

Alinhamento Dinâmico da Engenharia de Produção 2

Carlos Alberto Braz
Janaina Cazini
(Organizadores)



Atena
Editora
Ano 2019

Carlos Alberto Braz
Janaina Cazini
(Organizadores)

Alinhamento Dinâmico da Engenharia de Produção 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
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 Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – 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 Internazionele 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. 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
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
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. 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. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª 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 Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
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
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
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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A287a	Alinhamento dinâmico da engenharia de produção 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Carlos Alberto Braz, Janaina Cazini. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Alinhamento Dinâmico da Engenharia de Produção; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-711-6 DOI 10.22533/at.ed.116191510 1. Engenharia de produção. I. Braz, Carlos Alberto. II. Cazini, Janaína. III. Série. 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

Quem disse que a teoria de longe representa a prática é porque ainda trabalha de forma empírica, por tentativa e erro, e potencialize o erro nessa história. É fato que o avanço tecnológico que estamos vivenciando como: - IA: Inteligência artificial, nanotecnologias e 4G, são frutos de estudos teórico-práticos que inicialmente foram idealizados, pesquisados e testados e agora estão mudando não só a forma como trabalhamos, mas também como estudamos e vivemos, é a Revolução 4.0.

É nesse contexto que o e-book “ Alinhamento Dinâmico da Engenharia de Produção 2” selecionou 20 artigos que apresentam estudos teórico-práticos – estudos de casos – que trazem resultados inquestionáveis da melhoria dos processos produtos e educacionais. Como o artigo “APLICAÇÃO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES EM UM SISTEMA DE CORTES DE FRASCO MÚLTIPLO” onde o estudo e aplicação da Teoria das Restrições no processo produtivo de 4 produtos em uma fábrica na Argentina, resultou em um aumento de 30% na produção e diminuição considerável nas horas ociosas de máquinas e processos.

Já o artigo “CAPACIDADE PRODUTIVA UTILIZANDO O ESTUDO DO TEMPO: ANÁLISE EM UMA METALÚRGICA DE EQUIPAMENTOS PARA NUTRIÇÃO ANIMA” de Goiás apresenta a cronoanálise de uma máquina e assim a eficácia de sua operação, clarificando para a organização dados para decisões de aumento ou diminuição da produção.

A necessidade de automatizar um setor ou processo, nasce da estratégia de manter-se no mercado e diminuir custos, entretanto, antes da decisão de robotizar uma área deve-se avaliar vários fatores: custos x benefícios, realocação de pessoal, clima organizacional, profissionais com expertise para operacionalizar e outros, neste sentido, o artigo “Viabilidade Econômica da Soldagem GMAW Robotizada em Intercooler de Alumínio na Substituição da Soldagem GMAW Manual” apresenta como ocorre um processo de mudança do operacional/manual para o robotizado com menor impacto para organização e seus colaboradores.

No âmbito educacional faz necessário transformações radicais na metodologia de ensino e nos conteúdos oficiais, para que os discentes possam acompanhar as mudanças tecnológicas e sociais, diante disso, tem-se nas práticas de extensão e atividades interdisciplinares possibilidades de promoção do empreendedorismo social e dos negócios de impacto social, bem como seu impacto para a vida acadêmica dos discentes e para as comunidades além dos muros das Universidades, como pode-se observar no artigo “UMA ANÁLISE DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA PROMOÇÃO DO EMPREENDEDORISMO SOCIAL E DOS NEGÓCIOS DE IMPACTO SOCIAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: UM ESTUDO DE CASO UFAL”

A seleção e organização desses artigos atendem a expectativa dos leitores discentes de universidades – para apoiar-los na promoção de atividades teórico-práticas - bem como os leitores do universo corporativo que buscam incansavelmente

soluções inovadoras e prática para minimizar os custos e processos sem perde a essência da organização. Corroborando para o fortalecimento da parceria, EMPRESA-ESCOLA, como fonte propulsora do desenvolvimento social e tecnológico.

Carlos Alberto Braz

Janaina Cazini

SUMÁRIO

1 | INDÚSTRIA 4.0

CAPÍTULO 1 1

VIABILIDADE ECONÔMICA DA SOLDAGEM GMAW ROBOTIZADA EM INTERCOOLER DE ALUMÍNIO NA SUBSTITUIÇÃO DA SOLDAGEM GMAW MANUAL

Eduardo Carlos da Mota
Alex Sandro Fausto dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.1161915101

2 | FERRAMENTAS DA QUALIDADE

CAPÍTULO 2 15

5W1H E 5 PORQUÊS: APLICAÇÃO EM PROCESSO DE ANÁLISE DE FALHA E MELHORIA DE INDICADORES

Kaique Barbosa de Moura
Letícia Ibiapina Fortes
Rhubens Ewald Moura Ribeiro
Alan Kilson Ribeiro Araújo
Carlos Alberto de Sousa Ribeiro Filho

DOI 10.22533/at.ed.1161915102

CAPÍTULO 3 25

APLICAÇÃO DE METODOLOGIA PARA REDUÇÃO DO TEMPO DE PROGRAMAÇÃO DE FERRAMENTAS DE FORJAMENTO DE PORCAS E PARAFUSOS

Franciele Caroline Gorges
Marcos Francisco Letka
Renato Cristofolini
Claiton Emilio do Amaral
Rosalvo Medeiros
Victor Rafael Laurenciano Aguiar
Gilson João dos Santos
Custodio da Cunha Alves
Emerson Jose Corazza
Ademir Jose Demétrio
Paulo Roberto Queiroz
Fabio Krug Rocha

DOI 10.22533/at.ed.1161915103

CAPÍTULO 4 38

AVALIAÇÃO E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS EM UMA FÁBRICA DE SORVETES LOCALIZADA NA CIDADE DE ASSÚ-RN: UTILIZAÇÃO DO ESTUDO DE TEMPOS E MAPEAMENTO DE PROCESSOS

Paulo Ricardo Fernandes de Lima
Luiza Lorenna de Souza Cavalcante
Izabele Cristina Dantas de Gusmão
Larissa Almeida Soares
Mariane Dalyston Silva
Richardson Bruno Carlos Araújo
Thais Cristina de Souza Lopes
Helisson Bruno Albano da Silva
Felix De Souza Neto
Christiane Lopes dos Santos

Rosineide Luzia Avelino da Silva
DOI 10.22533/at.ed.1161915104

CAPÍTULO 5 53

BALANCEAMENTO DE LINHA DE PRODUÇÃO: APLICAÇÃO NA SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Kerolay Milesi Gonçalves
Felipe Fonseca Cavalcante
Carlos Eduardo Moreira Guarido
Carlos Rogério Domingos Araújo Silveira
Fabrício Polifke da Silva
Paula Fernanda Chaves Soares

DOI 10.22533/at.ed.1161915105

CAPÍTULO 6 64

CAPACIDADE PRODUTIVA UTILIZANDO O ESTUDO DO TEMPO: ANÁLISE EM UMA METALÚRGICA DE EQUIPAMENTOS PARA PRODUÇÃO DE RAÇÃO ANIMAL

Jordania Louse Silva Alves
Rodrigo Alves de Almeida
Darlan Marques da Silva

DOI 10.22533/at.ed.1161915106

CAPÍTULO 7 77

ESTUDO DE CONFIABILIDADE EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE TELEFONES MÓVEIS

Natalia Gil Canto
Ingrid Marina Pinto Pereira
Bárbara Cortez da Silva
Joaquim Maciel da Costa Craveiro
Marcelo Albuquerque de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.1161915107

3 | GESTÃO

CAPÍTULO 8 90

APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES EN UN SISTEMA DE MÚLTIPLES CUELLOS DE BOTELLA

Claudia Noemí Zarate
María Betina Berardi
Alejandra María Esteban

DOI 10.22533/at.ed.1161915108

CAPÍTULO 9 100

APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS DE CUSTEIO EM EMPRESAS DE SERVIÇOS DO SEGMENTO TÉCNICO-PROFISSIONAL

Rüdiger Teixeira Pfrimer
Juliana Schmidt Galera

DOI 10.22533/at.ed.1161915109

4 | LOGÍSTICA

CAPÍTULO 10 114

AUDITORIA LOGÍSTICA EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS LOCALIZADAS NO LITORAL NORTE

PAULISTA

Roberto Costa Moraes
Juliete Micol Gouveia Seles

DOI 10.22533/at.ed.11619151010

CAPÍTULO 11 130

CONSTRUÇÃO NAVAL BRASILEIRA: PERSPECTIVAS E OPORTUNIDADES A PARTIR DO DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE OPERACIONAL

Maria de Lara Moutta Calado de Oliveira
Sergio Iaccarino
Elidiane Suane Dias de Melo Amaro
Daniela Didier Nunes Moser
Eduardo de Moraes Xavier de Abreu

DOI 10.22533/at.ed.11619151011

5 | GESTÃO

CAPÍTULO 12 143

ERGONOMIA: ESTUDO DA QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DOS RECEPCIONISTAS DE UM HOSPITAL NO MUNICÍPIO DE REDENÇÃO-PA

Alana Pereira Santos
Jheniffer Helen Martins da Silva
Fábia Maria de Souza

DOI 10.22533/at.ed.11619151012

CAPÍTULO 13 157

ESTUDO DA APLICAÇÃO DE RESÍDUOS NA FABRICAÇÃO DE PISOS TÁTEIS

Dayvson Carlos Batista de Almeida
Bianca Maria Vasconcelos Valério
Béda Barkokébas Junior
Lorena Maria da Silva Gonçalves
Amanda de Moraes Alves Figueira

DOI 10.22533/at.ed.11619151013

CAPÍTULO 14 167

FOMENTO DO CONTEÚDO NACIONAL E DESENVOLVIMENTO DA CADEIA PRODUTIVA: UM ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA NAVAL

Maria de Lara Moutta Calado de Oliveira
Daniela Didier Nunes Moser
Elidiane Suane Dias de Meloamaro
Sergio Iaccarino
Marcos André Mendes Primo

DOI 10.22533/at.ed.11619151014

CAPÍTULO 15 183

O CAPITAL INTELECTUAL NAS EMPRESAS - METODOLOGIAS PARA AVALIAÇÃO E MENSURAÇÃO FINANCEIRA

Roberto Righi

DOI 10.22533/at.ed.11619151015

CAPÍTULO 16 194

QUESTÕES ÉTICAS, RELIGIÃO E AS DIFERENTES PERSPECTIVAS DOS INDIVÍDUOS NA

GESTÃO EMPRESARIAL

Simone Maria da Silva Lima

Danielle Freitas Santos

DOI 10.22533/at.ed.11619151016

CAPÍTULO 17 203

SISTEMATIZAÇÃO DE ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE VALOR PELO PACIENTE EM SERVIÇOS DE SAÚDE

Maria Lydia Nogueira Espenchitt

Andrea Cristina dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.11619151017

CAPÍTULO 18 215

UMA ABORDAGEM DINÂMICA PARA O PROBLEMA DE AQUISIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS CONSIDERANDO INCERTEZAS DE PREÇO E DEMANDA

Guilherme Avelar Duarte

Marco Antonio Bonelli Junior

Matheus de Araujo Butinholi

Nathália Regina Silva Vieira

Williane Cristina Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.11619151018

6 | INCLUSÃO SOCIAL

CAPÍTULO 19 227

ESTUDO E APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR PARA O SERVIÇO 4.0 SUSTENTÁVEL NA GASTRONOMIA

Henrique Hideki Kato

Ricardo Luiz Ciuccio

DOI 10.22533/at.ed.11619151019

7 | EMPREENDEDORISMO

CAPÍTULO 20 240

UMA ANÁLISE DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA PROMOÇÃO DO EMPREENDEDORISMO SOCIAL E DOS NEGÓCIOS DE IMPACTO SOCIAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: UM ESTUDO DE CASO UFAL

Danisson Luiz dos Santos Reis

Eliana Silva de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.11619151020

CAPÍTULO 21 251

A ESCOLHA DA ESTRATÉGIA DE POLICIAMENTO EM FUNÇÃO DA DEMANDA CRIMINAL: UM MODELO PROBABILÍSTICO DE TÓPICOS

Marcio Pereira Basilio

Valdecy Pereira

DOI 10.22533/at.ed.11619151021

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 265

ÍNDICE REMISSIVO 266

UMA ABORDAGEM DINÂMICA PARA O PROBLEMA DE AQUISIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS CONSIDERANDO INCERTEZAS DE PREÇO E DEMANDA

Guilherme Avelar Duarte

Universidade Federal de Ouro Preto
João Monlevade – MG

Marco Antonio Bonelli Junior

Universidade Federal de Ouro Preto
João Monlevade – MG

Matheus de Araujo Butinholi

Universidade Federal de Ouro Preto
João Monlevade – MG

Nathália Regina Silva Vieira

Universidade Federal de Ouro Preto
João Monlevade – MG

Williane Cristina Ribeiro

Universidade Federal de Ouro Preto
João Monlevade – MG

RESUMO: O mercado de combustíveis é considerado um dos maiores do mundo, sendo de suma importância para o desenvolvimento econômico dos países. Entretanto, trata-se de um mercado instável e com constantes oscilações de preços, gerando um ambiente de incertezas. A partir disso, o presente trabalho possui por objetivo apresentar uma proposta de modelagem dinâmica estocástica para o problema e, em conjunto, propor um algoritmo dinâmico como política para tomada de decisão. Como objetivo, a modelagem proposta visa obter os momentos e volumes de aquisição para

cada tipo de combustível, buscando a redução dos custos de compra e a não ocorrência de rupturas no fornecimento. O algoritmo proposto foi comparado com uma solução determinística, possuindo os dados futuros a priori, e como resultado o algoritmo proposto se mostrou eficiente para o planejamento de aquisições dado que, diante dos cenários incertos, obteve custos próximos aos encontrados pela resolução determinística.

PALAVRAS-CHAVE: Programação dinâmica, Método forward-backward, Aquisição de combustível.

A DYNAMIC APPROACH TO THE PROBLEM OF FUEL ACQUISITION CONSIDERING UNCERTAINTY OF PRICE AND DEMAND

ABSTRACT: The fuel market is considered one of the largest in the world, being of great importance for the economic development of the countries. However, it is an unstable market with constant price fluctuations, generating an environment of uncertainties. From this, the present paper aims to present a proposal of dynamic stochastic modeling for the problem along with a dynamic algorithm as a decision-making policy. As an objective, the proposed modeling aims to obtain the acquisition times and volumes for each type of fuel, aiming at

reducing acquisition costs and avoiding supply disruptions. The proposed algorithm was compared to a deterministic solution, taking a priori future data, and as a result the proposed algorithm was efficient for the planning of acquisitions since under uncertain scenarios the algorithm obtained costs close to those found by the deterministic resolution.

KEYWORDS: Dynamic programming, Forward-backward method, Fuel acquisition.

1 | INTRODUÇÃO

A oscilação do preço de venda no mercado de combustíveis é altamente sujeita a variações. Este fato ocorre devido a vários fatores, tais como localização, preço de aquisição, modal utilizado para seu transporte, disponibilidade de matéria prima, tributações, dentre outros.

Com o passar dos anos, houve um aumento no que diz respeito ao consumo de combustíveis por parte da população. Este aumento ocorre pelo fato de que, em geral, os meios de transporte de cargas e de pessoas são concentrados em modais rodoviários, dado que, de acordo com Hijjar (2008) o Brasil é um país vigorosamente voltado para a utilização do modal rodoviário, resultado das baixas restrições para operação e dos longos anos de priorização deste modal nos restritos investimentos do governo. Com isso, o consumo de combustíveis como o álcool, a gasolina e o diesel tem se tornado cada vez maior (BARTELS, 2013).

Segundo Neto (2017) o mercado de combustíveis é caracterizado como um dos maiores do mundo, possuindo mais de quarenta mil postos em grande dispersão geográfica e movimentações anuais superiores a quatrocentos bilhões de reais. Apesar de ser um mercado fragmentado, com muitos postos revendedores, o varejo de combustíveis não apresenta uma alta competitividade, sendo fortemente influenciado por práticas de cartéis. Contudo, a introdução dos postos de bandeira branca tem provocado uma maior dificuldade na manutenção desses cartéis, gerando uma maior variabilidade de preços e, conseqüentemente, maior competitividade (NUNES, 2005).

Quando se trata exclusivamente dos preços de aquisição desses insumos, estes são sujeitos a oscilações advindas da variação diária do preço do barril de petróleo. Contudo, tendo em vista os aspectos econômicos do Brasil, o preço da gasolina para o consumidor frequentemente não acompanha o preço do barril visto que, quando ocorre o aumento de seu preço, este não necessariamente é seguido por um aumento no preço da gasolina ou, existindo um corte no preço do barril, pode não existir em conjunto uma retração no preço da gasolina (UCHOA, 2008).

Trisotto (2017) diz que a oscilação dos preços dos combustíveis pode ser vista diariamente, sendo essa variação ocasionada por inúmeros fatores, desde a modificação do preço do barril de petróleo ate impactos ambientais. Deste modo, devido à instabilidade desse mercado, os revendedores de combustíveis operam diante de incertezas, não sabendo ao certo quando e em que quantidade comprar

determinado combustível, de modo a garantir a satisfação da demanda e, assim, não afetar sua comercialização.

A partir desse contexto, o presente artigo visa construir uma política aquisição de combustíveis de modo a auxiliar os revendedores desses insumos, objetivando a obtenção de um menor custo na compra dos combustíveis ao mesmo tempo em que se supram as necessidades de mercado do revendedor.

O planejamento de aquisição está presente em diversos ramos industriais, até mesmo na remanufatura, em que os produtos a serem adquiridos são obtidos do usuário final, após o término de seu ciclo de vida. A partir de então, o trabalho de Daniel, Guide Jr. e Jayareman (2000) analisam a prática atual do setor e propõe uma estrutura formal para o gerenciamento das aquisições. O gerenciamento de aquisição de produtos propostos pelos autores tem como principal objetivo reduzir a incerteza e equilibrar as taxas de retornos das matérias com as taxas de demanda.

Para as organizações, o planejamento de compras surge, frequentemente, como uma estratégia de redução de custos, como é o caso da empresa de distribuição de combustíveis apresentada no trabalho de Lemes (2010). O trabalho busca otimizar o processo de compras através do planejamento de demanda integrado ao sistema ERP, resultando em reduções significativas de custo de estoque e aquisições.

Dentro do contexto do mercado varejista de combustíveis, Guimarães (2016) busca reduzir os custos de estoques a partir de um modelo de programação inteira, propondo um planejamento de compras para os próximos períodos com o objetivo de atender a demanda prevista e minimizar os custos. O modelo atual de ressuprimento é feito com base em experiências passadas, tendo como objetivo manter o máximo de estoque permitido pelo capital de giro. O modelo proposto aumentou aproximadamente 94% o giro de estoque da empresa estudada e, apesar da redução de estoques, não apresentou riscos de ruptura.

Algumas empresas optam por realizar o planejamento de compras diário utilizando da demanda dos dias anteriores ao acreditarem que, desta maneira, reduzem os estoques e garantem a disponibilidade, como é o caso do trabalho de Goss (2016), realizado em uma rede de postos de combustíveis. Em seu trabalho, as vendas dos dias anteriores foram analisadas através de entradas e saídas e, assim, confrontadas com a medição diária. Como melhorias para o planejamento, o autor sugere a automatização das projeções de compras por meio de lançamentos simultâneos de entradas e saídas, auxiliando no processo de tomada de decisões dos responsáveis.

A partir das diversas opções de compras expostas e acerca das problemáticas enfrentadas pelos revendedores de combustíveis, uma política de aquisição visa auxiliar na compra de determinados combustíveis, buscando a maximização do benefício total.

Portanto, é conveniente a realização de estudos acerca da construção de políticas de aquisição voltadas ao setor de revenda de combustíveis, uma vez que a partir

dela é possível uma análise aprofundada da quantidade de combustível comprada, obtendo, assim, uma maximização no retorno obtido durante um determinado período.

2 | MODELAGEM MATEMÁTICA E DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Para fins de modelagem matemática, representaremos um processo de aquisição de combustíveis como um conjunto K de produtos. Cada elemento $k \in K$ possui associado, em cada período, um preço de compra p_k um preço de venda b_n e uma demanda esperada d_k .

O objetivo do problema é decidir os momentos e os volumes de aquisição para cada tipo de combustível que compõe a rotina de planejamento, de forma a minimizar os custos de compra. Para tanto, são considerados restrições de não ruptura de vendas, limite de armazenamento e que os valores adquiridos obedeçam a valores preestabelecidos, ou seja, não se pode comprar valores que não pertençam a um conjunto de valores predefinidos.

2.1 Estado do Sistema e Estágio de Decisão

O estágio é definido como um instante de tempo em que o sistema pode ser avaliado para a tomada de decisão, que é representada como $n \in N$. Já um estado é definido como um conjunto de informações que são necessários para descrever a avaliar o sistema no momento vigente de tomada de decisão. O problema de planejamento de compra, objeto de estudo deste trabalho, foi modelado considerando horizonte de planejamento infinito, ou seja, não possui um número definido de estágios de decisão. Define-se, também, o período como sendo o intervalo entre dois estágios consecutivos.

Deste modo, a análise proposta possui característica dinâmica dado que este avalia, em cada estágio de decisão, os aspectos que formam o seu estado vigente e, assim, busca a maximização do benefício, ou seja, a minimização dos custos com compra de combustível até um certo período previsível. A análise possui, também, característica estocástica ao ponto em que as decisões tomadas nos estágios de decisão sofrem influências de parâmetros incertos que são inerentes ao sistema, como o preço de compra do combustível nos períodos futuros e o consumo previsto dos clientes, buscando a não ocorrência de rupturas.

Buscando um ambiente real de decisão, este artigo compreende um ambiente diário, em que a empresa decide, ou não, pela compra de um certo montante de combustível. Já o estado do sistema deverá, a cada momento de tomada de decisão, conhecer e avaliar os seguintes parâmetros:

- Produtos disponíveis: o conjunto $K^{(n)}$ representa os produtos disponíveis para planejamento no estágio de n decisão;
- Preço de compra do combustível: o parâmetro $p_k^{(n)}$ informa o preço de com-

pra do combustível k no estágio n de decisão;

- Preço de venda do combustível: o parâmetro $b_k^{(n)}$ diz respeito ao preço de venda do combustível k no estágio n de decisão;
- Demanda por combustível: o parâmetro $d_k^{(n)}$ expressa o valor demandado por cada combustível k ao fim de cada estágio n de decisão;
- Estoque de combustível: o parâmetro $l_k^{(n)}$ informa o estoque existente do combustível k ao início de cada estágio n .

Deste modo, o estado do sistema no estágio n é representado pela Expressão 1.

$$S^{(n)} = \left(K^{(n)}, p_k^{(n)}, b_k^{(n)}, d_k^{(n)}, l_k^{(n)} \right) \quad (1)$$

2.2 Incertezas Inerentes ao Problema

Em um processo de compra de combustíveis, o custo gerado possui características incertas dado que este valor é dependente de informações relativas ao preço do combustível no momento de compra, conhecido ao início do estágio $n + 1$, bem como a quantidade adquirida na compra, que é dependente do volume de combustível estocado e da expectativa de compra futura, conhecido ao final do estágio n

Denotaremos por $\omega^{(n+1)}$ as informações referentes à realização da incerteza ao final do estágio n e ao início do estágio $n + 1$. A incerteza $\omega^{(n+1)}$ é representada pela tupla da Expressão 2, em que $d_k^{(n)}, \forall k \in K$ é o volume de vendas de combustíveis ao final estágio n e $p_k^{(n)}, \forall k \in K$ é o vetor de preços de aquisição dos combustíveis ao início do estágio n

$$\omega^{(n+1)} = \left(p_k^{(n)} \forall k \in K, d_k^{(n+1)} \forall k \in K \right) \quad (2)$$

Outras fontes de incerteza existentes em um processo de aquisição de combustíveis não foram consideradas neste trabalho, como, por exemplo, a necessidade de manutenção em algum tanque de estocagem e atrasos na entrega de combustível.

2.3 Critérios de Decisão

Para cada estágios de decisão $n \in N$ é associada uma variável contínua de decisão $x_k^{(n)}, \forall k \in K$ que indica a quantidade obtida para cada combustível, no estágio de decisão n . Uma vez que efetuada uma compra, o período gera, de imediato, um valor $c_k^{(n)}$ referente ao dispêndio de capital com a compra de cada combustível k

Sendo $u^{(n)}$ uma decisão viável para o estado $S^{(n)}$ no estágio n o custo ao final do estágio advindo da aplicação de $u^{(n)}$ é dado pela Expressão 3.

$$G^{(n)}(S^{(n)}, u^{(n)}) = \sum_{k \in K} (p_k \cdot x_k + i_k \cdot l_k + a_k \cdot y_k) \quad (3)$$

Sendo $U^{(n)}$ o conjunto de viabilidade para as decisões no estágio n , ω o caminho de incertezas existentes no sistema e λ um fator de desconto utilizado para penalizar os valores futuros, o objetivo do problema modelado neste estudo é representado

pela Expressão 4.

$$Obj: \max_{u^{(n)} \in U^{(n)}} \{E_{\omega} [\sum_{n \in N} \lambda^{(n)} G^{(n)}(S^{(n)}, u^{(n)})]\} \quad (4)$$

Também, a cada estágio, a região de viabilidade das soluções $U^{(n)}$ é definida pelo conjunto de inequações:

$$x_{k,t}^{(n)} + l_{k,t-1}^{(n)} - l_{k,t}^{(n)} = d_{k,t}^{(n)}, \forall t \in T \quad (5)$$

$$x_{k,t}^{(n)} \leq M y_{k,t}^{(n)}, \forall t \in T \quad (6)$$

$$l_{k,t}^{(n)} \leq L_k^{max}, \forall t \in T \quad (7)$$

A restrição 5 garante a continuidade do estoque de combustível ao final de cada período t de previsão, a inequação 6 informa os períodos nos quais houve a chegada de combustível na facilidade e a restrição 7 trata do limite superior de estoque. Por fim, as equações 8 e 9 informam os domínios das variáveis.

$$y_{k,t}^{(n)} \in \{0,1\}, \forall t \in T \quad (8)$$

$$x_{k,t}^{(n)}, l_{k,t}^{(n)} \geq 0, \forall t \in T \quad (9)$$

Descrito desta maneira, o objetivo do problema é encontrar os momentos e valores ótimos de compra dentre um conjunto de opções viáveis, que minimize os custos acumulados de aquisição no estado inicial $s^{(0)}$

2.4 Processo de Transição

A função de transição $f_T(S, u, \omega)$ determina como o sistema evolui ao longo dos estágios de decisão e, sendo assim, ela determina a dinâmica do processo. Sendo $S^{(n)}$ o estado presente, sua configuração depende do estado do sistema no estágio anterior $S^{(n-1)}$ da decisão $u^{(n-1)}$ tomada no estágio anterior e, também, da influência da incerteza $\omega^{(n)}$ ocorrida no estágio vigente.

Desta forma, a dinâmica descrita pela Equação 10 representa a evolução do sistema após a aplicação do controle $u^{(n)}$ no estágio n para um próximo estado, existente no estágio $n + 1$. Na Expressão 10, $f_T(S^{(n)}, u^{(n)}, \omega^{(n+1)})$ representa uma função recursiva para o estado no período com base nas informações passadas.

$$S^{(n+1)} = f_T(S^{(n)}, u^{(n)}, \omega^{(n+1)}) \quad (10)$$

No presente problema, a decisão define os volumes de aquisição de combustível. O custo de compra pode ser alterado a partir das incertezas de preço e o estoque ao final do período é dependente da incerteza de consumo. Assim, sendo $S^{(n)}$ representado pela Equação 1, é necessário que se atualize $b_k^{(n)} e l_k^{(n)}$ a partir da ocorrência da incerteza $\omega^{(n+1)}$

Ao início de cada estágio, existem três movimentos possíveis para $b_k^{(n)}$

manutenção do preço, acréscimo do preço e contração do preço. Cada produto k possui movimento independente entre si e, por serem produtos substitutos, a evolução distinta dos preços de gasolina e etanol conduzem movimentações de demanda entre eles. Vale ressaltar que a evolução de preço de venda modelada pode possuir, ou não, relação equivalente à evolução do preço de aquisição dos combustíveis, variando de acordo com a política de preços imposta pelo posto de combustível.

Posterior a definição dos preços de venda, os produtos sofrem a incerteza de demanda e, assim, os estoques são atualizados. Baseado na demanda e na flutuação do preço de aquisição dos períodos passados, deriva-se a previsão de demanda e preço futuro. Com isso, duas opções são possíveis para cada produto alvo do planejamento: comprar (op-1) e não comprar (op-2). Em caso de compra, esta pode ser feita pelos seguintes motivos: compra por falta de disponibilidade futura (cp-1) e especulação de ganho financeiro por antecipação de compra frente a evolução prevista de preços (cp-2). O acréscimo em estoque derivado da aquisição de produtos ocorre em Ω períodos futuros.

3 | POLÍTICA PARA TOMADA DE DECISÃO

Apresenta-se nesta seção a política utilizada a tomada de decisão, considerando os aspectos dinâmicos e estocásticos do problema. Assim, a política construída toma por base as premissas estabelecidas na Seção 2 para encontrar os momentos e valores ótimos de aquisição dos distintos combustíveis. A política construída baseia-se em uma heurística não míope, dado que esta realiza estimativas futuras para o auxílio na tomada de decisão.

O algoritmo proposto é baseado em programação dinâmica e, de forma a gerar uma representação das distintas possibilidades derivadas das incertezas do problema, diversos cenários são criados para que seu valor seja avaliado. O problema, posteriormente, é solucionado passo a passo e iniciando a análise pelo período final, trabalhando de forma retroativa até que se retorne ao período inicial de análise. Este método é denominado na literatura como *Forward-Backward Algorithm*. Para mais detalhes sobre a formulação e aspectos de análise, ver Collins (2013).

Para a realização do processo de transição, três possibilidades são consideradas: decidir por realizar compra mínima ao final do período de previsão, decidir por não realizar compra ao final do período de planejamento e; por fim, executar o procedimento Forward-Backward para definição do lote econômico de compra. A figura 1 mostra a dinâmica de decisão para o algoritmo proposto.

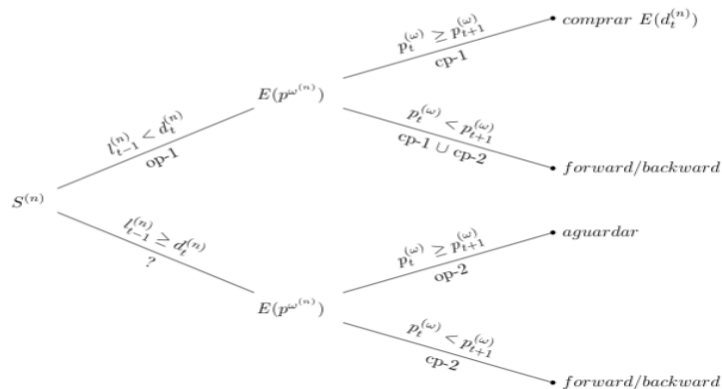


Figura 1 – Opções de decisão para o algoritmo proposto

Caso o procedimento *Forward-Backward* seja acionado no momento de tomada de decisão, realiza-se a previsão acumulada para Ω períodos posteriores, avaliando a esperança dos estados futuros de preços e demanda de modo a buscar pela melhor combinação para o período vigente. O presente estudo utilizou, como vias de teste, $\Omega=7$

Para a criação dos cenários, foi adicionado às variáveis e parâmetros descritos na Seção 2 uma nova dimensão $t \in T$. Assim, $x_{k,t}^{(n)}$ é o valor adquirido do combustível k no período de previsão t e no estágio n de decisão, $d_{k,t}^{(n)}$ é a demanda prevista do combustível k , no período de previsão t e no estágio n de decisão, $p_{k,t}^{(n)}$ é o preço estimado de compra do combustível k no período de previsão t e no estágio de decisão n e assim sucessivamente. Vale aqui ressaltar que os parâmetros $d_{k,t}^{(n)}$ e $p_{k,t}^{(n)}$ serão estimados a partir de técnicas de previsão e os parâmetros $b_{k,t}^{(n)}$ e $l_{k,t}^{(n)}$ serão calculados em cada cenário estimado, dado que estes são dependentes.

Desse modo, a função objetivo apresentada na Expressão 3 pode ser reescrita como mostrado na equação 11.

$$Z = \sum_{t \in T} \sum_{k \in K} (p_{k,t} \cdot x_{k,t} + i_{k,t} \cdot l_{k,t} + a_{k,t} \cdot y_{k,t})$$

3.1 Cálculo da Demanda Esperada

Para a realização da previsão de demanda, propõe-se o uso de modelos estruturais de *time series forecasting*, utilizando de análises sazonais e não cíclicas. Os modelos estruturais para *time series forecasting* são formulados em termos de componentes não observados, como tendências, ciclos e sazonalidades, possuindo uma interpretação natural e representando as principais características da série sob investigação. Para detalhes sobre a formulação e demais aspectos de análise, ver Proietti (1991).

Assim, para a realização do cálculo da demanda é necessário dados históricos de demanda que serão expostos a análises de tendência, ocorrência de ciclos e existência de períodos sazonais de consumo. Para o problema alvo, o consumo de gasolina e etanol será unificado em uma série única de consumo, dado o fato destes

serem produtos substitutos. A subdivisão do consumo previsto será realizada a partir de multiplicadores α_G e α_E de acordo com a relação entre os respectivos preços de venda ao consumidor no período em questão. As equações 12 e 13 explanam o método de obtenção desses parâmetros.

$$\alpha_G = F^{-1} \sim N(\mu_G, \sigma_G) \quad (12)$$

$$\alpha_E = 1 - \alpha_G \quad (13)$$

Os valores μ_G e σ_G são as proporções históricas médias de consumo e seu desvio padrão, respectivamente. Vale ressaltar que esses valores são separados em grupos, em que a diferenciação é realizada a partir da diferença entre os preços da gasolina e etanol e, posteriormente, comparado ao seu rendimento.

3.2 Cálculo do Preço de Aquisição Esperado

Para a realização da previsão do preço de aquisição do combustível, propõe-se o uso de modelos baseados em movimento geométrico browniano (*geometric brownian motion*). Um movimento browniano é um passo aleatório que contém três propriedades: é um processo de markov, ou seja, o valor esperado futuro depende, exclusivamente, do valor vigente; possui incrementos independentes do momento no tempo e; por fim, as variações seguem uma distribuição normal em um espaço finito de tempo. Para mais detalhes sobre a formulação e aspectos de análise, ver Sigman (2006) e Dunbar (2016).

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para análise da política proposta, construiu-se instâncias de forma que se tornasse possível a avaliação do algoritmo frente aos cenários de incertezas especificados. O teste foi conduzido utilizando um computador Dell Inspiron 14 Série 3000, possuindo um processador Intel® Core™ i5 1.7 GHz, 8 Gb de memória RAM e sistema operacional Ubuntu 16.04 LTS. O algoritmo foi implementado utilizando a linguagem de programação R sendo que, para a construção das incertezas frente à demandas e preços esperados, utilizou-se do auxílio dos pacotes *Forecast* e *SDE*.

Para a realização dos testes, foram construídas 8 instâncias possuindo 172 períodos de planejamento. Como custos de aquisição e revenda de combustíveis, utilizaram-se os dados médios reais de preço compreendidos entre o período de 26 de novembro de 2017 e 28 de abril de 2018, coletados a partir da base do IBGE. Como ponto de comparação, um algoritmo determinístico de *Lot-Sizing* capacitado foi implementado (ver Karimi; Ghomi; Wilson, 2003) de modo a obter a melhor solução possível para o problema. Vale ressaltar que o algoritmo foi utilizado considerando os

valores de preço e demanda como previamente conhecidos, fato que diverge das reais características do problema.

Instância	Custo (PIR-7d)	Nº Pedidos (PIR-7d)	Custo (Lot-Sizing)	Nº Pedidos (Lot-Sizing)
P172cen1-g	7.047.475,13	140	6.893.465,53	44
P172cen2-d	17.682.908,26	172	17.373.778,71	87
P172cen3-g	9.862.759,21	172	9642284,47	61
P172cen4-e	3.887.259,95	99	3.728.100,90	38
P172cen5-d	24.870.537,42	172	24.506.883,51	118
P172cen6-g	11.429.499,22	172	11.224.813,73	67
P172cen7-e	4.447.199,36	114	4.287.293,12	45
P172cen8-d	28.207.574,04	172	27.818.306,81	116

Tabela 1 – Resultados de custo e número de pedidos obtidos com as instâncias

Os resultados das instâncias frente ao custo encontrado é apresentado na Tabela 1, sendo a primeira coluna referente ao porte da instância e as próximas colunas apresentam, para o método proposto e para a melhor solução possível, o custo total encontrado e o número de pedidos efetuados, respectivamente.

Nota-se que, mesmo obtendo custos totais de aquisição próximos, com distância média de 2%, o método PIR-7d realiza compras mais constantes que o método exato. Este fato pode ser explicado pelo não conhecimento da demanda e, assim, o algoritmo proposto busca manter o estoque médio sem bruscas flutuações, evitando maiores riscos de ruptura, ao mesmo tempo que busca mantê-lo o mais baixo possível, reduzindo custos relativos ao carregamento de estoque. A figura 2[a] e 2[b] mostram a comparação entre os comportamentos de estoque ao longo do tempo para as instâncias P172cen4-e e P172cen8-d.

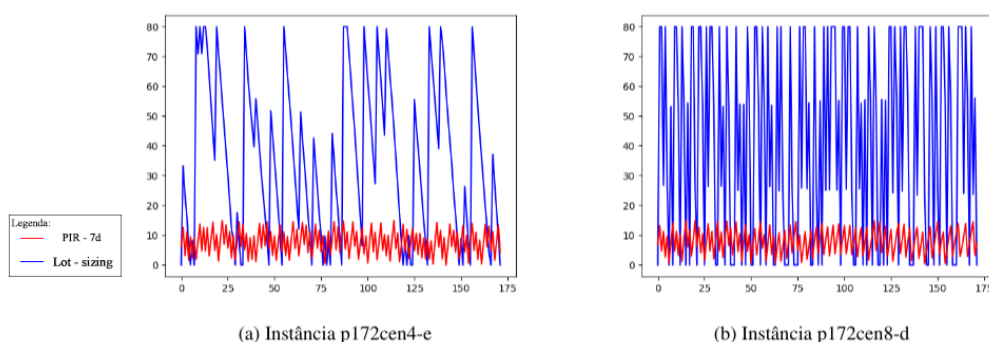


Figura 2 – Comportamento de estoque para os métodos PIR-7d e Lot-Sizing determinístico

Outro ponto a se destacar em relação ao método PIR-7d é no que se refere aos métodos de previsão aplicados. Quanto a este aspecto, o algoritmo se mostrou eficiente durante as previsões, principalmente no que tange aos preços de aquisição dos combustíveis. Durante a execução dos testes, os preços aplicados foram armazenados, gerando comparações ao término frente aos preços reais para medição da eficiência

dos movimentos de previsão. Os valores previstos para o preço de aquisição do etanol e revenda da gasolina são demonstrados nas figuras 3[a] e 3[b], respectivamente, em conjunto com os valores máximos, médios e mínimos aplicados pelo mercado no período entre 26 de novembro de 2017 e 28 de abril de 2018.

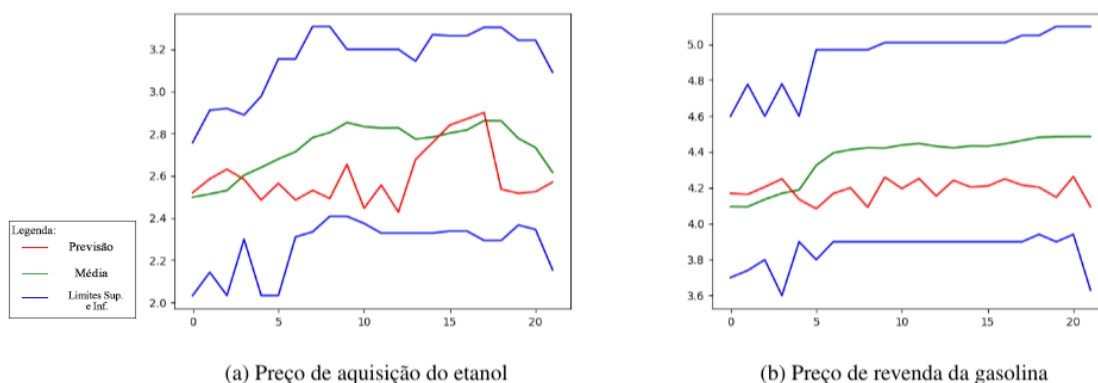


Figura 3 – Valores reais e previstos para os preços de aquisição e revenda de combustíveis

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou a apresentação de uma solução para o problema da aquisição de combustível pelos revendedores, tendo como principais contribuições a apresentação de uma formulação dinâmica para o problema e a proposição de um método baseado em algoritmos *Forward-Backward*. Neste âmbito, o valor da contribuição é dado pelo fato da formulação e método propostos tratarem aspectos que são inerentes ao contexto.

Posteriormente, o algoritmo proposto foi testado em 8 instâncias distintas, sendo comparado com a melhor solução possível dos cenários de forma a gerar comparações quando a capacidade do método em agir dado a previsão dos estados futuros. O método se mostrou eficiente nas previsões, sendo assim capaz de obter soluções de custo final muito próximas as ótimas.

Por fim, para trabalhos futuros, considera-se importante o desenvolvimento de novas políticas, buscando comparar sua capacidade de avaliar os estados futuros e, assim, obter maiores resultados frente a exploração dos aspectos incertos do problema. Uma proposta possível, seria a utilização de técnicas de aproximação da programação dinâmica para a solução do problema (ver Powell, 2011).

REFERÊNCIAS

ANDRADE NETO, J. L. **O mercado brasileiro de combustíveis**. FGV Energia, 2017.

BARTELS, M. **Aumenta consumo mundial de combustíveis fósseis, 2013**. Disponível em <<http://www.dw.com/pt-br/aumenta-consumo-mundial-de-combustiveis-fosseis/a-16654031>>. Acesso em: 01 Mai. 2018.

COLLINS, M. **The forward-backward algorithm**. Columbia, Columbia University, 2013.

DANIEL, V.; GUIDE JR, R.; JAYARAMAN, V. **Product acquisition management: current industry practice and a proposed framework**. International Journal of Production Research, v. 38, n. 16, p. 3779-3800, 2000.

DUNBAR, S. R. **Stochastic processes and mathematical finance**. Lincoln, University of Nebraska-Lincoln, 2016.

GÓSS, L. V. et al. **Controle interno de combustíveis e lubrificantes: estudo de caso em uma rede de postos de combustíveis da grande Florianópolis**. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

GUIMARÃES, N. A. **Otimização dos custos de estoque por meio de um modelo de programação inteira: um estudo de caso em um posto de combustíveis**. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal Fluminense, 2016.

HIJJAR, M. F. **Preços de frete rodoviário no Brasil**. Rio de Janeiro: ILLOS-Instituto de Logística e Supply Chain, 2008.

IBGE. **Índices de preços ao consumidor**. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/default_v01.shtm>. Acesso em: 19 Fev. 2018.

KARIMI, B.; GHOMI, S. M. T. F.; WILSON, J. M. **The capacitated lot sizing problem: a review of models and algorithms**. The International Journal of Management Science, v. 31, pg. 365-378, 2003.

LEMES, F. S. P.; SOUZA, A. A.; PEREIRA, A. C. C. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos em uma Distribuidora de Combustíveis**. In: Congresso Virtual Brasileiro de Administração. Anais. 2010.

NUNES, C.; GOMES, C. **Aspectos concorrenciais do varejo de combustíveis no Brasil**. In: Encontro Nacional de Economia, v.33. Anais. Natal, 2005.

POWELL, W. B. **Approximate dynamic programming: Solving the curses of dimensionality**. 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2011.

PROIETTI, T. **Forecasting with structural time series models**. Oxford, Università di Udine, 1991.

SIGMAN, K. **Geometric Brownian motion**. Columbia, Columbia University, 2006.

TRISOTTO, F. **Por que a gasolina tem mudado de preço todo dia?** 2017. Disponível em:<<http://www.gazetadopovo.com.br/politica/republica/por-que-a-gasolina-tem-mudado-de-preco-todo-dia-99x1sguuvgu8u9c3c15dpfi7p>>. Acesso em: 01 Mai. 2018.

UCHÔA, C. **Testando a assimetria nos preços da gasolina brasileira**. Rev. Bras. Econ. vol.62 no.1 Rio de Janeiro Jan./Mar. 2008.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alumínio 1, 2, 4, 5, 13

Análise de falhas 87

Automação 1, 2, 3, 5, 12, 13

B

Balanceamento de linha 53, 54, 56

C

Cadeia de produção naval 171, 179

Capacidade 4, 13, 20, 22, 45, 46, 51, 55, 57, 64, 65, 76, 77, 80, 82, 87, 117, 124, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 139, 140, 141, 146, 159, 173, 178, 179, 181, 185, 190, 206, 225, 229, 243, 244

Capacidade de produção 64, 65, 80

Confiabilidade 21, 36, 77, 78, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 163, 189, 196, 197

Conteúdo nacional 131, 167, 168, 175

Controle da produção 25, 26, 28, 37, 51

Cronoanálise 38, 40, 41, 47, 48, 51, 52

Custeio ABC 100, 102, 103, 113

Custos de Soldagem 1, 2, 3, 7, 8, 13

D

Demolição 53, 54, 55, 56, 58, 161

Diagrama Homem-Máquina 38, 48, 51

E

Eficiência 9, 10, 21, 23, 39, 50, 53, 54, 55, 60, 61, 62, 63, 67, 75, 108, 144, 149, 163, 188, 192, 204, 224, 265

Equipamentos para fábrica de ração 64

Estudo de tempos 38, 39, 40, 47, 50, 63, 64, 65, 67, 76

F

Fábrica de sorvetes 38, 39

Falhas 18, 19, 23, 41, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 86, 87, 88, 115, 116, 118, 209

Ferramenta 5W1H 15, 16, 17, 20, 22

Ferramenta 5W2H 17, 38, 42, 50, 51

Ferramentas da qualidade 27, 36

Fluxo 4, 7, 40, 42, 48, 51, 55, 57, 58, 63, 102, 137, 163, 208, 209, 227, 228, 230, 231, 234, 238, 243

G

Gestão de ativos físicos 90

Gestão de estoques 114, 116, 117, 120

I

Indicadores 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 80, 109, 116, 119, 120, 123, 151, 180, 188, 192, 226, 247

Indústria 15, 17, 24, 51, 65, 77, 130, 139, 142, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 180, 181, 227, 228, 229, 230, 231, 234, 245

Indústria 4.0 227, 228, 229, 230, 231, 234

Intercooler 1, 4, 5, 7

K

Kaizen 228, 234

L

Lean Manufacturing 13

Logística 57, 59, 81, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 127, 128, 129, 226, 248

M

Mag 14

Manutenção 7, 8, 9, 10, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 77, 78, 80, 81, 87, 88, 89, 101, 108, 109, 110, 117, 121, 123, 216, 219, 221, 245, 265

Mapeamento 17, 38, 41, 43, 50, 51, 55, 58, 209, 227, 228, 230, 231, 232, 233, 234, 237, 238, 245

Mapeamento de processos 38, 41, 51

Meio ambiente 56, 140, 161, 166, 245

Melhoria 15, 18, 23, 26, 30, 40, 41, 42, 50, 51, 53, 55, 57, 75, 76, 82, 116, 120, 126, 128, 130, 132, 135, 136, 137, 139, 140, 165, 167, 168, 169, 176, 177, 180, 185, 204, 209, 227, 228, 230, 234, 237, 238, 245, 247

Melhoria contínua 23, 51, 55, 180, 204, 228

Mig 14

Mix de produtos 90

Modernização 131, 169, 175

O

Organização 18, 19, 21, 22, 38, 41, 44, 50, 63, 65, 103, 112, 117, 118, 121, 128, 133, 134, 140, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 152, 153, 154, 166, 176, 185, 186, 188, 192, 214, 229, 234, 237, 249

Otimização 1, 53, 54, 55, 63, 212, 226, 227, 228, 248

Otimização de processo 54

P

PCP 25, 26, 27, 28, 29, 34, 36

PDCA 17, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 36, 37

Performance 18, 77, 78, 141, 142, 144, 195

Processo 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 65, 66, 70, 71, 72, 77, 78, 79, 82, 84, 85, 86, 87, 101, 102, 103, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 118, 127, 128, 131, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 147, 158, 162, 166, 168, 171, 172, 173, 174, 176, 184, 187, 188, 194, 195, 196, 197, 207, 208, 209, 213, 214, 217, 218, 219, 220, 221, 223, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 237, 238, 240, 243, 244, 248, 253, 254, 255, 256, 257, 261, 262, 265

Processo GMAW 1, 4, 11, 12

Q

Qualidade 2, 3, 13, 14, 17, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 36, 37, 39, 41, 49, 57, 75, 78, 80, 88, 117, 125, 127, 134, 137, 138, 139, 140, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 154, 155, 156, 163, 168, 172, 175, 180, 196, 204, 205, 206, 207, 208, 213, 214, 228, 229, 245, 248, 265

R

Recepcionistas 143, 144, 150, 151, 152, 153, 154, 155

Resíduo de construção 53, 54, 55, 56

Robô 5

Robótica 1, 14

S

Serviços 41, 51, 65, 76, 100, 101, 102, 103, 104, 111, 113, 115, 143, 151, 161, 171, 173, 185, 188, 189, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 227, 228, 229, 238, 242, 244, 245, 248, 251, 252, 253

SMD 77, 78, 79, 85

Solda 4, 5, 7, 8, 9, 65, 78, 79

Sustentabilidade 24, 163, 164, 166, 200, 248

T

TOC 90, 91, 92, 93, 97

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-711-6



9 788572 477116