



ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Além dos Produtos e Sistemas Produtivos 3

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021



ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Além dos Produtos e Sistemas Produtivos 3

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

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.



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

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. 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
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
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. 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 Federacl 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 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 Gonçalves 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 Miraniide 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

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alessandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atílio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Prof^a Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Prof^a Dr^a Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFRP
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Prof^a Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^a Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^a Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatiany Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvío Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Engenharia de produção: além dos produtos e sistemas produtivos 3

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia de produção: além dos produtos e sistemas produtivos 3 / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, João Dallamuta. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-003-9
DOI 10.22533/at.ed.039212304

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
contato@atenaeditora.com.br

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.

APRESENTAÇÃO

O ramo da engenharia de produção ganhou cada vez mais espaço no decorrer dos anos, sendo hoje um dos principais pilares para o setor empresarial. Analisar os campos de atuação, bem como pontos de inserção e melhoria dessa área é de grande importância, buscando desenvolver novos métodos e ferramentas para melhoria contínua de processos.

Desta forma estudar temas relacionados a engenharia de produção é de grande importância, pois desta maneira pode-se aprimorar os conceitos e aplicar os mesmos de maneira mais eficaz.

Neste livro são explorados trabalhos teóricos e práticos, relacionados as áreas engenharia de produção, dando um panorama dos assuntos em pesquisa atualmente.

Apresenta capítulos relacionados a gestão como um todo, assim como a aplicação de ferramentas para melhoria de processos e produtos e a redução de custos. Outro destaque se dá a interação entre o homem e o trabalho, sendo um dos ramos da engenharia de produção e que está cada vez mais em voga no momento atual.

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.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

GESTÃO DA QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE CALÇADOS: ESTUDO DE CASO

Tiago Soares da Rocha

Paulo Renato Pakes

Brena Bezerra Silva

DOI 10.22533/at.ed.0392123041

CAPÍTULO 2..... 16

APLICAÇÃO DA FILOSOFIA DE GESTÃO LEAN SEIS SIGMA NA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA CALÇADISTA

Phelippe Moura da Silva

Ezequiel Ribeiro Paiva

DOI 10.22533/at.ed.0392123042

CAPÍTULO 3..... 30

ANÁLISE DA RELAÇÃO PRODUÇÃO VERSUS MANUTENÇÃO E SEUS IMPACTOS EM UMA INDÚSTRIA DE BEBIDAS: O CASO PSIU

Marco André Matos Cutrim

Jadna Karine Santos Monteiro

Antonilton Serra Sousa Junior

Andielle Martins Oliveira

Pedro Lucas Valente Santos Sousa de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.0392123043

CAPÍTULO 4..... 44

ANÁLISE DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM UMA PEQUENA EMPRESA DE SERRALHERIA SITUADA NA CIDADE DE DOURADOS – MS

Marcos Meurer da Silva

Robson de Souza Santos

Marcos Barbosa Silvino

DOI 10.22533/at.ed.0392123044

CAPÍTULO 5..... 58

O IMPACTO DO ROUBO DE CARGA EM UMA EMPRESA DE ALIMENTOS LOCALIZADA NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO/BRASIL

Priscilla Juliasse de Freitas

Camila Avosani Zago

DOI 10.22533/at.ed.0392123045

CAPÍTULO 6..... 70

CARACTERIZAÇÃO DO CANAL LOGÍSTICO REVERSO: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE AUTOPEÇAS E MECÂNICA EM SÃO LUÍS

Marco André Matos Cutrim

Jadna Karine Santos Monteiro

Antonilton Serra Sousa Junior

Jardel Carlos Ferreira Nunes

Jéssica dos Santos Maia

DOI 10.22533/at.ed.0392123046

CAPÍTULO 7..... 82

PROCEDIMENTO DE TRANSIÇÃO DA *GRID* TOPOLÓGICA PARA A *GRID* GEOMÉTRICA NO PROCESSO DE OTIMIZAÇÃO DAS FACILIDADES NO *LAYOUT* DE UM ESTALEIRO

Henry Joel Segho Amani

Walther Azzolini Junior

DOI 10.22533/at.ed.0392123047

CAPÍTULO 8..... 93

MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA DE MATERIAIS: APLICAÇÃO EM UMA EMPRESA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Rafael Ferreira Almeida

Paulo Afonso Lopes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.0392123048

CAPÍTULO 9..... 106

A CRIAÇÃO DE UMA SPIN-OFF ACADÊMICA PARA ÁREA DE BIOTECNOLOGIA EM TRÊS ETAPAS

Andrey Pelicer Tarichi

Creusa Sayuri Tahara Amaral

DOI 10.22533/at.ed.0392123049

CAPÍTULO 10..... 119

A REDUÇÃO DA INCIDÊNCIA DO ERRO DE DIAGNÓSTICO NO TRATAMENTO DA SÍNDROME HPN (HIDROCEFALIA DE PRESSÃO NOMAL) EM BRASILEIROS, MEDIANTE A APLICABILIDADE DA MODELAGEM MATRICIAL COPPE-COSENZA

Rodrigo Ventura da Silva

Jean de Aguiar Seabra

Luis Claudio Bernardo Moura

Leonardo Fontes Bachá

Carlos Alberto Nunes Cosenza

DOI 10.22533/at.ed.03921230410

CAPÍTULO 11..... 133

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS BENEFÍCIOS OBTIDOS A PARTIR DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA TAMBOR-PULMÃO-CORDA (TPC): UMA REVISÃO DA LITERATURA

Gilberto Dias Paião Júnior

DOI 10.22533/at.ed.03921230411

CAPÍTULO 12..... 145

DESENVOLVIMENTO DE ESCUDOS FACIAIS ATRAVÉS DE PROTÓTIPOS RÁPIDOS: UMA ABORDAGEM SÓCIO-SANITÁRIA EM DEFESA DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE CONTRA O COVID-19 EM SÃO PAULO, BRASIL

Adriana Del Monaco de Maria

Maria Eduarda Aidar Santillo

Eduardo Augusto Galdino dos Santos

Lia de Biasi Pereira
Rafaela Camargo dos Santos
Gabrielle Silva Coelho
Fabielle Pereira Leite
Suzane Candido Losacco
Edmilson Machado Pereira
Mariane da Silva Monteiro
Yara Beatriz Rodrigues do Espirito Santo
Camila Santineli dos Santos
Emanuele Alves da Silva

DOI 10.22533/at.ed.03921230412

SOBRE OS ORGANIZADORES	154
ÍNDICE REMISSIVO.....	155

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM UMA PEQUENA EMPRESA DE SERRALHERIA SITUADA NA CIDADE DE DOURADOS – MS

Data de aceite: 22/04/2021

Data de submissão: 01/03/2021

Marcos Meurer da Silva

Universidade Federal da Grande Dourados
UFGD
Dourados – MS
<http://lattes.cnpq.br/0380912416983903>

Robson de Souza Santos

Universidade Federal da Grande Dourados
UFGD
Dourados – MS
<http://lattes.cnpq.br/7374474878251467>

Marcos Barbosa Silvino

Universidade Federal da Grande Dourados
UFGD
Três Lagoas - MS
<http://lattes.cnpq.br/4050426865389921>

RESUMO: Este artigo apresenta a identificação dos riscos de trabalho a que os funcionários de uma empresa de serralheria estão sujeitos. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica de maneira a construir uma base conceitual para a elaboração do estudo, observação direta das atividades realizadas pelos colaboradores durante o processo produtivo e entrevistas informais com os trabalhadores, possibilitando o levantamento de informações. Assim, foi possível a elaboração de uma matriz de avaliação de riscos e um mapa de riscos, sendo então identificados diversos riscos ocupacionais como os físicos, mecânicos, químicos, biológicos e ergonômicos. O trabalho permitiu evidenciar

as ações imediatas que a empresa precisa tomar em relação aos colaboradores, com o intuito de garantir a segurança e a saúde dos mesmos. Além disso, o artigo possibilitou melhor compreender os inúmeros riscos a que os trabalhadores estão acometidos e a importância do uso de equipamentos de proteção individuais e coletivos. Ademais, destaca-se a pertinência do trabalho para a empresa, proporcionando a conscientização sobre a implementação de medidas de prevenção de acidentes e doenças no trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Segurança no trabalho, Riscos, Doenças ocupacionais.

ANALYSIS OF SAFETY AND HEALTH AT WORK IN A SMALL LOCKSMITH COMPANY LOCATED IN THE CITY OF DOURADOS - MS

ABSTRACT: This article presents the identification of the work risks that employees of a locksmith company are subject to. A bibliographic research was carried out in order to build a conceptual basis for the elaboration of the study, direct observation of the activities carried out by the collaborators during the production process and informal interviews with the workers, enabling the gathering of information. Thus, it was possible to elaborate a risk assessment matrix and a risk map, and several occupational risks were identified, such as physical, mechanical, chemical, biological and ergonomic. The work made it possible to highlight the immediate actions that the company needs to take in relation to employees, in order to ensure their safety and health. In addition, the article made it possible

to better understand the many risks to which workers are exposed and the importance of using individual and collective protective equipment. In addition, the relevance of work for the company is highlighted, providing awareness of the implementation of measures to prevent accidents and illnesses at work.

KEYWORDS: Occupational safety, Risks, Occupational diseases.

1 | INTRODUÇÃO

As empresas têm buscado cada vez mais alternativas para se manterem competitivas no mercado e com uma alta produtividade e eficiência em seus processos produtivos, mediante a isso, o colaborador tem papel fundamental no alcance dos objetivos da empresa. Para isso, as empresas também devem focalizar esforços para garantir a satisfação do funcionário no trabalho, e principalmente, garantir a segurança e a saúde do mesmo no desempenho da função. Investimentos em programas e políticas de saúde e segurança no trabalho são comuns em médias e grandes empresas, entretanto, em pequenas empresas ainda são escassas as iniciativas de prevenção de acidentes e/ou quanto a higiene ocupacional. Tal preocupação, em maior parte pelas grandes empresas, propiciam um ambiente de trabalho mais saudável e evitam o absenteísmo, garantindo maior satisfação e produtividade do funcionário.

Cabe ressaltar o fato de que é dever da organização prover ao colaborador toda a segurança no desempenho das atividades. Pode-se citar algumas esferas onde podem ser encontradas referências jurídicas como o Código do Processo Penal, Código do Processo Civil e Supremo Tribunal Federal. Porém, existem muitas empresas que não atendem a legislação e acometem o trabalhador até mesmo a riscos de morte ou graves acidentes.

Conforme a Organizacional Internacional do Trabalho (2013) a cada 15 segundos um trabalhador morre devido a um acidente de trabalho ou doença e cerca de 151 sofrem algum tipo de acidente em todo o mundo.

Segundo Santana (2015) a segurança no trabalho objetiva promover um ambiente em que seja reduzido ou eliminado o risco de acidentes ou doenças. Destaca-se ainda que algumas empresas contratam profissionais da área de saúde e segurança do trabalho para realizarem monitoramento, auditorias e programas de prevenção de acidentes.

Assim, torna-se de vital importância estabelecer condições favoráveis de segurança e saúde ao colaborador. Este artigo tem como objetivo identificar e analisar a existência de riscos e perigos que os trabalhadores estão acometidos em uma indústria de serralheria e propor medidas adequadas que garantam maior segurança e reduzam os riscos de acidentes e doenças ocupacionais.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Através da publicação da obra de autoria do médico Bernardino Ramazzini (1633-

1714), “*De Morbis Artificum Diatriba*” - As Doenças dos Trabalhadores, se deu o marco da segurança do trabalho em 1700. Descrevendo doenças relacionadas a 50 profissões ele passou a ser considerado o “Pai da Medicina do Trabalho” (TAVARES, 2009).

Com o advento da revolução industrial na Inglaterra, houveram diversas mudanças para a classe trabalhadora de forma negativa. Afim de mudar essa realidade, foram feitas diversas mobilizações onde foi criada em 1802 a primeira Lei de proteção ao trabalhador, “Lei de Saúde e Moral de Aprendizizes” (PEREIRA, 2001).

Quanto a segurança do trabalho, Ferreira & Peixoto (2012, p. 28), define “como sendo uma série de medidas técnicas, administrativas, médicas e, sobretudo, educacionais e comportamentais, empregadas a fim de prevenir acidentes, e eliminar condições e procedimentos inseguros no ambiente de trabalho”.

Conforme a Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais (2017) a higiene ocupacional refere-se à ciência que se preocupa com o estudo e gerenciamento das exposições aos agentes ambientais que as pessoas estão acometidas, fazendo uso da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle das condições do trabalho, de maneira a proporcionar a preservação da saúde e bem-estar dos colaboradores.

De acordo com Mattos e Másculo (2011) diferentes classificações quanto aos riscos ocupacionais estão sujeitas durante a realização da função. Tal classificação dos riscos conforme os autores são apresentados a seguir.

Os riscos químicos referem-se aos agentes líquidos e gasosos ou sólidos que potencialmente ofereçam riscos de danos ao trabalhador caso o mesmo esteja exposto a tais condições. Os riscos mecânicos são aqueles em que é necessário um contato físico com o trabalhador, podendo ser causados pela desorganização do arranjo físico, ferramentas dispostas inadequadamente pelo local de trabalho ou mesmo a falta de limpeza do ambiente. Riscos físicos são constituídos pelos agentes que provocam mudanças físicas no ambiente de trabalho, ocorrendo alguma liberação de energia que possa atuar sobre as pessoas. Pode-se destacar como riscos físicos a temperatura, ruído ou vibrações.

Riscos biológicos referem-se aos microrganismos patogênicos como fungos, bactérias ou vírus que podem trazer riscos à saúde do trabalhador.

Riscos ergonômicos são caracterizados pela não adequação do colaborador ao trabalho, onde o mesmo pode sofrer lesões crônicas a partir da realização diária das atividades em que o trabalhador fica sujeito a posições irregulares.

3 | METODOLOGIA

Para a realização deste estudo utilizou-se de uma abordagem qualitativa. De acordo com Silva e Menezes (2005), uma abordagem qualitativa consiste em uma relação indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do indivíduo, que não pode ser traduzido em números. Não se utiliza métodos e técnicas estatísticas para a interpretação

dos fenômenos.

Quanto ao objetivo temos uma pesquisa exploratória objetivada na busca de maneira mais profunda pelo conhecimento acerca do objeto de estudo através de levantamentos, como por entrevistas (TURRIONI; MELLO, 2012).

Em relação ao procedimento técnico adotou-se um estudo de caso. Para Martins (2008), o estudo de caso é a obtenção de informações de um fenômeno segundo a visão dos indivíduos, assim como coletar e observar evidências que facilitem compreender o ambiente em que está inserido o problema.

A pesquisa foi realizada em uma empresa de serralheria de pequeno porte, a qual está localizada no município de Dourados – MS. O estudo foi realizado por meio de entrevistas informais com os funcionários e por meio da observação direta dos autores no desempenho das atividades pelo trabalhador, sendo assim foram levantadas as informações pertinentes ao estudo.

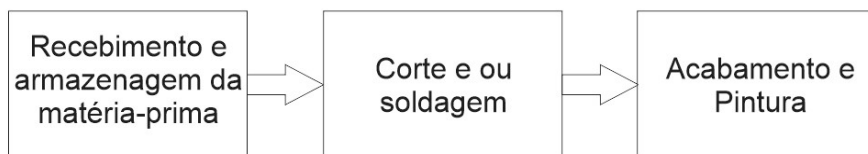
Após o levantamento das informações buscou-se analisar e identificar os problemas a que os funcionários estão sujeitos. Para isso, fez-se uso do mapeamento dos riscos, verificação da existência de medidas de proteção individuais e coletivas.

4 | ESTUDO DE CASO

4.1 Descrição da empresa e da ocupação

A empresa estudada possui dois anos de idade e se encontra na cidade de Dourados-MS no ramo serralheiro (elaboração de portas, portões, janelas, cercas e vigas para telhados), com dois funcionários e uma área de trabalho de aproximadamente 200 m².

O processo de produção simplificado é baseado no recebimento da matéria-prima e sua armazenagem, posteriormente o material é preparado e levado para corte e/ou soldagem, onde após passa para a fase de acabamento com a devida polimento e pintura, conforme a Figura 1.



Fluxograma 1 - Processo Produtivo

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Segundo a Classificação Brasileira de Ocupação (Ministério do Trabalho, 2017, p. 1), a função dos trabalhadores de caldeiraria e serralheria, sendo o seu código 7244, é:

Confeccionam, reparam e instalam peças e elementos diversos em chapas de metal como aço, ferro galvanizado, cobre, estanho, latão, alumínio e zinco; fabricam ou reparam caldeiras, tanques, reservatórios e outros recipientes de chapas de aço; recortam, modelam e trabalham barras perfiladas de materiais ferrosos e não ferrosos para fabricar esquadrias, portas, grades, vitrais e peças similares.

Dessa forma a função do serralheiro, sendo o seu código 7244-40, são as seguintes (Ministério do Trabalho, 2017, p. 1):

Ajudante de serralheiro, Arqueador, Arqueador de molas, Arqueador e temperador de molas, Operador de mesa de corte (serralharia), Serralheiro de alumínio, Serralheiro de ferro, Serralheiro de manutenção, Serralheiro de metal, Serralheiro de produção, Serralheiro de protótipo, Serralheiro industrial, Serralheiro modelista, Serralheiro montador, Serralheiro preparador.

4.2 Atos e condições inseguras

Durante a visita ao local da empresa foram registradas diversas condições inseguras para o trabalhador e demais colaboradores. Dentre elas podemos citar a falta do uso adequado dos EPI's, a precariedade das instalações elétricas e a deficiência na estrutura do local. As figuras a seguir apresentam alguns modos e atos inseguros.

Na Figura 2 é possível identificar que o telhado não está em boas condições e possui furos, além disso, a fiação da instalação elétrica está exposta, suscetível assim, a um curto circuito ocasionado pela água da chuva.



Figura 2 - Instalação Elétrica e Estrutura Comprometida

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Na Figura 3 podemos analisar o armazenamento inadequado das vigas metálicas e dos demais materiais, pois estão em excesso e corre o risco de um colapso da estrutura. Além disso na Figura 3 a instalação elétrica se encontra de forma irregular para a alimentação das ferramentas de trabalho, e o piso contém depressões irregulares que podem levar o trabalhador a sofrer um acidente.



Figura 3 - Armazenamento Inadequado das Vigas Metálicas

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Já na Figura 4 o armazenamento não possui cobertura, que pode danificar a matéria prima, nem espaço para locomoção, além da falta de organização que pode ocasionar graves acidentes.



Figura 4 - Armazenamento Inadequado das Vigas Metálicas

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Na Figura 5 o trabalhador se encontra realizando um processo de desbaste no material, um procedimento que gera muita faísca, todavia o funcionário não se encontra com todos os EPI's necessários para essa prática, pois falta a luva de proteção. O portão que está a sofrer o desbaste também não está fixado corretamente ao solo, podendo levar a um colapso da estrutura com o trabalhador. Além disso a fiação da lixadeira está inadequada pois assim, o trabalhador pode tropeçar ocasionando um acidente.



Figura 5 - Processo de Desbaste no Portão

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Na Figura 6 podemos observar o banheiro do estabelecimento em péssimas condições sanitárias, sem condições primárias de assepsia, e com vazamentos na pia, sujeitando o trabalhador e elevados riscos biológicos ocasionados por microrganismos patogênicos.



Figura 6 – Banheiro em péssimas condições sanitárias
 Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Diversos outros riscos foram encontrados de maneira qualitativa na empresa, cabendo ao proprietário do empreendimento adotar medidas preventivas e de segurança, a fim de um melhor convívio profissional e melhor organização da empresa.

4.3 Identificação e quantificação dos riscos

Para avaliação dos riscos é importante a utilização da matriz de avaliação de riscos que é apresentada na Figura 7.

Probabilidade	4 Provável	Risco Médio	Risco Alto	Risco Alto	Risco Crítico
	3 Pouco Provável	Risco Baixo	Risco Médio	Risco Alto	Risco Alto
	2 Improvável	Risco Baixo	Risco Baixo	Risco Médio	Risco Alto
	1 Altamente Improvável	Risco Irrelevante	Risco Baixo	Risco Baixo	Risco Médio
		1 Reversível Leve	2 Reversível Severo	3 Irreversível, severo	4 Fatal ou incapacitante
	Gravidade				

Figura 7 - Matriz de Avaliação de Riscos

Fonte: Mulhausen & Damiano (*apud* Serviço Social da Indústria, 2009, p. 49)

Com base na visita foram analisados e identificados os riscos e definidos qualitativamente a probabilidade e a gravidade de cada um, conforme a Tabela 1, e comparado com a Figura 5.

Tipo	Descrição	Consequência	Probabilidade	Gravidade	Risco
Físico	Radiação ultra violeta (UVC)	Raios UVC são os possíveis causadores de danos ao soldador (pele e olhos).	4	3	12
Físico	Faísca e pedaços de metais (lixadeira politriz)	Queimaduras, pedaços de metal nos olhos.	4	2	8
Físico	Vibração	Cansaço, dores dos membros, dores na coluna, doenças de movimento.	3	1	3
Físico	Ruído	Cansaço, irritação, dores de cabeça, diminuição da audição.	2	2	4
Físico	Umidade elevada	Crise de rinite, espirros e congestão nasal.	2	1	2
Químico	Vazamento de gás hidrogênio/ argônio	Explosões ou incêndios.	1	4	4
Químico	Contato com tintas e derivados	Intoxicação e contaminação.	2	3	6
Químico	Reação química da soldagem (composição da solda)	Intoxicação com gases.	3	3	9
Químico	Oxidação do metais	Inalação da poeira (tosse ou irritação), mal estar quando ingerido, irritação para os olhos.	1	1	1
Biológico	Falta de limpeza do ambiente	Transmissão de doenças e presença de parasitas.	3	2	6
Ergonômico	Postura inadequada	Fadiga e enfraquecimento de certas regiões do corpo LER/DORT.	3	2	6
Ergonômico	Iluminação inadequada	Fadiga, dores de cabeça, acidentes.	4	1	4

Ergonômico	Monotonia das atividades	Distúrbios psicológicos e desmotivação.	1	1	1
Ergonômico	Esforço físico e ritmos excessivos	Cansaço, dores musculares, fraquezas	3	2	6
Mecânico	Arranjo físico inadequado	Tropeços e quedas, desgaste físico.	3	2	6
Mecânico	Instalações elétricas inadequadas	Choque elétrico, curto circuito, incêndios queimaduras, acidentes fatais.	4	4	16
Mecânico	Máquinas e ferramentas	Cortes, queimaduras, arranhões.	4	3	12
Mecânico	Armazenamento Inadequado	Colapso da estrutura, queda em altura, desmoronamentos.	3	3	9
Mecânico	Equipamento de proteção individual inadequado.	Acidentes e doenças profissionais.	3	3	9

Tabela 1 - Identificação e Avaliação dos Riscos

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Para o cálculo do risco foi realizado a multiplicação da probabilidade com a gravidade, sendo esses valores definidos de forma qualitativa.

Segundo a Tabela 1, foi elaborado o mapa de risco da instalação da empresa, onde consta a representação gráfica baseado no layout da empresa com os riscos presentes no local, conforme a Figura 8.

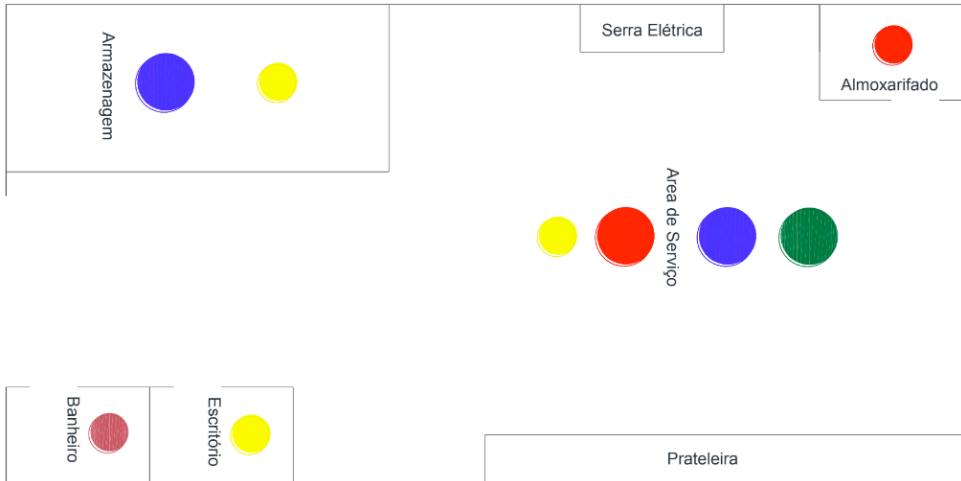


Figura 8 – Mapa de Risco da Empresa

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Conforme o mapa de risco as Tabelas 2 e 3 apresentam as legendas dos símbolos utilizados, segundo proporção e cores.




Símbolo	Proporção	Tipos de Riscos
	4	Grande
	2	Médio
	1	Pequeno

Tabela 2 Nível de Proporção dos Riscos

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)






Simbologia das Cores			Risco Químico Leve		Risco Físico Leve
			Risco Químico Médio		Risco Físico Médio
			Risco Químico Elevado		Risco Físico Elevado
	Risco Biológico Leve		Risco Ergonômico Leve		Risco Mecânico Leve
	Risco Biológico Médio		Risco Ergonômico Médio		Risco Mecânico Médio
	Risco Biológico Elevado		Risco Ergonômico Elevado		Risco Mecânico Elevado

Tabela 3 – Simbologia das Cores
 Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Com essas informações é possível identificar os riscos presentes no ambiente de trabalho e também qual a proporção desses riscos na empresa. Assim pessoas visitantes, como clientes, ou funcionários podem ter conhecimento dos riscos que estão submetidos no ambiente da empresa.

4.4 Doenças ocupacionais

Através de conversas com os funcionários da empresa durante a visita os funcionários relataram seus principais problemas de saúde em decorrência do trabalho e as medidas que tomam para mitigá-las.

O principal relato dos trabalhadores ocorre devido a utilização dos equipamentos de soldagem. Segundo declarações, mesmo com a utilização de máscaras durante o processo, acabam ocorrendo danos aos olhos. Após o turno de trabalho, as reclamações com relação a uma grande ardência dos olhos são constantes atrapalhando o descanso e o sono deles, sendo constante às vezes em que dormem tarde e só com auxílio de colírios, geralmente indicado por amigos de profissão.

Outro relato, foi em função ao cansaço devido ao trabalho manual pesado, dependendo do quão sobrecarregado a empresa está em relação a pedidos dos clientes. Como os funcionários encontram dificuldade de dormir por causa de ardência nos olhos acabam não descansando de forma adequada e recuperando as energias para o próximo dia de trabalho.

Também é possível identificar que a pele das mãos e braço apresentam cicatrizes e são bem grossas, devido às características do trabalho e a falta de uso de EPI's, como

luvas, capa de couro e óculos.

4.5 Medidas administrativas e propostas de proteção emergenciais

A empresa não atua com medidas administrativas por escrito, ficando como proposta para implantação da mesma.

Como medidas de proteção emergenciais, recomenda-se que a empresa em questão adote as seguintes medidas:

- a. Proteção coletiva, como, sistemas de ventilação e exaustão, avisos e sinalização e extintor de incêndio;
- b. Proteção individual, como, protetor facial (proteção contra partículas volantes), protetores auriculares (proteção contra ruído), luvas especiais de raspa de couro, máscara facial com filtros;
- c. Mudanças na instalação física da empresa, com locais adequados e seguros para armazenagem e a manutenção total da instalação elétrica na serralheria;
- d. Limpeza e organização regular do ambiente seguindo a filosofia do 5s.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo contribuiu para uma maior compreensão sobre quais tipos de risco à saúde um trabalhador na serralheria está sujeito encontrar, e como esse fator é multiplicado quando o empreendimento e todos os demais colaboradores não exercem ou negligenciam as práticas de saúde e segurança no trabalho. De acordo com a aplicação do modelo de avaliação de risco, é possível perceber que os riscos da instalação elétrica inadequada, do armazenamento inadequado e limpeza do ambiente, devem ser priorizados, visto que, estão em um maior índice de gravidade.

Dessa maneira tornou-se possível compreender diversos riscos que os trabalhadores estão sujeitos durante a realização da sua jornada de trabalho, evidenciando para a empresa a importância do gerenciamento das ações e medidas referentes à segurança e saúde do trabalho.

O objetivo foi alcançado com sucesso, pois com as visitas até a empresa, a implantação do modelo de avaliação de risco e o mapeamento gráfico de risco, foi possível avaliar e identificar os atos e as condições inseguras presentes na serralheria, além de serem fornecidas as medidas adequadas que garantem uma maior segurança e reduz os riscos de acidentes e doenças ocupacionais.

A normatização das condições ambientais ideias para um ritmo de trabalho seguro e eficiente na serralheria fica como sugestão de trabalhos futuros, na qual uma comparação dos resultados obtidos pelo presente artigo pode ser efetuada e estudada.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS. **Higiene ocupacional**. 2017.

Disponível em: <<http://www.abho.org.br/abho/>>. Acesso em: 27 jan. 2019.

FERREIRA, L. S.; PEIXOTO, N. H. **Segurança do Trabalho I**. Santa Maria: UFSM, 2012. Disponível em: <http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_amb_saude_seguranca/tec_seguranca/seg_trabalho/151012_seg_trab_i.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2018.

ILO - INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION (Genebra). **United Nations World Day for Safety and Health at Work 2013**: Health and safety at work: Facts and figures. Disponível em: <http://www.ilo.org/safework/events/meetings/WCMS_204594/lang--en/index.htm>. Acesso em: 25 nov. 2018.

MARTINS, G. A. **Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MATTOS, U.A. O.; MÁSCULO, F. S. **Higiene e Segurança do Trabalho**. Rio de Janeiro: Elsevier/ ABEPRO, p. 1-29, 2011.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Classificação brasileira de ocupações**. 2017. Disponível em: <<http://www.mteco.gov.br/cbosite/pages/home.jsf;jsessionid=PvNOZywtHeDENS0Kbw3e8cAe.slave13:mteco>>. Acesso em: 24 nov. 2018.

PEREIRA, T. V. **A relevância da prevenção do acidente de trabalho para o crescimento organizacional**. 2001. 23 f. Trabalho de conclusão (Graduação) - Universidade da Amazônia, Belém, 2001. Disponível em: <<http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/prev-vandilce.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

SANTANA, T. L. **Saúde e Segurança no Trabalho**, 2015. Disponível em: <<http://www.rhportal.com.br/artigosrh/sade-e-segurana-no-trabalho/>>. Acesso em: 25 nov. 2018.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA. **Procedimento identificação de perigos e avaliação de riscos**: Módulo segurança. V.4, 2009. Disponível em: <http://186.216.161.197:8084/sst/modeloSesiSst/04_Inventarioderisco_ModeloSESI.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2018.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4.ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005.

TAVARES, C. R. G. **Segurança do trabalho I: Introdução à Segurança do Trabalho**. 2009. Disponível em: <http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_amb_saude_seguranca/tec_seguranca/seg_trabalho/291012_seg_trab_a01.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2019.

TURRIONI, J.B; MELLO, C.H.P. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção**, [Itajubá], 2012, Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – Curso de Especialização em Qualidade e Produtividade.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aplicação real 133

Autopeças 70, 71, 73, 75, 80

B

Biotecnologia 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 117, 118

D

Descarte 70

DMAIC 16, 17, 18, 19, 21, 26, 28

Doenças ocupacionais 44, 45, 55, 56

E

Erros de previsão 93, 98

Estaleiros 82

G

Gestão da qualidade 1, 2, 4, 6, 15, 28

I

Indicadores operacionais 133

Indústria calçadista 1, 2, 16

L

Lean Manufacturing 16, 17, 18, 28, 29

Lei 46, 63, 70, 71, 73, 74, 80, 81, 94, 104

Logístico 68, 70, 71, 72, 74, 75, 77, 79, 80

M

Manutenção 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 48, 56, 61, 94, 103, 104, 139, 141

Melhoria contínua 2, 13, 14, 16, 28, 134

Métodos de previsão 93, 94, 96, 98, 101, 105

Modelo de negócio 106, 107, 108, 111, 112, 113, 114, 117, 118

P

Previsão de demanda 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 102, 103, 105

Problema instalação 82

Procedimento de transição 82, 83, 86, 90, 92

Produtividade 3, 30, 31, 32, 36, 38, 40, 43, 45, 57

R

Relacionamento 2, 14, 30, 42, 109, 112

Resíduos 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 79, 80, 81, 151, 152

Riscos 44, 45, 46, 47, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 69, 74, 80, 109, 110

Roubo de carga 58, 63, 64, 66, 67, 69

S

Segurança no trabalho 44, 45, 56, 57

Seis Sigma 16, 17, 18, 20, 21, 26, 28, 29

Setor alimentício 58, 60

Spin-off 106, 107, 113, 114, 117

T

Tambor-pulmão 133, 134, 135, 136, 144

Teoria das restrições 133, 143, 144

Transporte 35, 39, 42, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 67, 68, 69, 141, 149

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Além dos Produtos e Sistemas Produtivos 3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2021

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Além dos Produtos e Sistemas Produtivos 3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2021