

Henrique Ajuz Holzmann  
João Dallamuta  
(Organizadores)

# ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Desafios científicos e problemas aplicados 2



Henrique Ajuz Holzmann  
João Dallamuta  
(Organizadores)

# ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Desafios científicos e problemas aplicados 2



**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 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-Não-Derivativos 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 Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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 Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
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  
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
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



## Engenharia de produção: desafios científicos e problemas aplicados 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Henrique Ajuz Holzmann  
João Dallamuta

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

E57 Engenharia de produção: desafios científicos e problemas aplicados 2 / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, João Dallamuta. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0522-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.221223008>

1. Engenharia de produção. I. Holzmann, Henrique Ajuz (Organizador). II. Dallamuta, João (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](mailto:contato@atenaeditora.com.br)



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## 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

Um dos grandes desafios enfrentados atualmente nos mais diversos ramos do conhecimento, é o do saber multidisciplinar, aliando conceitos de diversas áreas. Hoje exige-se que os profissionais saibam transitar entres os conceitos e práticas, tendo um viés humano e técnico.

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

De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas, em situações reais.

Aos autores, agradeço pela confiança e espírito de parceria.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann

João Dallamuta




## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **A PRODUÇÃO E A COMPETITIVIDADE DAS MATÉRIAS-PRIMAS VEGETAIS PARA A GERAÇÃO DO BIODIESEL NO BRASIL**

Simão Pereira da Silva

Alexandre Sylvio Vieira da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2212230081>

### **CAPÍTULO 2..... 15**


#### **AMBIENTES DE MULTIDISCIPLINARIDADE E SINERGIA LOCAL – VIVÊNCIAS COM O MODELO STARTUP EM INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E PROCESSOS DE MANUFATURA SUSTENTÁVEIS**

Keli Cristiane Vido

Alessandro Augusto Rogick Athiê

Ricardo Luiz Ciuccio

Adriano Camargo Luca

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2212230082>

### **CAPÍTULO 3..... 19**

#### **IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA TOYOTA PÓS-GUERRA EM UNIDADE BÁSICAS DE SAÚDE (UBS) NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Julia Neves Cano

Ricardo Luiz Ciuccio

Alessandro Ranulfo Lima Nery

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2212230083>

### **CAPÍTULO 4..... 27**


#### **APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE GESTÃO DE CUSTOS PARA SUBSTITUIÇÃO DE FROTA RODOVIÁRIA DE CARGAS**

Daniel Mantovani

Rafael Germano Dal Molin Filho

Luis Fernando Cusioli

Driano Rezende

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2212230084>


### **CAPÍTULO 5..... 36**

#### **O PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO COM O APOIO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL**

Carlos Navarro Fontanillas

Mauricio de Souza Leão

Leandro Bilé Silva


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2212230085>

### **CAPÍTULO 6..... 44**

#### **AVALIAÇÃO DOS FATORES PARA O COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO**

## OPERÁRIO EM UMA EMPRESA AUTOMOTIVA


Ana Clara de Sousa  
Giliard Pedro de Castro  
Gilson Paula Lopes Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2212230086>

## **CAPÍTULO 7..... 71**

### ESTRUTURAÇÃO DO SETOR DE MANUTENÇÃO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE COUROS NO MUNICÍPIO DE MARABÁ


Vinícius dos Santos Gonçalves  
Daniel Rodrigues Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2212230087>

## **CAPÍTULO 8..... 82**

### MÉTODO DE ÍNDICES APLICADO A AVALIAÇÃO DE PERIGO DE INCÊNDIO E PÂNICO EM EDIFICAÇÃO COMERCIAL


Weslina Samanta Martins Pires  
Carlos David Veiga França  
Maria Amália Trindade de Castro  
Luis Eduardo Pires

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2212230088>

## **CAPÍTULO 9..... 101**

### MUNDOS ARTIFICIAIS E REAIS: PRÁTICAS CURRICULARES DE EXTENSÃO NA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA PUC MINAS


Maria Aparecida Fernandes Almeida  
Carolina dos Santos Nunan

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2212230089>

## **CAPÍTULO 10..... 106**

### MODERNIDADE LÍQUIDA: SEUS REFLEXOS NA SOCIEDADE E NA VIDA DOS PROFISSIONAIS DA INDÚSTRIA

Leandro César Gomes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.22122300810>

## **SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 116**

## **ÍNDICE REMISSIVO..... 117**

# CAPÍTULO 9

## MUNDOS ARTIFICIAIS E REAIS: PRÁTICAS CURRICULARES DE EXTENSÃO NA DISCIPLINA DE SIMULAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA PUC MINAS

*Data de aceite: 01/08/2022*

### **Maria Aparecida Fernandes Almeida**

Doutora, Professora do Dep. Eng. de Produção da PUC Minas

### **Carolina dos Santos Nunan**

Doutora, Professora do Dep. Eng. de Produção da PUC Minas

**RESUMO:** No currículo formativo do curso de Engenharia de Produção (EP) as disciplinas de Pesquisa Operacional (PO) são consideradas de grande complexidade pelos discentes. A PO, em especial a abordagem de Simulação de Sistemas, visa reproduzir computacionalmente o modelo representativo de um sistema real para estudo de seu comportamento. Em geral, as práticas desta disciplina estão limitadas a experiências laboratoriais com uso do computador. Este trabalho apresenta a introdução de uma Prática Curricular de Extensão (PCE) na disciplina Pesquisa Operacional – Simulação do Curso de Engenharia de Produção da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas). A proposta foi ir além do modelo computacional com desenvolvimento de atividades para resolução de problemas reais em diversas organizações visando à inclusão dos discentes na realidade social que os cerca. O tema foi estudo da redução de congestionamentos e filas em sistemas produtivos através da simulação a eventos discretos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Prática Curricular de Extensão; Simulação; Sistemas Produtivos.

**ABSTRACT:** In the training curriculum of the Production Engineering (EP) course, the Operations Research (OP) subjects are considered highly complex by students. The OR, especially the Systems Simulation approach, aims to computationally reproduce the representative model of a real system to study its behavior. In general, the practices of this discipline are limited to laboratory experiments with computer use. This work presents the introduction of an Extension Curriculum Practice (PCE) in the Operational Research - Simulation course of the Production Engineering Course at the Pontifical Catholic University of Minas Gerais (PUC Minas). The proposal was to go beyond the computational model with the development of activities to solve real problems in several organizations aiming at the inclusion of students in the social reality that surrounds them. The theme was the study of reducing congestion and queues in production systems through discrete-event simulation.

### **INTRODUÇÃO**

A prática de extensão é uma atividade acadêmica que pressupõe ação, na perspectiva dialógica entre aluno, professor e sociedade, a qual possibilita relações entre a realidade e a produção do conhecimento, tendo como objetivo proporcionar aos participantes uma formação integral, comprometida com a mudança social, conforme proposta da Política de Extensão Universitária da PUC Minas (2006). Este trabalho apresenta as primeiras

experiências vivenciadas com a introdução de uma Prática Curricular Extensionista (PCE) na disciplina Pesquisa Operacional II do Curso de Engenharia de Produção da PUC Minas. As práticas são desenvolvidas em diversas organizações visando à inserção dos discentes na realidade social que os cerca. A temática escolhida é a redução de congestionamentos e filas em processos de produção e serviços. Foram desenvolvidos estudos sobre problemas de afluência utilizando-se uma ferramenta computacional de modelagem e simulação de processos. Aos estudantes é incentivada a atuação em organizações pequenas, médias e grandes; públicas e privadas; empresas (industriais ou produtoras de bens, prestadores de serviços, comerciais, agrícolas), religiosas, filantrópicas. Em especial, há uma sensibilização para que os acadêmicos desenvolvam, em equipes, uma PCE em sua própria comunidade que igualmente apresente uma demanda de resolução de problemas de filas em produção e/ou serviços.

## **METODOLOGIA**

Foram realizadas visitas às organizações para diagnóstico de congestionamentos em seus processos e a proposição de melhorias através da simulação computacional de cenários. A primeira atividade ocorreu em sala de aula. Os alunos se organizaram em grupos de trabalho compostos de até quatro componentes e definiram as organizações a serem estudadas de acordo com os problemas percebidos no cotidiano dessas entidades. A escolha do local a ser estudado não foi meramente por tema e sim pela necessidade dos participantes externos. Nesta fase os alunos trocaram experiências e se sensibilizaram com problemas enfrentados pelos empreendedores. Após a identificação do congestionamento dos processos, os discentes prepararam o Projeto de Simulação, sob a supervisão docente. Por exemplo, os estudos das empresas no semestre 1/2017 derivaram desta percepção dos estudantes em relação à organização estudada. Um grupo de alunos percebeu que no atendimento de um “carrinho” de hambúrguer nas cercanias da PUC Minas no Coração Eucarístico havia muitas filas nos processos de atendimento. Os alunos contataram a proprietária e propuseram um estudo das medidas necessárias para reduzir as filas no atendimento aos clientes buscando a melhoria do serviço prestado pela empresa. A partir do aval dos dirigentes os acadêmicos prepararam o Plano de Simulação seguindo as diretrizes desenvolvidas por Almeida (2009). Na segunda fase das atividades os alunos visitaram sistematicamente a organização criando um relacionamento com os dirigentes, identificando com precisão as causas do congestionamento no processo produtivo estudado. Neste momento as informações macro foram traduzidas em coleta de dados. No exemplo em tela do “carrinho” de hambúrguer, os alunos aduziram sobre a possível melhoria do processo de atendimento dos clientes com auxílio da simulação computacional. A proprietária do “carrinho” colaborou com a coleta de dados que foram executadas utilizando técnicas de sugeridas por Law e Kelton (1991). Após a coleta, os dados

foram levados para estudo em laboratório. Nesta terceira etapa foi construído o Projeto de Simulação utilizando o software Arena fabricado pela empresa Rockwell (2014). Com o uso do computador os alunos reproduziram estatisticamente o processo real. O software Arena permite a reprodução de um sistema através dos blocos de modelagem (Rockwell, 2014). Cada parte do mundo real tem seu correspondente no mundo computadorizado. O que realmente permite esta imitação do mundo real é a coleta de dados *in loco* e a mudança dos parâmetros estatísticos, o que é possibilitado pelo software. Na terceira fase das atividades, os alunos apresentaram os resultados para os colegas e para a docente da disciplina através do Projeto de Simulação. Para avaliar a experiência foi feito um seminário interno com as apresentações dos trabalhos nas aulas de Laboratório. Na quarta e última etapa os estudantes retornaram às organizações para apresentar aos gestores a melhoria proposta. Além do caso do carrinho de hambúrguer, citado anteriormente, foram desenvolvidos estudos nos mais diversos locais: fábrica de chocadoiras, “food truck” de doces, empresa frigorífica bovina, hotel, metrô, serviços de usinagem mecânica, processo de envase e embalagem de latas de cerveja, embalagem de carretéis em uma indústria metalúrgica, empresa de Entretenimento, entre outras.

## RESULTADOS

Na Formulação e Análise do Problema os estudantes demonstraram empenho para definir os propósitos e objetivos do estudo. O Planejamento do Projeto incluiu uma descrição dos vários cenários que foram investigados. De forma a facilitar a execução do Plano de Simulação percebeu-se a necessidade da definição de um cronograma temporal das atividades a serem desenvolvidas, indicando as necessidades relativas aos recursos disponíveis no Laboratório e na organização estudada. Quando questionados sobre a recepção da comunidade quanto ao desenvolvimento do estudo proposto, grande parte dos estudantes afirmou que foram “muito bem recebidos”, pois a organização tinha como demanda a resolução do problema a ser tratado. Uma grande dificuldade apontada pelos estudantes foi a Formulação do Modelo Conceitual que traça um esboço do sistema, de forma gráfica (fluxograma) ou algorítmica para definição dos componentes, descrevendo as variáveis e interações lógicas que constituem o sistema simulado. A Coleta de Macro Informações e Dados foi também percebida pelos estudantes como fatos, informações e estatísticas fundamentais, derivadas de observações, experiências pessoais. Neste procedimento, muitas organizações estavam temerosas quanto ao fornecimento de dados, principalmente aquelas de maior porte e volume financeiro. Uma alternativa encontrada pelos estudantes foi o uso de um fator multiplicador que não refletisse informações consideradas sigilosas em caso de divulgação do trabalho. Segundo os discentes, a redução das dificuldades de se colocar o sistema real no computador foi amenizada pela grande quantidade de material disponibilizado (livros, vídeos) pelo fabricante do software. A parte

mais complexa foi a Verificação e Validação para se confirmar que o modelo opera sem erros de sintaxe e lógica. Os resultados fornecidos pelos modelos devem possuir crédito para os dirigentes da organização estudada e representar o sistema real. A avaliação do seminário interno mostrou que o compartilhamento de casos entre os alunos foi um bom recurso didático, incentivando os estudantes, enriquecendo a disciplina com exemplos reais. No semestre 2/2017 a avaliação da PCE se deu apenas pela confecção do Projeto de Simulação elaborado em Laboratório com uso do software Arena. Esta é uma limitação a ser corrigida, pois nos próximos semestres serão avaliados o Plano de Simulação, desenvolvido após diagnóstico, o Projeto de Simulação elaborado em Laboratório com uso do software Arena e a devolução da proposta de solução do problema à comunidade onde foi desenvolvida a PCE.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Anteriormente, limitada às experiências puramente laboratoriais de simulação de processos dos conteúdos livrescos, a experiência da inserção de PCE na disciplina de PO II do Curso de Engenharia de Produção demonstra uma grande inovação no sentido de que permite aos discentes o contato com processos reais e a sociedade que o receberá como futuro Engenheiro. Um grande desafio em disciplinas puramente teóricas é oferecer ao estudante conteúdo que faça sentido para o mesmo no mundo real. As práticas laboratoriais desenvolvidas com o uso do computador muitas vezes parecem afastar os indivíduos, pois o software cria um mundo artificial no qual o estudante fica imerso, completamente alheio à realidade, à sociedade e ao mundo profissional que lhe espera quando do exercício de seu ofício. Nas Ciências Exatas e na Engenharia há uma tradição de se desenvolver práticas laboratoriais que muitas vezes conduzem o estudante em um mundo completamente abstrato, de corolários, teoremas, equações e formulações matemáticas que visam explicar fenômenos. As experiências em PO é um bom exemplo dessa grande abstração, pois são executadas com objetos, variáveis matemáticas, análises com software, o que torna necessário ao docente aproximar o estudante dos problemas reais. O estudante deve entender que as ferramentas matemáticas e de simulação têm o forte propósito de auxiliá-lo na resolução de problemas reais. Neste sentido, a inserção de práticas extensionistas traz um grande benefício para os discentes, mudando sua forma de ver o mundo, articulando a teoria com a prática profissionalizante.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. A. F. **Guia de Práticas de Laboratório**: Pesquisa Operacional II [Apostila da Disciplina Pesquisa Operacional II]. Belo Horizonte: PUC Minas, 2017.

LAW, A.M.; KELTON, W. D. **Simulation Modeling and Analysis**. Nova York: McGraw-Hill, 1991.

PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS - PROEX  
PUC Minas. **Política de extensão universitária da PUC Minas**. 2006. Disponível em: <<http://www.pucminas.br/proex>> Acesso em março de 2018.

ROCKWELL. **Arena User's Guide** [Manual]. New York: Rockwell Automation, Inc, 2014.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ambientes multidisciplinares 15, 16

Atendimento 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 71, 74, 78, 80, 82, 84, 89, 94, 96, 102

### B

Biodiesel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14

### C

Chaves da manutenção 71

Conhecimento 37, 38, 39, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 55, 56, 57, 64, 65, 66, 68, 73, 101

Custos operacionais 27, 32

### D

Decisão 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 50, 51, 55, 57, 61, 66, 69, 96

### E

Eficiência 1, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 37, 58, 113

Extintores 82, 84, 86, 87, 91, 95, 96, 97

### G

Gestão da manutenção 71, 73, 81

### I

Incêndio 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99

Indicadores 10, 37, 40, 71, 72, 73, 77, 80, 93, 95, 96

Indústria 4.0 44, 45, 46, 47, 49, 52, 54, 55, 64, 65, 66

### M

Modernidade líquida 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114

### O

Obsolescência programada 106, 113

### P

Pânico 82, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98

Prática curricular de extensão 101

Prevenção 82, 84, 87, 89, 90, 91, 95, 96, 98

Produção 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 37, 38,



44, 45, 46, 48, 52, 53, 54, 55, 56, 64, 65, 66, 68, 69, 71, 72, 74, 81, 93, 94, 101, 102, 104, 106, 108, 111, 116

## **R**

Renovação de frota 27

Riscos 82, 83, 84, 89, 93, 95, 96, 97, 98

## **S**

Segurança 56, 82, 83, 84, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 106, 109

Simulação 101, 102, 103, 104

Sinergia local 15, 16, 17

Sistemas produtivos 7, 8, 101

Sistema Toyota de produção 19, 21, 22, 24, 26, 72, 81

Sustentabilidade 1, 15, 16, 18

## **T**

Transporte rodoviário 27, 29

## **U**

Unidade básica de saúde 19, 20, 21

# ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Desafios científicos e problemas aplicados 2

🌐 [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)



# ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Desafios científicos e problemas aplicados 2

🌐 [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)

