

COLEÇÃO

# DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



JOÃO DALLAMUTA  
HENRIQUE AJUZ HOLZMANN  
(ORGANIZADORES)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

COLEÇÃO  
**DESAFIOS**  
DAS  
**ENGENHARIAS:**

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



JOÃO DALLAMUTA  
HENRIQUE AJUZ HOLZMANN  
(ORGANIZADORES)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes editoriais**

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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

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

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

Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant'Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

#### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

## Coleção desafios das engenharias: engenharia de produção

**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** João Dallamuta  
Henrique Ajuz Holzmann

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C691 Coleção desafios das engenharias: engenharia de produção / Organizadores João Dallamuta, Henrique Ajuz Holzmann. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-229-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.293212207>

1. Engenharia de produção. I. Dallamuta, João (Organizador). II. Holzmann, Henrique Ajuz (Organizador). III. Título.

CDD 670

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br



Ano 2021

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## **APRESENTAÇÃO**

Neste livro uma abordagem multidisciplinar de engenharia, com foco em aplicações de engenharia de produção e gestão estratégica.

O objetivo comum a quase todas as organizações é a melhoria da eficiência, aumento da eficácia na fabricação, o controle de qualidade e reduzir custos, ao mesmo tempo que torna seus produtos mais atraentes ao mercado.

Neste livro são apresentados trabalhos científicos relacionados a análise e melhoria de condições de produção e melhoria da competitividade.

Aos pesquisadores, editores e aos leitores para quem em última análise todo o trabalho é realizado, agradecemos imensamente pela oportunidade de organizar tal obra.

Boa leitura!

João Dallamuta  
Henrique Ajuz Holzmann

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE À INDÚSTRIA 4.0 E MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNICESUMAR, CAMPUS PONTA GROSSA**

Fernanda Aparecida de Moraes

Adryan Oivlis Becher

Moisés Barbosa Júnior

Janaina Semanech Borcezi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122071>

### **CAPÍTULO 2..... 13**

#### **O IMPACTO DA INTERNET DAS COISAS NA INDÚSTRIA 4.0**

João Victor Millano Batista

Thiago Pignatti de Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122072>

### **CAPÍTULO 3..... 27**

#### **ANÁLISE ERGONÔMICA DE UM POSTO DE TRABALHO EM UMA INDÚSTRIA DE PEQUENO PORTE DO RAMO ALIMENTÍCIO**

Pedro Picolo Malandrino

Tiago Bernardino Vargas

Bruno Samways dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122073>

### **CAPÍTULO 4..... 36**

#### **MATRIZ SWOT: DIAGNOSTICO DE VINÍCOLA COM CENÁRIO DA SECA NO SERTÃO DE PERNAMBUCO**

Fernando de Sousa Medeiros

André William David de Sena

Francyelly Julyanny Barbosa da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122074>

### **CAPÍTULO 5..... 47**

#### **ANÁLISE ENTRE MÉTODOS DE BENCHMARKING APLICADOS A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL**

Viviane Vaz Monteiro

Anselmo Claudino de Sousa

Lorran Kennedy Rabelo Silva Romano

Caio Ramos Barbosa

Solange da Silva

Felipe Corrêa Veloso dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122075>

**CAPÍTULO 6..... 60**

**ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS E DO POTENCIAL DE CRESCIMENTO DOS BANCOS DIGITAIS POR MEIO DE FERRAMENTAS DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO**

Luis Henrique de Oliveira Ribeiro  
Marina Fernandes Sodré  
Carlos Roberto Falcão de Albuquerque Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122076>

**CAPÍTULO 7..... 72**

**ANÁLISE DA GESTÃO PARA SOLUÇÕES DE SISTEMAS DE RESERVATÓRIOS DE ÁGUA**

Viviane Vaz Monteiro  
Rogério Martins Ferreira  
Anselmo Claudino de Sousa  
Solange da Silva  
Felipe Corrêa Veloso dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122077>

**CAPÍTULO 8..... 84**

**RELAÇÃO DOS PROGRAMAS DE ASSISTÊNCIA SOCIAL DO BRASIL COM AS VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS PELA ANÁLISE FATORIAL**

Viviane de Senna  
Adriano Mendonça Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122078>

**CAPÍTULO 9..... 104**

**REDES NEURAIS ARTIFICIAIS NA SOLUÇÃO SIMULTÂNEA DA CALIBRAÇÃO DE CÂMERA E DA CINEMÁTICA INVERSA APLICADAS EM UM BRAÇO MANIPULADOR ROBÓTICO DIDÁTICO**

Márcio Mendonça  
Marina Sandrini  
Marina Souza Gazotto  
Beatriz Sandrini  
Marta Rubia Pereira dos Santos  
Rodrigo Henrique Cunha Palácios  
Ivan Rossato Chrun

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2932122079>

**CAPÍTULO 10..... 122**

**PREVISÃO DE DEMANDA DE CARROS NO BRASIL: COMPARAÇÃO ENTRE OS MODELOS CONVENCIONAIS E A REDE NEURAL RECORRENTE BIDIRECIONAL LSTM**

Everton Vaz de Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220710>

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>139</b>
GERENCIAMENTO COLABORATIVO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA	
Bruna Christina Battissacco	
Walther Azzolini Júnior	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220711">https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220711</a>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>152</b>
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO LUCRATIVA ANÁLISE CRÍTICA DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO	
Márcia Regina Marques Amado da Silva	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220712">https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220712</a>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>169</b>
ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO MÉTODO MASP NAS TRATATIVAS DE NÃO CONFORMIDADES EM UMA TRANSPORTADORA: UM ESTUDO DE CASO	
Katieli Schneider	
Berenice de Oliveira Bona	
Anderson Luiz Dornelles	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220713">https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220713</a>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>183</b>
AVALIAÇÃO E DIAGNÓSTICO PARA IDENTIFICAR FALHAS NOS PROCESSOS PRODUTIVOS QUE GERA PERDAS E CUSTOS NA PRODUÇÃO	
Espedito Alves Bezerra	
Tamires Sousa Araujo	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220714">https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220714</a>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>192</b>
TECNOLOGÍA DE JAULAS MARINAS PARA CULTIVO DE PECES EN EL LITORAL DE ILO, PERÚ – 2020	
Walter Merma Cruz	
Alfredo Maquera Maquera	
Dionicio Clímaco Hualpa Bellido	
Patricia Matilde Huallpa Quispe	
Nelly Azucena Sotelo Medina	
Lucy Goretti Huallpa Quispe	
Brígida Dionicia Huallpa Quispe	
Edward Paul Sueros Ticona	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220715">https://doi.org/10.22533/at.ed.29321220715</a>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>204</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>205</b>

## GERENCIAMENTO COLABORATIVO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

Data de aceite: 01/07/2021

Data de submissão: 10/06/2021

### **Bruna Christina Battissacco**

Universidade de São Paulo – USP, Escola de Engenharia de São Carlos – EESC  
Departamento de Engenharia de Produção  
São Carlos – SP  
<http://lattes.cnpq.br/8917991339673737>

### **Walther Azzolini Júnior**

Universidade de São Paulo –USP, Escola de Engenharia de São Carlos- EESC  
Departamento de Engenharia de Produção  
São Carlos –SP  
<http://lattes.cnpq.br/8232998169861866>

**RESUMO:** Diante de incertezas do mercado e da complexidade da produção de determinados produtos no período da pandemia do coronavírus (Covid-19), este artigo aborda um recorte de um estudo de caso da indústria de autopeças averiguando as relações entre níveis de estoque e o impacto na gestão de produção. Considerando o contexto de redes dinâmicas, a gestão colaborativa na cadeia de suprimentos é apontada como uma abordagem apropriada para o momento e promissora para futuros estudos. A metodologia de pesquisa fez uso da Pesquisa Bibliográfica e Exploratória com a abordagem do estudo de caso. Os resultados apontam para a falta de integração com o compartilhamento do fluxo de informações entre os *players* da rede.

**PALAVRAS - CHAVE:** Indústria Automotiva,

Configuração de Rede, Integração, Gestão Colaborativa, Cadeia de Suprimentos.

### COLLABORATIVE MANAGEMENT OF THE SUPPLY CHAIN IN AN AUTOMOTIVE INDUSTRY

**ABSTRACT:** In view of market uncertainties and the complexity of producing certain products during the coronavirus pandemic period (Covid-19), this article addresses an excerpt from a case study of the auto parts industry, investigating the relationships between stock levels and the impact on production management. Considering the context of dynamic networks, collaborative management in the supply chain is seen as an appropriate approach for the moment and promising for future studies. The research methodology made use of Bibliographic and Exploratory Research with the case study approach. The results point to the lack of integration with the sharing of the information flow between the network players.

**KEYWORDS:** Automotive Industry, Network Configuration, Integration, Collaborative Management, Supply Chain.

## 1 | INTRODUÇÃO

O presente trabalho considera o atual período de pandemia do coronavírus (Covid-19) e seus impactos na economia de escala, visto que, o isolamento social é apontado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma medida preventiva e de controle eficaz para a contenção da doença.

Desta forma o funcionamento das empresas, via de regra, encontrou-se totalmente ou parcialmente interrompido desarticulando as relações comerciais e pessoais e conseqüentemente a cadeia de suprimentos, evidenciando a necessidade de considerar a configuração em rede.

As redes de empresas são um arranjo interorganizacional, com empresas legalmente independentes, mas economicamente interdependentes que visam à cooperação. (Pfohl e Buse, 2000).

Para Oliveira e Guerrini (2002), as redes dinâmicas são temporárias estando associadas a um ciclo de vida e possuem fronteiras virtuais, flexíveis, orientadas Ad hoc, formadas em função da alta especificidade de ativos, complexidade de produtos/ serviços e incerteza de mercado.

Conforme Rycroft e Kash (2004), quando comparado a outros setores o “índice de parceria internacional relativo” sugere que a indústria automotiva tenha sido relativamente mais internacional em suas redes do que a maioria das outras grandes indústrias. Segundo os autores, a indústria automobilística iniciou o caminho da globalização antes que as redes de inovação auto-organizadas começassem a proliferar.

E a cadeia de suprimentos do setor automobilístico, segundo Guerrini e Pellegrinotti (2016), é um bom exemplo para esta análise, possuindo fluxo bidirecional de produtos (materiais e serviços) e de informações, exigindo integração, sincronismo e transparência entre os participantes da cadeia.

O objetivo deste artigo está em analisar de modo pontual, a relação em rede de colaboração de uma determinada empresa fabricante de autopeças para a indústria automobilística, diante de um período de incertezas do mercado e complexidade da produção de produtos. Focando-se especificamente nos impactos do coronavírus (Covid-19), nos níveis de estoque e produção da cadeia de suprimentos.

Assim na introdução procede-se uma abordagem da problemática e dos objetivos. Na sequência, é apresentada a metodologia. No desenvolvimento inclui-se uma revisão literária sob a perspectiva da cadeia de suprimentos e os níveis de produção e estoque para o período de pandemia. Posteriormente, um estudo de caso de uma empresa automobilista no Brasil é descrito. Os resultados da correlação do estudo de caso com a literatura são expostos e discutidos. Por fim, é exposta a conclusão considerando os limites e desafios diante das incertezas de mercado e perspectivas para futuras pesquisas.

## **2 | METODOLOGIA**

A escolha por abordar um estudo de caso na metodologia é realizada conforme Ventura (2007), por visar à investigação de um caso específico, com sistema delimitado cujas partes são integradas, ou seja, contextualizado em tempo e lugar para que se possa realizar uma busca circunstanciada de informações.

Para Yin (2015), o estudo de caso permite uma investigação empírica e compreende um método abrangente, com a lógica do planejamento, da coleta e da análise de dados, podendo-se incluir tanto estudos de caso único quanto de múltiplos, assim como abordagens quantitativas e qualitativas de pesquisa.

O presente estudo pretende não esgotar o tema por tratar de um caso pontual, mas sim fomentar análises pertinentes correlacionadas com a literatura e um cenário dinâmico, explorando pontos cruciais para incorporação da rede colaborativa. Atentando-se para o cuidado com generalizações ou simplificações, e em nenhum momento é desprezado o rigor científico necessário para sua validação.

### 3 | IMPACTOS DA PANDEMIA COMO CONTRAPONTO A GESTÃO COLABORATIVA

Para Baldwin e Di Mauro (2020), alguns efeitos, deste período de pandemia, podem ser mais persistentes principalmente no que se refere às interrupções que as empresas, os indivíduos e os governos estão experimentando, o que implicará riscos para a globalização e para a integração mundial.

Quando comparado a crises e doenças anteriores, o coronavírus (Covid-19) além de exibir uma grande e súbita redução da atividade econômica em nível global apresentou níveis de incertezas que desestabilizaram os mercados financeiros. Sendo assim, essa crise pode ser considerada única, visto que, sua natureza é fundamentalmente decorrente de um problema de saúde pública e com consequências econômicas e sociais. (Bloom, Kuhn e Prettnner, 2018).

Outro trabalho destacável foi realizado por Ribeiro et al. (2020). Os autores apresentaram previsões por meio de suas abordagens: econométrica, utilizando um modelo gravitacional com dados em painel, e outra baseada na hipótese de *market-share* constante do Brasil nas importações de seus principais parceiros comerciais.

Os cenários considerados neste estudo foram a partir de previsões recentemente divulgadas pela Organização Mundial do Comércio (OMC) e pelo Fundo Monetário Internacional (FMI). A OMC construiu dois cenários, um otimista e um pessimista e o FMI um cenário de referência, deste modo as seguintes conclusões foram apresentadas pelos autores:

As exportações em 2020 recuarão para algum valor intermediário ao dos cenários FMI e otimista da OMC. Isso implicaria algo entre US\$ 180 bilhões (-20%) e US\$ 200 bilhões (-11%).

Quanto às importações, as projeções para 2020 por ambos os métodos levam a resultados semelhantes nos cenários FMI e otimista da OMC: uma queda da ordem de 20%, com valor de importação de cerca de US\$ 140 bilhões. No cenário pessimista da OMC, as quedas seriam bem maiores e com grande diferença entre os dois métodos: 29,3% no modelo gravitacional e -43,8% no método de *market-share* constante. (Ribeiro et al., 2020, p. 15).

De acordo com a Balança Comercial do Setor de Autopeças apresentada no relatório do Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores (SINDIPEÇAS) até o ano de 2018, mesmo prevalecendo o saldo da balança comercial negativa não houve um volume expressivo sendo importado ou exportado.

E ainda no Relatório do SINDIPEÇAS, o Brasil, no caso do setor de autopeças pode se tornar protagonista quanto à liderança na América do Sul, que atualmente é responsável por 36,9% das exportações e por 8,7% das importações. (SINDIPEÇAS, 2019, p. 24).

É relevante observar que 70% dos *players* operam no estado de São Paulo, que conta com capilaridade para a integração entre as unidades industriais, com boa infraestrutura e proximidade entre as unidades. Porém o Brasil tem apenas 3% da Frota de veículos automotores em circulação quando comparado com a Frota Mundial. O mercado interno é restrito e enfrenta sérios problemas agravados pelas incertezas devido às sucessivas crises políticas e econômicas e pela Pandemia do coronavírus (Covid-19).

Em entrevista concedida ao G1 economia Azevedo (2020), Diretor Geral da OMC (2013 - 2020) avalia que provavelmente após a Pandemia do coronavírus (Covid-19), por parte dos gestores das cadeias de abastecimento que operam globalmente, alterações devem ocorrer com ênfase em mudar a configuração de dependência na compra dos seus insumos de um único país. A ordem deve ser uma maior diversificação.

O desafio atual da transposição do conhecimento tácito e explícito, é conciliado no trabalho de Rycroft e Kash (2004). Dessarte, os membros da rede devem avaliar continuamente seu desempenho em termos do grau em que os processos colaborativos restringiram ou aprimoraram seus recursos organizacionais e tecnológicos.

Em consonância com o exposto e o presente artigo, Blos e Wee (2018) dissertam que a maioria das principais indústrias automotiva e eletrônica estão preocupadas em integrar o gerenciamento de riscos, a governança e a conformidade na cadeia de suprimentos.

O levantamento de trabalhos apresentados no artigo dos autores elucida que a previsão de incertezas e a restauração ou reconfiguração da cadeia de suprimentos são tópicos comuns de pesquisa em gerenciamento de riscos de interrupção da cadeia de suprimentos que visam mitigar os efeitos adversos de interrupções no desempenho financeiro e operacional da cadeia de suprimentos.

### **3.1 Gestão colaborativa da cadeia de suprimentos, com enfoque a níveis de estoque e produção**

De acordo com Danese e Romano (2011) a literatura sobre Supply Chain Management (SCM) sugere que a integração do cliente embora reduza o estoque e os custos de fabricação, geralmente determina outros custos adicionais, devido às frequentes modificações no plano necessárias para acompanhar as necessidades do cliente.

E desta forma, a integração do fornecedor pode ser uma ferramenta útil para limitar as implicações negativas da integração do cliente, ou seja, mitigando custos e problemas e

ampliando assim o efeito positivo do relacionamento com o cliente.

Para os autores práticas como o compartilhamento de dados de pontos de vendas e alinhamento operacional com a demanda final reduzem a incerteza do sistema. Portanto há necessidade das empresas buscarem simultaneamente a integração com clientes e fornecedores para alcançar um desempenho eficiente.

Além disso, segundo Ribeiro et al. (2019) a integração da cadeia de suprimentos inclui: a integração externa com fornecedores e clientes e o risco da cadeia de suprimentos, criando deste modo um ambiente orientado pelo conhecimento.

Neste ambiente as partes envolvidas se reúnem em um grupo flexível de profissionais, informalmente ligados por interesses comuns por meio de processos independentes de criação, transferência e aplicação de conhecimento.

No trabalho de Silva (2019) fortalecido por seu arcabouço referencial, destacam-se alguns dos métodos ou iniciativas cooperativas que focalizam melhor a gestão de estoque e conseqüentemente os níveis de produção:

- *Efficient Consumer Response* (ECR) - é necessário que a empresa desenvolva técnicas que possibilitem a redução dos níveis de estoques, dos custos e das perdas de produtos não consumidos, gerando maior eficiência e eficácia na gestão da cadeia de suprimentos, de modo que a criação de valor seja perceptível ao cliente.
- *Continuous Replenishment Program* (CRP) - há a necessidade do compartilhamento de informações do ponto de venda até os fornecedores, possibilitando a manutenção, o controle e coordenação na gestão dos estoques.
- *Vendor Management Inventory* (VMI) - visa melhorar o gerenciamento dos estoques de seus clientes. A gestão fica sob responsabilidade do fornecedor que analisa a previsão de demanda, programando suas atividades de forma conjunta, tornando efetivo o processo de produção e evitando estoques desnecessários.
- *Collaborative Planning Forecasting Replenishment* (CPFR) – o compartilhamento de informações ocorre por meio de sistemas e são analisadas as previsões de demandas. Neste método é possível analisar e identificar em toda a cadeia de suprimentos, quais são os integrantes que possuem melhor previsão de demanda quanto às vendas de um *Stock Keeping Unit* (SKU) levando em consideração o *lead time* (tempo) e a localização da demanda.

Entretanto, diante das iniciativas ou métodos colaborativos citados, não há uma solução única para a colaboração na cadeia de suprimentos, pois fatores levantados anteriormente por Holweg et al. (2005), como dispersão geográfica, prazo de entrega da logística e características do produto determinam qual nível e tipo de colaboração é mais adequado para uma cadeia de suprimentos específica.

Os autores também definem que a eficácia da colaboração na cadeia de suprimentos

se baseia em dois fatores: o nível em que integra as operações internas e externas e o nível em que os esforços estão alinhados às configurações da cadeia de suprimentos.

Guerrini e Pellegrinotti (2016), apoiados na literatura, apresentam os elementos que facilitam a colaboração, ou seja, os elementos facilitadores e motivadores, nos componentes e no escopo do gerenciamento colaborativo.

- Os elementos motivadores para o gerenciamento colaborativo levam em consideração os motivos da colaboração. As empresas devem estar dispostas a colaborar e acreditar nos benefícios a serem adquiridos. Alguns desses benefícios são: evolução competitiva; agilidade para atender às necessidades do mercado, com base no poder da empresa colaboradora de reagir à luz das mudanças e variações do mercado.
- Os facilitadores são elementos do ambiente da empresa que apoiam e garantem o desenvolvimento de medidas de colaboração entre as empresas. Os principais elementos são: compatibilidade tecnológica; compatibilidade cultural e gerencial e mutualidade.
- Os elementos relacionados ao escopo referem-se ao nível de integração entre as empresas, influenciado por fatores como: tempo, tipo de produto, tipo de atividade e processo de fabricação, tipo de informação a ser compartilhada, poder e liderança entre os membros e aspectos culturais.
- Os elementos componentes são processos e atividades executados em conjunto que sustentam a colaboração entre as empresas, variando como eles são gerenciados e implementados. Os principais componentes são: compartilhamento de informações; controle conjunto de reabastecimento; e planejamento conjunto.

A descrição dos elementos pelos autores é pertinente para correlacionar o estudo de caso do presente artigo. Analogamente, Freitas, Oliveira e Alcântara (2019) analisaram contextos que proporcionam a incorporação de iniciativas colaborativas, visando à compreensão de motivadores como: econômicos, de mercado e organizacionais.

Fatores externos, também motivaram colaborações, advindas do aumento da concorrência, globalização, mudanças nas características da demanda, produto ou mercado. Assim como políticas de governo e a percepção da necessidade de acompanhar o mercado em termos de ferramentas e tecnologias, como apontam os autores, podem levar as empresas a colaborar com suas cadeias de suprimentos.

De acordo com Bowersox e Closs (2007 apud Sardo e Marques, 2019) há seis áreas críticas de competência que empresas de ponta desenvolvem para atingir a integração da cadeia de suprimentos. Sendo as integrações com: O consumidor; A interna; Com o fornecedor de serviço/material; A tecnológica e de planejamento; Da mensuração e do relacionamento.

Empresas inteligentes exigirão mais recursos de integração e interoperabilidade,

por um lado, e recursos de Aprendizagem Organizacional para evolução contínua, por outro. Lidando com informações valiosas e conhecimento ativo para apoiar os recursos do sistema ciber-físico esperados de futuros sistemas de fabricação, conforme previsto no paradigma emergente da Indústria 4.0. (Weichhart, Stary e Vernadat, 2018).

Na iminência da quarta revolução industrial Camarinha-Matos et al. (2019) colocam as Redes de Colaboração como pilar para Indústria 4.0 e a transformação digital. A quarta revolução industrial, para os autores, cria a oportunidade de desenvolver ainda mais os recursos relacionados à resiliência / anti-fragilidade.

Para isto, é preciso conforme os autores uma mentalidade diferente, de novas formas de trabalho, métodos e novos processos, ou seja, uma disseminação de nova cultura de colaboração nas indústrias e sociedade.

Cabe contudo destacar que os nove pilares da Indústria 4.0: Integração Horizontal e Vertical; Manufatura Aditiva; Robôs autônomos; Big Data; IoT (Internet of Things); Simulação; Segurança cibernética; Computação de Nuvem; Realidade Aumentada, incluem integração e sincronismo com o ambiente real.

A integração tanto vertical quanto horizontal, beneficiará os clientes, fornecedores e empresas. E com o uso da tecnologia, como por exemplo, de sensores em cada etapa da produção será possível a interconexão entre sistemas e o estabelecimento de métricas em tempo real, permitindo rastreabilidade e otimização do fluxo do produto.

## **4 | ESTUDO DE CASO DE UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA NO BRASIL**

A Indústria de autopeças objeto do estudo é um dos sites de um grupo de unidades produtoras localizado no interior do estado de São Paulo. De acordo com a classificação do relatório de 2019 do SINDIPEÇAS é de grande porte com mais de 1000 funcionários e de capital social estrangeiro. (SINDIPEÇAS, 2019, p. 8).

A empresa atua como elo integrante da cadeia de suprimentos do setor automotivo brasileiro há mais de 50 anos possuindo experiência no contexto explorado neste estudo. A coleta de dados e informações demonstraram que a demanda foi drasticamente reduzida e a comunicação passou a ser imprecisa e vaga, sem permitir planejamento de ações em níveis produtivos.

Tal fato implicou em grande dificuldade pela cadeia em prever e definir seus volumes e planos de produção frente às incertezas, fazendo com que todos os *players* ficassem sem informação precisa até que os acordos e as políticas fossem devidamente definidos e implementados.

Neste período a política interna adotada pela empresa em relação aos seus funcionários e ao processo de produção foi marcada pelo congelamento e paralisação das atividades frente à queda abrupta da demanda. Cortes de programas na cadeia e medidas de contenção foram adotadas, como férias aos funcionários e também redução da jornada

de trabalho para outros, conforme medidas governamentais.

A capacidade produtiva reteve-se diante das incertezas de demanda e está parcialmente voltando, porém sem o seu potencial produtivo.

Quanto a mensuração percentual dos impactos na demanda e nos estoques da empresa relatórios estão sendo gerados, evidenciando o mês de Abril de 2020 como um período de maior vulnerabilidade e consequências econômicas e produtivas para empresa, fornecedores e clientes.

Em termos de magnitude, o percentual na demanda teve redução em torno de 50 %. Nos níveis de estoque os números foram alarmantes, (aumento no seguimento de veículos de passeios (linha leve) na ordem de 40% e veículos comerciais (linha pesada) na ordem de 15%), puxado principalmente por material importado em trânsito. Uma vez que o estoque mantido regularmente cobre 30 dias em média variando conforme origem, classificação ABC e políticas de segurança e compras, como tipo de cliente e lotes mínimos.

O que contribuiu neste período, de acordo com a empresa, para um acúmulo de material importado, decorrendo da relação de importação.

A ruptura brusca, momentânea com fornecedores internacionais e a recusa /renúncia por aquisição de materiais acentuou a perceptiva quebra total da cadeia de suprimentos.

Mediante ao acréscimo de material estocado, a planta da empresa dispõe de sede e espaço físico para suportar os níveis acentuados de estoque. Além de trabalhar com peças e itens não perecíveis, o que para o estudo de caso abordado ameniza maiores perdas, visto que, empresas de outros ramos podem não ter capacidade de armazenamento e seus itens serem perdidos ou depreciados.

As expectativas e percepções da empresa para quando for possível o retorno total das atividades, refletem a necessidade empresarial em aprender e questionar seu modo operatório.

Nesta fase a tolerância ao risco de uma possível quebra de abastecimento é muito grande, frente às condições de força maior, as difíceis decisões de redução de programas com base em premissas e não na informação da cadeia e por conta das reduções e até, eliminação das seguranças.

Apontou-se que haverá um efeito chicote que precisará ser administrado. A confiança nas informações levará tempo e as adequações dos estoques dependerão de muitos fatores, dentre eles, a própria revisão de contratos e políticas de entregas.

Foi estimado meses, talvez ano, para que a cadeia volte a se estabilizar e se corrigir com novos parâmetros e políticas tendo em vista que muitas empresas podem não passar por este desafio.

Já as restrições identificadas sobre o alcance da tecnologia, admitiu-se primordialmente que há uma restrição atrelada a cada negócio de maneira específica e no respectivo modo que é realizada a cobertura de estoque.

Ainda existe no ambiente de simulação da empresa, limitações e incertezas,

pois não foram testadas situações extremas como as vigentes. Além das oscilações de demanda o problema referente a contratos e respostas impede que as tecnologias possam resolver problemas. Entrando em questão aspectos humanos e de relacionamento/cultura organizacional.

Também identificou-se na análise que há evolução de tentativas de transparência na cadeia por conta de novos sistemas eletrônicos que integram os diversos *players* e em que alguns casos o fornecedor consegue visualizar o estoque e alcance de seus clientes, todavia, no atual cenário de pandemia, fica muito mais evidente as políticas de gestão de risco e inter-relações quando observamos o comportamento e decisões dos diversos clientes e fornecedores e correlaciona este comportamento com a sua origem matricial, evidenciando que há uma grande diferença na abordagem por conta da cultura e classificação geográfica.

## 5 | RESULTADOS

Ainda não há a devida compreensão dos motivadores colaborativos e da importância de desenvolvê-los, embora a empresa não tenha restrição a investimentos em tecnologia, desenvolvimentos de produtos e qualificação dos colaboradores.

A motivação econômica e de mercado existe porém a partir da análise dos dados do relatório do SINDIPEÇAS, sem considerar o período atual, havia queda nas vendas no mercado interno. (SINDIPEÇAS, 2019, p. 2). O impacto das relações internacionais tende alterar a visão e projeção de motivadores, pois a credibilidade de países será questionada e acionistas podem deixar de investir.

Na empresa não há motivadores organizacionais que dão o devido suporte a colaboração, ressaltando Camarinha-Matos et al. (2019), é necessária a propagação de uma nova cultura colaborativa.

Na rede a qual a empresa participa falta visibilidade e transparência com relação aos dados e informações por parte do cliente. Não há o atendimento ao quesito de colaboração o que dificultou ainda mais a previsão e definição dos volumes (de produtos e demanda) e planos de produção frente às incertezas.

Quanto aos fatores externos, os efeitos amplificados do não compartilhamento de informações, em especial do cenário desencadeado pela pandemia, a incerteza de mercado impactou diretamente nas relações comerciais com ruptura com fornecedores internacionais e a recusa /renúncia por aquisição de materiais.

O sucesso de experiências colaborativas de outras empresas assim como a adoção de sistemas eletrônicos para acompanhar o mercado, permitem maior interação e visibilidade dentro da cadeia.

Corroborando com Camarinha-Matos et al. (2019), no atual cenário de pandemia, é evidente as políticas de gestão de risco e inter-relações quando observa-se o comportamento

e decisões dos diversos clientes e fornecedores.

A eficácia da colaboração no estudo de caso é correlacionada como o comportamento dos gestores das empresas como apontado por Holweg et al. (2005), o nível em que os esforços estão alinhados às configurações da cadeia de suprimentos em termos de dispersão geográfica, padrão de demanda, e as características do produto é considerada para determinar qual e como será a colaboração.

Nos elementos facilitadores a empresa demonstrou ter compatibilidade tecnológica suficiente para ter uma gestão colaborativa, porém a transposição para o conhecimento tácito e explícito de ainda é um desafio assim como a compatibilidade cultural e gerencial, conforme destacado por Rycroft e Kash (2004) e Blos e Wee (2018).

No presente escopo o sistema corporativo contempla inconsistências quanto a precisão dos registros: dados e informações. Há equívocos quanto à acuracidade dos dados entre os *players*.

Mas é preciso estipular formalmente diretrizes que determinem procedimentos e políticas operacionais conjuntas para lidar com a rotina da operação e eventos imprevistos da cadeia. Definindo papéis, responsabilidades e o gerenciamento das informações operacionais criando-se vínculos financeiros que transformem o desempenho mútuo como forma de alcançar os resultados.

Devido à falta de confiança na fidelidade entre a empresa líder da cadeia e empresas fornecedoras há grande preocupação com relação ao compartilhamento dos dados e informações que podem ser transmitidos para a concorrência, mesmo diante de um momento único de dificuldades. Consequência: é evitada qualquer colaboração entre empresas. Os elementos componentes para atividades em conjunto com empresas são restritos, por conta de contratos de sigilo não há troca de informação.

Conclui-se que barreiras para implementação de iniciativas colaborativas devem ser identificadas e trabalhadas. A empresa demonstrou ter no ambiente de simulações limitações e incertezas dado o fato de situações extremas não serem testadas.

## 6 | DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A quebra de contratos e ausência de respostas elucidou que aspectos humanos e organizacionais precisam ser trabalhados dentro e fora da empresa.

Uma análise de desempenho de forma contínua e em tempo real simultaneamente com o aumento da colaboração por parte dos agentes é determinante para eficácia da gestão colaborativa que proporciona a integração ressaltada por Bowersox e Closs (2007 apud Sardo e Marques, 2019). A comunicação e atribuição de responsabilidades nas iniciativas colaborativas, conforme Silva (2019) podem permitir a empresa alcançar uma cadeia de suprimentos com fornecimento sincronizado.

Os impactos do coronavírus (Covid-19) nos níveis de estoque e produção da cadeia

de suprimentos de uma Indústria do setor de autopeças foram expressivos e em âmbito global, a imprevisão de demanda e incertezas do mercado proporcionou o significativo aumento de material estocado com redução e quebra da produção.

Efeitos foram ampliados pela falta de integração no compartilhamento do fluxo de informações entre os *players* da rede. Como esperado devido às incertezas do momento o efeito chicote se intensificou.

A análise da Cadeia de Valor sugere a investigação de pontos de fragilidade da cadeia e posteriores ações. Assim como medidas de micro fusões e estabelecimento de elos. A revisão da literatura e o estudo de caso corroboram com a exposição da relevância da adoção de iniciativas colaborativas.

Os elementos facilitadores e motivadores, nos componentes e no escopo do gerenciamento colaborativo, assim como barreiras da implementação de iniciativas colaborativas e análise contínua de desempenho, são ressaltados e cruciais para obtenção de uma empresa em rede, colaborativa e integrada com potencial para sobreviver e se adaptar no momento vigente e na eminência da quarta revolução industrial.

Além das restrições operacionais potencializadas no momento atual o setor de autopeças deve sofrer nos próximos anos um impacto significativo na inovação tecnológica dos diferentes componentes fornecidos para as montadoras devido às mudanças previstas de projeto de acordo com o relatório anual SINDIPEÇAS (2019).

Para futuras pesquisas é sugerido, pelos autores deste artigo, um aprofundamento dos estudos compartilhados entre a academia e a indústria automotiva nas mudanças significativas que devem ser previstas e adotadas ao *modus operandi* das cadeias de suprimentos do setor, inserindo uma análise das causas do distanciamento do conceito de redes colaborativas.

## NOTA DE AGRADECIMENTO

Agradecemos ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, R. **Situação do Brasil é ‘menos crítica’ do que a de outros países**. *G1 Economia (Globo News)*. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2020/05/14/azevedo-situacao-do-brasil-e-menos-critica-do-que-a-de-outros-paises.htm>. Acesso em :14 de maio de 2020.

BALDWIN, R.; DI MAURO, B. W. **Economics in the time of COVID-19: A new eBook**. VOX CEPR Policy Portal, 2020.

BLOOM, D. E.; KUHN, M.; PRETTNER, K. **Health and economic growth**. 2018.

BLOS, M. F.; WEE, H.M. **A supply chain vulnerability map for the Automotive and Electronic industries in Brazil.** International Journal of Service Management and Sustainability, v. 3, n. 2, p. 83-95, 2018.

CAMARINHA-MATOS, L. M.; FORNASIERO, R.; RAMEZANI, J.; FERRADA, F. **Collaborative networks: a pillar of digital transformation.** Applied Sciences, 9(24), 5431.2019

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento.** In: Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. 2007. p. 594-594.

DANESE, P.; ROMANO, P. **Supply chain integration and efficiency performance: a study on the interactions between customer and supplier integration.** Supply Chain Management: An International Journal, 2011.

DA SILVA, J. A. B. **Métodos e práticas colaborativas na cadeia de suprimentos: revisão de literatura.** Navus: Revista de Gestão e Tecnologia, v. 9, n. 2, p. 76-91, 2019.

DE OLIVEIRA, R. F.; GUERRINI, F. M. **Características das tipologias de redes de cooperação entre empresas.** 2002.

FREITAS, D. C. D.; OLIVEIRA, L. G. D.; ALCÂNTARA, R. L. **Estrutura teórica para a adoção de iniciativas de colaboração em cadeias de suprimentos.** Gestão & Produção, v. 26, n. 3, 2019.

GUERRINI, F. M.; PELLEGRINOTTI, C. C. **Reference model for collaborative management in the automotive industry.** Production Planning & Control, v. 27, n. 3, p. 183-197, 2016.

HOLWEG, M.; DISNEY, S.; HOLMSTRÖM, J.; SMÅROS, J. **Supply chain collaboration: making sense of the strategy continuum.** European management journal, 23(2), 170-181.2005

PFOHL, H. C.; BUSE, H. P. **Inter-organizational logistics systems in flexible production networks: An organizational capabilities perspective.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 2000.

RIBEIRO, F. J. D. S. P.; NONNENBERG, M. J. B.; CARNEIRO, F. L.; MENDONÇA, M. A. A. D.; ARAÚJO, M. D. A.; ANDRADE, G. G. D. **Cenários para o comércio exterior brasileiro (2020-2021): estimativas dos impactos da crise da Covid-19.**2020

RIBEIRO, J.; ZIVIANI, F.; NEVES, J.; CORREA, F. **Inovação social e gestão do conhecimento estratégico: estudo de caso na cadeia de suprimentos reversa.** Perspectivas em Gestão & Conhecimento, João Pessoa, v. 9, n. 1, p. 285-302, 2019.

RYCROFT, R. W.; KASH, D. E. **Self-organizing innovation networks: implications for globalization.** Technovation, v. 24, n. 3, p. 187-197, 2004.

SARDO, B. C.; MARQUES, M. **Aspectos importantes para a identificação de uma cadeia de suprimentos.** Revista Produção Industrial e Serviços, v. 6, n. 2, p. 01-11, 2019.

Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores e Associação Brasileira da Indústria de Autopeças. **Desempenho do Setor de Autopeças (Brazilian Auto Parts Industry Performance)**. São Paulo, SP: [n.p.].2019

VENTURA, M. M. **O estudo de caso como modalidade de pesquisa**. Revista SoCERJ, v. 20, n. 5, p. 383-386, 2007.

WEICHHART, G.; STARY, C.; VERNADAT, F. **Enterprise modelling for interoperable and knowledge-based enterprises**. International Journal of Production Research, v. 56, n. 8, p. 2818-2840, 2018.

YIN, R. K. **Estudo de Caso-: Planejamento e métodos**. Bookman editora, 2015.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

AET 27, 28

Análise Fatorial 11, 84, 86, 88, 90, 91, 92, 100, 103

Análise SWOT 36, 41, 60, 64, 66

Aprendizagem 106, 122, 129, 135, 136, 145, 172

Assistência Social 11, 84, 85, 90, 92, 99, 100, 101, 102, 103

Aumento da lucratividade 183

Automação 3, 4, 6, 7, 8, 14, 23, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 185

### B

Banco digital 60

BENCHMARKING 10, 47

### C

Cadeia de Suprimentos 12, 20, 21, 24, 136, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 150

Competências 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 19, 20, 24, 165, 167

Competitividade 9, 2, 3, 40, 41, 44, 49, 58, 122, 153, 159, 160, 161, 169, 170, 191

Configuração de Rede 139

Controle de nível 72, 73, 76, 77, 80, 81

Crise Hídrica 36, 39, 40, 44

Cultivo 12, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 200, 203

### D

Desempenho 8, 15, 16, 20, 41, 47, 48, 49, 50, 55, 56, 57, 58, 76, 115, 126, 127, 142, 143, 148, 149, 151, 157, 165, 180

### E

Eficácia 9, 16, 28, 40, 50, 74, 143, 148, 169, 170, 171, 173, 176

Engenharia 2, 9, 10, 12, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 24, 45, 58, 82, 83, 103, 104, 111, 120, 122, 137, 139, 152, 153, 163, 166, 182, 183, 191, 204

Ergonomia 6, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34

Estatística Multivariada 84, 102

### F

Ferramenta da qualidade 44, 183, 189, 190

Forças de Porter 60, 63, 67, 69

## **G**

Gestão Colaborativa 139, 141, 148

## **I**

Impactos 13, 14, 20, 21, 23, 24, 36, 50, 61, 84, 100, 139, 140, 141, 146, 148, 150

Indústria 4.0 10, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 69, 104, 145

Indústria Alimentícia 27, 184, 186, 187

Indústria Automotiva 12, 139, 140, 145, 149

Integração 8, 14, 17, 18, 19, 21, 74, 75, 76, 85, 96, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 148, 149, 150, 165

Internet das Coisas 10, 3, 8, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

## **J**

Jaula Flotante 193, 201, 203

## **L**

Lucro 152, 153, 156, 158, 163, 165, 166, 186

## **M**

MASP 12, 169, 170, 172, 181, 182

Matriz curricular 10, 1, 2, 3, 5, 8, 9, 11

Modelo de Negócio CANVAS 60, 69

## **P**

Peces Marinos 192, 193, 194, 195, 196

Previsão de demanda 122, 123, 137, 164

Produção 2, 9, 10, 12, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 44, 45, 51, 74, 75, 82, 83, 103, 105, 120, 122, 123, 137, 139, 140, 142, 143, 145, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 183, 184, 185, 186, 187, 191, 204

## **Q**

Qualidade 9, 1, 6, 7, 16, 17, 27, 28, 29, 36, 40, 42, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 52, 57, 58, 61, 62, 65, 66, 67, 72, 74, 75, 82, 85, 99, 153, 156, 157, 159, 160, 161, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 174, 176, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 189, 190

Quarta Revolução Industrial 1, 2, 3, 8, 12, 13, 14, 145, 149

## **R**

Rede Neural 11, 115, 122, 123, 127, 129, 134, 135, 136

Redução de custos 3, 72, 73, 75, 157, 160, 161, 162, 163, 183

Resultado 3, 19, 24, 33, 34, 49, 55, 69, 73, 78, 89, 93, 106, 111, 112, 115, 130, 131, 134, 160, 169, 172, 175, 181

Rula 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35

## **S**

Saneamento Básico 10, 47, 50, 57, 74, 82

Sistema Convencional 72, 73, 80, 81

Sustentabilidade 72, 190

## **T**

Toyotismo 152, 153, 154, 156, 157, 159, 160, 166

## **V**

Vitivinícola 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 46

# COLEÇÃO DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

## ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



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

✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

📷 @atenaeditora

📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

COLEÇÃO

# DESAFIOS DAS ENGENHARIAS:

## ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



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

✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

📷 @atenaeditora

📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

**Atena**  
Editora

Ano 2021