 which denote the reliability of the prediction generated and the compatibility of the software used for the survey conducted.

KEYWORDS: Forecasting; NCSS; Economy; Trend.

1 | INTRODUÇÃO

Este artigo tem como objetivo a predição de dados da área econômica do Brasil. Para isso, foi utilizado o *software* NCSS (*Number Cruncher Statistical System*). Além disso, foram pesquisados os métodos utilizados aonde para realizar previsões. Foi escolhido o método de suavização exponencial com tendência e sazonalidade, devido aos dados utilizados e seus respectivos comportamentos ao longo dos anos. Os dados históricos foram obtidos no portal do IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), denominado IPEADATA.

Um método de planejamento devidamente enquadrado ao problema e monitorado tem o poder de auxiliar a organização no entendimento de sua demanda, diante de mercados competitivos, assim minimizando seus erros e otimizando seus processos produtivos (CECATTO; BELFIORE, 2015). Em vista disto, o investimento no planejamento da demanda tem capacidade de acarretar ganhos consideráveis para a empresa (BYRNE et al., 2011).

O artigo se justifica pela necessidade de verificar o comportamento da economia

para os próximos anos devido principalmente à crise econômica, com a utilização do *forecasting*, termo que corresponde ao emprego de dados passados na previsão de comportamentos futuros de uma determinada área. Dessa forma, este artigo tem como finalidade responder à pergunta: “O *software* NCSS pode ser utilizado com segurança na predição de dados da economia brasileira com dados passados?”. Para a tomada de decisões com menos incerteza, as previsões de como a economia se comportará são importantes, visto que saber o resultado da produção futura tem a função de estimar a arrecadação de tributos, permitindo a tomada de decisões com mais segurança (ZUANAZZI; ZIEGELMANN, 2014).

2 | FORMATAÇÃO A SER UTILIZADA

Na fundamentação teórica, serão explanados os conceitos utilizados para realizar a predição de tendências para a economia brasileira. A fundamentação teórica será dividida em conceitos relacionados à predição, os quatro dados analisados e a interpretação das informações provenientes do *software* NCSS.

2.1 Previsão de Demanda

Segundo Yeoman (2014) previsão é o ato de desembaraçar o futuro, ou seja, prever um futuro de forma clara e com embasamento em dados quantitativos ou qualitativos.

O *software* NCSS utiliza ferramentas e gráficos estatísticos, é rápido e eficiente. Os dados são plotados em duas retas, X e Y e são gerados relatórios que mostram as tendências ou *forecasts*. É aplicado por empresas para auxiliar na tomada de decisões (BENITEZ et al., 2014). Segundo Fogliatto e Nara (2010), os elementos temporais de um sistema de *forecasting* são: Período de *forecasting* - é a unidade básica de tempo na qual as previsões são feitas; Horizonte de *forecasting* - número de períodos no futuro contemplados no *forecast*; Intervalo de *forecasting* - frequência com que novos *forecastings* são preparados. Via de regra, o intervalo coincide com o período de *forecasting*.

O *software* NCSS gera gráficos de acordo com os dados analisados. Na Figura 1, podem ser verificadas diferentes possibilidades. Na “a”, não há tendência nem elementos sazonais, com o padrão de demanda aleatório, ou nivelado, na “b” é aleatório com tendência, mas sem elementos sazonais, na “c” permanece aleatório, mas há tendência e elementos sazonais, e na “d” tem padrão de demanda irregular.

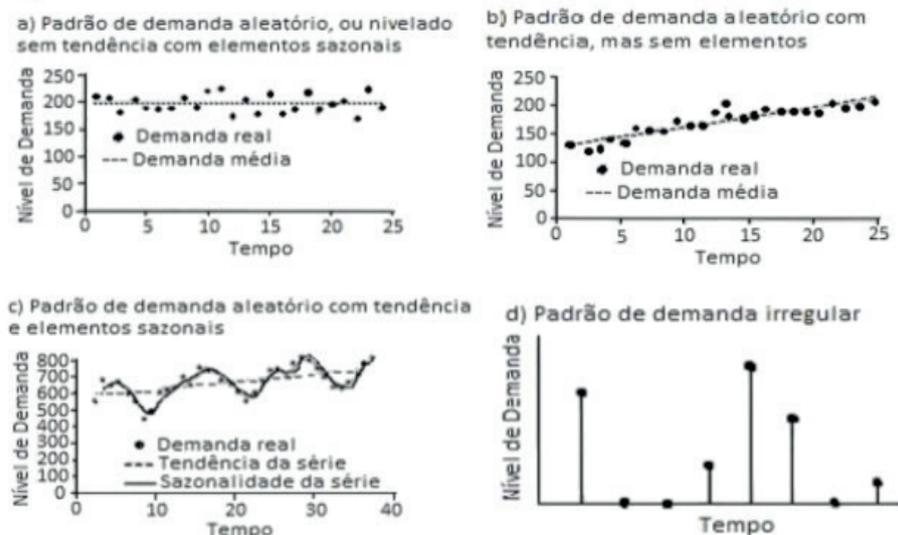


FIGURA 1 – Padrões de demanda. Fonte: Fogliatto e Nara (2010).

Precisão de previsão é geralmente medida como alguma forma de desvio de predição de dados reais. Normalmente, os desvios não resultam de erros de medição, tais como problemas técnicos em dados reais de medição ou desvios de computação. Em vez disso, eles resultam em incapacidade de prever o futuro ou uso inadequado de processos (RIEG, 2010). Segundo Zanella et al. (2015), o planejamento estratégico tem como base a previsão de demanda, que permite aos gestores antever o futuro e planejar de forma adequada as suas ações.

Sobre a Gestão Estratégica (Figura 2), pode-se demonstrar o que outros órgãos públicos federais entendem sobre o assunto. Como exemplo, o Tribunal Regional do Artigo da 3ª região (2016), tem que, “A GESTÃO ESTRATÉGICA é um processo contínuo e interativo que visa auxiliar a Administração no gerenciamento da organização”.



FIGURA 2 – Etapas da gestão estratégica. Fonte: Portal Administração (2016).

A simulação computacional tem o objetivo de prever comportamentos reais com a utilização de *softwares*, ou seja, com menor risco e com maior possibilidade de encontrar soluções, dada a grande quantidade de dados que podem ser pesquisados.

Os métodos de previsão ainda se caracterizam em quantitativos e qualitativos, sendo os do tipo quantitativos caracterizados por sua objetividade e imparcialidade. Porém, não se adaptam a mudanças dinâmicas (eventos especiais) e às estruturas nos dados das séries temporais (STAUDT et al., 2016). Técnicas qualitativas são normalmente utilizadas em estruturas menores. Ao contrário de uma verdadeira previsão, a previsão é baseada em métodos científicos que tentam ler o futuro. (MASCLE; GOSSE, 2014). Segundo Pinto (2015), “a maioria destas técnicas baseia-se em métodos estatísticos, tais como média, análise de séries temporais, suavização exponencial, o método de Box-Jenkins, e modelos casuais em movimento”. Conforme o mesmo autor, podem ser citadas como principais técnicas qualitativas o Método Delphi, Pesquisa de Mercado e Análise de Cenários.

2.2 Economia Brasileira

Conforme Duarte, Souza e Girão (2014), “o Governo precisa ter um orçamento equilibrado, baseado num planejamento adequado para estabelecer e manter esse equilíbrio”. As previsões com acurácia do comportamento de variáveis são importantes para a área econômica e o governo necessita de estimativas do comportamento futuro de variáveis, principalmente daquelas que são a receita tributária do governo (PESSOA; CORONEL, 2013).

Para definição dos dados utilizados para realizar a predição, o PIB (Produto Interno Bruto) entre os demais dados apresentados, foram estudados. O PIB representa a soma de todos os produtos e serviços produzidos por um país em um intervalo de tempo e são analisados 128 produtos e 68 atividades econômicas no cálculo do valor. Quando está caindo, significa que há menos consumo e menos investimento (CONGO; PASSARELLI, 2014).

A inflação representa a perda do poder de compra de uma moeda, devido à elevação dos preços de modo geral de uma economia e não somente de um determinado produto (IESS, 2006). A SELIC (Sistema Especial de Liquidação e Custódia) é o índice adotado para corrigir o valor dos títulos públicos federais, que é um instrumento utilizado pela União para se financiar. Além disso, a SELIC é utilizada para exercer a política monetária no Brasil (CORDEIRO, 2012). Segundo o mesmo autor, a tradicional lei da oferta e da demanda também se aplica a taxa básica de juros. Cabe ressaltar que o preço dos juros não é determinado pelo Estado. De acordo com o Tesouro Nacional (2009), “A Dívida Líquida do Setor Público (DLSP) refere-se ao total das obrigações do setor público não financeiro, deduzido dos seus ativos financeiros junto aos agentes privados não financeiros e aos agentes financeiros, públicos e privados.

” A arrecadação de tributos corresponde a uma importante parcela no Orçamento da Administração Pública. Incumbe a ela, impor um planejamento tributário efetivo, pois se a arrecadação for menor, será mais árduo cumprir o Planejamento Público (MATARAM et al., 2013).

3 | MÉTODOS E TÉCNICAS

A metodologia consiste de uma análise e interpretação dos métodos lógicos e científicos e significa a abordagem técnica e os procedimentos usados na obtenção do conhecimento e na solução de problemas (PINTO, 2015). Foram caracterizados em um fluxograma as etapas deste artigo, conforme Figura 3.

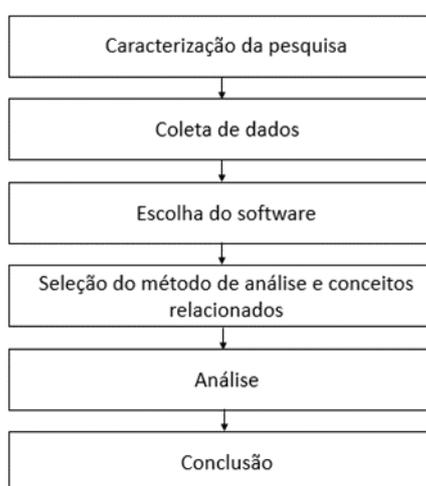


FIGURA 3 – Fluxograma seguido para a realização da pesquisa. Fonte: Os autores (2017).

Esta pesquisa classifica-se como aplicada, utilizando de dados reais por meio do NCSS para obtenção do comportamento futuro da economia, com abordagem quantitativa, além disso, a pesquisa é descritiva. A coleta de dados é realizada mensalmente e utilizados conforme o site IPEADATA.

O artigo consiste na utilização do *software* NCSS que permite a obtenção de gráficos. Segundo Pinto (2015), este *software* é muito utilizado em instituições no auxílio a tomada de decisões a partir de forecasts (previsões). Para Veiga et al. (2012), o uso de séries temporais continua sendo a área de estudo com maior importância na área de previsão de demanda. O método Holt Winters pertence atualmente aos métodos de suavização. Foi desenvolvido na década de 1960 e tornou-se um método de previsão de demanda clássico gradualmente por abordar a sazonalidade (FANG et al., 2016). Hibon (1993) resumiu que este método é amplamente aplicado na prática por causa de sua simplicidade, baixas despesas e resultado constante.

O método multiplicativo conforme Fogliatto e Nara (2010), as equações básicas, 1,2,3 e 4 do método multiplicativo são:

$$\text{Previsão: } F_{t,m} = (L_t + b_t m) S_{t-s+m} \quad (1)$$

$$\text{Nível: } L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1-\alpha)(L_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2)$$

$$\text{Tendência: } b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1} \quad (3)$$

$$\text{Sazonalidade: } S_t = \gamma \frac{Y_t}{L} + (1-\gamma)S_{t-s} \quad (4)$$

s é o número de períodos por ciclo sazonal, St é a estimativa do componente sazonal da série temporal no período t e alfa, beta e gama são as constantes de suavização (com valores entre 0 e 1, e não relacionados).

Para efetuar a predição juntamente com o *software* foram divididas através de etapas, demonstradas na sequência.

- Na escolha do método de análise, utilizou-se a opção “*Analysis*” e em “*Forecasting/ Time Series*”. Por fim, seleciona-se “*Exponential Smoothing-Trend/ Seasonal*”.

- Para configurar a tela de escolha do dado que seria analisado e as configurações que seriam empregadas, adotou-se 48 previsões, utilizando o ajuste sazonal multiplicativo, com ciclo de doze, iniciando-se na primeira. O método de busca empregado foi o MAPE (Média do Erro Percentual Absoluto, na sigla em inglês).

- Por último o *software* gera o resultado a ser analisado.

No desenvolvimento deste artigo, foram utilizados os dados constantes dos bancos de dados do IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), o IPEADATA, portal encontrado na Internet em que há diversos dados do Brasil das áreas macroeconômica, regional e social. Os dados utilizados foram o PIB, inflação (e SELIC), dívida pública interna e arrecadação de receitas federais. Primeiro, foram gerados gráficos em planilha e analisado qual método seria usado. Nesta primeira análise, concluiu-se que deveria ser aplicado a todos, com exceção da inflação, o método exponencial multiplicativo com tendência e sazonalidade. Para a inflação, também foi utilizado o de suavização exponencial aditivo com tendência e sazonalidade para descobrir qual apresentaria maior Pseudo R-squared.

Apesar de a tendência e a sazonalidade não representarem com exatidão o comportamento futuro de determinado dado, é possível realizar a análise com o objetivo de embasar a tomada de decisão.

4 | RESULTADOS

Ao analisar a progressão do PIB com a utilização do *software* NCSS, foi possível verificar que em 2020, ou seja, em quatro anos, que este irá se tornar 123,93% maior (de R\$ 530.230.65 milhões para R\$ 657.109.50 milhões), ou seja, maior do que o aumento da Dívida Total do Setor Público, de 116,15%, que, se se mantiverem os comportamentos passados, tenderá a R\$ 2.774.488,49 milhões.

Com relação ao PIB (Produto Interno Bruto), a figura 4 mostra linearidade em praticamente todo o espectro temporal. No eixo X, há o período mensal e no Y os valores em milhões de reais.

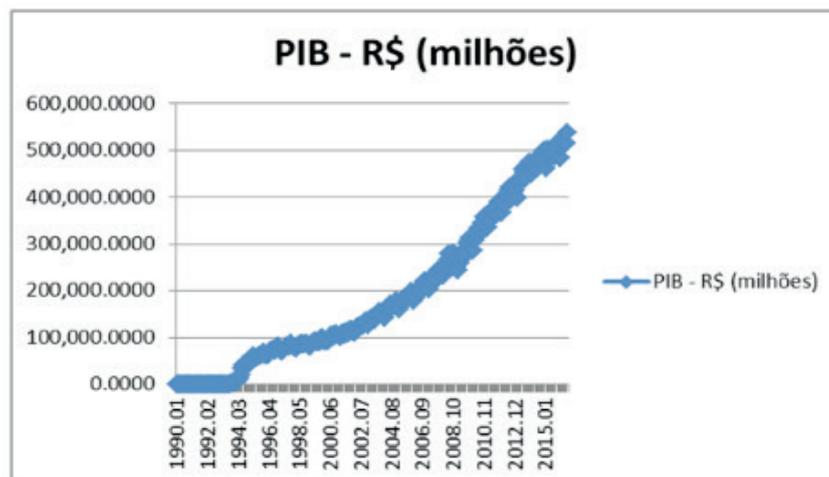


FIGURA 4 – Representação do PIB. Fonte: os autores (2017).

Deve ser destacado que foi informado pelo *software* o Pseudo R-squared de 0,9946 (Figura 5), ou seja, o método exponencial multiplicativo com tendência e sazonalidade é o mais adequado para esta verificação. Além disso, é improvável que os resultados que serão observados na realidade sejam distantes do simulado, se os dados futuros tiverem o mesmo comportamento dos passados.

Forecast Summary Section	
Variable	PIB __R__ milhões_
Number of Rows	319
Mean	187822,607210031
Pseudo R-Squared	0,994662
Mean Square Error	132899733,128317
Mean Error	6531,04716091105
Mean Percent Error	18049,557279784

FIGURA 5 – Resumo da previsão-PIB. Fonte: os autores (2017).

Assim, verifica-se que haverá diminuição no total produzido no Brasil nos próximos 4 anos e que ocorrerão ciclos (figura 6). A linha em azul é a tendência verificada pelo *software* e os pontos em vermelho os dados reais.

Ao analisar os resíduos (figura 6), pode-se verificar que ao longo do tempo a distância até a média dos pontos vermelhos (reais) aumentou cada vez mais em quase a totalidade do período analisado, o que denota maior inconsistência de dados.

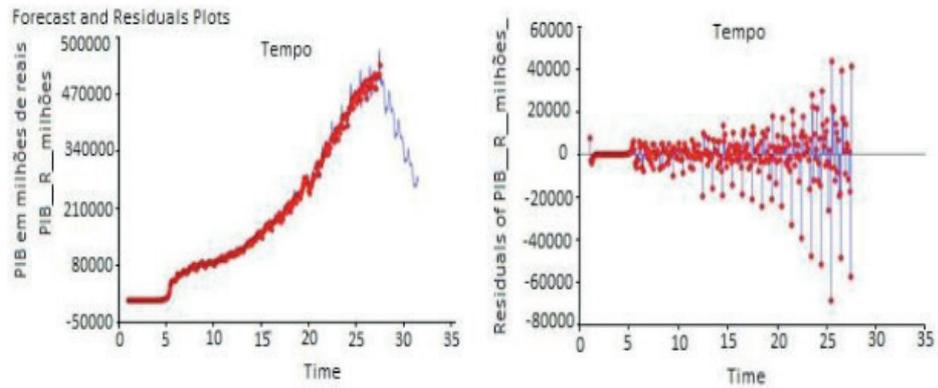


FIGURA 6 – Gráficos de Previsão do PIB e Resíduo da análise do PIB. Fonte: os autores (2017).

Nesta fase, foram analisadas a inflação e a taxa SELIC, já que possuem forte interligação.

A figura 7 referente à inflação apresentou ser visualmente diferente dos demais, com probabilidade de ser necessário aplicar o método aditivo.

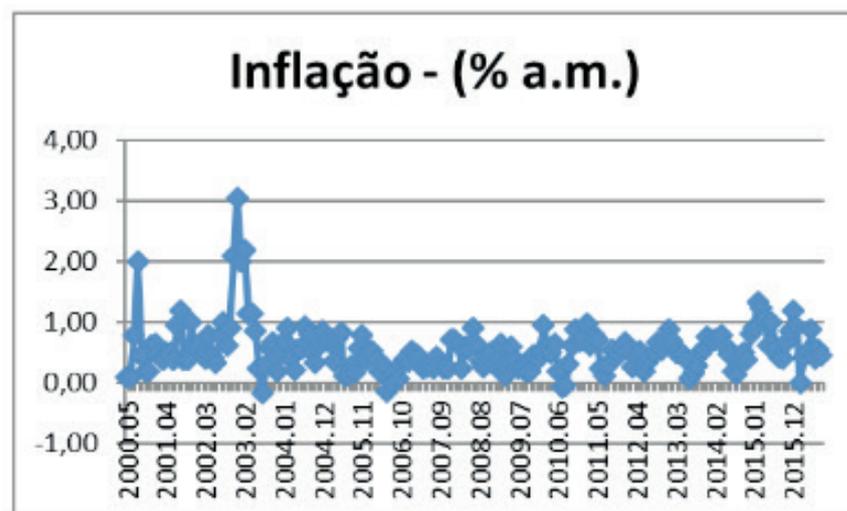


FIGURA 7 – Gráfico de Representação da inflação. Fonte: os autores (2017).

Por isso, primeiro, foi efetuado a verificação para o método multiplicativo, obtendo-se o Pseudo R-squared de aproximadamente 0,45 (Figura 8).

Forecast Summary Section	
Variable	Inflação
Number of Rows	196
Mean	0,544489795918368
Pseudo R-Squared	0,450466
Mean Square Error	0,0861485191006346
Mean Error	0,207864479800113
Mean Percent Error	53,8723687949633

FIGURA 8 – Resumo da previsão-inflação (Winter's com ajuste sazonal multiplicativo). Fonte: os autores (2017).

Em seguida, foram analisados os gráficos de previsão (figura 9) e de resíduo. No de previsão, pode-se afirmar que existe um outlier (ponto fora da curva) antes de 5,5 (tempo).

No de resíduo, há períodos com poucos afastamentos da linha central e outros com maior ocorrência. No início, há mais erros e, ao final, menos.

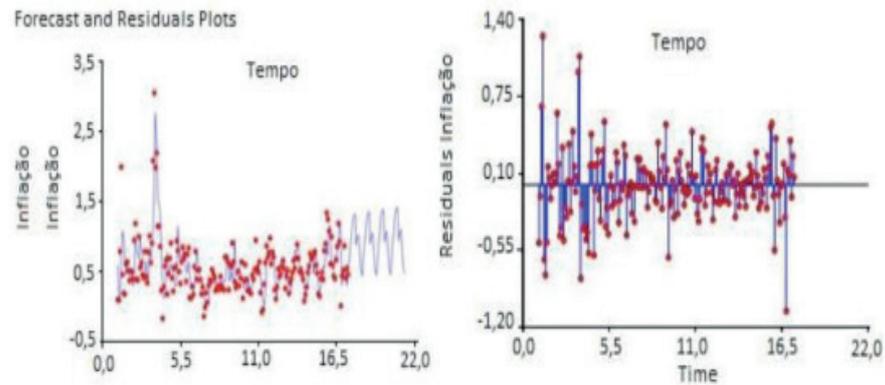


FIGURA 9 – Gráficos de Previsão da inflação e Resíduo da análise da inflação. Fonte: os autores (2017).

Como o “Pseudo R-Square” foi de apenas 0,45 (Figura 10), decidiu-se utilizar o método de suavização exponencial com tendência e sazonalidade aditivo, mas foi encontrado o resultado 0,38, inferior ao primeiro, como se verifica no resumo.

Forecast Summary Section	
Variable	Inflação
Number of Rows	196
Mean	0,544489795918368
Pseudo R-Squared	0,382770
Mean Square Error	0,0967610377197162
Mean Error	0,217954616407059
Mean Percent Error	60,1615846634782

FIGURA 10 – Resumo da previsão-inflação (Winter’s com ajuste sazonal aditivo). Fonte: os autores (2017).

Se for analisado o gráfico da figura 11 de forma visual, percebe-se que desde o final da década de 90 a SELIC está com valor constante. Entretanto, se forem analisados os valores a cada 12 meses (um ciclo) nos últimos 5 anos, constata-se que houve aumentos até o valor de 14,25% ao ano.

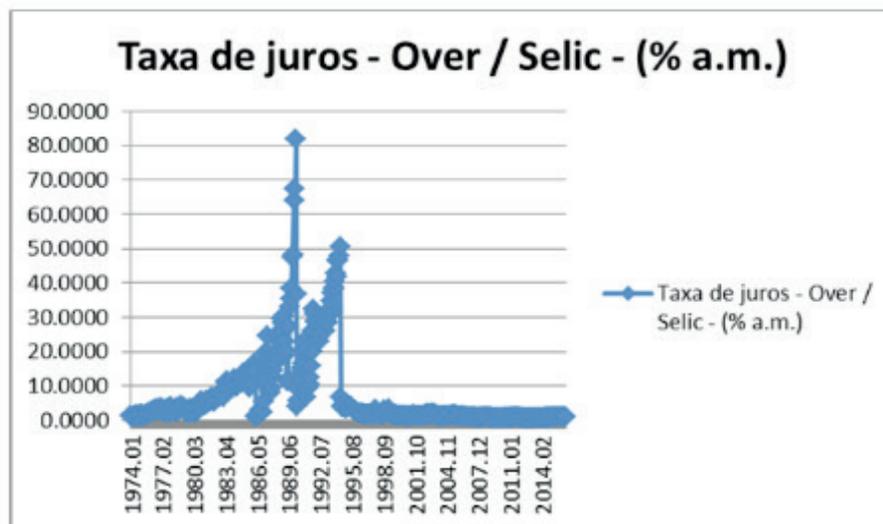


FIGURA 11 – Gráfico de Representação da taxa SELIC. Fonte: os autores (2017).

O valor do Pseudo R-Squared é de 0,8851 (Figura 12), o que é considerado bom, já que acima de 0,75.

Forecast Summary Section	
Variable	SELIC
Number of Rows	510
Mean	6.87835294117647
Pseudo R-Squared	0.885117
Mean Square Error	13.6265597850812
Mean Error	1.09255366349224
Mean Percent Error	17.0706202439657

FIGURA 12 – Resumo da previsão-SELIC. Fonte: os autores (2017).

A tendência é de diminuição do valor (figura 13), o que é corroborado pela lógica de que quando a inflação fica com valor mais baixo, o governo pode diminuir a taxa SELIC.

Para a SELIC, a figura 13 dos resíduos apresentou a maior convergência dos valores à média, seguindo o padrão de linearidade próxima ao eixo X do gráfico anterior.

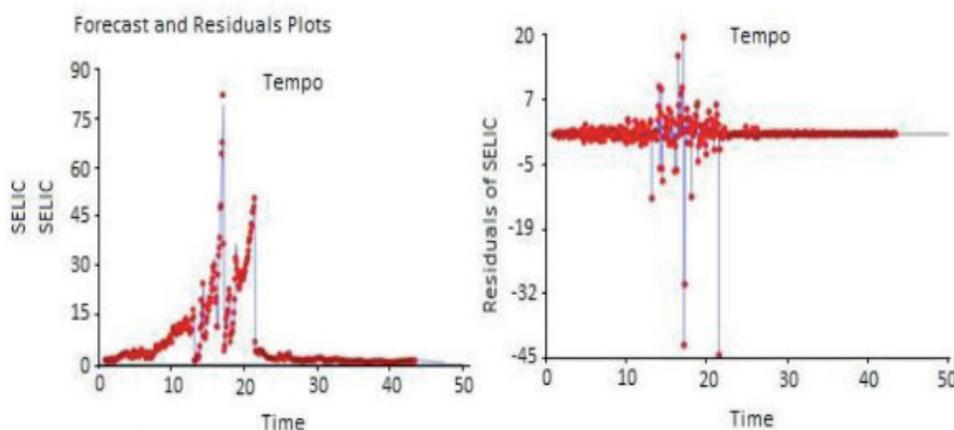


FIGURA 13 – Gráficos de Previsão da taxa SELIC e Resíduo da análise da taxa SELIC. Fonte: os autores (2017).

O gráfico da Dívida total do setor público-líquida (figura 14) apresenta linearidade ao longo do tempo.



FIGURA 14 – Gráfico de dívida total do setor público-líquida. Fonte: os autores (2017).

A precisão da análise é de 0,995 (Figura 15). Em outras palavras, é quase certo que os valores preditos de fato ocorrerão no futuro.

Forecast Summary Section	
Variable	Dívida_total_do_setor_público
Number of Rows	174
Mean	1318486,82045977
Pseudo R-Squared	0,995505
Mean Square Error	617792754,297977
Mean Error	15840,7781258947
Mean Percent Error	1,19738739045723

FIGURA 15 – Resumo da previsão-Dívida total do setor público. Fonte: os autores (2017).

Graficamente, a previsão é de aumento linear do valor da dívida nos próximos anos, mas com menos rapidez que anteriormente.

Na verificação dos resíduos pode-se apontar que nos últimos meses há maior distanciamento da média dos valores utilizados.

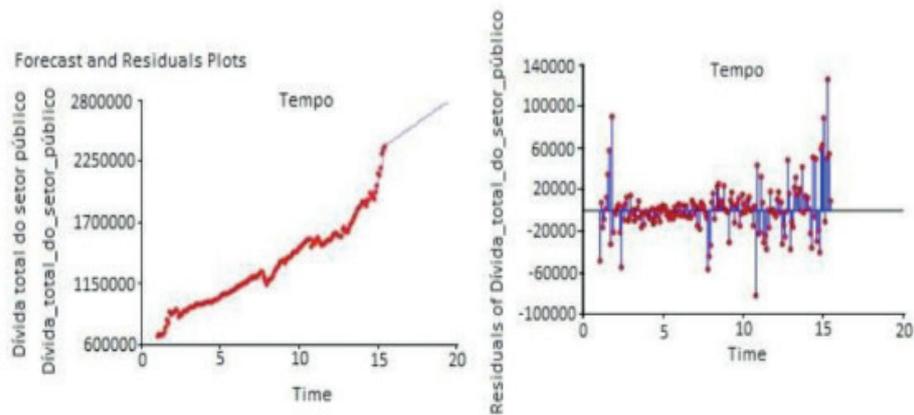


FIGURA 16 – Gráficos de Previsão da dívida total do setor público e Resíduo da análise da dívida total do setor público. Fonte: os autores (2017).

A arrecadação das receitas federais apresenta comportamento linear desde 1993 (figura 17).



FIGURA 17 – Gráfico de representação da arrecadação das receitas federais. Fonte: os autores (2017).

Escala de período em anos pela arrecadação bruta em milhões (R\$). O valor de precisão encontrado é de 0,98 (Figura 18), o que é muito alto.

Forecast Summary Section	
Variable	Arrecadação_das_receita_federais
Number of Rows	283
Mean	41707,7364664311
Pseudo R-Squared	0,982812
Mean Square Error	20865728,7081976
Mean Error	2990,28020536447
Mean Percent Error	46,6576136652656

FIGURA 18 – Resumo da previsão-arrecadação das receitas federais. Fonte: os autores (2017).

Pode-se verificar a ocorrência de ciclos futuros (figura 19). Desde a parte média do gráfico de resíduo até o final percebe-se significativo distanciamento da média.

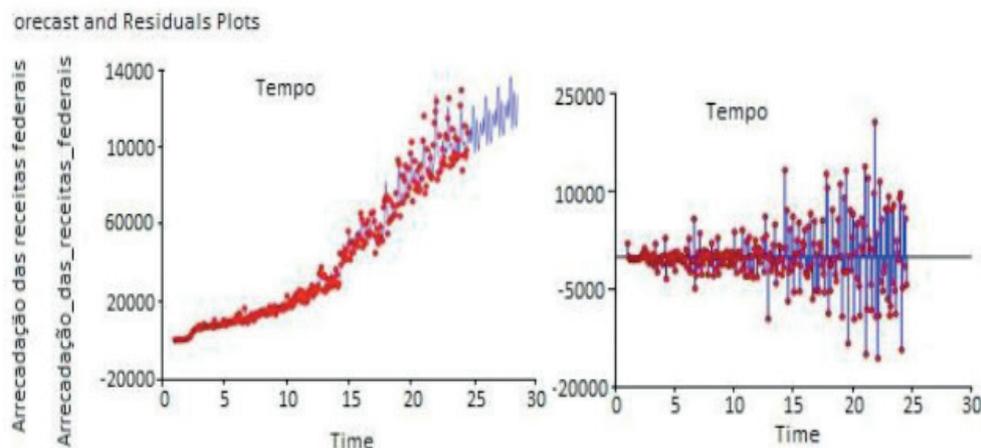


FIGURA 19 – Gráficos de Previsão de arrecadação da análise das receitas federais e Resíduo da análise de arrecadação da análise das receitas federais. Fonte: os autores (2017).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na pesquisa realizada, para a predição de tendências na economia brasileira, evidenciou-se a necessidade de utilizar os dados referentes ao PIB, inflação, Dívida Pública interna (líquida) e arrecadação de receitas federais. Com este artigo, verificou-se que devido à crise financeira por que passa o Brasil tornam-se importantes as previsões, já comumente realizadas por órgãos públicos, para a tomada de decisões e a mitigação de falhas que aconteceriam se houvesse poucas informações relacionadas.

A utilização do *software* mostrou que, à exceção da inflação, todos os outros três dados analisados tiveram Pseudo R-Squared muito superiores a 0,75, limite mínimo para confiabilidade dos resultados, o que significa que os dados utilizados têm aderência ao método de previsão utilizado (modelo de suavização exponencial de Holt-Winters multiplicativo, com tendência e sazonalidade). Nesse contexto, tem-se que para o PIB e para a Dívida total do setor público (líquida) foi encontrado o valor de 0,99 e para a arrecadação de receitas federais 0,98. Para a inflação, com o propósito de encontrar um Pseudo R-Squared maior, foi utilizado o modelo de suavização exponencial de Holt-Winters aditivo, com tendência e sazonalidade, que se mostrou menos confiável, devido ao resultado 0,38, ante a 0,45 do multiplicativo. Como características positivas do *software* empregado destaca-se a rapidez de análise, o baixo custo, se comparado aos prejuízos advindos da tomada de decisão desprovida de embasamento estatístico confiável. Apesar disso, deve-se ressaltar que o forecasting utiliza dados passados e é empregado quando se espera que comportamentos passados se repetirão no futuro. Ou seja, é possível que os valores preditos não ocorram, se forem considerados fatores imprevisíveis.

Nesse contexto, sugere-se que sejam estudados e aplicados outros métodos de predição de dados e a análise multicritério para os próximos artigos, com o objetivo de ter mais acurácia nos resultados encontrados. Entretanto, enfatiza-se a confiabilidade das predições realizadas no *software* NCSS, conforme validação do modelo realizada.

Portanto, com os dados obtidos e a predição realizada conclui-se que é possível com o *software* NCSS realizar a predição de tendências da área econômica, com o percentual de confiabilidade de 99% e 98% de referente ao Pseudo R-Squared para cada dado.

REFERÊNCIAS

- BENITEZ et al. **Modelagem de dados passados para determinação de previsões futuras com utilização de NCSS (NUMBER CRUNCHER STATISTICAL SYSTEM): estudo de caso de uma indústria de alimentos.** Seminário de Iniciação Científica, p. 207. 2014
- BYRNE, T. M. M.; MOON, M. A.; MENTZER, J. T. **Motivating the industrial sales force in the sales forecasting process.** *Industrial Marketing Management*, v. 40, n. 1, p. 128-138. 2011
- CECATTO, C.; BELFIORE, P. **Demand forecasting methods in the brazilian food industries.** *Gestão & Produção*, v. 22, n. 2, p. 404-418. 2015
- CONGO, M.; PASSARELLI, H. **O que é o PIB?** Disponível em:<<http://www.estadao.com.br/infograficos/o-que-e-o-pib,economia,377864>>. Acesso em: 15 nov. 2016.
- CORDEIRO, G. S. C. **Por uma correta compreensão jurídica da taxa SELIC.** *E-Civitas*, v. 5, n. 1. 2012
- DUARTE, F. C. D. L.; DE SOUZA, M. F.; GIRÃO, L. F. D. A. **Previsão da Arrecadação do ICMS: uso do modelo Holt-Winters Aditivo na Paraíba.** Disponível em:<<http://www.congressousp.fipecafi.org/web/artigos142014/507.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2016.
- EXECUTIVO, Superintendente (IESS). **Inflação Conceitos e Metodologia e os Limites a sua Aplicabilidade nos Reajustes de Planos de Saúde.** Disponível em:<<http://www.iess.org.br/html/TD20060002inflaoconceito.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2016.
- FANG, D.; ZHANG, Y.; SPICHER, K. **Forecasting accuracy analysis based on two new heuristic methods and HOLT-WINTERS-Method.** IEE International Conference on Big Data Analysis (ICBDA). Anais... ICBDA, 2016.
- FOGLIATTO, F.; NARA, E. O. B. **Processos, Planejamento e Controle de Produção I.** Universidade de Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, 2010.
- Gestão Estratégica.** Tribunal Regional do Trabalho da 3ª região. Disponível em:<<https://www.trt3.jus.br/gestaoestrategica/>>. Acesso em: 13 jun. 2016.
- HIBON, M. **Computational aspects and a personal view of the M2-competition.** *International Journal of Forecasting*, v. 9, n. 1, p. 24-25, 1993.
- MASCLE, C.; GOSSE, J. **Inventory management maximization based on sales forecast: case study.** *Production Planning & Control*, v. 25, n. 12, p. 1039-1057. 2014.
- MATARAM, C. et al. **Análise da arrecadação tributária com ênfase nas medidas de controle da inadimplência no município de Campo Mourão/PR.** Disponível em:<http://www.fecilcam.br/nupem/anais_viii_epct/PDF/TRABALHOS-COMPLETO/Anais-CSA/CONTABEIS/03-Cmataramtrabalhocompleto.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2016.
- PESSOA, F. D. M. C.; CORONEL, D. A.; LIMA J. E. **Previsão de arrecadação de ICMS para o estado de Minas Gerais: uma comparação entre modelos Arima e Arfima.** *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v. 9, n. 2. 2013.

PINTO, J. **Análise e proposição de ferramentas estatísticas na previsão de demanda em indústria de artefatos de plásticos.** Disponível em:<<http://repositorio.unisc.br/jspui/handle/11624/262>>. Acesso em: 25 out. 2016.

Portal Administração. **O que é Planejamento e Gestão Estratégica?** Disponível em:<<http://www.portal-administracao.com/2014/06/planejamento-gestao-estrategica-o-que-e.html>>. Acesso em: 07 jun. 2016.

RIEG, R. **Do forecasts improve over time? A case study of the accuracy of sales forecasting at a German car manufacturer.** International Journal of Accounting and Information Management, v. 18, n. 3, p. 220-236. 2010.

STAUDT, F. H.; GONÇALVES, M. B.; RODRIGUEZ, C. M. T. **A procedure to implement a judgmental adjustment of the statistical forecasts model.** *Production*, v. 26, n. 2, p. 459-475. 2016.

VEIGA, C. P. et al. **Impacto financeiro dos erros na previsão empresarial: um estudo comparativo entre modelos lineares e redes neurais.** Revista Produção Online, v.12, n. 3, p. 629-656. 2012.

YEOMAN, I. **Forecasting forward.** Journal of Revenue & Pricing Management, v. 13, n. 6, p. 411-412. 2014.

ZANELLA, C. et al. **Previsão de demanda: um estudo de caso em uma agroindústria de carnes do oeste catarinense.** *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, v. 11, n. 1, p. 45. 2016.

ZUANAZZI, P. T.; ZIEGELMANN, F. A. **Previsões para o crescimento do PIB trimestral brasileiro com séries financeiras e econômicas mensais: uma aplicação de MIDAS.** *Econ. Apl., Ribeirão Preto*, v. 18, n. 2, p. 295-318. 2014.

SOBRE A ORGANIZADORA

Jaqueline Fonseca Rodrigues – Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGE/UTFPR; Especialista em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGE/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 dos Livros: “Elementos da Economia – vol. 1 - (2018)”; “Conhecimento na Regulação no Brasil – (2019)” e “Elementos da Economia – vol. 2 - (2019)” – “Inovação, Gestão e Sustentabilidade – vol. 1 e vol. 2 – (2019)” pela ATENA EDITORA e Perita Judicial na Justiça Estadual na cidade de Ponta Grossa – Pr.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aço 94, 95, 101, 102, 103, 105

Análise Fatorial 3, 7, 10, 12, 13, 15, 208, 209, 211, 212, 213

ARIMA 94, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104

Assistência Social 90, 208, 209, 210, 213, 214, 220, 221

Autoavaliação 106, 107, 115, 116

B

Bases Matemática 173

C

Cadeia de Markov 18, 74, 82

Capacidade 18, 20, 47, 49, 66, 71, 73, 79, 80, 87, 95, 100, 101, 112, 122, 125, 126, 161, 185, 203, 239

Capdo 63, 70

Ciclo PDCA 53, 109, 254, 255, 257, 258, 260, 263

Cooperativa de Crédito 1, 3, 4, 6

Custos 45, 46, 47, 64, 65, 66, 70, 84, 86, 108, 111, 117, 121, 122, 123, 124, 128, 131, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 184, 195, 225

D

Despesas 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 243

E

Economia 3, 4, 16, 51, 84, 105, 115, 147, 208, 209, 210, 214, 218, 220, 237, 238, 239, 240, 242, 243, 251, 252, 266

Eficiência Energética 50, 51, 52, 62

Embalagem 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 259, 264

Engenharia 1, 48, 52, 71, 84, 93, 146, 171, 173, 174, 175, 177, 182, 266, 267, 268

Equipamentos 53, 54, 55, 94, 111, 118, 149, 194, 195, 196, 199, 200, 201, 204, 207, 228, 230, 258, 260, 261, 263, 265

Ergonomia 160, 161, 171

Estacionamento 9, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 82, 83

Estatística Multivariada 7, 10, 17, 208, 219, 221

Eventos Discretos 183, 185, 193

F

Fast Food 222, 223, 224, 225, 226, 227, 229, 232, 234

Ferramentas da qualidade 59, 64, 65, 66, 108, 109, 194, 196, 198, 201, 206, 254, 255, 258, 260, 262, 263

G

Geogebra 173, 174, 175, 176, 179, 180, 181

Gestão da Qualidade 65, 70, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 195, 207, 254, 255, 256, 257, 258, 264

Gestão de Projetos 119, 120, 121, 126, 131

I

ISO 50001 50, 51, 52, 58, 61, 62

L

Lava Car 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 31, 32, 35, 37, 45, 47

Levantamento 67, 68, 117, 127, 160, 161, 163, 167, 168, 169, 170, 173, 181, 196, 198, 200, 201, 202

M

Manuseio de Cargas 160, 161, 171

Marinha do Brasil 84, 86, 90, 93

Maturidade em Gerenciamento de Projetos 119, 120, 125, 126, 127, 129, 131, 132

Medição 50, 52, 53, 54, 79, 80, 108, 194, 199, 200, 201, 202, 204, 233, 241

Melhoria 24, 33, 45, 47, 50, 51, 52, 58, 59, 64, 65, 69, 70, 71, 72, 80, 81, 82, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 116, 118, 131, 162, 198, 200, 222, 223, 234, 254, 257

N

Não Conformidades 106, 107, 109, 115, 116, 117, 254, 255, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265

NBR ISO 9001:2015 106, 107, 111, 112, 113, 115, 116, 117

NCSS 9, 238, 239, 240, 243, 244, 251, 252

NIOSH 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172

P

PMBOK 119, 120, 125, 126, 127, 128, 131, 132

Previsão 94, 95, 96, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 183, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253

Previsão de Demanda 105, 239, 240, 241, 243, 253

Problema do Caixeiro Viajante (PCV) 84, 86, 89

Processos 20, 51, 52, 64, 65, 66, 70, 73, 84, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 116, 117, 118, 121, 123, 124, 126, 127, 148, 185, 195, 196, 198, 199, 207, 222, 223, 225, 226, 230, 234, 239, 241, 252, 254, 255, 256, 258

Q

Qualidade 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 42, 45, 52, 59, 63, 64, 65, 66, 69, 70, 87, 99, 102, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 148, 161, 168, 184, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 204, 206, 207, 223, 224, 225, 227, 228, 230, 232, 233, 254, 255, 256, 257, 258, 260, 262, 263, 264, 265

R

Rotomoldagem 50, 52, 53, 58, 59, 60, 62

RULA 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 169, 170, 171

S

Semiose 173

Serviço 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 37, 45, 47, 48, 64, 73, 87, 112, 122, 125, 128, 184, 186, 187, 189, 199, 223, 225, 226, 228, 255, 256, 258, 260, 263

Simulação 18, 19, 23, 24, 26, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 47, 48, 57, 67, 73, 79, 83, 93, 183, 185, 187, 188, 190, 192, 193, 242

Simulação de Monte Carlo 18, 19, 23, 47, 48, 73

Sistema de Controle 147, 152, 153, 155, 156, 158, 258

Sistema de Gestão da Qualidade 106, 107, 108, 111, 112, 115, 116, 117, 118

Sistema Produtivo 222, 223, 224, 226

Sistemas de Atendimento 183

T

Tendência 96, 99, 102, 187, 198, 203, 220, 238, 239, 240, 244, 245, 247, 248, 251, 257

Teoria da Filas 183

Teoria dos Grafos 84, 85

TIC 173

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-611-9

